



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

Enquête sur la tuberculose des petits ruminants dans la wilaya de
Djelfa

Présenté par

KORCHI Ines

Soutenu le date de soutenance

Devant le jury :

Président(e) :	OUAKLI Nadia.	M.C.B	ISV BLIDA
Examineur :	DJELATA Nadia	M.C.B	ISV BLIDA
Promoteur :	SAHRAOUI Naima	Prof.	ISV BLIDA
Co-promoteur :	BOUKERT Razika	M.A.A	ISV BLIDA

Année : 2019/2020

Remerciements

Avant toute formulation nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir donné la force et le courage pour la réalisation de ce modeste travail dans les mauvaises conditions qui ont coïncidé avec la propagation de cette pandémie.

Nombreux sont ceux qui ont contribué d'une façon ou d'autre à l'aboutissement de ce travail , je remercie :

Ma promotrice *Pr SAHRAOUI NAIMA* qui à dirigé ce travail , je la remercie sincèrement et vivement pour son encadrement et surtout pour son aide et ses précieux conseils .

Un très grand merci à mon Co-promoteur *Dr BOUKERT RAZIKA* qui a permis de travailler dans une ambiance familiale, pour sa patience , sa gentillesse , et pour ses précieux conseils et multiples orientations toute au long de notre période de travail

Mes remerciements vont aux membres de jury *Dr OUAKLI NADIA* en qualité de présidente et *Dr. DJELLATA NADIA* en qualité d'examinatrice pour avoir accepté d'évaluer ce modeste travail

Je remercie aussi le vétérinaire inspecteur de l'abattoir communal de Djelfa .
Je remercie aussi le responsable de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Djelfa

Je tiens enfin à remercier tous les enseignants, et tout le personnel administratif et technique du département vétérinaire de Blida et tous ce qui nous ont aidées de prés ou de loin à réaliser ce travail .

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui ,
quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon
amour sincère.

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit
Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotés a
toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

Tu as toujours été a mes cotés pour me soutenir et m'encourager, que ce travail
traduit ma gratitude et mon affection.

A mes très chers frères : *Fathi , Anis ,Rayan*

A mon très cher ami *Mahmoud* qui m'a donné le courage au début de travail et
facilité les choses pour moi .

A mes beaux amis : *kheira , Romaiissa , Wahiba , Atika , Manel , khalil* .
Et toute la promotion vétérinaire 2019-2020 surtout les étudiants de groupe 11 ,
j'espère qu'on sera conserver ces liens et que la distance ne nous fera pas perdre
contact .

Au ma adorable amie qui a été présente pendant mes colères qui a toujours su me
remonter le moral : *Amira* mon proche amie depuis les années primaires , pour
son amitié si précieuse malgré la distance .

INES

Résumé

La tuberculose est une maladie infectieuse bactérienne contagieuse commune aux humains et aux animaux. Elle est causée par diverses espèces bactériennes appartenant au "complexe tuberculeux", dont la lésion anatomique caractéristique, mais pas nécessairement pathognomonique, est le nodule granulomateux "tuberculeux". Il s'agit d'une maladie à déclaration obligatoire, une maladie réputée légalement contagieuse (MLRC). C'est une zoonose majeure qui sévit dans le monde entier.

Peu de données sur la situation de la tuberculose chez les petits ruminants. Des lésions de cette affection sont fréquemment suspectées dans les abattoirs. Il nous a paru opportun d'entreprendre une enquête au niveau d'abattoir de la wilaya de Djelfa, durant une période allant du mois de juillet jusqu'au mois d'octobre 2019.

Des facteurs pouvant influencer la distribution de la lésion suspecte comme l'espèce, l'âge et le sexe, nous avons enregistré une variation de pourcentage d'attaque chez les animaux âgés plus de 4ans avec un taux de 57.69%, les adultes avec un taux de 34.6% et les jeunes avec un taux de 7.69%.

Concernant l'espèce, la proportion de lésions suspectes de tuberculose est de 3,03% chez l'espèce ovine et 0,25% chez l'espèce caprine.

Par ailleurs, notre enquête a révélé que les femelles sont plus touchées que les males avec des taux de 84.6% et 15.38% respectivement.

Nous avons enregistré que les lésions sont localisées plus fréquemment dans les poumons avec un taux de 65.38% et parfois dans le foie et les ganglions avec des taux de 26.92% et 7.69% respectivement.

Mots clés : tuberculose, Djelfa, abattoir, lésions.

Abstract

Tuberculosis is a contagious bacterial infectious disease common to humans and animals. It is caused by various bacterial species belonging to the "tuberculous complex", whose characteristic anatomical lesion, but not necessarily pathognomonic, is the granulomatous nodule "tuberculous". It is a reportable disease, a disease that is known to be legally contagious (MLRC) .it is a major zoonosis that occurs worldwide.

Little data on the situation of tuberculosis in small ruminants. Lesions of this condition are frequently suspected in slaughterhouses. It seemed appropriate to us to undertake an investigation at the level of the slaughterhouse in the province of Djelfa , during the periode from July to October 2019.

We inspected 790 carcasses of sheep and goats, of which 26 showed lesions suspected of tuberculosis, the equivalent of 3.29%.

As factors could influence the distribution of the suspect lesion such as species , age and sex , we recorded a variation in the percentage of attack in animals over 4years old with a rate of 57.69%, adults with a rate of 34.6% and young with a rate of 7.69%.

Concerning species, the proportion of lesions suspected of tuberculosis is (3.03%) in the sheep species of which it was (0.25%) only in the goat species.

Furthermore , our survey revealed that females are more affected than males with rates of 84.6% and 15.38% respectively .

We recorded that the lesions are localized more frequently in the lungs with rate of 65.38% and sometimes in the liver and lymph nodes with rates of 26.92% and 7.69% respectively.

Key words: tuberculosis, Djelfa , slaughterhouses, lesions.

السل مرض معد بكتيري شائع بين البشر والحيوانات. وينتج عن أنواع بكتيرية مختلفة تنتمي إلى " ، الذي تكون آفاته التشرحية المميزة ، ولكن ليس بالضرورة المرضية ، هي العقدة الحبيبية "السلية". إنه مرض يمكن الإبلاغ عنه ، وهو مرض معروف بأنه وهو مرض حيواني رئيسي يحدث في جميع أنحاء العالم (MLRC) معدي قانونيا

بيانات قليلة عن حالة السل في المجترات الصغيرة. كثيرا ما يشتبه في آفات هذه الحالة في المسالخ. بدأ من المناسب لنا إجراء تحقيق على مستوى المسالخ في ولاية الجلفة ، خلال الفترة من يوليو إلى أكتوبر 2019

بما أن العوامل يمكن أن تؤثر على توزيع الآفة المشتبه فيها مثل الأنواع والعمر والجنس ، فقد سجلنا اختلافاً في النسبة المئوية للهجوم على الحيوانات التي تزيد عن 4 ، و 57.69% ، وبالبالغين الذين يعانون من بنسبة 34.6 7.69

فيما يتعلق بالأنواع ، تبلغ نسبة الآفات المشتبه في إصابتها بالسل 3.03% في أنواع الأوعية و 0.25

ة على ذلك ، كشف تحقيقنا أن الإناث أكثر تأثراً من الذكور بمعدلات 84.6 15.38

سجلنا أن الآفات موضعية بشكل متكرر أكثر في الرنتين بمعدل 65.38% وأحياناً في الكبد والعقد الليمفاوية بنسبة 26.92 7.69

.
الكلمات المفتاحية:

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

DEDICACES

RESUME

TABLE DES MATIERES

LISTES DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

INTRODUCTION.....01

Partie I : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE .

CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES OVINS

1-1.Distribution géographique.....02

1-2.Situation et évolution de l'effectif du cheptel en Algérie..... 02

1-3.Principales races algériennes et leurs répartitions..... ..03

1-3-1.Races ovines..... 03

1-3-2. Races Caprines.....07

CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR LA TUBERCULOSE

2-1.Définition..... 10

2-2.Historique..... 10

2-3. Importance... ..11

2-3- 1.Importance économique.....11

2-3-2. Importance hygiénique..... 11

CHAPITRE 3 : EPIDEMIOLOGIE ET ETIOPATHOLOGIE

3-1 . EPIDEMIOLOGIE 12

3-1-1.Espèces affectés 12

3-1-2.Epidémiologie descriptive 12

🚩 Dans le monde 12

🚩 En Afrique..... 13

🚩 En Algérie..... 13

3-1-3.Epidémiologie analytique 14

1. Source de contagio.....14

a) rôle des individus tuberculeux..... 14

b) Matières virulentes 14

2. Mode de contagion15

A) Mode de transmission.....	15
a) transmission verticale.....	15
b) transmission horizontale... ..	15
• Directe	15
• Indirecte.....	15
B) Voies de pénétration.....	15
a) voie respiratoire... ..	15
b) voie digestive... ..	15
c) Autres voies	15
❖ Voie vénérienne... ..	15
❖ Voie cutanée... ..	15
❖ Voie conjonctivale.....	15
3-1-4.Epidémiologie synthétique.....	15
3-2.ETIOPATHOLOGIE.....	16
3-2-1 Etiologie	16
3-2-2.Pathogénie.....	16
3-2-2-1 .Conditions de l'infection... ..	16
A).Qualitative.....	16
1. Facteurs tenant au pouvoir pathogène du bacille.....	16

a) Espèce de bacille.....	16
b) Pouvoir pathogène du bacille.....	16
2. Facteurs tenant à la réceptivité et à la sensibilité de l'hôte.....	17
a) Espèce animale.....	17
b) Age.....	17
c) Etat général.....	17
d) Facteurs tissulaires locaux.....	17
B). Quantitatives.....	17
1. Etapes de l'infection.....	17
a) Etape primaire.....	17
b) Etape secondaire.....	18

CHPITRE 4 : ETUDE DE L'AGENT ETIOLOGIE

4-1. Définition.....	19
4-2. Classification.....	19
4-3. Caractères.....	20
4-3-1. Bactériologiques.....	20
4-3-2. Morphologiques.....	21
4-3-3. Cultureux.....	21
a) Milieu.....	21
b) Température.....	22
c) pH.....	22
4-3-4. Caractères biochimiques.....	22
4-3-5. Résistance et sensibilité.....	22
1. Résistance.....	22
a) Agents physiques.....	22
b) Agents chimiques.....	22
2. Sensibilité.....	23
a) Agents physiques.....	23
b) Agents chimiques.....	23
c) Antibiotiques.....	23

CHAPITRE 5 : SYMPTOMES , LESIONS , DIAGNOSTIC , TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE.

5-1. Symptômes.....	24
5-1-1 . Symptômes généraux.....	24
5-1-2. Symptômes locaux.....	24

5-1-2-1 . Localisation pulmonaire.....	24
5-1-2-2 .Localisation pleurale.....	24
5-1-2-3 .Localisation intestinale.....	25
5-1-2-4 .Localisation mammaire.....	25
5-1-2-5 .Localisation osseuse et articulaire.....	25
5-1-2-6 .Localisation cutanée.....	25
5-1-2-7 .Localisation génitale.....	25
5-1-2-8 .Localisation ganglionnaire.....	25
5-2 .Lésions	25
5-2-1.Macroscopique.....	26
5-2-1-1. Lésions pulmonaires... ..	26
5-2-1-2. Lésions hépatiques.....	26
5-2-1-3. Lésions intestinales.....	27
5-2-1-4. Lésions de la plèvre et de péritoine.....	27
5-2-1-5. Lésions ganglionnaire... ..	27
5-2-2 .Microscopique.....	28
5-3. Diagnostic.....	28
5-3-1. Anamnèse et diagnostic clinique.....	28
5-3-2. Diagnostic nécropsique.....	28
5-3-3. Diagnostic expérimental.....	29
5-3-3-1. Diagnostic bactériologique.....	29
1. Examen microscopique.....	29
a) Coloration de Ziehl-Neelsen.....	29
b) Coloration à l'auramine.....	30
5-3-3-2. Diagnostic histologique	30
5-3-3-3. Diagnostic sérologique.....	31
5-3-3-4. Diagnostic intradermo-réaction (IDR).....	31
✓ Intradermo-tuberculation simple (IDS).....	32
✓ Intradermo-tuberculation comparative (IDC).....	32
5-3-4. Diagnostic différentiel.....	33
5-4 .Traitement et prophylaxie.....	33

5-4-1. Traitement	33
5-4-2. Prophylaxie.....	33
a) Méthode sanitaires.....	34
b) Méthode médicales.....	34

Partie II : PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 6 : MARETIEL ET METHODES

6-1. Objectifs.....	35
6-2 . Cadre d'étude.....	35
6-2-1. Lieu et période d'étude	35
6-3. Matériel et méthode.....	36
6-3-1. Matériel.....	36
a) Matériel biologique.....	36
b) Matériel non biologique.....	36
6-3-2. Méthodes.....	36
6-3-2-1. Au niveau de l'abattoir.....	36
6-3-2-1-1. Diagnostic ante- mortem.....	36
6-3-2-1-2. Diagnostic post mortem	38

CHAPITRE 7: RESULTATS

7-1. Etude rétrospectives.....	41
7-2. Prévalence de la tuberculose des petits ruminants dans l'abattoir de la wilaya de Djelfa	42
7-3. Les facteurs de variations de la tuberculose des petits ruminants	42
A) Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'espèce.....	43
B) Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de sexe.....	44
C) Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge.....	44
7-4. Localisation des lésions.....	45
-Discussion.....	47
-Conclusion.....	50
-Recommandations.....	51
-Référence bibliographique	52

LISTES DES ILLUSTRATIONS GRAPHIQUES ET TABLEAUX

1-LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : La race de Ouled Djellal...	03
Figure 1-2 : La race Rembi	04
Figure 1-3 : Bélier Taadmit.....	04
Figure 1-4 : Bélier de race Hamra.....	05
Figure 1-5 : La race Barbarine.....	05
Figure 1-6 : La race Barbère.....	06
Figure 1-7 : la race D'man	07
Figure 1-8 : Brebis de la race Sidaou.....	07
Figure 1-9 : La race Arabia.....	08
Figure 1-10 : La race Makatia.....	09
Figure 1-11 : La race Kabylie.....	09
Figure 3-12 : Répartition géographique de la tuberculose animale dans le monde.....	13
Figure 4-13 : Morphologie des mycobactéries observées avec microscope à bailliage.....	21
Figure 5-14 : Tuberculose pulmonaire	26
Figure 5-15 : Hépatite tuberculeuse.....	27
Figure 5-16 : Pleurésie tuberculeuse.....	27
Figure 5-17 : Granulome tuberculeux au niveau du ganglion bronchique	28
Figure 5-18 : Frottis positif après colorisation de ZIEHL-NEELSEN	30
Figure 5-19 : Frottis positif après coloration à l'auramine.....	30
Figure 5-20 : Aspect histologique d'une follicule tuberculoïde.....	31
Figure 6-21 : Zone d'étude.....	35
Figure 6(22-23) : Etape de la saignée.....	37
Figure 6-24 : L'étape de dépouille.....	37
Figure 6-25 : Carcasse avant l'éviscération.....	38
Figure 6-26 : Etape de l'éviscération.....	38
Figure 6-27 : Inspection post mortem des carcasses.....	39

Figure 6(28-29-30): Des lésions suspectes au niveau du foie , poumons au moment d'inspection post mortem.....	39-40
Figure 7-31 : Etude rétrospective au cours des cinq dernières années 2015-2019.....	41
Figure 7-32: Proportion des cas suspectes des lésions tuberculeuses des carcasses des petits ruminants dans l'abattoir de Djelfa	42
Figure 7-33 : Répartition des cas suspectes de tuberculose en fonction de l'espèce	43
Figure 7-34: Répartition des cas suspectes de tuberculose en fonction de sexe.....	44
Figure 7-35: Répartition des cas suspectes de tuberculose en fonction de l'âge.....	45
Figure 7-36 : Localisation des lésions suspectes de tuberculose sur les organes chez l'espèce ovine et caprine.....	46

2- Liste des tableaux

Tableau 3-1 : Localisations du complexe primaire d'après NIE BERLE et COHRS	18
Tableau 4-2 : Principales mycobactéries actuellement reconnues.....	20
Tableau 5-3 : Grille de lecture de l'IDC.....	33
Tableau 7-4 : Etude rétrospective au cours des cinq dernières années 2015-2019.....	41
Tableau 7-5: Proportion des cas suspects des lésions tuberculeuses des carcasses des petits ruminants dans l'abattoir de Djelfa.....	42
Tableau 7-6 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'espèce	43
Tableau 7-7: Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de sexe.....	44
Tableau 7-8 : Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'âge.....	45
Tableau 7-9 : Répartition de la localisation des lésions en fonction de l'espèce	46

LISTE DES ABREVIATIONS

A.A.R : Acido_alcool_résistance.

B.A.A.R : Bacilles Acido-alcool-Résistants

ELISA : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay.

G C : Guanine-Cytosine.

IDS : Intradermo-tuberculation simple.

IDC : Intradermo-tuberculation comparative .

M.T.C : Mycobacterium tuberculosis complex .

M.A.C : Mycobacterium avium intracellulaire.

M : Mycobacterium .

pH : Potentiel hydrogène

PNB : para- nitro-benzoïque

TCH : hydrazide de l'acide thiophène-2-carboxylique

UV : Ultraviolet

Introduction

La tuberculose est une maladie infectieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle est due à diverse espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium* (E.N.V.F,2001).

Il s'agit d'une maladie transmissible posant un problème de prévention et du dépistage dans l'entourage des sujets atteints.

La tuberculose existe dans toutes les parties du monde, c'est sur le bétail laitier qu'elle a la plus grande importance. La maladie sévit chez toutes les espèces, l'homme y compris, c'est pourquoi sa gravité tient autant à des problèmes de santé publique qu'au seul aspect économique chez l'animal.

La tuberculose à *Mycobacterium bovis* est une des zoonoses endémiques négligées dans les pays en voie de développement .Bien que les bovins soient considérés comme l'hôte véritable de cet agent, la maladie a été signalée chez beaucoup d'animaux domestiques et sauvages. Des isollements ont été faits à partir de buffles, bisons, moutons, chèvres, équidés, chameaux, porcs, sangliers (OIE,2005).

La rareté de la tuberculose des petits ruminants (exceptionnel chez le mouton).Apparaissent comme le révélateur du reliquat de l'infection par *M.bovis*(MERIAL,2008) .

Les caprins sont infectés principalement par *M. caprae*, ce dernier a été isolé pour la première fois chez des chèvres, mais il ne se limite pas aux troupeaux caprins.*M.caprae* a été isolé même chez les bovins .Cette souche à été isolée également chez l'homme(SAHRAOUI et al ,2009).

La tuberculose est caractérisée cliniquement par une évolution le plus souvent chronique et un grand polymorphisme, anatomiquement par des lésions inflammatoires: la tuberculose d'où son nom (BENET ,2001).

En Afrique, elle figure parmi les principales maladies qui entraînent des pertes considérables (ROLAND, 2007).

CHAPITRE1

GENERALITES SUR LES OVINS

1-1.Distribution géographique :

L'espèce ovine se caractérise par une excellente adaptation aux conditions de production souvent précaires .Il est réparti sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières **(FELIACHI,2003)**.Quant au cheptel caprin est réparti comme suit : 24% au centre, 7% à l'Ouest, 34% à l'Est et 34% au Sud **(Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural ,2004)**.

1_2.situation et évolution de l'effectif du cheptel en Algérie:

L'évolution du cheptel ovin est passée par plusieurs étapes:

De 1846 à 1962 , l'effectif a connu une régression notable passant de 8 millions de têtes en 1864 à 3 millions en 1946 à cause des sécheresses périodiques de cette époque et de la transportation des animaux vers la France .

_ Après l'indépendance, il a repris sa progression graduellement pour arriver à un effectif de 7 millions aux alentours des années 70 **(TABOUCHE,1985)**.

_ Après cette période, la croissance du cheptel est passée chronologiquement par trois grandes variations :

_ Au cours des années 80,les taux de croissance étaient assez appréciables.

_ Passé le seuil des années 80,l'élevage est entré dans une zone de turbulences accusant une chute vertigineuse dans les taux de croissance (-13% en 1984), cette dégradation est due en grande partie au non professionnalisme du métier d'éleveur dont les rendements restent toujours tributaires des aléas du climat.

_ Les années 90 arrivent difficilement à surmonter ces difficultés dans le début avec une légère hausse vers 1996 pour arriver graduellement jusqu'à 8.5 % en 1999 **(BOUMGHAR,2000 ;BESSAOUD,1994)**.Et en 2012, l'effectif du cheptel ovin est évalué à 22.5 millions de têtes dont 14 millions de brebis et agnelles **(Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural ,2012)**.

Quant à l'effectif caprin et durant la décennie 70 ,ce dernier a été estimé à 2.4 millions **(FAO,1994)**.Une amélioration réalisée grâce à la politique des bas prix des aliments de bétail

incitant les pasteurs surtout dans les régions steppiques à accroître considérablement leur cheptel pendant les années 80 et 90. cet effectif a atteint 3.7 millions de têtes caprines (**ABBAB et al .,1995**).

A la fin de l'année 2011,l'effectif est de 4.25 millions de têtes (**Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural,2012**), il est plus concentré , comme dans le reste des pays méditerranéens dans les zones difficiles et les régions défavorisées de l'ensemble du territoire , à savoir : la steppe , la région montagneuse et les oasis (**FELIACHI,2003**).

1 3.Principales races algériennes et leurs répartitions :

1 3 1 .Races ovines :

La classification des ovins en Algérie repose sur l'existence de trois grandes races qui à leurs tour présentent intrinsèquement des variétés, souvent liées à des régions (**ANONYME,2009**) , à savoir :

Race OuledDjellal

Le mouton " Ouled-djellal " (figure 1-1) compose l'ethnie la plus importante des races ovines Algériennes ,occupant la majeure partie du pays à l'exception de quelques régions dans le sud-ouest et le sud-est .C'est le véritable mouton de la steppe ,le plus adapté au nomadisme . C'est un ovin entièrement blanc à laine et à queue fine, ses pattes sont longues solides et adaptées à la marche (**ANONYME,2009**) . L'effectif total est d'environ : 11 340 000 de têtes, ce qui représente 63 % de l'effectif ovin totale (**FELIACHI ,2003**).



Figure 1-1: La race de OuledDjellal (**ANONYME 4,2016**).

Race Rembi

Elle se caractérise par une couleur de la tête et des membres qui varient entre le fauve rouge et l'acajou (figure 1-2), mais la laine du tronc est blanche .L'aire de répartition de cette race est comprise entre le chott EL-Gharbi à l'ouest et l'Oues-Touil à l'est. C'est un animal haut sur pattes, il est considéré comme le plus grand format de mouton d'Algérie. Sa conformation est meilleure que celle de la Ouled-Djellal(**ANONYME,2009**). Cette race est particulièrement rustique et productive .L'effectif total est d'environ 2.000.000 de têtes soit 11. 1% du total ovin (**FELIACHI,2003**).



Figure 1-2: La race Rembi (**ANONYME 10,2016.**)

Race Taadmit

Elle est originaire de la région de Taadmit (figure 1-3)et issue d'un croisement entre la race OuledDjallal et la race Mérinos de l'Est .Cette race à très faible effectifs est en voie de disparition (**FELIACHI,2003**).



Figure 1-3: Bélier taadmit (**ANONYME 7,2017**).

✚ Race Hamra ou Beni Iguil

C'est un animal à peau brune avec des muqueuses noires (figure 1-4) . L'aire de répartition de cette race est situé dans la Sud_Ouest .Elle couvre aussi le haut atlas Marocain chez les tribus des BENI-IGUIL d'où elle tire son nom. On la considère comme la meilleure race à viande en raison de la finesse de son ossature .c'est une race très résistante au froid et aux vents glacés des steppes (ANONYME,2009).



Figure 1-4 : Béliet de race Hamra (ANONYME 5 ,2016).

✚ Race barbarine :

C'est animal de bonne conformation, de couleur blanche, sauf la tête et les pattes qui peuvent être bruns ou noirs . La queue est grasse, d'ou l'appellation de mouton à queue grasse. Son aire de répartition est limitée à l'est Algérien par l'erg oriental à l'est de l'oued Rhigh et dans les régions avoisinantes de la frontière Tunisienne (ANONYME,2009).



Figure 1-5 : la race Barbarine (ANONYME 2,2016).

Race Berbère

Elle est considérée comme l'ancêtre du mouton d'Afrique du nord (figure 1-6). C'est un animal de petite taille, que l'on rencontrait auparavant principalement la Kabylie, et à un degré moindre dans l'Ouarsenis, avec les caractéristiques légèrement différentes. Généralement, il peuple les zones montagneuses du Tell jusqu'à l'ouest.

Actuellement, le berbère semble en voie de disparition. A propos de la population ovine "Tazegzawth" peu connue, cette population a été récemment signalée dans les régions de Bejaia et Tizi-Ouzou. Cet effectif est estimé à près de 3000 têtes.

Les observations préliminaires faites sur cette population ovine mettent en exergue quelques caractéristiques qu'il s'agira de vérifier et conforter par une recherche approfondie et méthodique (ANONYME,2009).



Figure 1-6 : la race Berbère (ANONYME 3,2016).

Race D'man

Cette race saharienne est répandue dans les oasis du sud-ouest Algérien : Gourara ,Touat-Tidikelt et va jusqu'à El-Goléa à l'Est de se prolonge dans les zones désertiques au sud de Bechar sous le nom de race de TAFILALET ou D'MAN (**ANONYME,2009**).



Figure 1-7 : Race D'Man (ANONYME 6,2016).

Race Sidahou

C'est la seule race Algérienne dépourvue de laine (figure 1-8), mais à corps couvert de poils, la queue étant longue et fine. Cette race se trouve dans le grand Sahara Algérien allant de Bechar et passant par Adrar jusqu'à Djanet .On qualifie cette race de résistante au climat saharien et aux grandes marches (**ANONYME,2009**).



Figure 1-8 : Brebis de la race Sidaou(ANONYME 7,2017).

1 3 2. Races caprines

Le cheptel caprin algérien est peu connu , sa conformation et ses aptitudes ne sont pas encore définies (**FELIACHI,2003**). Il est représenté par :

La chèvre arabe

C'est la population la plus répandue . Elle se rattache à la race Nubienne. Elle domine sur les hauts plateaux et les régions septentrionales du Sahara où elle est conduite avec des troupeaux de moutons qu'elle guide . Sa robe est blanche associée à du roux , du noir et du gris **(FELIACHI,2003)**. Dans cette population on distingue :

- Race Arabia

Race domestique localisée dans la région de Laghouat (figure1-9). Elle se subdivise en deux sous- type: l'un sédentaire et l'autre transhumant. comparativement au type transhumant le type sédentaire a les poils plus longs **(FELIACHI,2003)**.



Figure 1-9 : la race Arabia (ANONYME 7,2017).

Makatia

Cette race localisée dans les hauts plateaux et la région nord de l'Algérie (figure 1-10) .Elle est utilisée principalement pour la production de lait et de viande et spécialement pour la peau et le cuir **(FELIACHI,2003)**.



Figure 1-10 : La race Makatia (ITElv. Département de conservation des espèces caprine en Algérie) .

✚ Race Kabylie

La chèvre de Kabylie est de petite taille .Elle peuple abondamment les massifs montagneux de la Kabylie, des Aurès et du Dahra. Son poil est long de couleur généralement brun foncé , parfois noir (figure 1-11) .L'effectif total est d'environ 427.000 têtes(**FELIACHI,2003**).



Figure 1-11 : La race Kabylie (ITEV- Département de conservation des espèces caprines en Algérie).

✚ Race M'zabit

La chèvre principalement laitière , appelée également Touggourt , cette chèvre est originaire de M'tlili dans la région de Ghardaïa .Elle peut toutefois se trouver dans toute la partie septentrionale du Sahara .L'effectif total est de 607 500 têtes .L'animal est de taille moyenne, sa robe présente trois couleurs : la chamois dominant, le blanc et le noir (**FELIACHI,2003**).

CHAPITRE 2

GENERALITES SUR TUBERCULOSE

Définition:2-1.

La tuberculose est une maladie infectieuse ,contagieuse, virulente et inoculable caractérisée par une évolution le plus souvent chronique dont les agents étiologiques sont les mycobactéries. Transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales (**Haddad et al,2004**). C'est également une zoonose(**DUBOIS,2002**).c'est une maladie à déclaration obligatoire(**A.C.I.A,2003**).

2-2. Historique :

La tuberculose est une maladie qui a été reconnu depuis l'antiquité (**Cosivi et al.,1995**).

*En 1810, Laennec effectua une étude clinique et nécrosique complète de la maladie qui lui permit d'affirmer l'unicité de la tuberculose. Il pensa que la maladie "perlière ou pomelière" des bovidés fut de nature tuberculeuse (**Thorel, 2003**).

* En 1865, Villemin fournit les épreuves expérimentales de l'inoculabilité de la tuberculose humaine au lapin et, l'année suivante, il certifia la ressemblance de la tuberculose humaine et bovine (**ENVF, 1990**). La maladie devint donc infectieuse, contagieuse et inoculable (**Bates et Stead, 1993**).

* En 1882, Robert Koch mit en évidence le bacille tuberculeux à partir de lésions d'origine humaine, bovine et aviaire (**Thorel, 2003**). Pour lui, la maladie chez l'homme et chez l'animal fut causée par le même organisme (**Gallagher et Jenkins, 1998**). Par la suite, Ehrlich montra son acido-alcool-résistance qui fut révélée dès 1883 par la méthode de coloration de Ziehl et Neelsen(**Thorel et al.,1998; Grange et al.,2001**).

* En 1890, Koch mit au point la tuberculine dont l'application au diagnostic allergique de la maladie, proposée par Guttman (**Benet ,2008**).

* En 1896 , Theoblad Smith fit la distinction entre le bacille humain et le bacille bovin sur la base de leurs caractéristiques culturales in vitro et l'étude de leur virulence (**Gallagher et Jenkins,1998**).

* En 1896, le genre Mycobacterium fut créé par Neuman (**Thorel et al.,1998; Grange et al.,2001**).

* De 1908 à 1920, une souche de *M.bovis* fut repiquée sur un milieu bilié à base de pomme de terre par Calmette et Guerin (**Grange,1980; Lowell,1984**). Le B.C.G fut appliqué à l'homme pour la première fois en 1921 et par la suite sur un milliard de personnes (**ENVF,1990**).

* A partir de 1944, plusieurs antibiotiques furent découverts, notamment les cinq (05)antituberculeux de première ligne encore utilisées aujourd'hui: streptomycine, ,pyrazinamide,isoniazide, rifampicine, ethambutol (**Guiard ,2008**).

* En 1953, d'autres mycobactéries acido-alcool-résistantes, à savoir, le bacille paratuberculeux fut mis en évidence dans les milieux les plus divers (eau et terre) (**ENVF,1990**).

* Pollak et Buhler confirmèrent le pouvoir pathogène occasionnel de certaines espèces de mycobacteries (**Buhler et Pollak, 1955**).

*En 1999,ARANAZ et ses collaborateurs décrivaient *M.tuberculosis sub sp caprae* a partir de 119souches de mycobactéries isolées de chèvres ,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 sub sp caprae* (**ARANAZ et al ,2003**).

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

2-3. Importance :

2-3- 1.Importance économique:

La tuberculose animale entraine des pertes en viande (saisie aux abattoirs), en lait et gêne le commerce et l'exportation(**MERIAL,2006**).

2-3-2.Importance hygiénique:

La tuberculose est une importante zoonose .Elle est toujours un grave problème de santé animale et de santé publique dans de nombreux pays en développement (**OIE,2008**).

CHAPITRE3

EPIDEMIOLOGIE ET ETIOPATHOLOGIE

3-1.Epidémiologie :

3-1-1.Espèce affectées :

La tuberculose à été rapportée chez de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages. La tuberculose des petits ruminants est peu fréquente, elle apparait habituellement chez les animaux vivants au contact avec les bovins ,les carnivores sont des espèces très sensibles à l'infection tuberculeuse avec une prédominance de bacille humain chez le chien et du bacille bovin chez le chat .

3-1-2.Epidémiologie descriptive:

Dans le monde :

La tuberculose des caprins est une maladies à répartition mondiale (figure 3-12) qui sévit le plus souvent de façon sporadique (**PERRIN et HERAUD,2002**).Elle est rare et exceptionnelle chez le mouton (**BENET,2009**).

Cependant ,la France en 1999 a fixé des mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective de la tuberculose caprin (**PEIFFER,2010**) et à l'heure actuelle ,ce pays est indemne .Néanmoins ,le maintien de *M.bovis* chez les espèces sauvages a considérablement compromis les efforts d'éradication dans les pays comme l'Irlande ,la nouvelle Zélande ,le Royaume uni de Grande-Bretagne et dans certaines parties des Etats-Unis d'Amérique(**EL IDRISSI A et PARKER E ,2012**).

Dans les pays en voie de développement, la tuberculose à *mycobacterium bovis* est l'une des zoonoses endémiques négligées (**O.M.S,2006**).

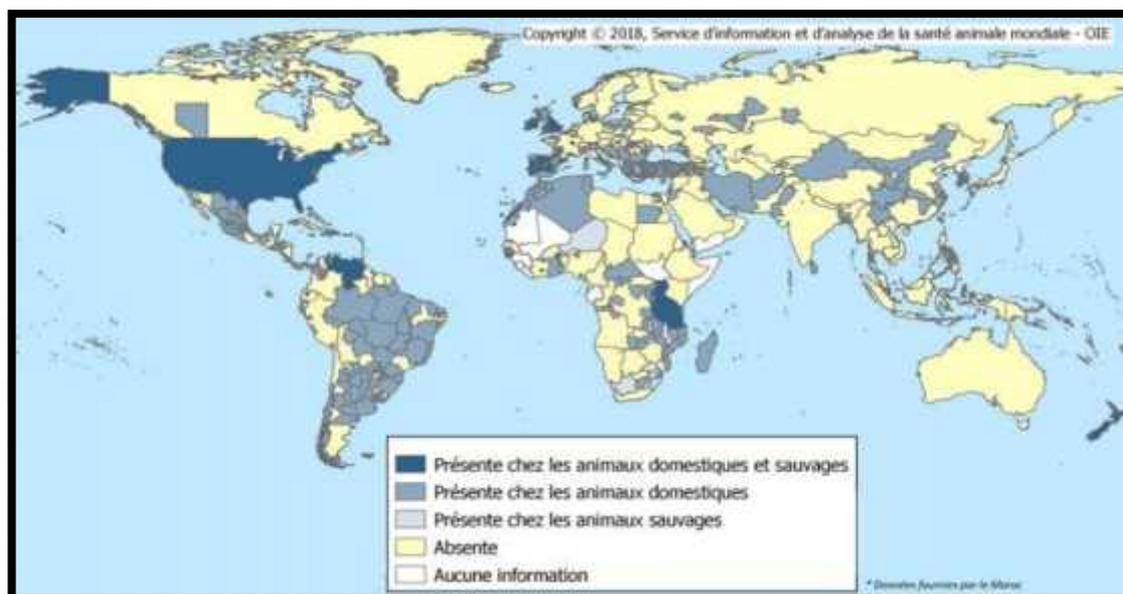


Figure 3-12 :la répartition géographique de la tuberculose animale dans le monde (OIE ,2018).

🌍 En Afrique :

La tuberculose à *M.bovis* parmi les principales maladies entraînant des pertes économiques estimées chaque année à plusieurs dizaines de millions de dollars (LY C ,2007). La majeure partie des programmes nationaux de lutte contre la tuberculose animale en Afrique ignore la part du *M.bovis* en tant que cause de la maladie chez l'homme compte tenu du manque de moyens de diagnostic de pointe, d'où la grande difficulté d'évaluer son impact sur la santé humaine (NGANDOLO,2012). Parmi les 55 pays africains ,seuls sept (Afrique du Sud, Algérie , Burkina-Faso, Cameroun, Maroc, Namibie et Zambie) disposent d'un programme de lutte contre la tuberculose bovine dans les troupeaux de bétail, utilisant les tests tuberculiques et l'inspection post-mortem pour la surveillance de la maladie .Ces programmes restent toutefois peu efficaces du fait des mouvements de transhumance des animaux dans des zones où ces mesures ne sont pas appliquées et aussi du manque de synergie entre les Etats impliqués dans la lutte (NGANDOLO ,2012) .

🌍 En Algérie :

L'Algérie est un pays reconnu infecté de la tuberculose des petits ruminants (SAHRAOUI et al.,2012) ,le problème de la tuberculose de petits ruminants est négligé. Il n'y a pratiquement pas de données fiables sur l'ampleur de la maladie .Les informations sur la prévalence de la tuberculose des petits ruminants font défaut. En outre ,l'élevage des petits ruminants n'est pas soumis à un test de contrôle de la tuberculose .Un petit nombre de petits ruminants est abattu

et soumis à l'inspection des carcasses dans ces abattoirs ,l'existence des abattages clandestins complique encore la tâche des pouvoirs publics (**SAHRAOUI et al., 2012**).

3-1-3.Epidémiologie analytique:

1-sources de contagion:

A Rôle des individus tuberculeux:

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

- ✚ Précoce : pendant la période d'infection cliniquement muette d'où l'importance du dépistage de la tuberculose.
- ✚ Durable : durant toute l'évolution de la maladie et donc il faut éliminer tous les animaux infectés.
- ✚ Importance : surtout dans les formes ouvertes d'où importance de l'examen clinique qui associé au dépistage allergique ,permet de relever ces formes et importance de l'élimination précoce des animaux qui en sont atteints (**MERIAL,2004**).

B Matières virulentes:

Les principales matières virulentes sont:

- ❖ Tissu divers : les organes et ganglions siège du foyer tuberculeux.
 - Le sang : la bacillémie est rare et transitoire .Elle survient lors d'épisodes aigus et surtout en phase terminale de la maladie (**MERIAL ,2006**).
 - Les muscles et viandes : la virulence conditionnée par :
- ❖ Excréments: rôle variable selon la localisation du processus tuberculeux.
 - Jetage, salive, expectoration : provoquant la dispersion dans l'atmosphère de gouttes contenant quelques bacilles tuberculeux et responsable d'une transmission aérienne.
 - Excréments : parfois très riches en bacilles tuberculeux (matière virulente essentielle dans la tuberculose aviaire).
 - Lait : la virulence du lait lors d'infection mammaire ,même en absence de lésions macroscopiques .
 - Urines: virulente lors de tuberculose rénale ou de tuberculose généralisée .
 - Lésions cutanées: parfois riches en bacilles .

- Sperme : virulent lors de lésions de testicule ou de l'épididyme .
- Secrétions utérines : importante lors de métrite tuberculeuse des bovins (MÉRIAL,2006).

2. Modalités de contagion :

A Modes de transmission : ils sont divers et varient en importance selon l'espèce:

- Transmission verticale :

Absence de transmission congénitale : le jeune issu de mère tuberculeuse naît sain , isolé dès la naissance , il peut être utilisé pour le repeuplement (**MÉRIAL,2006**).

- Transmission horizontale :

*Directe: à la faveur de contacts entre individus infectés et individus sains: cohabitation , ingestion par le veau du lait virulent , contamination vénérienne , contact au pâturage (pendant 48 premières heures d'un premier contact à l'occasion d'un regroupement de bovins , ceux –ci passant 50% du temps mufle contre mufle) (**MÉRIAL ,2004**).

*Indirecte : par l'intermédiaire des locaux, pâturages ,véhicules du transport , l'aliment, eau contaminées ou des produits d'origine animale virulents tel que le lait (**BENET ,2001**).

B Voies de pénétration :

- ✓ Voie respiratoire : inhalation de microparticules (aérosols de 3_4 μ excrétés par les organismes tuberculeux .C'est la voie de pénétration la plus fréquente chez les bovins, chien ,l'homme .Son efficacité est redoutable ,car les bacilles sont déposés dans l'alvéole , où les défenses immunitaires sont les plus faibles (**MÉRIAL ,2006**).
- ✓ Voie digestive : absorption de lait virulent (veau, chat), de viandes ou d'abats (carnivores),coprophagie(volailles)(**E.N.V.F,1986**).

Autre voies :

- ✓ La voie vénérienne : importance dans la monte publique et l'insémination artificielle.
- ✓ La voie cutanée : piqure, souillure de plaie : rencontrée surtout chez l'homme.(contamination accidentelle de personnes en contact avec un animal familier tuberculeux ,contamination cutanée de bouchers ,tripiers vétérinaires .En contact avec les carcasses tuberculeuses).
- ✓ La voie conjonctivale :possible (**MÉRIAL ,2004**).

3-1-4.Epidémiologie synthétique :

Plusieurs facteurs conditionnent les aspects épidémiologiques de la tuberculose:

- ✚ La contagiosité apparaît faible, lorsqu'on la compare à celle de certaines maladies

infectieuses comme la fièvre aphteuse et la peste.

- ✚ Maladies des étables surpeuplées se surtout vétustes, mal tenues, mal aérés et humides, obscures, ce qui nécessite l'aménagement, la réfection des locaux d'élevage dans la lutte contre la tuberculose.
- ✚ Infection isolée et légère d'un organisme reste cliniquement indécélable et n'évolue pas vers la maladie, l'exposition répétées a une contamination ou l'intervention de facteur d'agression (surmenage) joue un rôle important dans le déclenchement de la maladie.
- ✚ Elle se développe ainsi doucement progressivement au fil des mois pour atteindre peu à peu la quasi –totalité du cheptel,d'où tendance à s'incruster dans l'exploitation infectée **(E.N.V.F ,1986)**.

3-2.Etiopathogénie:

3-2- 1.Etiologie:

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries classées dans :

- ❖ Ordre : ACTINOMYCELATES ;
- ❖ Famille : MYCOBACTERIACEAE ;
- ❖ Genre : MYCOBACTERIUM ;

Toutes les bactéries de cet ordre possèdent une propriété tinctoriale particulière (Acido_alcool_ résistance(bacille A.A.R coloration de ZIEHL)(**MERIAL,2001**).

3-2- 2.Pathogénie (**MERIAL,2011**) :

A) - CONDITIONS DEL'INFECTION:

Elles sont qualitatives et quantitatives :

A 1 QUALITATIVES:

1. Facteurs tenant au pouvoir pathogène du bacille :

a) Espèce de bacille

Ainsi, l'infection par le bacille aviaire détermine des lésions peu étendues, rarement caséifiées, évoluant rapidement vers la sclérose. Ces lésions sont cependant riches en bacilles : ce désaccord entre le grand nombre de bacilles et leur action cytopathogène faible serait dû à leur faible toxicité (**MERIAL,2011**).

b) Pouvoir pathogène du bacille

Les bacilles peu pathogènes déterminent une tuberculose localisée, souvent limitée au complexe primaire (ubi infra). Ils provoquent plutôt l'apparition de lésions folliculaires, alors que

les bacilles très virulents induisent des lésions exsudatives (**MERIAL,2011**).

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

a) Espèce animale:

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

b) Age:

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

c) Etat général:

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

d) Facteurs tissulaires locaux :

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

A 2. QUANTITATIVES:

1. ETAPES DE L'INFECTION:

a/Etape primaire (primo-infection):

Après pénétration dans l'organisme, les bacilles sont phagocytés par les macrophages, la partie non détruite se multiplie dans les phagocytes. Cette multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale ou chancre d'incubation. Le drainage lymphatique des bacilles est à l'origine d'une lésion tuberculeuse du nœud lymphatique locorégional selon la loi de l'adénopathie satellite de PARROT. La localisation du complexe primaire chez les petits ruminants est souvent pulmonaire et parfois digestif (tableau 3-1).

Tableau 3-1: Localisation du complexe primaire (E.N.V.F,1990):

Organe /	Appareil respiratoire	Appareil Digestif	Foie	Appareil génital	Mamelle	Œil (conjonctives)
Chèvre	100%	+	-	-	-	-
Mouton	100%	+	-	-	-	-

(+) : localisation parfois observée.(-) : localisation jamais observée.

b / Etapes secondaire(surinfection):

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

CHAPITRE 4

ETUDE DE L'AGENT ETIOLOGIE

4 1.Définition:

Mycobacterium est considéré comme le seul genre de la famille des *Mycobacteriaceae*, ordre des *Actinomycétales* (**Cattoir, 2004; Rastogi et al.,2001**) .Il est caractérisé par:

- une propriété tinctoriale particulière : l'Acido-Alcool-Resistance (AAR) .
- la présence d'acides mycoliques (avec 60 à 90 atomes de carbone).
- un contenu en Guanine-Cytosine (GC%) de l'ADN compris entre 61% et 71% (**Vincent,1995 ;Freney et al.,2007**), à l'exception de *M.leprae* avec 57.8% (**Honore,2001;Vincent,1995 ; Freney et al.,2007**).

4 2 .Classification:

Dans la famille des *mycobactéries*, on distingue trois groupes du point de vue de la signification pathologique (Tableau 4-2): *les mycobactéries* pathogènes ; *les mycobactéries* opportunistes ; les *mycobactéries* saprophytes(**MERIAL,2011**).

Tableau 4-2 : Principales mycobactéries actuellement reconnues(MERIAL,2011)

Noms d'espèce	Signification pathologique
M. PATHOGENES	
<u>Complexe <i>M. tuberculosis</i>(M.T.C)</u>	++++ Homme, autres mammifères.
<i>M.tuberculosis</i>	++++ Bovins, autres mammifères.
<i>M.bovis</i>	+++ Caprins, bovins, animaux sauvages.
<i>M.caprae</i>	+ Micromammifères, chat, lama, chien.
<i>M. microti</i>	++++ Homme.singe 0 : souche vaccinale
<i>M.africanum</i>	modifiée.
<i>M .bovis (BCG)</i>	
<u>Complexe (M.A.C).</u>	
<i>M.avium-intracellulare</i>	++++ Oiseaux
<i>M.hominisuis</i>	+++ Porcs, Homme
<i>M. avium paratuberculosis</i>	++++ Ruminants (Maladie de Johne)
<i>M.leprae</i>	++++(Lèpre humaine)
<i>M.lepreamurium</i>	+ (Lèpre murine)
<i>M. farcinogenes</i>	+ (Farcin du bœuf)
M. OPPORTUNISTES	
<u>Complexe M.A.C</u>	± Homme.
<i>M. avium-intracellulaire</i>	±
<i>M.chelonae</i>	+
<i>M.fortuitum</i>	±
<i>M.gordonae</i>	+
<i>M. intracellulaire</i>	
M. SAPROPHYTES	
<i>M. flavescens</i>	-
<i>M. phlei</i>	-
<i>M. smegmatis</i>	-

en fonction de leur vitesse de croissance (Vincent,1995;Thorel,2003) ,on distingue les mycobactéries à croissance rapide(<7jours) et celles à croissance lente (>10 jours)(Freney et al.,2007).

4 3 .Caractères :

On distingue les caractères :

4 3 1. Bactériologiques :

Bien qu'ayant une structure générale des bactéries à Gram positif, les bactéries du genre

Mycobacterium , ou mycobactéries sont difficilement colorables par les colorants usuels , donc nécessitent des colorations spéciales , les plus utilisées sont celles de *ZIEHL-NEELSEN* et la technique de fluorescence (auramine phénique) (**ARANAZ et al ;2003**) . Les mycobactéries sont des Bacilles Acido-alcool-Résistants (B.A.A.R) (**BIOMIS,2012**). Elles sont occasionnellement ramifiées (**RASTOGI et al ;2001**) .

Toutefois, *Mycobactérium caprae* présente tous les caractères du genre *mycobactérium* (**ARANAZ et al., 2003**).

4 3 2. Morphologiques :

Les mycobactéries sont des bacilles droit ou légèrement incurvés de 1 à 10 µm de long sur 0.2 à 0.6µm de large, immobiles ne forment pas de spores ou capsules (**BIOMIS ;2012**) . Elles ne forment pas de flagelle ni d'autre appendice de type *pili* ou *fimbriae* (**DAVID et al,1989**) *M.bovis* est un bacille trapu ,immobile , granuleux (**THOREL :2003**). (Figure 4-13)

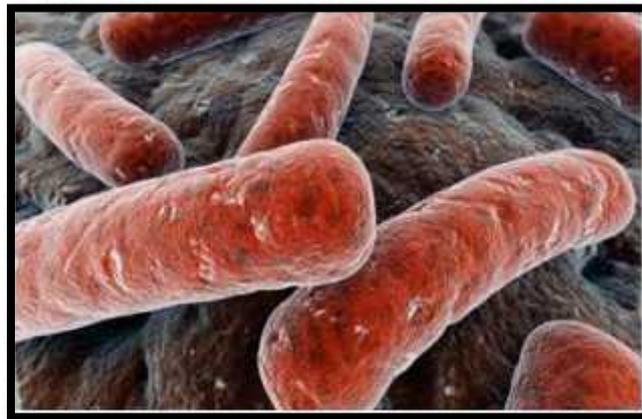


Figure 4-13: Morphologie des mycobactéries observées avec microscope à bailliage (**ELAWAD, 2013**) .

4 3 3 .Culturaux :

Ces caractères sont évaluées par :

a) Milieu :

Les mycobactéries sont des bactéries à multiplication lente (temps de multiplication de 20 heures)(**MINOUNGOU ;2013**) . Elles ne poussent pas sur les milieux ordinaires. cependant leurs cultures nécessitent des milieux spéciaux tels que le milieu de LOWENSTEIN-JENSEN enrichi de 0.2% de pyruvate et le milieu de COLETOS (**ARANAZ et al ;2003**) .Le *M.bovis* et *M.caprae* sont des micro-aérophiles (**ARANAZ et al, 2003**).

b) Température :

La température optimale de croissance des mycobactéries est 35 à 37°C (ELAWAD ;2013) . Alors qu'elle n'est pas observée pour les températures de 25°C , de 30°C ou de 45°C (ARANAZ et al ;2003) . Les températures maximales de cultures étant de 30 à 41°C .

c) pH :

Les variations du pH supportées sont faibles, elles sont comprises entre 6.8 et 7.0 (LAVIE,2007; AVRIL et al ; 2003) .

4 3 4.Caractères biochimiques:

L'étude des caractéristiques biochimiques repose essentiellement sur la recherche de la production d'acide nicotinique, de nitrate réductase et d'une catalase.

Toutes les mycobactéries du complexe *mycobacterium tuberculosis* produisent une catalase thermolabile (inactivé à 68°C) (Avril et al., 2003). Par contre, toutes les mycobactéries atypiques possèdent une activité catalase thermorésistante sauf certaines espèces comme *M .malmoense* ,*M.gastri* ,*M.marinum*, *M.chelonae* et *M.abcessus* qui ont une activité catalasique thermosensible(Freney et al.,2007). Cependant, ces dernières ont un temps de croissance de 03 à 21jours (pilet et al.,1981 ; Bourgoin et Agius ,1995).

Les mycobactéries tuberculeuses sont sensibles à l'acide para-nitro-benzoïque (PNB) auquel les mycobactéries non tuberculeuses sont résistantes (Gianpaglia et al.,2005).

D'autre part, toutes les espèces de mycobactéries sont résistantes au TCH (hydrazide de l'acide thiophène-2-carboxylique) y compris *M.tuberculosis* (Freney et al.,2007). Seuls *M.bovis* et le *M.bovis* BCG en sont sensibles (Avril et al.,2003).

4 3 5. Résistance et sensibilité :

L'humidité et la température sont les principaux facteurs qui influencent la persistance des mycobactéries dans l'environnement (TANNER et MICHEL ,1999).

1-Résistance : les mycobactéries résistent vis-à-vis les :

a) Agents physiques : les bacilles tuberculeux sont résistants au froid (4°C) et à la dessiccation (2à3 mois) (BENET ,2001). La lyophilisation est d'ailleurs un excellent moyen de conservation (AVRIL et al ,2003).

b) Agents chimiques : elles sont beaucoup plus résistantes que les bactéries usuelles aux antiseptiques et aux désinfectants chimiques (BENET ,2001).

2 Sensibilité :

Les mycobactéries sont sensibles vis –à-vis les :

- a) Agents physiques : elles sont sensibles à la chaleur (20 minutes à 60°C ;20 secondes à 75°C) (**E.N.V.F,1990**) . Elles sont également sensibles à lumière solaire , aux ultraviolets (UV) et aux radiations ionisantes (**BENET ,2001**) .
- b) Agents chimiques: ces bacilles sont généralement sensibles aux désinfectants chlorés , iodés , formolés et crésolés (**BENET,2001**)
- c) Antibiotiques : les antibiotiques de première intention utiles dans le traitement de la tuberculose sont : isoniazide , rifampicine , éthambutol et pyrazinamide (**MAUGEIN J., C GUT-GOBERT et S.JOUNEAU.**) . Des résistances ont été rapportées dans le traitement de la tuberculose concernant isoniazide et rifampicin .

CHAPITRE 5

SYMPTOMES , LESIONS ,DIAGNOSTIC, TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

La tuberculose est le type des maladies infectieuses à évolution lente, progressive, s'étendant sur des mois et des années .Les symptômes et les lésions de la tuberculose des petits ruminants ont les mêmes caractéristiques de la tuberculose des bovins (**MERIAL ,2011**).

5-1.Symptômes:

Dans l'espèce ovine et caprine , a maladie est très lente dans son évolution. Chez le chevreau, la maladie peut avoir une évolution rapide et occasionnée une mort précoce (**BLOOD ET HENDERSON,1976**).

Les symptômes sont à la fois généraux et locaux:

5-1-1.symptômes généraux:

La symptomatologie dépend de la localisation des lésions (mammaire, pulmonaire et autres) et de la mycobactérie incriminée. La tuberculose se caractérise donc par une grande diversité de manifestations chez toutes les espèces, ce qui peut conduire à un diagnostic tardif (**DUBOIS,2002**).Chez les jeunes animaux ,la croissance s'effectue irrégulièrement et tardivement .Ils gardent un aspect chétif et maigre .Les adultes gravement atteints sont habituellement maigres ,leurs côtes sont saillantes ,leurs poils sont ternes et piqués ,leurs peaux sèches, adhérentes aux muscles sous-jacents .Ils ont l'œil terne enfoncé dans l'orbite et la tête en extension .Ils sont fréquemment sujets au météorisme et à la diarrhée. A la longue,ils finissent par devenir cachectique .Leur température d'abords normale puis irrégulière élevé peu à peu et peut atteindre 41°C vers le soir (**GOURREAU,2008**).

5-1-2.Symptômes locaux:

5-1-2-1.Localisation pulmonaire:

se traduit par une bronchite ou une bronchopneumonie chronique. La toux sèche, sonore, quinteuse .Le jetage purulent et d'odeur fétide est souvent strié de sang. La respiration devient ensuite dyspnéique avec de la polypnée. La dyspnée peut devenir intense et la toux fréquente est forte ou rare et avortée (**DUBOIS,2002**).

5-1-2-2.localisation pleurale:

se traduit par une pleurésie exsudative caractérisée à l'inspection par une respiration discordante, à la percussion de la cage thoracique par une matité et à l'auscultation par un souffle pleurétique. Le liquide recueilli lors de la ponction intrapleurale est séreux et ambré.

La pleurésie tuberculeuse qui accompagne la localisation pulmonaire est souvent associée à une péricardite exsudative **(DUBOIS,2002)**.

5-1-2-3.localisation intestinale:

Cette forme est beaucoup plus rare .Elle reste asymptomatique ou s'accompagne d'entérite chronique **(THOREL,2003)**.Chez certaines chèvres se produisent des ulcérations intestinales avec diarrhée et hypertrophie des ganglions digestifs **(BLOOD et HENERSON,1976)**.

5-1-2-4.localisation mammaire:

Dans le premier temps de la maladie ,ne peut pas être diagnostiqué cliniquement ,à ce stade le diagnostic de certitude se base sur la recherche des bacilles dans le lait ,la palpation des quartiers atteints révèle la présence de parties dense et indolores **(R.MANNINGER etJ.MOCSY,1959)**. Cette forme se traduit à un stade avancé ,par une hypertrophie de l'organe qui devient dure et bosselé **(THOREL,2003)**.

5-1-2-5.localisation osseuse et articulaire:

Elle conduit à des ostéomyélites suppurées, à des fistules, à des polyarthrites. L'acropathie ou ostéopériostite diffuse provoque la formation d'exostoses**(DUBOIS,2002)**.

5-1-2-6.localisation cutanée:

provoque des lésions variables. Les lésions rencontrées peuvent être des ulcères, des abcès, des plaques ou des nodules **(DUBOIS,2002)**.

5-1-2-7.localisation génitale :

aboutit chez le mâle à une vaginalite ou vaginalo-orchite à évolution lente. La palpation des testicules révèle parfois des œdèmes et des nodules durs. Chez la femelle une métrite tuberculeuse peut être interne ou externe. Elle conduit à une métrite chronique sèche puis purulente accompagnée de stérilité. La palpation transrectale met en évidence des cornes volumineuses, dures, indolores avec une hypertrophie des nœuds lymphatiques lombo-iliaques **(DUBOIS,2002)**.

5-1-2-8.localisation ganglionnaire:

Elle apparait le plus souvent après l'évolution dans un organe ou un tissu, le ganglion s'hypertrophie cinq(5) fois plus que son volume normal et se remplit de pus.**(E.N.V.F,1990)**.

5-2.Lésions:

La recherche des lésions se fait généralement lors des inspections aux abattoirs. Généralement, on cherche des granulomes tuberculeux. Cependant, n'importe quel tissu de l'organisme peut être affecté, mais elles sont plus fréquemment observées dans les nœuds lymphatiques (particulièrement de la tête et du thorax), les poumons, les intestins, le foie, la rate, la plèvre et

le péritoine (OIE, 2005).

5-2-1.macroscopiquement :

Selon leur stade évolutif, les tubercules sont gris, miliaires, caséux occupé par un centre blanc jaunâtre, caséo-calcaires ou fibreux. Il peut y avoir des infiltrations (territoire ou un organe) et épanchements tuberculeux étendus liés à un exsudat inflammatoire. (Thorel, 2003;Cherel et al., 2006).

5-2-1-1.Lésions pulmonaires:

Les lésions pulmonaires (figure 5-14) montrent des zones de pus jaune orangé devenant surtout caséux (BLOWEY ,2003).

Chez la chèvre, THOREL a observé des lésions au niveau des poumons qui présentent de volumineuses cavernes remplies de caséum (THOREL ,1978).



Figure 5-14: tuberculose pulmonaire (ANONYME 9,2019).

5-2-1-2.Lésions hépatiques:

Le foie présente des lésions multiples qui offrent l'aspect de foyer caséux de la grosseur d'une lentille à celle d'une noisette de couleur gris ou jaunâtre(figure 5-15) ,tantôt celui de masse volumineuse, pouvant atteindre la taille d'une orange ,pleines de pus ,épais, caséux ,granuleux, inodore et entourées d'une coque de tissu sclérosé (THOREL,2003).



Figure 5-15 : hépatite tuberculeuse (ANONYME 9,2019) .

5-2-1-3.Lésions intestinales :

Des nodules granulomateux peuvent se développer sous la muqueuse intestinale (BLOWEY,2003),ils sont toujours s'accompagnés de lésions des ganglions mésentériques. Ces lésions entraînent des entérites chroniques tuberculeuses (E.N.V.F ,1990).

5-2-1-4.Lésions de la plèvre et du péritoine:

Apparaissent d'abord sous la forme de petites granulations en ilots ou en nappes d'un blanc grisâtre étalées dans l'épaisseur de la séreuse .Peu à peu,ces granulations s'épaississent, s'isolent les unes des autres en petites masses ou grappes charnues de couleur rosée (THOREL,2003).



Figure 5-16 : pleurésie tuberculeuse (ANONYME9,2019) .

5-2-1-5.Lésions ganglionnaires:

Les lésions viscérales sont accompagnées de lésions ganglionnaires (figure 5-17).Les ganglions peuvent apparaitre seuls lésés d'où la nécessité de rechercher des lésions ganglionnaires, surtout si les lésions viscérales sont peu important ou peu caractéristiques (E.N.V.F,1990).

Une coupe d'un nœud lymphatique tuberculeux montre de nombreux granules caséux (BLOWEY,2003).



Figure 5-17: granulome tuberculeux au niveau du ganglion bronchique (**ANONYME 9,2019**) .

5-2-2. Microscopique :

La lésion microscopique la plus représentative, considérée comme « spécifique » est le follicule tuberculeux, constitué :

- d'un centre nécrotique homogène (caséum) .
- d'une première couronne de cellules (histiocytes, macrophages) .
- d'une seconde couronne purement lymphocytaire (**MERIAL,2011**).

5-3.Diagnostic :

5-3-1. Anamnèse et diagnostic clinique :

Les éléments en faveur d'un diagnostic de suspicion sont:

- * dans l'anamnèse : l'âge, l'habitat, la contagiosité, la vaccination préalable.
- * au cours de l'examen clinique: une émaciation progressive, une asthénie, de la toux, une respiration dyspnéique avec polypnée, anorexie et amaigrissement, tachycardie, des plaies ulcéreuses, des problèmes oculaires, des abcès...
- * à l'auscultation: des bruits pulmonaires surajoutés, des bruits d'épanchement, des épanchements pleuraux et/ou péricardiques et un signe du flot positif (ascite)
- * examen complémentaire: la radiographie pulmonaire (**DUBOIS,2002**).

5-3-2.Diagnostic nécropsique:

Il est basé sur la recherche de la "TUBERCULE " dans les différents organes et des ganglions .Le

tubercule est un nodule granulomateuse inflammatoire de couleur jaunâtre et dont la taille est variable ; qui peut être encapsulé dans un tissu conjonctif qui contient souvent un centre nécrotique caséux et minéralisé.

5-3-3.Diagnostic expérimental :

5-3-3-1.Diagnostic bactériologique:

Les prélèvements basées sur les spécimens qui sont des extraits des lésions ganglionnaires ou sur organe parenchymateux tel que les poumons, le foie et la rate au moment de l'inspection des carcasses aux abattoirs (**Ayele et al.,2004**). Ces prélèvements ne doivent être recueillis que dans des flacons propres, à usage unique fermés hermétiquement; pour éviter tout risque de contamination lors du transport, et acheminés le plus rapidement possible au laboratoire (**OIE, 2009**).

1. Examen microscopique :

L'examen microscopique d'un produit pathologique est la première étape du diagnostic bactériologique de la tuberculose(**Carbannelle et al.,2003**). Pour mettre en évidence les mycobactéries, on utilise leur propriété d'acido-alcool-résistance, c'est à dire leur capacité à former des complexes stables avec des colorants basiques, fushine ou fluorochromes phéniqués, qui persistent malgré la double action de l'alcool et des acides forts dilués (**Nolte et Metchock, 1995**).

En pratique, deux méthodes sont bien codifiées. Ce sont la méthode de Ziehl Neelsen et la méthode de coloration à l'auramine (**Carbannelle et al., 2003**).

a/Coloration de Ziehl Neelsen:

La méthode de Ziehl est la méthode de référence. *M. tuberculosis* est difficilement colorable par les colorants usuels (gram et bleu). Coloré en rouge à chaud par la fuchsine phéniquée de Ziehl ou à froid par la fuschine (figure 5-18) phéniquée de kinyoum, il garde la coloration malgré les actions décolorantes de l'alcool et de l'acide. Le fond de la préparation est coloré au bleu de méthylène. Les bacilles apparaissent alors rouges sur un fond bleu (**DUBOIS,2002**).

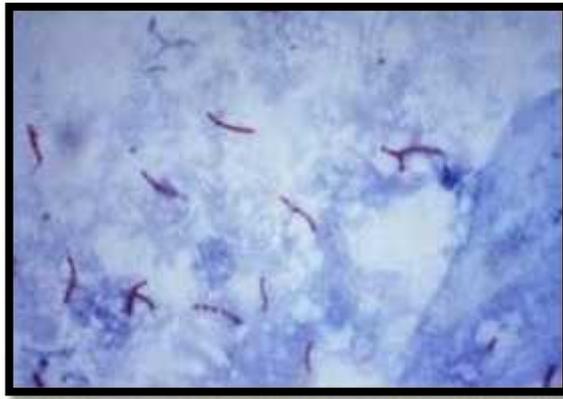


Figure 5-18 : Frottis positif après Colorisation de Ziehl Neelsen (**Carbonnelle et al., 2003**).

b/Coloration à l'auramine:

La coloration repose sur le même principe que celle de Ziel Neelsen mais les lames sont examinées au microscope à fluorescence et les mycobactéries émettent une fluorescence jaune orange sur un fond noir (figure 5-19) (**WatreLOT-Virieux et al., 2006**).



Figure 5-19: Frottis positif après Coloration à l'auramine (**Carbonnelle et al. ,2003**).

5-3-3-2.Diagnostic histologique:

L'examen histologique des lésions peut être réalisé pour préciser la nature des tubercules (identification de matière caséuse, présence de cellules géantes multinuclées, de cellules épithélioïdes et de macrophages) (figure 5-20) (**OIE,2009**).Il est réalisable à partir de prélèvements effectué sur l'animal vivant .En fait ,il est mis en œuvre presque exclusivement à partir de tissu lésés prélevés sur le cadavre pour préciser le diagnostic (**BENET ,2001**).

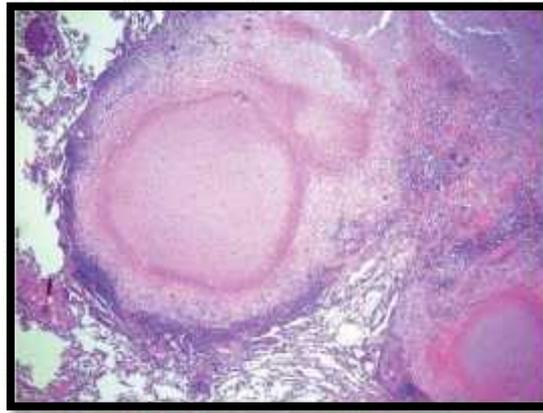


Figure 5-20: Aspect histologique d'une follicule tuberculoïde (**ANONYME 8,2010**).

5-3-3-3.diagnostique sérologique :

Ce sont des tests basés sur la détection d'anticorps spécifiques dirigés contre des antigènes mycobactériens (**Abebe et al., 2007**). Ils suscitent un intérêt pour le dépistage de la tuberculose, dans la mesure où ils sont peu coûteux et ils sont réalisés à partir d'une simple prise de sang (**Ritacco et al.,1991 ;Buddele et al.,1995 ;Pollock et Neill,2002; Vordermeier et al.,2006**).

Parmi les tests de sérodiagnostic de la tuberculose, la technique d'ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) a été la plus fréquemment utilisée (**Collet et al., 2003**). Elle est caractérisée par sa simplicité, mais sa sensibilité est limitée principalement à cause du développement tardif et irrégulier de la réponse immunitaire humorale chez les bovins au cours de la maladie (**OIE,2009**).

On peut retrouver d'autres tests sérologiques, comme les tests commerciaux MAPIA (Multi Antigen Print ImmunoAssay); c'est une technique permettant d'imprimer sur un support linéaire, (nitrocellulose) une série importante d'antigènes mycobactériens purifiés et de tester la présence de différents anticorps en une seule fois (**Lécu et Riquelme, 2008**).

5-3-3-4.Intradermoréaction IDR:

L'objectif de l'intradermoréaction est de révéler ou non un état spécifique d'hypersensibilité tuberculinique. La réaction tuberculinique et la tuberculose pulmonaire sont des expressions différentes de l'hypersensibilité de type IV (HS IV). La première correspond à une expression localisée et la seconde est une réaction pathologique du système immunitaire (**DUBOIS,2002**).

- Mécanisme de la réaction tuberculinique :

Ag dans la peau → Intervention de LTc et de macrophages → Réaction inflammatoire :

Formation d'un nodule rouge, chaud et douloureux.

On peut réaliser deux types d'IDR:

- Intradermo-tuberculation simple (IDS):

Il s'agit d'injecter la tuberculine préparée à partir de cultures de *M.bovis* dans la région du tiers moyen dans l'une des faces latérales de l'encolure (**OVF, 2010**) ou du pli sous-caudal (**Delafosse et al., 2002**). La mensuration de l'épaisseur du pli cutané est évaluée à l'aide d'un cutimètre à ressort. On outre, on examine la région atteinte (congestion et œdème tout autour du site d'injection ou des ganglions lymphatiques régionaux) par inspection et palpation afin de mettre en évidence d'autres modifications (**OVF, 2010**).

Le résultat de l'IDS est considéré comme:

- ✓ négatif, lorsque l'épaississement du pli de peau est inférieur à 2 mm et sans signes cliniques.
- ✓ douteux, si aucun de ces signes cliniques n'est observé et si l'épaississement du pli de peau est supérieur à 2 mm et inférieur à 4 mm.
- ✓ positif, pour un épaississement supérieur ou égal à 4 mm ou des signes cliniques(**OVF,2010**).

- Intradermo-tuberculation comparative (IDC):

Elle consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure des tuberculines bovine (B) et aviaire (A) en deux points séparés de 12-15cm et à apprécier ,au bout de 72h ,les réactions aux points d'injections (**Delafosse et al.,2002; OIE, 2009**) .En effet, l'IDC est utilisée principalement pour différencier les animaux infectés par *M.bovis* avec ceux sensibilisés à la tuberculine par une exposition à d'autres mycobactéries d'un genre apparenté (**OIE,2009**). L'interprétation du test est basée sur l'expression de deux résultats, celui obtenu pour épaississement du pli de peau après injection des tuberculines B et celui obtenu par la différence entre les épaississements des plis après injection des tuberculines B et A (**Benet, 2008**).

Tableau 5-3: Grille de lecture de l'IDC (MÉRIAL,2011).

Tuberculine bovine	Différence d'épaississements entre réactions aux tuberculines bovine et aviaire	RESULTAT : « REACTION »
Si B > 2 mm	- (B) –(A)> 4 mm - (B) –(A) [1 – 4 mm] -(B) –(A) < 1 mm	Positive Douteuse Négative
Si B = 2mm	Quel que soit le résultat de (B) – (A)	Négative

(A):aviaire (B):bovine

5-3-4. Diagnostic différentiel:

Chez les petits ruminants ,il faut distinguer la tuberculose de trois(3) types d'affection très fréquentes:

- *les bronchopneumonies par strongylose.
- *les hépatites parasitaires (larves migrantes de strongles, cysticerose à cysticercus tennicollis).
- *la maladie caséuse à localisation lymphatique, pulmonaire ou hépatique.

Dans les deux(2) premiers cas, les adénites éosinophiles sont significatives. Dans la maladie caséuse, il n'y a jamais de calcification (**THOREL,2003**).

5-4.Traitement et prophylaxie:

5-4-1.Traitement:

Le traitementdes animaux infectés est rarement mis en œuvre en raison de son coût élevé ,de sa durée et de l'objectif plus ambitieux d'éliminer de la maladie (**OIE ,2008**). Il est trop long et trop onéreux pour pouvoir être utilisé chez les animaux (**PAGOT.J,1972**).C'est pour cela le seul moyen est l'élimination par abattage précoce de tous les animaux régissant à la tuberculine ou reconnus tuberculeux .

5-4-2.Prophylaxie:

La prophylaxie des tuberculoses animales est nécessaire pour deux(2) objectifs:

-  Hygiénique: faire disparaître toute source de contamination pour l'homme .

 **Economique**: est d'obtenir dans toutes les espèces l'élimination de la tuberculose (**OIE,1997**).

Deux (2) méthodes peuvent répondre à cet objectif:

a/Méthodes sanitaires:

la prophylaxie sanitaire est fondée sur:

- ✓ L'abattage des malades cliniques et les réacteurs à la tuberculose .
- ✓ La surveillance du cheptel par des tests tuberculins réguliers (**PAGOT, 1972**).

b/Méthodes médicales:

La prophylaxie médicale a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection (**OIE,1997**).

La vaccination est pratiquée en médecine humaine mais n'est pas très utilisée en tant que mesure préventive chez les animaux (**OIE,2008**).

CHAPITRE 6

Partie expérimentale

6-1.Objectifs :

En Algérie, la situation de la tuberculose des petits ruminants est mal connue. Les lésions de cette affection sont fréquemment suspectées aux niveaux des abattoirs. Pour cette raison nous nous sommes intéressés à réaliser une enquête au niveau d'abattoirs de la wilaya de Djelfa. Devant ce constat, nous nous sommes assignés les objectifs suivants :

- une étude rétrospective pour évaluer le nombre des cas de saisies par tuberculose des petits ruminants au cours des cinq dernières années allant de l'année 2015 à 2019 dans l'abattoir de la région nord de l'Algérie .
- déterminer la prévalence des cas suspects de tuberculose dans la population étudiée.

6-2.Cadre de l'étude :

6-2-1.Lieu et période de l'étude:

La présente étude a été réalisée au niveau de l'abattoir communal n° 17101 situé à 30 km de la wilaya de Djelfa (figure 6-21) , en période allant du juillet jusqu'au octobre 2019 .



Figure 6-21: zone d'étude (ANONYME 11 ,2019).

6-3.Matériel et méthodes

Nous présentons dans cette partie le matériel et les méthodes utilisés selon la chronologie des évènements.

6-3-1.Matériel:

a. Matériels biologique (Animaux):

- Avant abattage :

-Animaux : Cette étude a été réalisée sur tous les animaux qui arrivent à l'abattoir pour abattage normal ou sanitaire.

- Après abattage :

Les carcasses et le cinquième quartier ont été examinés afin de rechercher les différentes lésions suspectes de la tuberculose.

b. Matériel non biologique:

Le matériel suivant a été utilisé :

- ✓ des gants.
- ✓ Habillement (blouses ; botte).
- ✓ des boîtes stériles (pour prélèvements).
- ✓ des couteaux propres.
- ✓ Une glacière avec des pochettes de glace (pour les transporter).
- ✓ Fiches de renseignement.

6-3-2.Méthodes:

6-3-2-1. Au niveau de l'abattoir :

6-3-2-1-1. Diagnostic *ante-mortem* :

Cette technique est faite dans la salle d'attente après l'arrivée des animaux au niveau de l'abattoir , après le repos de long trajet des petits ruminants , l'examen *ante-mortem* se réalise et aussi repose sur la détermination de l'âge, sexe, la provenance des sujets. Cette examen est réalisé afin d'éviter l'abattage de femelles gestantes et des animaux malades.

6-3-2-1-2. Diagnostic post- mortem :

Les différentes étapes réalisées au moment de l'abattage :

➤ **La saignée:**

Un opérateur procède alors à la saignée de l'animal, qui doit être effectuée le plus rapidement possible. Elle permet de vider l'animal de son sang, ce qui est indispensable pour assurer la qualité sanitaire de la viande. (figure a,b)



Figure 6(22-23) : (a) et (b) montre l'étape de la saignée

➤ **La dépouille :**

Une fois l'animal mort, le cuir est séparé de la carcasse c'est ce que l'on appelle la dépouille (figure n° 6.24), la peau est récupérée, traitée puis commercialisée.



Figure 6-24 :La dépouille

➤ **L'éviscération**

Se fait le plus rapidement possible après la saignée (30 minutes au maximum) pour éviter les risques de contaminations , ils ont commencé par les organes digestif (rumen ,intestin grêle et gros intestin) nettoyé puis détacher de carcasse par contre les organes respiratoires (trachée et poumons avec ces ganglions) ,le foie et les reins reste collé aux carcasses .L'étape de la découpe est absente chez les petits ruminants.



Figure 6-25: carcasse avant l'éviscération



Figure 6-26 :étape de l'éviscération

➤ **inspection post mortem :**

Après les différentes étapes de l'abattage nous obtenons la carcasse et les viscères qui sont inspectés par le vétérinaire au cours de l'inspection proprement dite qui se base sur : un examen visuel (couleur de la graisse ; muscle ; odeur), palpation, incision.

* **Première phase** : nous avons procédé à la recherche de différentes lésions suspectes de tuberculose de même que l'inspection des fressures (foie, cœur), prés-estomacs, intestins et reins (figure 6-27).



Figure 6-27: Inspection post –mortem de carcasses (abattoir de Djelfa2019).



(28)



(29)



(30)

Figure 6(28, 29,30): Lésions suspectes au niveau du foie et poumons au moment d'inspection post-mortem

* **Deuxième phase** : Nous avons prélevé des lésions macroscopiques suspectes de tuberculose au niveau du poumon et foie chez les petits ruminants inspectés. Les échantillons ont été recueillis dans des boites stériles fermés hermétiquement, à usage unique, pré étiquetés. Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de commémoratifs indiquant : le lieu, la date du prélèvement, l'âge estimé, le sexe et l'organe prélevé. Cette fiche portait un numéro qui est reporté sur les prélèvements.

7- Résultats :

7-1. Etude rétrospective :

Tableau 7.4: Etudes rétrospective au cours des cinq dernières années (2015- 2019).

Espèces	Les nombres des animaux abattus (n)					
	Années	2015	2016	2017	2018	2019
OVINE		8463	4190	7087	6818	3396
CAPRINE		583	316	425	616	781
TOTAL		9046	4506	7512	7434	4177
NOMBRES DES SAISIES (n)		161	106	138	166	130
Pourcentage (%)		1,77	2,35	1,83	2,23	3,11

Nous avons enregistré que le nombre des cas saisis par la tuberculose sont moins importants par rapport aux carcasses des ovins et caprins abattus pendant les derniers cinq ans (2015 _2019).

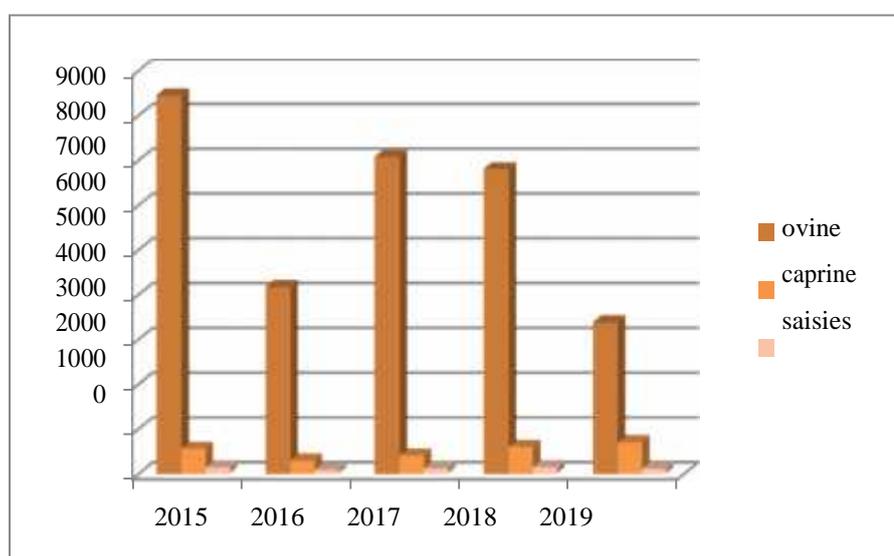


Figure 7-31 : résultats de l'étude rétrospective au cours des cinq dernières années (2015-2019)

7-2.Prévalence de la tuberculose des petits ruminants dans l'abattoir de la wilaya de Djelfa ;

un total de 790 carcasses ovines et caprines ont été inspectées dont 26 étaient suspectes de tuberculose soit une proportion de 3,29%.

Tableau 7-5 :Proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses des carcasses des petits ruminants dans l'abattoir de Djelfa.

Abattoir	Carcasses inspectées	Carcasses suspectées	Pourcentage (%)
Djelfa	790	26	3.29 %

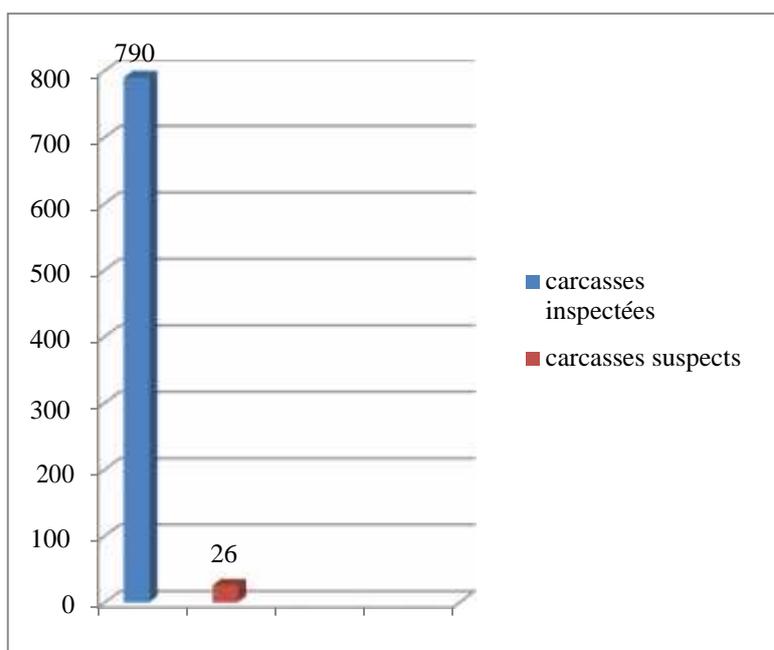


Figure 7-32: proportion des cas suspects de lésions tuberculeuses des carcasses des petits ruminants dans l'abattoir de Djelfa.

7-3.Facteurs de variations de la tuberculose des petits ruminants :

Nous avons tenu compte de trois facteurs :

- Espèce ;
- sexe ;
- âge

A) Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction de l'espèce :

Tableau 7-6 : Répartition des cas suspects de tuberculose des petits ruminants en fonction de l'espèce.

Espèce	Carcasses Inspectées (n)	Carcasses suspectes De tuberculose (n)	Pourcentage (%)
Ovine	595	24	3,03
Caprine	195	2	0,25
Total	790	26	3,29

Nous avons enregistré que les lésions suspectes sont plus fréquentes chez l'espèce ovine avec **(3,03%)** que chez l'espèce caprine **(0,25%)**.

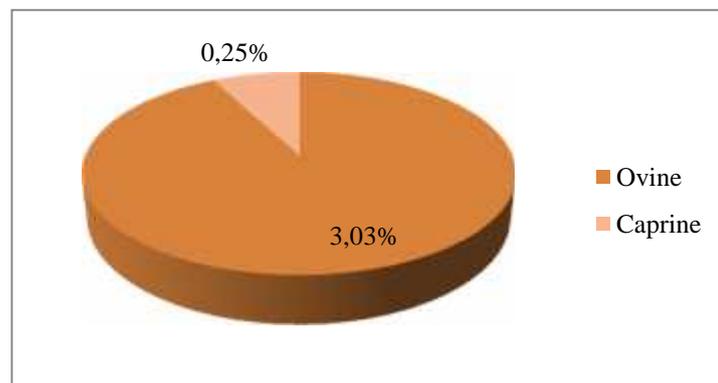


Figure 7-33: Répartition des cas suspects de la tuberculose des petits ruminants en fonction de l'espèce.

B/ Répartition des cas suspects de tuberculose en fonction du sexe :

Tableau 7-7 : Répartition des cas suspects de tuberculose des petits ruminants en fonction du sexe

Sexe	Carcasse suspectes de tuberculose (n)	Pourcentage
Mâle	4	15,38
Femelle	22	84,6
Total	26	100

Nous avons noté que les lésions suspectes de la tuberculose des carcasses des petits ruminants de sexe féminin sont plus importants avec un taux de **(84,6 %)** que celles observées dans les carcasses de sexe masculin avec un taux de **(15,38 %)** ce qui est présenté dans la figure 7-34.

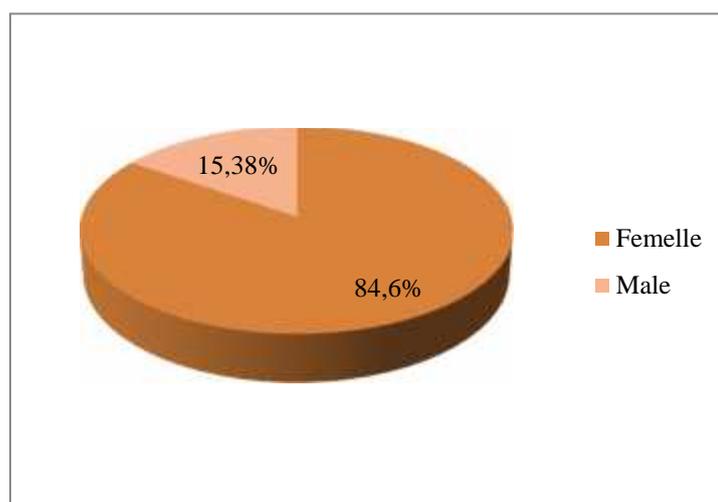


Figure 7-34 : Répartition des cas suspects de tuberculose des petits ruminants en fonction du sexe

C/ Répartition des cas suspects de tuberculose des petits ruminants en fonction de l'âge :

Tableau 7-8: Répartition des cas suspects de tuberculose des petits ruminants en fonction de l'âge

Age	Animaux suspects (n)	Pourcentage (%)
Jeunes (naissance - 6mois)	2	7,69
Adultes	9	34,6
Agés (+de 4ans)	15	57,69
Total	26	100

Les résultats montrent que les lésions suspectes de tuberculose chez les animaux âgés sont plus fréquents avec un pourcentage de **57,69%** (Figure 7-35)

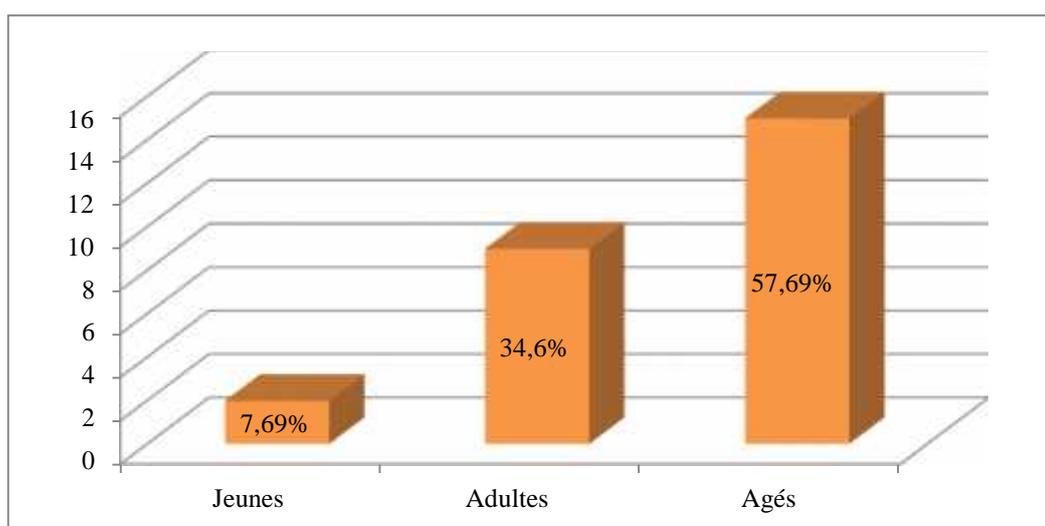


Figure 7-35 : Répartition des lésions de tuberculose en fonction de l'âge.

7-4. Localisation des lésions :

Tableau 7-9: Répartition de la localisation des lésions en fonction de l'espèce

Espèce	Ovine		Caprine		Total	
	Lésions Suspectes (n)	(%)	Lésions Suspectes (n)	(%)	Lésions Suspectes (n)	(%)
Poumons	15	62.5	2	100	17	83.36
Ganglions pulmonaires	2	8.33	0	0	2	9.89
Foie	7	29.16	0	0	7	28.92
Total	24	100	2	2	26	100

Les résultats nous ont permis de constater que les lésions sont essentiellement localisées au niveau de l'appareil respiratoire (poumons) (**65.38 %**), suivi de l'atteinte hépatique (**26.92 %**).

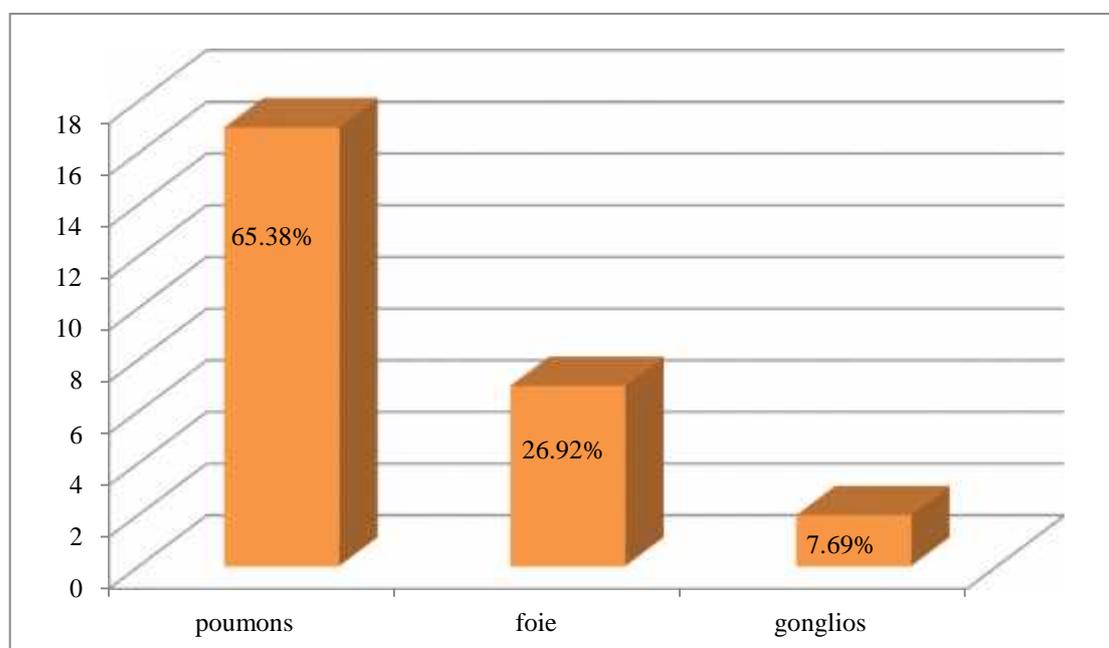


Figure 7-36 : localisation des lésions suspectes de tuberculose sur les organes chez l'espèce ovine et caprine.

Discussion

Dans notre pays, la tuberculose animale constitue un danger réel pour la santé publique vu son aspect zoonotique à la faveur de contact avec les animaux malades ou à travers la consommation de la viande mal cuite ou du lait cru ou même des produits laitiers non pasteurisés.

nous avons mené cette enquête à partir de l'abattoir de notre région de la wilaya de Djelfa qui ne présente qu'un petit échantillon de ce qui passe réellement dans nos abattoirs. Les résultats seront discutés par partie:

A l'abattoir:

Nous tenons à vous signaler que les conditions de travail dans certain abattoirs ne suivaient aucune mesure réglementaire .L'abattage des petits ruminants commence avant que le vétérinaire arrive qui exprime la difficulté de l'inspection ante-mortem et quelque fois aussi le post-mortem.

A l'issue de Cette étude , nous avons enregistré 26 lésions suspectes de la tuberculose provenant de 790 carcasses ovines et caprines , avec un taux de 3.29 % ,

Ce qui est comparable à ceux rapportés par :

- ❖ SAHRAOUI en 2015 qui a confirmé la présence de tuberculose chez les pluparts des ruminants avec un taux de 3,5 %.
- ❖ TAZERART .F en 2014 , avec un taux de 3,98% chez l'espèce ovine et caprine sur un effectif global de 3294 carcasses(**TAZERART ,2014**).

Elevés à ceux rapportés par :

- ❖ KULO et SEME rapportent un pourcentage de(0.12 %) au cours d'une étude réalisée sur 14253 carcasses de petits ruminants en Afrique se sud (**KULO et SEME ,2007**).

Faible à ceux rapportés par :

- ❖ SAHRAOUI et al., 2009 , avec 6,03 % ,réalisés sur 995 carcasses caprines dans deux abattoirs de la wilaya de Bejaia.

Nous avons pris en considération comme facteurs de variations:l'espèce, le sexe et l'âge pour l'étude de la tuberculose des petits ruminants .

L'espèce :

Nous avons enregistré que la proportion de lésions suspectes de la tuberculose est de 3,03 % chez l'espèce ovine par rapport à l'espèce caprine avec un taux de 0,25 % à cause du faible nombre des caprins abattus et la consommation faible par la population.

Sexe :

Nos résultats montrent que les cas suspects de tuberculose sont significativement plus élevés chez le sexe féminin (84,6 %) par rapport au sexe masculin (15,38 %). Cela peut être lié à la sensibilité des femelles par rapport à la gestation, lactation et sa longue vie productive (**TEKLU A et al 2004 ; MILLIAN SUAZOF et al 2000**).

Par contre, ces résultats diffèrent à ceux présentés par :

- ❖ SAHRAOUI et al/2012 , rapportent que les lésions suspectes de tuberculose sont comparables pour les deux sexes chez les caprins et plus fréquentes chez les femelles pour les ovins.
- ❖ TAZERART et HADOUCHE en 2012 , selon une étude réalisée dans deux abattoirs de Bejaïa sur la tuberculose caprine , n'ont enregistré aucune différence significative pour les deux sexes .

L'âge :

Notre enquête a révélé que les sujets âgés plus de 4 ans sont les plus atteints chez les deux espèces avec un taux de 57,69 % ,avec un taux de 34.5% chez les adultes et 7.69% chez les jeunes .

Pour cela , nos résultats sont similaires à ceux rapportés par:

SAHRAOUI et al en **2012** qui ont enregistré des lésions suspectes chez les animaux âgés pour les deux espèces .

Toutefois ,nos résultats sont différents par rapport à ceux rapportés par TAZERART et HADOUCHE en **2012** et SAHRAOUI et al en **2009** . Qui ont enregistré dans les mêmes abattoirs de la wilaya de Bejaïa ,des cas suspects fréquemment observés chez les jeunes et rarement chez les animaux âgés . Cela est due à l'abattage fréquent des animaux jeunes en raison de l'excellente valeur organoleptique de leur viande.

Localisation des lésions :

Notre enquête a souligné une prédominance respiratoire (atteinte des poumons) avec un taux de 62.5 % qui peut être expliquée par le mode de transmission de la maladie , considérée comme la voie principale **(O'REILLY LM ., DABORN C.J ., 1995) .**

Nos résultats sont semblables à ceux rapportés par :

- ❖ TEZERART en 2014 , qui indique que les lésions suspectes de tuberculose des petits ruminants sont essentiellement localisées au niveau de l'appareil respiratoire .
- ❖ Par ailleurs , SAHRAOUI et *al* en **2012** , rapportent que les lésions suspectes de tuberculose sont surtout localisées au niveau hépatique (42,86 %) chez les caprins .

Conclusion

D'après plusieurs études sur la tuberculose chez les différentes espèces animales, cette pathologie reste toujours une maladie très complexe à diagnostiquer et cela est dû à plusieurs facteurs parmi eux l'absence des signes cliniques.

Notre étude s'est basée sur la recherche des lésions suspectes de la tuberculose sur les carcasses des petits ruminants au niveau de l'abattoir de la wilaya de Djelfa pendant les quatre mois (juillet à octobre 2019).

Il en ressort que les femelles sont les plus touchées. Toutefois, les animaux âgés étaient les plus contaminés et la localisation principale de cette affection, reste la localisation pulmonaire.

Les lésions suspectes devraient être confirmées par un examen bactériologique, néanmoins, nous avons été confrontés à la pandémie du covid-19.

Recommandations

La tuberculose sévit toujours à l'état enzootique en Algérie et représente un danger sérieux dans les élevages. Afin de minimiser la prévalence et d'éradiquer cette pathologie, nous proposons les recommandations suivantes :

- identification stricte et rigoureuse des cheptels.
- obligation de dépister tout le cheptel des petits ruminants.
- obligation de déclarer l'existence de cas de suspicion de la tuberculose par les vétérinaires praticiens .
- obligation d'abattage sanitaire pour les cas déclarés positifs .
- éviter l'entrée dans les étables des personnes et animaux tuberculeux.
- séparer les espèces animales susceptibles d'être une source de contamination
- désinfection et aménagement hygiénique des étables infectées.
- informer le personnel de l'abattoir du danger de la tuberculose et des précautions à prendre devant un cas de tuberculose.
- renforcement de la surveillance au niveau des abattoirs sur l'origine des animaux afin d'avoir la traçabilité permettant de remonter aux élevages infectés.
- sensibiliser les éleveurs à propos de cette zoonose et augmenter les indemnités.
- diffuser l'interdiction de la consommation du lait cru et exiger sa pasteurisation.
- créer des laboratoires de mycobactériologie pour confirmer ou infirmer les lésions suspectes de tuberculose.

Références

1. **A.C.I.A**(agence canadienne d'inspection d'aliment)2003,division de la santé des animaux et reproduction, tuberculose bovine.
2. **ARANAZ(A),COUSIN(D),2003**.Elevation of mycobacterium tuberculosis sub sp caprae to species rank as mycobacterium caprae comb.nov.Int.J.Syst.Evol Microbiol.53,1785-1789.
3. **AYELE W.Y. NEILI D., ZINSSTAG J., WEISS M G., PAVIUK I.,2004**.Bovine tuberculosis :an old disease but a new threat to Africa.*In: Int.J. Tuberc. Lung. Dis.*,Vol.8,p.924-937.
4. **ABEBE F., HOLM-HANSEN C.,WIKER HG.,BJUNE G.,2007**.Progress of serodiagnosis of Mycobacterium tuberculosis infection .In: Scandinavian Journal of Immunology,Vol.66, p.176-191.
5. **Ministère de l'Agriculture et du développement Rural ,2012**.Production bovine et ovine: Améliorer l'offre du marché ,publié dans Agriculture .Developpement.
6. **ABBAB,A., BEDRANI ,S.; BOURBOUZE, A.et CHICHE,J.1995**. les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. CIHEAM. Options .Médit .Série B.n.14.p(27).
7. **ANONYME1,2009**.<http://www.gredaal.com/ressources-naturelles/ressources-biologiques/89-les-populations-ovines-dalgerie>
8. **ANONYME2,2016** :<https://agronomie.info/fr/la-race-barbarine/> .
9. **ANONYME3,2016**:<https://agronomie.info/fr/la-race-berbere/> .
10. **ANONYME 4 ,2016**:<https://agronomie.info/fr/la-race-arabe-ouled-djellal-2/> .
11. **ANONYME 5,2016**:Ovins: les experts tirent la sonnette d'alarme sur le déclin de la race Hamra le 15-07- 2016, 18h05 | 379<http://www.dknews-dz.com/article/63942-algerie-fao-ovins-les-experts-tirent-la-sonnette-dalarme-sur-le-declin-de-la-race-hamra.html?print=1>
12. **ANONYME 6,2016** :(Dictionnaire des Sciences Aniamles:<http://dico-sciences-animales.cirad.fr/mobile/liste-mots.php?fiche=18180&def=D%27Mane>
13. **ANONYME 7,2017** :<https://docplayer.fr/61526424-Republique-algerienne- democratique-et-populaire-ministere-de-l-enseignement-superieur-et-de-la-recherche- scientifique.html>
14. **ANONYME 8,2010**:
http://campus.cerimes.fr/anatomiepathologique/enseignement/anapath_3/site/html/5.html
15. **ANONYME 09 ,2019**. Dr IDIR Kamal <https://www.facebook.com/groups/689799574450225>.
16. **ANONYME 10 ,2016**.<https://agronomie.info/fr/la-race-rembi/>

17. ANONYME 11 ,2019.

<https://www.google.com/maps/search/zone+de+djelfa/@34.6617805,3.2216047,13z/data=!3m1!4b1>

18. ARANAZ A ., COUSINS D ., MATEOS A ., DOMINGUEZ L .,2003.Elevation of mycobacterium tuberculosis subsp.caprae .Aranz et al.1999 to species rank as mycobacterium caprae comb nov.,spnov .In : international journal of Systematic and Evolutionary Microbiology , Vol .53,p.1785- 1789.

19. BENET J.L,2001. Tuberculose animale E.N.V.F (maladies contagieuses).

20. BENET JJ.,2008. La tuberculose animale, Polycopié des Unites de Maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises ,Mérial(lyon):74p.

21. BUHLER V.B.,POLLAK A.,1955.The cultural characteristics and animal pathogenicity of an atypical acid fast organism which causes human disease. In:Amr.Rev.Tub.,Vol.71, p.74-87.

22. BLOOD D.C et HENDERSON J.A ,1976. Médecine vétérinaire ,deuxième édition .p450_463.

23. BLOWEY.W.ROGER,2003.guides pratiques de médecine bovine chapitre 5,index 75.

24. BUDDLE B.M.,DE LIST G.W.,PFEFFER A.,ALDWELL F.E.,1995.Immunological responses and protection against Mycobacterium bovis in calves vaccinated with a low dose of BCG vaccine.Vol.13(12),p.1123-1130.

25. BENET J.J ,2009. Tuberculose animale .Ecoles nationales vétérinaires Françaises .Maladies contagieuses .

26. BOUMGHAR,M.Y.2000.Situation du cheptel en Algérie, Agro Ligne n.9,pp10-12.

27. BESSAOUD ,O.1994.L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement .CIHEAM ,option méditerranéennes ,série n.8.pp89-103.

28. BIOMNIS ,2012. Précis de biopathologie analyses médicales spécialisées .

29. BOURGOIN A ., AGIUS G., 1995.Le point sur les méthodes classiques d'identifications des mycobactéries .In : revue française des laboratoires , N°273,p.21-26.

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

31. CHEREL Y.,COUILLANDEAU P.,LECOMTE O.,SPINDLER C.,LARCHER T.,2006.Autopsie des bovins .Édition, le point vétérinaire.

32. CARBONELLE B.,DAILLOUX M.,LEBRUN L .,MAUGEIN J.,PERNOT C. et al.,2003. Mycobactéries et mycobactérioses-cahier de formation de biologie médicale n°29,p.14-70.

33. COLLET C .,SIMONNEY S.,HONORE-BOUAKLINE S.,WARGNIER A.,LAGRANGE P.H.,HERRMANN J

.L.,2003.Tuberculose et diagnostic rapide :avancées ou échec ?rapid diagnostic tests for tuberculosis :improvement or failure ?. In :Immuno-analyse et Biologie Spécialisée ,Vol.18 ,P.283-288.

34.CATTOIR V.,2004. Identification moléculaire des mycobactéries et détection de la résistance aux antibiotiques. In :Ann. Biol. Clin.,vol.62,n°4 ,p.405-413.

35.DUBOIS,2002 . Les tuberculoses chez l'animal et l'homme : actualités épidémiologique et diagnostic . Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse . p 37-39 et p77.

36.DELAFOSSE A., GOUTARD F., THEBAUD E., 2002.Epidémiologie de la tuberculose et de la brucellose des bovins en zone périurbaine d'Abéché Tchad. In : Revue Elev.Mèd.Vet.pays trop.,Vol.55,p.5- 13.

37.E.N.V.F ,2001.Chaires des maladies contagieuses (RHONE MERIEUX).

38.ENVF, 1990 , Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Maladies contagieuses. La tuberculose. Septembre 1990,152 p.

39.E.N.V.F 1986.Ecole nationale vétérinaire française .chaires des maladies contagieuses RHONE MERIEUX.

40.EL IDRISSE A .,PARKER E .,2012.la tuberculose bovine à l'interface animal-homme-écosystème .In:Bulletin des maladies animales transfrontières,N°40,p.1-11.

41.ELAWAD A .,2013. Fears grow as CDC reports " totally drug resistant " tuberculosis emerging .Step 'N'runmedics ,Médical News .

42.FRENEY J.,RENAUD F.,LECLERCQ R., RIEGEL P.,2007.Précis de bactériologie clinique. Paris, éditionsESKA,1274p.

43.FEDIAEVSKY Alexandre ,Jean-Jacques BENET, Maria Laura 42.BOSCHIROLI ,Jean HARS.la tuberculose bovine en France en 2010.surveillance et détection accrues .Bulletin épidémiologique ,santé animale et alimentation no 46/Sécial MRC_Bilan2010.

44.FAO,F.A.O(food and agriculture organisation,(organisation des nations unies pour l'alimentation et agriculture) ,1994.

45.FILIACHI Kamel ,2003.Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales :Algérie.

46.FRENEY J., RENAUD F ., LECLERCQ R ., RIEGEL P .,2007.Précis de bactériologie Clinique .Paris ,édition ESKA ,1274p.

47.FATAH TAZERART , mémoire de magister 2014 . enquête épidémiologique sur la tuberculose des petits ruminants dans cinq abattoirs d'Algérie .

48.GALLAGHER J.,JENKENS P.M.,1998.Mycobacterial diseases.In"Zoonoses

biology, clinical practice, and public health control" (Palmer S.R., Lord Soulsby, and Simpson D.I.H, Eds). Oxford University Press.

49. GRANGE JM., GANDY M., FARMER P., ZUMLA A., 2001. Historical declines in tuberculosis: nature, nurture and the biosocial model. In: *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* Sep., Vol. 5(9), p. 879.

51. GRANGE J.M., 1980. Mycobacterial diseases. In I. Phillips, ed. *Currents topics in infection* N°1. Edward Arnold Publishers. Ltd., U.K.

52. GUIARD I., 2008. Synthèse d'antigènes présentés par la protéine CD1b, analogues desulfoglycolipides diacylés mycobactériens. Vers un nouveau vaccin contre la tuberculose. Thèse de doctorat en chimie organique. Toulouse, université Paul Sabatier, 191p.

53. GOURREAU J. (AFSSA), 2008 maladies des bovines ; p84_87.

54. GIANPAGLIA C.M.S MARTINS M.C., INUMARU V.T.G., BUTUEM I.V., TELLS M.A.S., 2005. Evaluation of rapid differentiation test for the mycobacterium tuberculosis complex by selective inhibition with p-nitrobenzoic acid and thiophene-2-carboxylic acid hydrazid. In: *INT. J. TUBERC. LUNG. DIS.*, Vol. 9(2), p. 206-209.

55. HADDED N., MASSELOT M., DURAND B., 2004. Molecular differentiation of *Mycobacterium bovis* isolates. Review of main techniques and applications. In: *Research in veterinary science*, Vol. 76, p. 1-18.

56. HONORE N., 2002. The *Mycobacterium leprae* genome: from sequence analysis to therapeutic implications. In: *Med. Trop.*, Vol. 62 (5), p. 473-479.

57. ITE Iv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie

58. KULO et SEME, 2007. Bulletin of Animal Health and Production in Africa. ISSN: 0378-9721.

59. LOWELL A. M. 1984. Tuberculosis: its social and economic impact and some thoughts on epidemiology, p. 1021-1056. In P. Kubica and L. G. Wayne (ed.), *The mycobacterial. Part B.* Marcel Dekker, New York.

60. LECU A., RIQUELME L., 2008. Evolution des outils diagnostiques de la tuberculose des espèces animales sauvages. In: *Bull. Acad. Vét. France*, Vol. 161, p. 151-157.

61. LY C. Santé animales et pauvreté en Afrique. In: Ahmadou Aly Mbaye, David Roland-Holst, Joachim Otte (Eds). *Agriculture, élevage et pauvreté en Afrique de l'Ouest.* CREA-FAO: Rome, 2007, 71-85.

62. LEGRAND E., SOLA C. and RASTOGI N., 2000. Le complexe *Mycobacterium avium*-

intracellulaire : marqueurs phénotypiques et génotypiques et les bases moléculaires de la transmission inter- espèces. Bulletin de la Société de pathologie exotique, 93, (3), 155-217.

63.LAVIE P ., CALAVAS D .,2007. La tuberculose-Fiche Zoonoses-AfssaLyon. In: Bulletin des GTV ,n°38, 91-92.

64.MERIAL 2008. La tuberculose animale (E.N.V.F .maladie contagieuse). La tuberculose animale:Généralité .p5-6.Tuberculose de mouton et de chèvre .Paris .p48-50.

65.MERIAL,2001.Tuberculose animale.

66.MERIAL,2011.tuberculose animale.

67. MERIAL ,2004.Tuberculose bovine.

68.MERIAL,2006.Tuberculose bovine.

69.MINOUNGOU Christian .Lutte anti-tuberculeuse .Votre santé N°199 de janvier 2013.

70. MAUGEIN J ., C .GUT-GOBERT et S .JOUNEAU. Techniques d'identification microbiologiques et antibiogrammes .Rev Mal Respir 2008; 25:37-39.Laboratoire de bactériologie , Université de Bordeaux 2 ,Hôpital Haut-Lévêque , France.

71.MILLIAN –SUAZOF ., SALMAN M.D.,RAMIRE C ., PAYEUR J.B., RHYAN J.C ., SANTILLAN M .,2000. Identification of tuberculosis in cattle slaughtered in Mexico .In :Am.J.Vet.Res.,Vol .61(1),p.86-9.

72.NOLTE F.S., METCHOCK B., 1995.Mycobacterium.In manual of clinical microbiologie 6th ed,American society for microbiology Washington Dc., Vol.34,p.400-437.

73.NGANDOLO B.N.,2012.Diagnostic et Epidémiologie Moléculaire de la tuberculose Bovine au Tchad :Cas des Bovins Destiné à l'Abattage. Thèse de doctorat, Bale.(l'Université de Bâle)Suisse),197p.

74.OIE , Office International des Epizooties ,2009 .Chapter 2,4,7. Bovine tuberculosis .OIE.Terrestrial Manual.

75.OIE 2005 .Tuberculose bovine chapitre 2.3.3 . p 503-506<http://www.oie.net>.

76.OIE, Office International des Epizooties , 2005. Chapitre 2. 3.3. Tuberculose bovine .Manuel terrestre de l'OIE.

77.OVF, Office Fédéral Vétérinaire ,2010. Directives techniques sur les examens de dépistage de la tuberculose bovine, confédération Suisse ,10p.

78. OIE,1997.<http://www.oie.int>.

79.OIE,2008.<http://www.oie-int/eng/mormes/manuel/2008pdf/2.04.07-bovine-tb.pdf>.

80.O.M.S(WHO),2006.The global plan to Stop TB,2006-2015.Actions for life:towards a world free of tuberculosis .Int.J.Tuberc Lung Dis.,10,240-241.

81.OIE, Office international des Epizooties ,2013.Maladies ,infections et l'infestation de la liste de l'OIE ,<http://www.oie.int.fr>.

82.O.V.F, Office fédéral vétérinaire ,2011. Office vétérinaire fédéral , département fédéral de l'économie DFE ,confédération suisse .

83.O'REILLY LM ., DABORN C.J ., 1995.The epidemiology of *M.bovis* infection in animals and man : a review ; tubercule lung dis ., 76(1),1-46.

84.POLLOCK J.M., Neill D., 2002.Mycobacterium bovis infection and tuberculosis in cattle.In:The Veterinary Journal ,Vol.163,p. 115-127.

85.PAGOT.J,1972.Manuels d'hygiène de bétail et de prophylaxie des maladies contagieuses en zones tropicale,deuxième Edition,p103_104.

86.PEIFFER, 2010. Liste des principaux textes réglementaires et législatifs concernant la tuberculose bovine.

87.PERRIN Gérard ;HERAUD Jean_Louis ,2002,vol.33,NS.THERA,pp.63-65 (3 page(e) (article)).Point vétérinaire ,Maisons-alfort ,FRANCE (1973)(Revue).INIST-CNRS,CoteINIST:20794,35400010562172.0130.

88.PILET C ., BOURDON J.L., TOMA B .,MARCHAL N ., BALBASTRE C ., 1981.Bactériologie médicale et vétérinaire : systématique bactérienne.2eme édition ,436p.

89.ROLAND-HOLST D .,ALY MBAYE A .JOACHIM OTTE .2007.Eds .santé animale et pauvreté en Afrique .In Agriculture , élevage et pauvreté en Afrique de l'Ouest. CREA-FAO.

90.R.MANNINGER etJ.MOCSY,1959.Traité des maladies internes des animaux domestiques-tome premier,les maladies infectieuses.

91.RITACCO V., LOPEZ B., De KANTOR I.N., BARRERA L., ERRICO F., NADAR A., 1991.Reciprocal cellular and humoral immune responses in bovine tuberculosis.In: Research in Veterinary Science,Vol.50(3),p.365-367.

92.RASTOGI N., ERRAND E., SOCA C.,2001. The Mycobacteria: in introduction to nomenclature and pathogenesis .In: Rev.Sci.Tech.off.Int.Epiz., Vol. 20 (1),p.21-46.

93.RASTOGI N ., LEGRAND , E., SOLA , C., 2001. The Mycobacterium :an introduction to

nomenclature and pathogenesis . Rev Sci Tech 20: 21-54.

94.RECUEIL DES RESUMES; 5 émes Journées Vétérinaires –Blida 28 & 29 Novembre
2015Atelier # 2 ;P : 34Atelier # 3 ;P :39.

95.SAHRAOUI N .,YALA D ., OUZROUT R ., GUETARNI D ., 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.

96.SAHRAOUI(a) ,M.BRAHIM ERRAHMANI ,F.TAZERAT F.Z.HADJADJA,N.HABBAS,H.CHADI ,D.GUETARNI.La tuberculose chez les petits ruminants en Algérie .bull.anim.hlth.prod.afr (2012)60.455-460.

97.SAHRAOUI Naima,ZELLEG Samir ,YOUSFI Nadir ,ZINSSTAG Jakob and GUETARNI

Djamel.Survey on tuberculosis goats in two slaughterhouses in Algria .African Journal of Agriculture Research vol .6(32),pp.6741-6744 ,26 December2012.

98.SAHRAOUI (a) , M.BRAHIM ERRAHMANI ,F. TAZERART,F.Z.HADJADJA ,N.HABBAS ,H.CHADI ,D.GUETARNI .La tuberculose chez les petits ruminants en Algérie .bull.anim.hlth .prod.afr(2012)60.455-460.

99. THOREL M.F., 2003. Tuberculose. In Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Coordinateurs : Lefèvre P.C., Blancou J., Chermette R ,Uilonberg G., chapitre75,p. 927-949

.100.THOREL M.F., KAROUÏ C., VARNEROT A., FLEUV A.1998.Isolation and pathogenic of Mycobacterium bovis in animals and humans .In: vet .Res.,Vol.29, p. 207-218.

101.THOREL et GAUMONT ,1978 contributions à l'étude de la réaction sérologique chez la chèvre sensibilisée par des antigènes tuberculeux. Bull.Soc.Prat ,62.1-16.

102.TUBERCULOSISINCAMELIDS:areview_U.Wernery&J.KinneCentralVeterinaryResearchLaboratory, P.O. Box 597, Dubai, United Arab Emirates E-mail: cvrl@cvrl.ae _ Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2012, 31 (3), 899-906.

103.TABOUCHE,L.1985. situation actuelle et méthodes d'intensification de l'élevage ovins en Algérie .Mémoire de docteur vétérinaire .ISV.constantine.

104.THOREL Marie Françoise ,2003. Tuberculose .Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes). P 927-946.

105.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.

106.TAZERART F.,HADOUCHE S.,SAHRAOUI N ., SADI M ., GUETARNI D ., Diagnostic de la tuberculose caprine par examen bactériologique : cas de la wilaya de Bejaïa. Pratique vétérinaire

n°14(2012).ISSN 2170-0125.

107. TEKLU A ., ASSEGED B ., YIMERE E ., GEBEYEHU M ., WOLDESENBET Z ., 2004. Tuberculous lesions not detected by routine abattoir inspection : the experience of the hossana municipal abattoir , southem Ethiopia , In :Rec.sci.tech.Off .int.Epiz ., Vol.23(3),p.957-964.

108. VORDERMEIER H.M., WHELAN A., EWER K., GOODCHILD A.T., CLIFTON -Hadley R.S., WILLIAMS J., HEWINSON RG., 2006. The bovigam assay as ancillary test to the tuberculin skintest. In: Government Veterinary Journal, Vol.16(1), p.72-80.

109. VINCET V., 1995. Taxonomie des Mycobacteries. In : Revue Française des laboratoires , Février , n°273, p.27-31.

110. WATRELOT-VIRIEUX D., DREVON -GAILLOTE., TOUSSAIN Y., BELLI

P., 2006. Comparaison of three diagnostic detection methods for tuberculosis in French cattle .In: Journal of Veterinary Medicine, Vol.53, p.321-325.

