

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة 1
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude épidémiologique sur la paratuberculose
ovine au niveau de la daïra d'El Birine wilaya
de Djelfa**

ZIANE Nour el houda

Présenté devant le jury :

Président :	Dr MENOURI	Prof	ISV/Blida 1
Examineur :	Dr DECHICHA	MCA	ISV/Blida 1
Promoteur :	Dr MERDJA S E.	MCB	ISV/Blida 1
Co-Promoteur :	Dr Dahmani Ali	MCA	ISV/Blida 1

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

Mes remerciements vont d'abord à Dieu le tout-puissant, de nous avoir donné le courage et la volonté de terminer mes études et bien mener ce travail.

Je tiens à remercier particulièrement mon encadreur, monsieur Salah Eddine Merdja et Co-encadreur Dahmani Ali, pour leur disponibilité, leur aide précieuse et leurs conseils.

Pr. Menouri ; président du jury et Dr Dechicha ; examinatrice, vous me faites un grand honneur en acceptant d'évaluer mon travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie profondément le directeur de l'institut Dr BELAALA

Merci enfin à l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes parents qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À mes sœurs Aya et Marawa et mes frères Amine et Ilyas, Ma tante Omrana, mon oncle Abderrazak et sa femme Siham, ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail, ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime.

Résumé

La paratuberculose est une maladie infectieuse chronique causée par *Mycobacterium avium* sous-espèce paratuberculosis (MAP), elle se caractérise par une cachexie et une phase d'infection subclinique très longue pendant laquelle le dépistage des animaux infectés est difficile.

Ce projet est une étude épidémiologique sur la paratuberculose ovine au niveau de la daïra d'El Birine Willaya de Djelfa. Au total, 100 animaux provenant de 5 fermes ovines ont été échantillonnées dans le cadre de ce projet entre novembre 2023 et mars 2024.

Le processus d'étude se divise en deux étapes : la première a eu lieu sur le terrain, consiste à faire des visites des troupeaux et à réaliser des prélèvements aléatoires des fèces.

La deuxième au niveau du laboratoire où les échantillons ont été traités, étalés et colorés selon la méthode de Ziehl-Neelsen, puis analysés par le microscope optique.

Les résultats de la bacilloscopie montrent une prévalence de 15 %.

Mots clé : *paratuberculose, ovins, prévalence, Mycobacterium paratuberculosis.*

الملخص

مرض جون هو مرض معد مزمن تسببه بكتيريا المتفطرة الفطيرية نظيرة السل ويتميز بالدفن، وهي مرحلة عدوى تحت سريرية طويلة جدًا يصعب خلالها اكتشاف الحيوانات المصابة.

يهدف هذا المشروع إلى تسليط الضوء على الدراسة الوبائية لمرض نظير السل في الأغنام بدائرة البيرين بالجلفة. في المجمل، تم أخذ عينات من 100 حيوان من 5 مزارع للأغنام كجزء من هذا المشروع بين نوفمبر 2023 ومارس 2024.

تم تقسيم العملية الدراسية إلى مرحلتين، وهي مرحلة الأولى التي تتم في المكان، والتي تشمل زيارة الحظائر وإجراء اختبارات عشوائية من براز القطعان.

ثانيًا على مستوى المختبر حيث تم معالجة العينات، وتوزيعها وتخزينها ومن ثم دراستها بعد تلويها بطريقة التلوين Ziehl-Neelsen ثم فحصها تحت المجهر الضوئي.

أظهرت النتائج المجهرية تواجد العصيات بنسبة 15 بالمئة.

الكلمات المفتاحية: نظير السل، الأغنام، انتشار، المتفطرة نظيرة السل،

Abstract

Paratuberculosis is a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis (MAP), it is characterized by a cachexia and a very long subclinical infection phase during which the screening of infected animals is difficult.

This project is an epidemiological study on ovine paratuberculosis in the daire of El Birine Willaya de Djelfa. A total of 100 animals from 5 sheep farms were sampled as part of this project between November 2023 and March 2024.

The study process is divided into two stages : the first was conducted in the field, consisting of cattle visits and random samples of feces.

The second at the laboratory level where the samples were processed, scattered and colored according to the Ziehl-Neelsen method and then analyzed by the optical microscope.

Bacilloscopy results show a prevalence of 15%.

Keywords : *Paratuberculosis, sheep, prevalence, Mycobacterium paratuberculosis.*

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PARATUBERCULOSE	2
1 Définition :.....	2
2 Synonyme :.....	2
3 Historique :.....	2
4 La prévalence:	3
5. Caractéristiques de la maladie	4
CHAPITRE II : ETIO-PATHOGENIE.....	6
5 Etude de l'agent étiologique	6
5.1 L'agent pathogène.....	6
5.2 Souches	6
5.3 Classification :	6
5.4 Morphologie et structure :.....	6
5.5 Culture et résistance :.....	7
5.5.1 Culture :	7
5.5.2 Résistance :	7
5.5.2.1 Résistance aux agents chimiques	8
5.5.2.2 Résistance à la décontamination d'eau	8
5.6 Propriétés biologiques.....	8
5.6.1 Pouvoir pathogène.....	8
5.6.1.2 Dans les conditions expérimentales	8
5.6.2 Pouvoir antigène :	9
5.6.3 Pouvoir allergène :	9
5.6.4 Pouvoir toxinogène :	9
5.6.5 Pouvoir immunogène :	9
6 Pathogénie.....	10
6.1.1 Devenir de germe dans l'organisme :	10
6.1.1.1 Infection :	10
6.1.1.2 Multiplication locale :	10
6.1.1.3 Dissémination :	11
6.1.2 La réponse immunitaire.....	11
CHAPITRE III : EPIDEMIOLOGIE DE LA PARATUBERCULOSE	13
1 Epidémiologie de la paratuberculose	13
1.1 Epidémiologie descriptive.....	13
1.1.1 Espèces cibles	13
1.1.2 Evolution dans le temps et l'espace :	13

1.1.2.1	Evolution dans le temps :	13
1.1.2.2	Evolution dans l'espace :	14
1.2	. Epidémiologie analytique :	14
1.2.1	Sources de contamination et matières virulentes :	14
1.2.1.1	Sources de contamination :	14
1.2.1.2	Matières virulentes	15
1.2.2	Mode de transmission	15
1.2.2.1	Contamination indirecte oro-fécale par ingestion	15
1.2.2.2	Contamination directe verticale (in utero)	15
1.2.2.3	Contamination inter- espèce	16
1.2.3	La réceptivité et la sensibilité des sujets	16
1.2.3.1	Facteurs intrinsèques	16
1.2.3.2	Facteurs extrinsèques	17
➤	Le sol	18
1.3	Epidémiologie synthétique	18
	CHAPITRE IV : EXPRESSION CLINIQUE ET LESIONS OBSERVABLES	18
1	Clinique	19
1.1	Symptôme	19
1.2	lésions	20
1.3.1	Lésions macroscopiques	20
1.3.2	Lésions microscopiques	21
	CHAPITRE V : DIAGNOSTIC ET METHODE DE LUTTE	23
1	Diagnostic	23
1.1	Diagnostic épidémio-clinique	23
1.2	Diagnostic nécrosique (macroscopie)	23
1.3	Diagnostic différentiel	23
1.4	Diagnostic expérimental	25
1.4.1	Techniques directes	25
1.4.1.1	La bactérioscopie	25
1.4.1.2	Culture	25
1.4.1.3	- La PCR (Polymérase Chain Réaction)	26
1.4.2	Techniques indirectes	26
2	Surveillance et contrôle de l'infection	27
2.1	Contrôle de l'infection.	28
2.1.1	Prévenir les nouvelles infections chez les agneaux	28
2.1.1.1	Gestion du fumier	28
2.1.1.2	Gestion du lait et du colostrum	28

2.1.2	Identifier et éliminer les moutons adultes infectés.....	29
2.1.2.1	Programme de test et d'élimination	29
2.1.2.2	Désinfection	29
2.1.2.3	Vaccination.....	29
	LA PARTIE EXPERIMENTALE.....	32
1	INTRODUCTION.....	32
2	Objectif	32
3	Contexte de l'étude.....	32
4	. Matériel et méthodes.....	34
5	. Les résultats :	40
6	. La discussion :.....	43
	Conclusion	45
	Recommandation	47
	Bibliographie.....	48

Liste des tableaux

Table 1: Diagnostic différentiel de la paratuberculose avec quelques affections (21)	23
Table 2 : Répartition des échantillons par region et sexe	40
Table 3: Résultats de la microscopie.....	40
Table 4 : résultats positifs de BAAR des ovins on fonction de sexe.....	41
Table 5: Nombre d'échantillons positifs en fonction de region.....	42

Listes de figures :

Figure 1 : situation de paratuberculose dans le monde au deuxième semestre 2010(7)	4
Figure 2 : M. paratuberculosis avec sa morphologie cellulaire (13)	7
Figure 3: infection MAP précoce montrant des bactéries MAP acido-résistantes (rouge) entourées d'un nombre limité de cellule inflammatoire de l'hôte (16)	11
Figure 4 : pathogénie de la paratuberculose caprine conséquence immunitaire et lésionnel (14)...	12
Figure 5 : les modes de transmissions de bacille responsable de paratuberculose.....	16
Figure 6 : les moutons atteints de la maladie de Johne clinique ressemblent le plus souvent a un animal mal-nourri et peu économe(8).....	20
Figure 7: Des vaisseaux lymphatiques sont proéminents (fines lignes filiformes blanches sur la surface intestinale (16)	21
Figure 8: Ganglions lymphatiques enflés révèlent souvent des zones blanchâtres pales qui sont des collections de globules blancs (16)	21
Figure 9 : Coupe colorée de l'intestin montrant l'inflammation granulomateuse caractéristique de la maladie de Johne (19)	22
Figure 10: Cellule géante multinucléée couramment trouvé dans l'inflammation granulomateuse causée par la MAP chez les bovins (19)	22
Figure 12: Culture conventionnelle de MAP à partir d'échantillons fécaux sur milieu HEY. Colonies Map à gauche. Milieu de contrôle à droite (25)	26
Figure 13 : PCR en bloc de paraffine (25)	26
Figure 14: Représentation des principales méthodes de diagnostic /dépistage disponibles pour la paratuberculose (1)	27
Figure 15: La situation de daïra d'El Birine dans la willaya de Djelfa	33
Figure 16: Localisation des élevages d'étude	34
Figure 17: Prélèvements des matières fécales	35
Figure 18: Préparation des prélèvements	37
Figure 19: Filtration des matières fécale diluées	37
Figure 20: Le filtrat	37
Figure 21: Les étapes de la coloration de Ziehl Neelsen	38
Figure 22: Lames prêtes à l'observation.....	39
Figure 23: Images obtenues après l'observation de microscope optique.....	39
Figure 24: Pourcentage d'échantillon positifs en BAAR.....	41
Figure 25: Nombre d'échantillons positifs en fonction de sexe	42
Figure 26: Nombre d'échantillons positifs en fonction de region	43

Liste des abréviations

B. A.A.R : Bacille Acido-Alcool-résistant.

A.D.N : Acide Désoxy-Ribo-Nucléique.

E.L.I.S.A: Enzyme-linked-Immuno-sorbent Assay.

I.D.G : Immunodiffusion en gélose.

I.G.M : Immunoglobuline M.

M.A.P: Mycobacterium Avium Paratuberculosis.

O.I.E : Office International des Epizooties.

P.C.R : Polymérase Chain Réaction.

M.P : Mycobacterium Paratuberculosis.

UV : Ultraviolet

GI : Grand Intestin

MC : La Maladie De Crohn

INTRODUCTION

La paratuberculose aussi connue sous le nom de maladie de Johne, est une entérite chronique, fatale, progressive, dégénérative et incurable due à la prolifération d'une mycobactérie *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* (MAP), elle affecte principalement l'intestin des ruminants domestiques et sauvages(1).

Elle est décrite sur tous les continents ; même si notre pays semble indemne, le risque d'apparition de cette maladie reste possible du fait des échanges commerciaux. Cette affection digestive se caractérise par une cachexie d'évolution lente et une diarrhée de plus en plus sévère(2) , l'infection se produit principalement chez les jeunes, tandis que la maladie ne se manifeste généralement qu'à l'âge adulte.

L'Office International des Epizooties considère la paratuberculose comme une maladie importante d'importance mondiale depuis 2001 et la classe dans la liste B des maladies transmissibles. La paratuberculose est considérée comme une maladie à déclaration obligatoire en Algérie (journal officiel de la République algérienne n° 16), mais elle demeure peu connue par les vétérinaires professionnels.

La paratuberculose est une maladie qui ne se manifeste pas toujours dans l'élevage et qui est difficile à détecter. Il est impossible de confirmer la présence de la paratuberculose que par des examens de laboratoire ou par autopsie. C'est pourquoi cette étude se concentre sur le diagnostic de la paratuberculose en identifiant *Mycobacterium avium* *paratuberculosis* à partir des échantillons de matières fécales provenant des ovins.

Les buts sur lesquels nous avons travaillé incluent :

- Evaluer la prévalence de cette maladie dans les troupeaux de l'espèce ovine dans la région d'El Birine.
- Mettre en évidence l'agent causal par examen bactérioscopique.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA PARATUBERCULOSE

1 Définition :

La paratuberculose (maladie de Johne) est une mycobactériose chronique, débilitante et répandue chez les ruminants, due à la prolifération d'un *Mycobacterium avium subsp paratuberculosis* (MAP), Elle implique une excrétion mycobactérienne importante, ce qui explique la forte contagiosité, et se termine par une entérite mortelle (3).

2 Synonyme :

Le terme 'maladie de Johne' vient des travaux de H. A. Johne et L. Frothingham en 1895 (3). Il est également connu sous les noms d'entérite paratuberculose, de diarrhée chronique hypertrophiant, de boyaux gras, de boyaux. Le mot le plus couramment employé est celui de Paratuberculose, qui est suggéré par Bang lors du congrès de Londres de 1911(4).

3 Historique :

Les symptômes cliniques et le tableau anatomopathologique de la paratuberculose ont été décrits pour la première fois au XIXe siècle.

En 1826 : AROVAL rapporte l'existence d'une forme de diarrhée chronique chez les bovins

En 1873 : le Norvégien HANSEN identifie le bacille de la lèpre.

En 1881 : HANSEN et NIELSEN signalent l'aspect épaissi et plissé de la muqueuse intestinale des vaches mortes d'entérite chronique.

En 1895, JOHNE et FORTHINGHAM démontrèrent un lien entre l'entérite bovine et la présence de micro-organismes acido-résistants dans des sections de la muqueuse intestinale(3).

En 1906, Bang fait la distinction entre les entérites tuberculeuses et non tuberculeuses et a proposé que cette dernière soit appelée 'entérite pseudo tuberculeuse'. L'identification de l'agent étiologique est attribuée à F. W. TWORT qui, en 1912, réussit à cultiver et à caractériser une mycobactérie (3).

En 1913, DALZIEL, compare la maladie humaine (maladie de Crohn) à la maladie de Johne

Dans les années 1920, la paratuberculose a été décrite chez des animaux des continents africains et asiatiques. VALLE et RINJARD, reconnaissent que l'injection sous-cutanée de *M. paratuberculosis* ne provoquait pas de maladie, ils ont évalué la vaccination comme étant un moyen de contrôler la propagation de la maladie de Johne.

1922, BEACH et HASTING ont publié le Bulletin 343 de la station d'expérimentation Agricole de l'Université du Wisconsin. Ce rapport de 22 pages décrit la maladie de Johne, avec des photos d'animaux affectés, des tissus et des cultures de laboratoire de *M. paratuberculosis*(5).

En 1984, THOREL et *al* et BAESS ont pu reproduire une maladie ressemblant à la paratuberculose chez les veaux inoculés avec des souches de mycobactéries isolées du pigeon ramier(5).

En 1988, HURLEY et AL et BAESS ont utilisé l'hybridation ADN-ADN pour déterminer les relations existantes entre *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium avium*.

1989, Création de l'Association internationale pour la paratuberculose (5)

1992, Le Dr FINN SAXEGAARD, du Laboratoire vétérinaire national norvégien, a réalisé un travail pionnier sur la pathologie comparative de la MAP chez les veaux et les chèvres

2005, Génome MAP séquencé(5)

2010, Le livre *Paratuberculosis - Organism, Disease, Control* ; a été publié. Il a été édité par MARCEL A. BEHR et DESMOND M. et COLLINS est publié par CAB International(5).

2019 ; Le Dr RICHARD WHITTINGTON a dirigé une équipe internationale chargée d'étudier les programmes de lutte contre la paratuberculose à travers le monde (5).

4 La prévalence:

Il est très difficile de déterminer la prévalence réelle de ce microorganisme, car le nombre d'études épidémiologiques est encore restreint jusqu'à ce jour.

La paratuberculose a été signalée sur tous les continents(1). Il est souvent rattaché au climat froid et humide ; mais on la retrouve aussi dans certains pays chauds et secs

Sa répartition géographique est mondiale, mais semble concerner plus particulièrement l'Europe (Danemark, Allemagne, France, Norvège, Hollande, Belgique, Suisse), l'Amérique (Canada, Etats unis, Mexique, Argentine), Asie (Turquie, Iran, Inde, Chine, Japon.), Nouvelle-Zélande et Australie

Les informations de l'OIE à ce jour indique que la plupart des pays d'Afrique ont eu au moins un incident de la maladie (6).

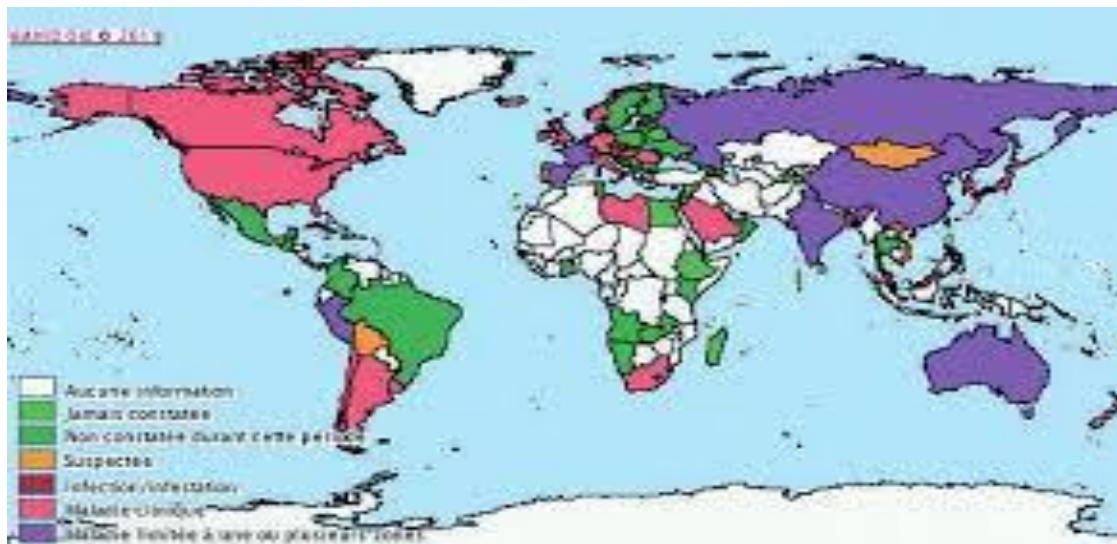


Figure 1 : situation de paratuberculose dans le monde au deuxième semestre 2010(7)

5. Caractéristiques de la maladie

1. Elle est causée par un germe très résistant dans le milieu extérieur appelé « *Mycobacterium paratuberculosis* »
2. Elle se caractérise par une longue incubation (de quelques mois à plus de dix ans) correspondant à une période d'infection inapparente dont la durée dépend de nombreux facteurs intrinsèques et extrinsèques.
3. L'évolution clinique est pratiquement identique chez tous les ruminants et simule par bien des aspects une affection parasitaire gastro-intestinale ou hépatique.
4. Les jeunes animaux sont plus sensibles à l'infection MAP que les adultes pour des raisons inconnues
5. La maladie de Johne est courante chez les moutons, en particulier dans les principaux pays producteurs de moutons. La sérologie (prise de sang) est moins efficace que chez les autres animaux. En outre, les souches S de MAP, est le type couramment trouvé chez le mouton (8) .

6. L'importance économique :

Le développement de la paratuberculose au sein d'un troupeau ovin engendre des pertes de productivités importantes pour les producteurs. Cette perte de rentabilité est entraînée par les facteurs suivants : la perte de poids chez les animaux infectés, la diminution de la production laitière et de la prolificité. La réforme précoce des animaux infectés et des pertes financières pour un producteur ovin engendrées par une mortalité hâtive attribuable à MAP(9)

CHAPITRE II : ETIO-PATHOGENIE

5 Etude de l'agent étiologique

5.1 L'agent pathogène

La paratuberculose est due à la présence et à la multiplication dans la paroi de l'intestin d'une mycobactérie appelé : *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* (MAP) ou bacille de Johne.

5.2 Souches

Plusieurs souches de MAP ont été identifiées jusqu'à présent. À l'aide d'analyses d'enzyme de restriction et d'hybridation d'ADN, MAP a pu être catégorisé en 2 grandes lignées, soit la souche Sheep (S) et la souche Cattle (C), nommées selon l'hôte où ils furent isolés(10).

Il était dès lors considéré que chaque souche était spécifique à son hôte. Plusieurs études ont plus tard démontré la capacité de transmission des souches à d'autres espèces de ruminants, brisant donc le dogme établi, Ainsi, la souche S fut renommée souche I et la souche C fut renommée la souche II afin de refléter le changement de paradigme, Plus tard, une souche considérée comme intermédiaire entre la souche I et la souche II fut identifiée à partir d'isolats caprins et classifiée comme souche III(11).

5.3 Classification :

Le bacille de Johne appartient :

- Au sous-embranchement *Mycobactérie* (bactéries ayant des affinités avec les champignons inférieurs),
- A la classe des *Actinomycétales*,
- A l'ordre des *Mycobactérales*,
- A la famille des *Mycobactériacées*,
- Au genre *Mycobacterium*.

5.4 Morphologie et structure :

Mycobacterium paratuberculosis est un bâtonnet assez court et mince (environ 0,5 micron De diamètre, 1 à 2 microns de long. Il est acapsulé ; sa température optimale de croissance est de 38 °C à 39 °C, sa température limite de développement de 43 °C à 44 °C. Le pH

favorable à sa culture est de 7,2 ; les Ph limites sont 6,8 et 8. Il est immobile et asporulé. Dans les préparations faites à partir de muqueuse intestinale, de ganglions mésentériques ou de fèces, il se présente en amas ou dispersé. C'est un germe gram positif, acido-alcool-résistant(AAR) et beaucoup plus polymorphe que le bacille tuberculeux qui se colore uniformément par la coloration de Ziehl-Nielson ; Goret et Joubert parlent de types non ou faiblement acido-alcool-résistants ou cyanophiles qui expliqueraient certains échecs de diagnostic microscopique(12).



Figure 2 : M. paratuberculosis avec sa morphologie cellulaire (13)

5.5 Culture et résistance :

5.5.1 Culture :

Mycobacterium paratuberculosis est une mycobactérie à croissance très lente (2-3 mois), la culture mycobactine est dépendante.

Ce germe est aérobic et possède des caractéristiques biochimiques très rarement spécifiques. Le temps d'incubation avant l'apparition de colonies est très variable, allant de 8 à 32 semaines (12), les colonies sont rugueuses, blanchâtres et petites. Quelques isolats sont de couleur jaunâtre. Le milieu le plus fréquemment utilisé est le milieu de Herrold au jaune d'œuf avec mycobactine.

5.5.2 Résistance :

Cet organisme est doué d'une grande résistance aux conditions du milieu extérieur et à divers agents chimiques.

Il peut survivre pendant 11 mois dans les matières fécales infectées exposées à l'atmosphère. Il résiste longtemps dans les couches superficielles du fumier, persiste pendant des semaines dans les eaux contaminées (12).

Il est constitué d'une double couche contenant 60% de lipides ; cela lui confère les propriétés d'acido-alcool-résistance, un caractère hydrophobe.

5.5.2.1 Résistance aux agents chimiques

Le bacille para tuberculeux est sensible à de nombreux désinfectants : formol à 5% ; crésyl à 10% ; sulfate de cuivre à 5%, il est également sensible aux rayons UV, au dessèchement ainsi qu'à la chaleur.

Sensible au lait de chaux à 10%, à l'hypochlorite de soude (eau de javel) à 10%, au phénol à 1%, au crésol à 2-3% ou bien encore à l'orthophénylphénate de sodium. (persistance limitée à 7 jours dans l'urines, qui lui sont défavorable)(14).

5.5.2.2 Resistance à la décontamination d'eau

L'efficacité d'élimination et/ou d'inactivation du MAP dans l'eau destinée à la Consommation humaine (que ce soit par la filtration sur le sable ou la chloration) n'a été que peu documentée à ce jour. Néanmoins, une étude a d'ores et déjà démontré que le niveau de chloration habituellement utilisé pour le traitement des eaux potables ne permet qu'une réduction d'environ 2 log₁₀ du nombre de MAP viables présents dans l'eau(14).

5.6 Propriétés biologiques

5.6.1 Pouvoir pathogène

5.6.1.1.1 Dans les conditions naturelles

Le pouvoir pathogène de *Mycobacterium Johnnie* est dirigé essentiellement vers les ruminants en général où il manifeste un tropisme marqué pour la partie terminale du tube digestif (valvule iléo-caecale, iléon, jéjunum, colon, rectum) et pour les ganglions mésentériques. Ce pouvoir pathogène s'exerce surtout chez les jeunes dans les conditions naturelles : il est variable en intensité selon les espèces animales et la souche de *Mycobacterium paratuberculosis*(12).

5.6.1.2 Dans les conditions expérimentales

Aucun animal de laboratoire ne semble être suffisamment réceptif pour pouvoir être utilisé à des fins de diagnostic général. Des lésions intestinales ont été provoquées chez des rats auxquels on avait enlevé la rate et qu'on avait nourris d'intestins infectés

Une façon générale l'irrégularité avec laquelle peuvent être produites les lésions et les longues périodes d'incubation de la maladie chez les animaux infectés, rendent l'emploi d'animaux de laboratoire à des fins expérimentales assez peu satisfaisant (12).

5.6.2 Pouvoir antigène :

Le pouvoir antigène du bacille de Johne, est lié comme chez les autres mycobactéries, à la présence de protéines de phosphatides et de polysaccharides. Il existe au moins 44 structures antigéniques différentes chez les MAP.

On a en particulier une étroite analogie du point de vue antigénique entre *Mycobacterium Johnnie* et *Mycobacterium avium* pour lesquels le mode et l'aspect en culture permettent entre autres de les différencier. Ce pouvoir antigène s'exprime in vivo par la formation d'anticorps précipitant agglutinant, et fixant le complément. L'immunité conférée chez les animaux infectés est une immunité de prémunition à support cellulaire surtout(12).

5.6.3 Pouvoir allergène :

Les *Mycobacterium paratuberculosis* sont capables de provoquer des réactions allergiques de type hypersensibilité retardée (48 à 72h), puis sont importantes à la suite des vaccinations contre la paratuberculose.

Ces réactions ont tendance à être moins visibles au cours de l'évolution de la maladie pour devenir faible, parfois même absente en phase terminale.

5.6.4 Pouvoir toxigène :

Se manifeste par la toxine endogène qui est la paratuberculine ou Johnnie. Celle-ci est utilisée dans le test allergique.

5.6.5 Pouvoir immunogène :

L'animal infecté présente :

- ✓ Une réponse immunitaire à médiation cellulaire qui s'accroît (donc le protège).
- ✓ Une réponse immunitaire à médiation humorale (correspond à la phase de dissémination).

On distingue 2 issues.:

- Animal évoluant vers la guérison : l'immunité cellulaire augment (protège l'animal) et l'immunité à médiation humorale diminue.
- Animal évoluant vers la maladie : l'immunité cellulaire diminue, et l'immunité humorale augmente.

6 Pathogénie

L'action pathogène du bacille de Johne reste liée à sa multiplication dans la muqueuse intestinale et dans les ganglions mésentériques. L'intensité de cette action est fonction :

- de la souche du germe
- de la dose infectante
- de l'état du terrain (hôte)(12).

6.1.1 Devenir de germe dans l'organisme :

6.1.1.1 Infection :

La voie orale est la voie de contamination majeure, Après ingestion, MAP se localise primitivement aux amygdales et à l'intestin grêle (15).

La cible du MAP est le tractus gastro-intestinal (GI) de l'animale. L'extrémité de l'intestin grêle, appelée iléon, est le principal site d'infection. Les agneaux avalent l'organisme (via le lait, l'eau ou les aliments contaminés par MAP) qui envahit ensuite la paroi intestinale en se localisant dans des tissus spécialisés appelés plaques de Peyer où il est absorbé par les cellules immunitaires de l'agneau (macrophages). Cette infection microscopique des macrophages de l'intestin grêle persiste pendant des années sans déclencher de réponse systémique du système immunitaire de l'animal, ce qui signifie que l'animal est infecté par la MAP mais n'est pas malade et ne répond pas à l'infection de manière détectable. À un moment donné, la MAP se propage au-delà du tractus intestinal jusqu'aux ganglions lymphatiques bordant le tractus gastro-intestinal (les ganglions mésentériques)(16) .

6.1.1.2 Multiplication locale :

MAP utilise diverses stratégies pour s'assurer qu'elle arrive là où elle peut persister et, plus important encore, se répliquer chez un animal. L'une de ces stratégies consiste à utiliser un composant du système de défense de l'animal pour son propre habitat. Après avoir été avalé et parcouru l'intestin grêle, le MAP est capté par les cellules hôtes (avec l'intention de tuer l'envahisseur étranger) et transporté à l'intérieur de ces cellules dans la paroi du tractus gastro-intestinal et atterrit dans les plaques de Peyer (tissu lymphoïde similaire aux amygdales) et s'installe dans les macrophages (globules blancs) localisés dans cette région et conçus pour combattre l'infection. Grâce à des mécanismes complexes, MAP désactive d'une manière ou d'une autre les mécanismes de lutte contre les bactéries des macrophages

et crée à la place un environnement hospitalier. Loin d'alarmer le système immunitaire, cette invasion semble être ignorée par le système immunitaire de la chèvre ou activement supprimée par le MAP. Aucune pathologie détectable n'apparaît à ce stade. (La figure 03) montre la bactérie MAP colorée en rouge entourée d'un nombre limité de cellules inflammatoires de mouton de couleur bleue(16).

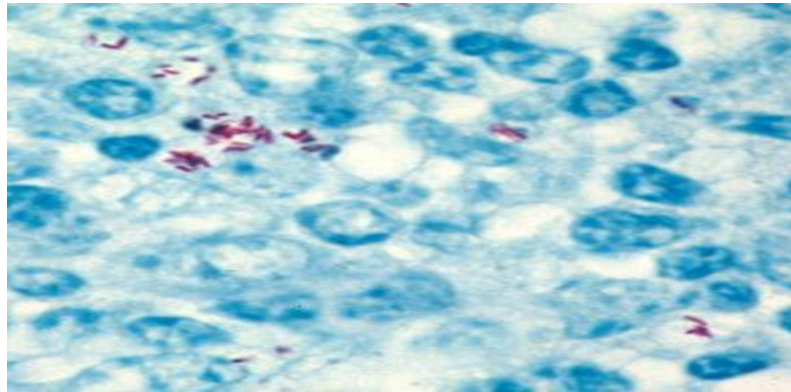


Figure 3:infection MAP précoce montrant des bactéries MAP acido-résistantes (rouge) entourées d'un nombre limité de cellule inflammatoire de l'hôte (16)

M.A.P: Mycobacterium Avium Paratuberculosis.

6.1.1.3 Dissémination :

Après cela, les macrophages sont recrutés sur le site de l'infection et le résultat est appelé inflammation granulomateuse, qui est une agrégation de cellules souches vivantes, mourantes et mortes ainsi que de globules blancs de mouton, qui sont des macrophages et des lymphocytes. Cette lésion progresse, mais elle dévoile un combat local au niveau du système digestif.

Cependant, à mesure que davantage de MAP pénètrent et se répliquent dans les macrophages et recrutent davantage de cellules pour les combattre, l'infection se développe. Cette inflammation granulomateuse se propage et les macrophages infectés peuvent alors quitter le tractus gastro-intestinal au sein des macrophages et être filtrés par les ganglions lymphatiques satellites. Finalement, l'animale perd sa bataille contre la MAP et la bactérie se propage par le sang vers d'autres systèmes organiques, comme le foie par exemple.

L'animal infecté est malade excréteur par les fèces, le lait et le sperme.

6.1.2 La réponse immunitaire

Le stade clinique de la maladie est engendré par une transition en une réponse immunitaire majoritairement cellulaire (Th1) à une réponse humorale (Th2). Pour ce qui est des ovins asymptomatiques, leur réponse immunitaire est largement comparable à celle des animaux

non infectés à l'exception de la présence d'anticorps spécifiques au MAP et de l'induction de cellules T CD25+ dans les ganglions lymphatiques périphériques du jéjunum, lorsque stimulés avec un antigène dérivé du MAP(17).

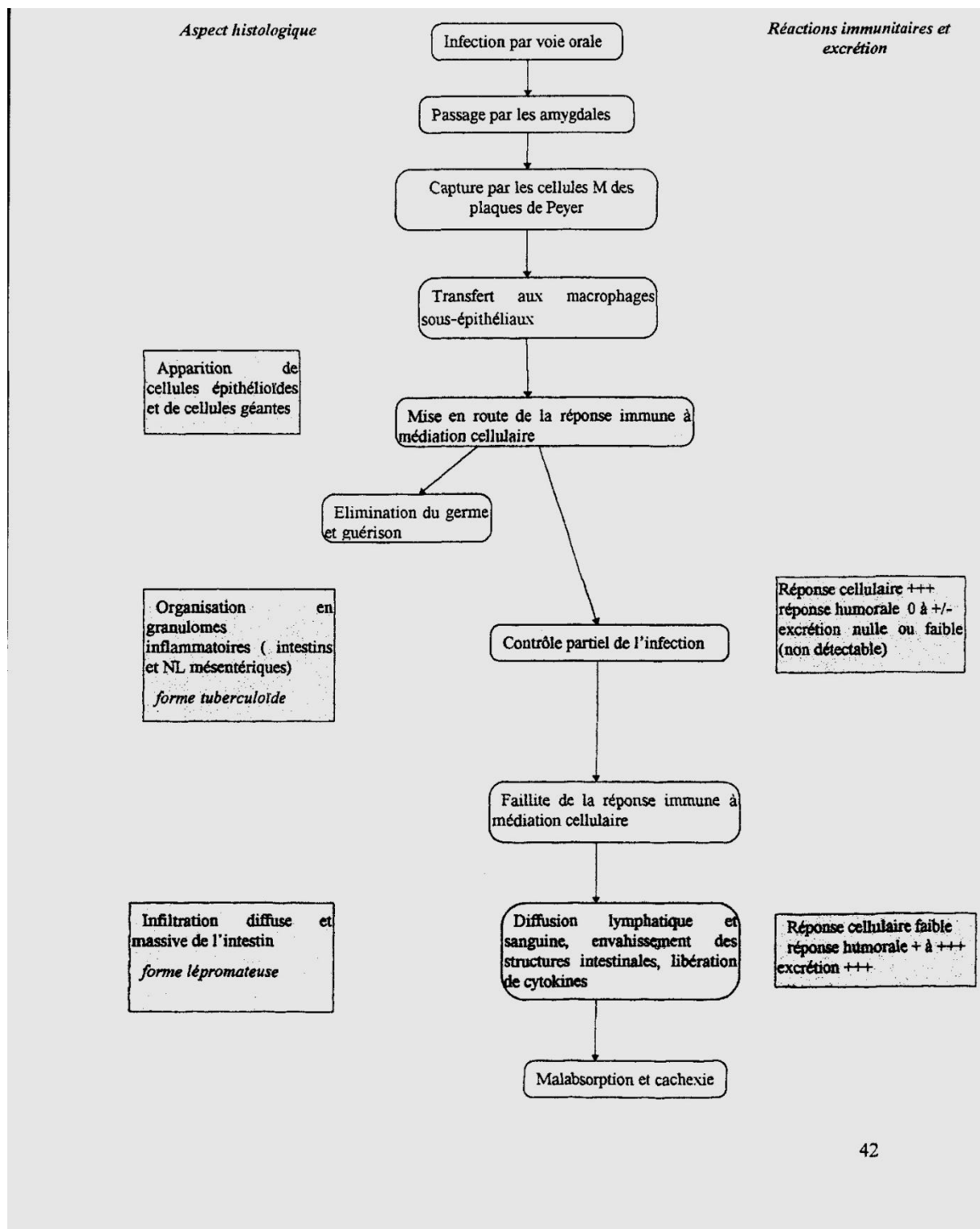


Figure 4 : pathogénie de la paratuberculose caprine conséquence immunitaire et lésionnel (14)

CHAPITRE III : EPIDEMIOLOGIE DE LA PARATUBERCULOSE

1 Epidémiologie de la paratuberculose

1.1 Epidémiologie descriptive

1.1.1 Espèces cibles

La paratuberculose clinique à *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* (Map) est très fréquemment recensée chez les ruminants domestiques : bovins (de races laitière ou allaitante), ovins (là aussi de races laitière ou allaitante), caprins, ainsi que chez les cerfs d'élevage. De plus, chez ruminants sauvages (buffle, lama, l'imp., gnou, le renne, le cerf commun) (14). Quelques cas ont été décrits chez le cheval, le porc, la poule, et les animaux de laboratoire.

MAP a été également isolé d'animaux ne présentant pas de lésion macro ou microscopique évocatrice de paratuberculose-maladie ; il s'agit d'animaux présents dans l'environnement de ruminants infectés tels que des rongeurs, des lapins sauvages(1) .

On a isolé le bacille de Johne chez quelque patient humain atteint de la maladie de Crohn (atteinte inflammatoire chronique de l'intestin). Cependant l'étiologie de cette affection multifactorielle, est complexe.

Après plusieurs études, il a été conclu que la relation entre MAP et MC prend en compte l'importance accordée (en termes de facteur de risque) à cette interaction.

1.1.2 Evolution dans le temps et l'espace :

1.1.2.1 Evolution dans le temps :

Dans un élevage, la paratuberculose apparaît quelquefois après l'introduction d'un animal infecté. Cependant, du fait de la durée d'incubation de la maladie, qui est comprise entre quelques mois à plusieurs années le plus souvent, le lien entre l'arrivée de l'animal infecté dans le troupeau et l'apparition de la maladie est souvent difficile à établir.

A l'intérieur d'un cheptel, l'évolution est généralement lente. La maladie apparaissant d'abord sous forme sporadique avant de devenir très souvent enzootique.

Le taux d'infection dans un troupeau peut aller jusqu'à 70%, le nombre d'animaux en phase clinique de paratuberculose dépassant rarement 10% (entre 3 et 5 % par an en moyenne, voire un peu moins). Il est estimé que 5 à 10 % des infectés latents développent une forme clinique sévère.

La maladie de Johne est moins fréquente chez les moutons élevés pour la production de viande.

Au sein d'un cheptel atteint de paratuberculose, les animaux peuvent être répartis dans quatre catégories :

- animaux sains, non infectés mais exposés
- animaux infectés non excréteurs (asymptomatiques)
- animaux infectés excréteurs (asymptomatiques), ces animaux ne peuvent être détectés que par des examens de laboratoire
- animaux malades, en phase clinique de paratuberculose (14).

1.1.2.2 Evolution dans l'espace :

Il est varié et dépend principalement du mode d'élevage. Ainsi, au sein des exploitations où l'infection est encore latente,(12)

Leur répartition n'est pas connue de manière précise, ni son importance réelle dans les zones endémiques

Il n'existe aucune différence prouvée de susceptibilité à l'infection MAP entre les races ovines.

On le trouve particulièrement dans l'Europe (53 % des cheptels bovins sont considérés séropositifs) l'Amérique du Nord (21, 6% des cheptels bovins considérés séropositifs) La paratuberculose ovine est également présente en Nouvelle-Zélande, mais aussi en Australie

La prévalence de cette affection est très variable selon les pays, et très probablement largement sous-estimée (manque d'enquêtes à grande échelle, méthodes de diagnostic et de dépistages employés, volonté de dissimuler la présence de cette affection à des fins commerciales)(14) .

1.2 . Epidémiologie analytique :

1.2.1 Sources de contamination et matières virulentes :

1.2.1.1 Sources de contamination :

Le réservoir principal apparaît constitué par des animaux infectés (cliniquement malades ou asymptomatiques qui peuvent être excréteurs de bacilles paratuberculeux) puis le matériel inerte.

Toutefois, l'environnement peut dans certains cas jouer un rôle épidémiologique non négligeable, étant donné les capacités de résistance, et la persistance du bacille de la paratuberculose(14).

1.2.1.2 Matières virulentes

Les fèces des animaux malades ou infectés asymptomatiques excréteurs intermittents constituent la principale source d'infection. MAP peut être excrété en grand nombre par ces animaux : 10^2 à 10^8 germes par gramme de fèces, selon le stade évolutif de la maladie.

L'eau ou aliment, pâtures, sols et murs des stabulations, mamelles des mères qui sont contaminées par les fèces des animaux infectés.

Le lait et le colostrum peuvent être contaminés par les matières fécales de l'animal lui-même ou d'autres animaux du troupeau via l'environnement, peuvent alors être vecteurs d'infection lors de la tétée ou de la traite.

Le matériel contaminé (seau, matériel de distribution d'aliment, bottes et vêtements des soigneurs) pourrait remplir le rôle de vecteur passif, de même que des insectes qui ont été retrouvés porteurs de MAP.

1.2.2 Mode de transmission

1.2.2.1 Contamination indirecte oro-fécale par ingestion

Présente la majeure partie de la transmission de la MAP, se produit du mouton adulte infecté aux jeunes agneaux, considérée comme horizontale, peut s'effectuer de différentes manières :

- dans le box de mise-bas, que ce soit par les matières fécales de la mère ou d'une parturiente précédente.
- au moment de la tétée si les trayons sont souillés.
- par l'utilisation de matériel de distribution des aliments (ou de l'eau de boisson selon l'âge) contaminé par des fèces.
- par les vêtements ou les bottes du personnel (14).

1.2.2.2 Contamination directe verticale (in utero).

Une autre voie de transmission ce fait in utero : un fœtus peut contracter l'infection de sa mère infectée avant même sa naissance. Des chercheurs australiens ont montré que la

probabilité de transmission in utero est élevée si les moutons présentent des signes cliniques de la maladie de Johne, mais qu'elle est rare chez les moutons cliniquement normaux.

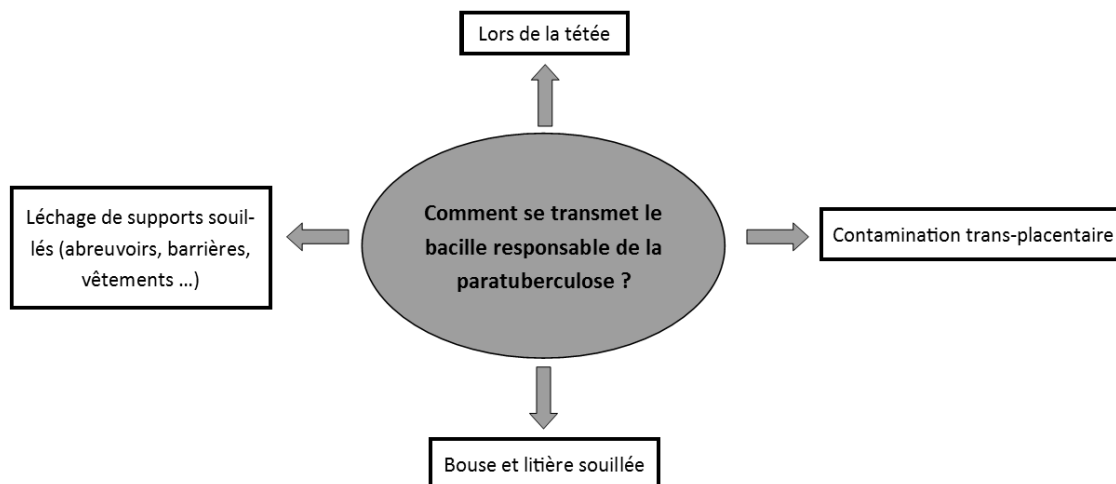


Figure 5 : les modes de transmissions de bacille responsable de paratuberculose

1.2.2.3 Contamination inter- espèce

La transmission entre espèces via les fèces est possible (de bovins à caprins ou ovins et réciproquement) est soupçonnée sur la base de la caractérisation des souches retrouvées. La transmission de MAP des animaux domestiques aux animaux sauvages a été plusieurs fois documentée, mais pas le contraire.

1.2.3 La réceptivité et la sensibilité des sujets

1.2.3.1 Facteurs intrinsèques

➤ L'Age :

Dans le cadre d'une étude expérimentale, il a été évalué, l'effet de l'âge d'exposition et de la dose utilisée sur l'évolution de l'excrétion de la bactérie, de la mortalité et des lésions observées. Les taux d'excrétion du MAP étaient plus élevées chez les agneaux exposés à ≈5-6 mois comparativement à une exposition chez des animaux adultes de 5 ans, en raison de la structure morphologique du système immunitaire digestif, de la moindre réponse cellulaire du jeune et des conditions physico-chimiques favorables au sein du tube digestif(17).

La contamination d'un animal adulte est possible si la pression d'infection est particulièrement forte ; mais en raison de la durée d'incubation et d'une réceptivité plus faible, ces animaux ne développent que rarement la forme clinique.

➤ **Races**

Une étude a observé l'influence de la race des animaux sur l'acquisition de l'infection et le développement de la maladie. En comparant des moutons de certaines races en Europe avec d'autre, il a été conclu que bien qu'aucune différence significative n'existât en ce qui a trait au risque d'acquisition de l'infection, certaines races étaient plus résilientes au développement de la forme clinique de la maladie(17).

➤ **Sexe**

L'affection paratuberculeuse est indépendante du sexe, mais il est plus pathogène pour les femelles à cause de stress de la reproduction et de la lactation comme autant de facteurs déclenchants.

1.2.3.2 Facteurs extrinsèques

➤ **Les conditions d'élevages**

-mauvaises Conditions sanitaires et de santé (le fait d'utiliser de la litière accumulée dans la bergerie était associé à une séropositivité niveau troupeau plus élevée, Le fait d'avoir des brebis allaitantes avec les trayons sales etc....

- Pratiques d'agnelages : La densité des animaux lors de l'agnelage semble également jouer un rôle significatif dans l'acquisition de l'infection.

- Pratiques de remplacement des animaux : De façon complémentaire à l'introduction de nouveaux animaux dans le troupeau, la méthode de remplacement des animaux du troupeau a un effet important sur le risque d'introduction du MAP(17).

➤ **L'alimentation**

Lorsque l'alimentation est riche en concentrés et pauvre en éléments minéraux comme le calcium et principalement le phosphore(12), Le pâturage étant une partie intégrante du plan d'alimentation de plusieurs producteurs ovins, il est dès lors important d'évaluer les risques de transmission de l'infection, La rotation du pâturage semble influencer l'exposition des animaux à des fèces contaminés par MAP Le fait de faire pâturer les animaux sur la même parcelle, en opposition à une rotation des parcelles (17).

➤ **Les maladies intercurrentes**

Une co-infection parasitaire peut contribuer à l'évolution clinique d'une infection à MAP. De ce fait, un contrôle inadéquat du parasitisme pourrait exacerber la transmission de MAP à l'intérieur d'un troupeau. De plus, toutes les maladies provoquant une diminution de l'immunité constituent des facteurs favorisant l'expression clinique de la maladie.

➤ **Le sol**

Étonnamment, le type de sol utilisé pour l'élevage ovin ainsi que pour le pâturage semble jouer un rôle dans la transmission de la paratuberculose. Un sol humide plus riche en carbone et argileux est associé à une prévalence plus élevée.

1.3 Épidémiologie synthétique

La maladie de Johne est une affection cosmopolite mais qui sévit surtout en zone tempérée. Les ruminants domestiques interviennent de façon prépondérante dans le cycle épidémiologique de la maladie.

Les ruminants sauvages expriment rarement l'affection et peuvent constituer ainsi de véritables culs de sac épidémiologiques.

L'entérite paratuberculeuse peut évoluer sous les formes sporadique, pseudo-enzootique à enzootique. Elle peut revêtir un caractère d'enzootie en ce sens que la contamination se fait souvent à partir d'une même source (aliments ou eau souillée).

Bien qu'elle soit une maladie peu contagieuse, son incidence interannuelle ou annuelle est étroitement corrélée aux conditions favorisantes.

Dans les territoires indemnes, l'infection puis la maladie s'installent à la faveur de l'importation d'animaux porteurs(12).

CHAPITRE IV : EXPRESSION CLINIQUE ET LÉSIONS OBSERVABLES

1 Clinique

1.1 Symptôme

L'infection par MAP survient chez les agneaux au cours des premiers mois de leur vie, mais les signes de la maladie n'apparaissent généralement que lorsque les animaux sont adultes. Même s'ils continuent à bien manger, les moutons adultes deviennent émaciés et faibles.

Si un cas de maladie de Johne survient, il est très probable que d'autres moutons infectés par la MAP, qui semblent encore en bonne santé mais qui couvent l'infection, se trouvent dans le troupeau (8).

Une infection paratuberculeuse est décrite en quatre étapes : silencieuse, subclinique, clinique et clinique avancée.

Les animaux au stade silencieux sont infectés par MAP mais n'excrètent pas la bactérie. Ils n'ont pas non plus de réponse immunitaire détectable.

Le stade clinique se caractérise par une diminution de la condition physique malgré un appétit normal ou accru, diarrhée intermittente à persistante avec augmentation de la soif, diminution de la production de lait et réduction la fertilité.

Productivité réduite et autres signes cliniques (diarrhée, perte de poids) conduisent souvent à retirer ces animaux du troupeau avant qu'ils n'entrent dans la phase finale.

Animaux aux stades cliniques avancés de l'infection sont souvent faibles, léthargiques et émaciés avec des diarrhées sans ténesme. Finalement, ils peuvent développer des œdèmes de l'auge (signe de la bouteille) dû à une protéinémie, résultant d'une mauvaise absorption alimentaire ce qui diminue la pression oncotique du sang. La paratuberculose est souvent qualifiée de maladie qui présente le phénomène de l'iceberg : pour chaque cas clinique avancé, il existe un ou deux cas cliniques, quatre à huit cas subcliniques et 10 à 14 au stade silencieux de l'infection MAP (18).

Quelques signes inconstants et peu caractéristiques sont parfois observés : chute de laine, peau sèche, polydipsie, anémie, troubles osseux ou dentaires d'origine ostéoporotique.

Toutefois, l'appétit et la température restent normaux jusqu'au stade ultime où le décubitus est permanent et conduit à la mort.

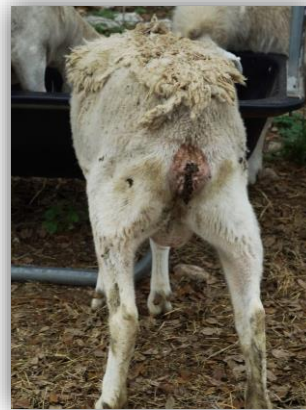


Figure 6 : les moutons atteints de la maladie de Johne clinique ressemblent le plus souvent a un animal mal-nourri et peu économe(8)

1 .2 lésions

1.3.1 Lésions macroscopiques

Les lésions macroscopiques caractéristiques de la paratuberculose sont circonscrites aux ganglions mésentériques et à la région iléo-caecale. Dans les cas graves, elles sont localisées au jéjunum, à l'iléon, parfois au caséum. Elles sont constantes à la terminaison de l'iléon et à la valvule iléo-caecale. Parfois ces lésions peuvent s'étendre du duodénum jusqu'au rectum. L'intestin apparaît alors légèrement augmenté de volume, tendu, boudiné ou plissé, en état de réplétion. Le mésentère présente un aspect blanc, terne, humide. A l'ouverture de l'intestin, on constate un épaissement considérable de la muqueuse qui présente des plis épais et profonds lui conférant un aspect encéphaloïde. La coloration varie avec le stade évolutif : gris rosâtre au gris pâle avec un aspect œdémateux., sur un fond mastic peuvent se détacher des zones rouges congestivo_hémorragiques. Les ganglions mésentériques sont hypertrophiés, œdémateux, la coupe montre un aspect humide. La surface séreuse (externe) de l'intestin où les vaisseaux lymphatiques sont proéminents (fines lignes filiformes

blanches sur la surface intestinale). Ces vaisseaux lymphatiques sont remplis de globules blancs.

Aucune lésion spécifique n'apparaît en d'autres parties du corps et les seules altérations prédominantes se limitent à l'amaigrissement puis la cachexie (12).



Figure 7: Des vaisseaux lymphatiques sont proéminents (fines lignes filiformes blanches sur la surface intestinale (16)



Figure 8: Ganglions lymphatiques enflés révèlent souvent des zones blanchâtres pales qui sont des collections de globules blancs (16)

1.3.2 Lésions microscopiques

Sur le plan histologique, les lésions peuvent présenter un caractère typique et sont parfois décelables en absence des lésions macroscopiques caractéristiques. En effet, il est de règle d'observer une accumulation de cellules épithélioïdes dans le chorion de la muqueuse et de la sous-muqueuse. Il ne se produit jamais ni dégénérescence caséuse, ni calcification des ganglions mésentériques.

La coloration de Ziehl et Neelson réalisée directement sur un frottis de muqueuse intestinale ou de parenchyme des ganglions, révèle de très nombreux bacilles acido-alcool-résistants généralement groupés en amas ou en globes intracellulaires ou extracellulaires.

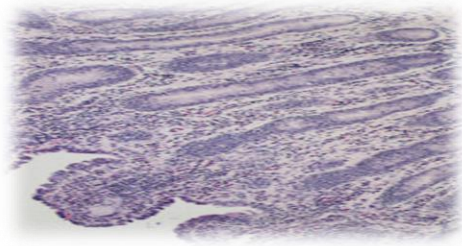


Figure 9 : Coupe colorée de l'intestin montrant l'inflammation granulomateuse caractéristique de la maladie de Johne (19)

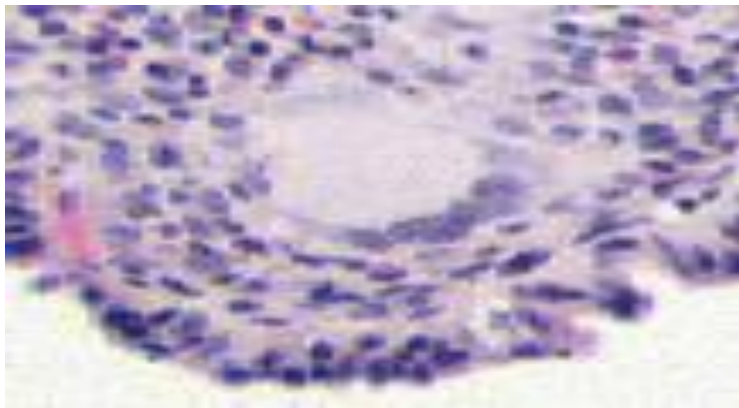


Figure 10:Cellule géante multinucléée couramment trouvé dans l'inflammation granulomateuse causée par la MAP chez les bovins (19)

MAP : Mycobacterium Avium Paratuberculosis.

CHAPITRE V : DIAGNOSTIC ET METHODE DE LUTTE

1 Diagnostic

1.1 Diagnostic épidémio-clinique

Les critères épidémiologiques sont aléatoires étant donnée la longueur de la période d'incubation. Lors d'une maladie chronique avec amaigrissement, il faut penser à la paratuberculose. La perte de poids survient le plus souvent suite à un stress (mise-bas, transport). Les animaux peuvent être plus ou moins anorexiques.

Au niveau du troupeau, on peut avoir des avortements, une baisse générale de la production laitière, la naissance des agneaux faibles.

Au niveau hématologique, on observera le plus souvent une anémie(20).

1.2 Diagnostic nécrosique (macroscopie)

Il n'existe pas de relation évidente entre l'étendue des lésions et la sévérité des signes cliniques. L'entérite hypertrophiant observée chez les bovins est rarement présente chez les petits ruminants. Les changements macroscopiques n'ont qu'une valeur indicative pour le diagnostic post-mortem(20).

1.3 Diagnostic différentiel

Compte tenu des signes observés, le diagnostic différentiel de la paratuberculose doit être réalisé avec toutes les causes de maladie cachectisant, avec ou sans diarrhée selon l'espèce concernée.

Du vivant de l'animal, il existe d'autres agents responsables de diarrhée chronique cachectisant sont résumés dans le tableau suivant

Table 1:Diagnostic différentiel de la paratuberculose avec quelques affections (21)

Maladies	Symptômes évocateurs	Epidémiologie	Autres signes cliniques	Diagnostic
Paratuberculose	-Diarrhée profuse et incoercible Amaigrissement	-Sporadique ou enzootique -Bovins plus de 2 ans	-Chute de la production -Anémie	-Signes cliniques -Examens de laboratoire

Oestertagiose	-Diarrhée profuse - Amaigrissement	-Enzootique -Plutôt animaux jeunes -Automne ou hiver	-Appétit diminué -Evolution relativement aigue	-Coproscopie -Pepsinogène élevé -Contexte épidémiologique
Distomatose	-Diarrhée - Amaigrissement -Œdèmes déclives	-Animaux adultes - Pâturage en zone humide		-Coproscopie - Sérologie
Thrombose de la veine cave caudale, abcès hépatiques	-Diarrhée - Amaigrissement -Appétit diminué	-Sporadique -Plutôt animaux âgés	-Hémoptysie	-Signes cliniques
Amyloïdose rénale	-Diarrhée -Œdèmes déclives	-Sporadique -Bovins plus de 5 ans	-Gros reins - Appétit diminué -Signes urinaires	-Palpation transrectale -Urémie et créatinémie élevées
Paramphistome Larvaire	-Diarrhée profuse et incoercible, noire à verte	-Enzootique -Printemps ou automne		-Coproscopie
Carence en cuivre et/ou en sélénium et vitamine E	-Diarrhée - Amaigrissement	-Sporadique ou enzootique	-Anémie	-Dosage -Diagnostic thérapeutique (Réponse au traitement)
Pyélonéphrite chronique	- Amaigrissement -Diarrhée -Hyperthermie	-Bovins adultes dans le trimestre post-partum	-Dysurie	-Palpation transrectale
Intoxications (Mercuriale, prêle, renoncule, molybdène)	-Non spécifique	-Aliments	-Signes associés, en particulier neurologiques	-Anamnèse-Prélèvements

Acidose chronique	-Odeur acide de la diarrhée	-Erreur dans le plan de rationnement	-Pousse anormale des sabots -Mammites.	-Mesure de PH ruminal -Vérification du plan de rationnement
-------------------	-----------------------------	--------------------------------------	---	--

1.4 Diagnostic expérimental

1.4.1 Techniques directes

1.4.1.1 La bactérioscopie

La méthode bactérioscopique utilisée pour l'identification de la MAP est la coloration Ziehl-Nielsen (ZN), basée sur la résistance des mycobactéries à la décoloration par l'alcool, l'acide après coloration à la fuchsine. Les résultats sont qualitatifs. Cette méthode présente l'avantage d'être simple, rapide et peu coûteuse, mais présente l'inconvénient d'avoir une faible sensibilité et spécificité dans les échantillons de selles, de colostrum et de lait. En cas de diarrhée sévère, la concentration de MAP diminue par rapport à la quantité de selles, augmentant ainsi le risque de résultats faussement négatifs. Une condition similaire se produit chez les animaux atteints de PTB subclinique, qui ont un faible taux d'excrétion fécale. Dans les frottis ou les coupes de tissus, notamment ceux de la valvule iléo-coccique ou des ganglions lymphatiques intestinaux présentant de grandes lésions, la visualisation de groupes de 10 à 20 bacilles de couleurs vives au sein des macrophages résidents dans la lésion est fortement évocatrice d'une PTB(22).

1.4.1.2 Culture

L'identification de MAP viables par culture bactérienne est considérée comme le test de diagnostic de référence (c'est-à-dire l'étalon-or). Les matières fécales, le colostrum, le lait ou les grattages de muqueuse intestinale peuvent être utilisés comme échantillons(23). Afin de réduire les coûts, la culture fécale peut être réalisée en groupes de 3 à 5 échantillons individuels, sans trop perdre en sensibilité(24).

Un échantillon soumis à la culture est surveillé pendant huit semaines ou plus car le MAP est un organisme à croissance très lente. Si l'échantillon est fortement contaminé par MAP, un résultat positif peut être obtenu plus tôt, mais cela peut prendre deux mois d'incubation ou plus jusqu'à ce que le laboratoire soit sûr qu'aucun organisme MAP n'est présent dans l'échantillon testé et puisse signaler une « culture négative »(25).



Figure 11: Culture conventionnelle de MAP à partir d'échantillons fécaux sur milieu HEY. Colonies Map à gauche. Milieu de contrôle à droite (25)

1.4.1.3 - La PCR (Polymérase Chain Réaction)

Ce test est utilisé sur des échantillons de fumier ou de tissus. Le test recherche le matériel génétique du MAP (consiste à amplifier l'ADN de la mycobactérie puis de détecter un fragment de cet ADN spécifique à la mycobactérie grâce à une sonde) au lieu de l'organisme vivant. La plupart des laboratoires fournissent un résultat en 7 à 10 jours.

La précision de la culture et de la PCR est comparable. Ce que vous obtenez avec la PCR est généralement à un coût inférieur et un résultat plus rapide.(25)

La PCR en bloc de paraffine est une forme spéciale de PCR que seuls certains laboratoires réalisent. Lorsque les tissus sont prélevés lors d'une autopsie, ils sont inclus dans de la paraffine pour être coupés en coupes minces, colorés et examinés au microscope.



Figure 12 : PCR en bloc de paraffine (25)

1.4.2 Techniques indirectes

Un diagnostic indirect peut être posé en évaluant la réponse immunitaire de l'animal, qui dépend du stade de la maladie. Les stades subcliniques sont généralement caractérisés par une réponse immunitaire cellulaire élevée, les stades cliniques par une réponse immunitaire humorale(26) et les stades avancés par une anergie, où les tests diagnostiques de l'immunité cellulaire deviennent négatifs et les tests sérologiques sont moins fiables(27) . L'ELISA est, à

l'heure actuelle, le test le plus sensible et le plus spécifique pour détecter les anticorps sériques anti-MAP, et plusieurs kits ELISA absorbés sont disponibles dans le commerce(23).

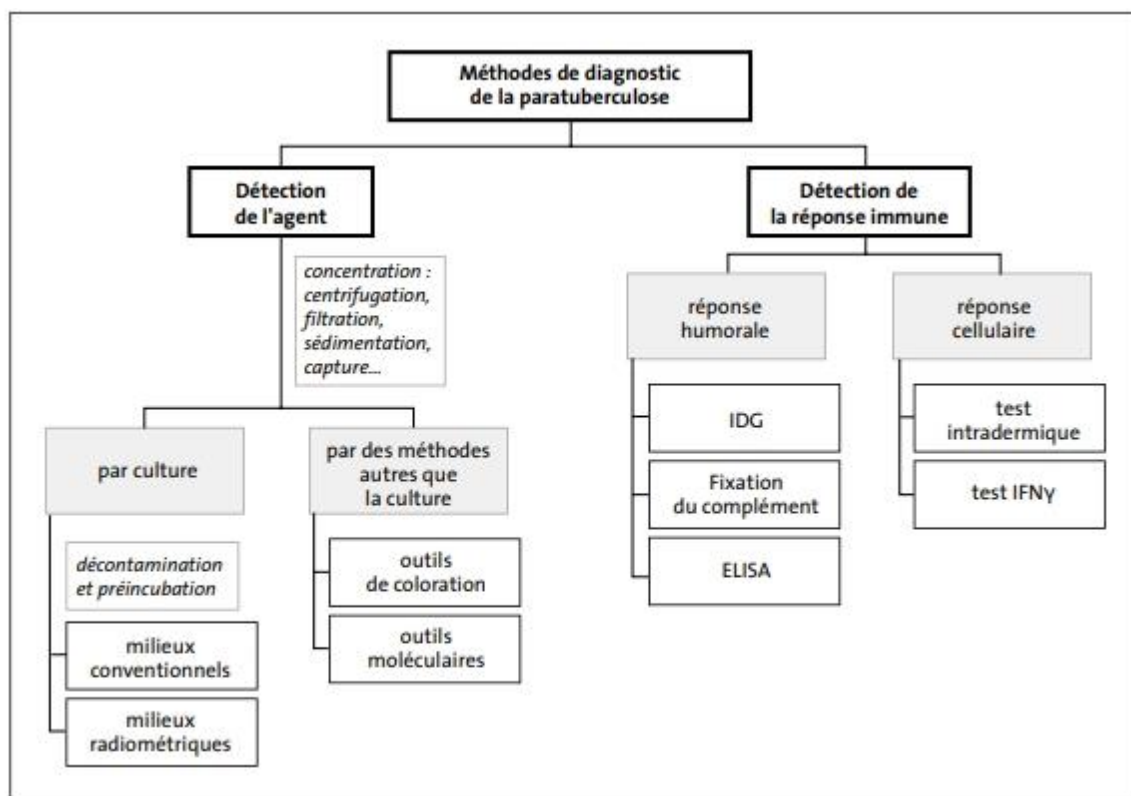


Figure 13:Représentation des principales méthodes de diagnostic /dépistage disponibles pour la paratuberculose (1)

2 Surveillance et contrôle de l'infection

La paratuberculose est plus un problème d'élevage qu'un problème individuel, surtout chez les petits ruminants en raison de la faible valeur marchande des animaux. L'objectif clé des programmes de contrôle est d'empêcher la transmission oro-fécale. Les mesures- défensives reposent sur les contrôles à l'introduction.

L'éradication de la maladie n'est possible que si on élimine les porteurs asymptomatiques et les excréteurs sans signes cliniques. Le contrôle de la maladie ne peut donc pas être interprété comme une éradication les porteurs asymptomatiques qui sont très difficiles à déceler.

Un élevage infecté ne peut être considéré comme assaini que lorsque tous les jeunes qui ont été exposés à la contamination ont été renouvelés.

Les difficultés de maîtrise de la paratuberculose tiennent à :

- ✓ Sa nature subclinique dominante
- ✓ Son incubation très longue
- ✓ Les problèmes de diagnostic
- ✓ La compréhension limitée de son épidémiologie et des conséquences économiques (ce qui rend difficile l'évaluation de la rentabilité d'un programme de contrôle)
- ✓ La nécessité de prendre en compte la technicité de l'éleveur et les finances(20).

2.1 Contrôle de l'infection.

Selon l'OMSA et l'OIE, Il n'existe aucun traitement connu pour cette maladie. Il faut de la patience et une gestion cohérente pour contrôler la maladie de Johne une fois qu'elle s'est établie dans un troupeau de moutons. Le contrôle nécessite à la fois des changements de gestion pour limiter l'exposition des agneaux au MAP et un programme de tests pour identifier les sources du MAP dans le troupeau adulte.

Les bases du contrôle sont simples : les nouvelles infections doivent être évitées et les animaux infectés doivent être identifiés et retirés du troupeau.

2.1.1 Prévenir les nouvelles infections chez les agneaux

2.1.1.1 Gestion du fumier

La plupart des bactéries MAP excrétées par les moutons infectés se trouvent dans les selles (fumier). L'assainissement à la ferme et le contrôle de la destination du fumier dans une ferme sont essentiels au contrôle de la maladie de Johne. En raison de la sensibilité des agneaux à l'infection par MAP, il est important de les tenir à l'écart des excréments de moutons adultes susceptibles d'héberger l'infection, au moins pendant les 6 premiers mois de leur vie, la « fenêtre » de sensibilité maximale. Les agneaux doivent naître dans un environnement propre et sec avec une contamination fécale minimale. Les enclos d'agnelage individuels sont optimaux, mais si cela n'est pas réalisable, vous pouvez établir des enclos à test négatif et à test positif (vous pouvez tester tous vos moutons quelques mois avant la saison d'agnelage pour avoir les résultats disponibles avant au bon moment)(28).

2.1.1.2 Gestion du lait et du colostrum

De nombreux animaux infectés par MAP excrètent la bactérie dans leur lait. Cela se produit le plus souvent chez les brebis présentant des signes cliniques de la maladie de Johne, mais cela se produit également chez les animaux infectés qui semblent en bonne santé. Une alternative sûre et efficace aux substituts de lait consiste à pasteuriser le lait à la ferme.

Utilisez uniquement du colostrum provenant d'animaux au test négatif de Johne. Ne mettez pas en commun le colostrum de plusieurs animaux. Lavez et séchez soigneusement le pis et les trayons avant de collecter le colostrum aseptique dans des récipients propres (28) .

2.1.2 Identifier et éliminer les moutons adultes infectés

2.1.2.1 Programme de test et d'élimination

La majorité des infections à MAP dans un troupeau sont « invisibles ». Les moutons présentant des signes cliniques de la maladie de Johne (principalement une perte de poids) ne représentent qu'une petite fraction des moutons infectés dans un troupeau. L'infection a la capacité de se propager silencieusement des brebis aux agneaux bien avant que les signes de maladie chez les animaux infectés par MAP ne soient évidents. Pour cette raison, les tests de laboratoire sont importants pour déterminer quels moutons sont infectés. Les moutons dont le test est positif sont généralement ceux qui sont les plus susceptibles d'être infectés (excrétant du MAP dans le lait et le fumier) et doivent donc être retirés, ou au moins isolés du troupeau(28).

2.1.2.2 Désinfection

MAP résiste à la plupart des désinfectants ; les outils, abreuvoirs et gamelles lavables peuvent être traités comme indiqué sur le biberon avec un désinfectant étiqueté « tuberculocide ». Étant donné que les matières organiques désactivent le désinfectant, les articles doivent être soigneusement nettoyés à l'eau et au savon, rincés et séchés avant d'appliquer le désinfectant. Les désinfectants tuberculocides contiennent généralement des composés chimiques puissants et doivent être utilisés avec précaution. Les instructions fournies sur l'étiquette pour une utilisation appropriée et une manipulation sûre doivent être suivies à la lettre(28).

2.1.2.3 Vaccination

Aucun vaccin contre la maladie de Johne n'est disponible pour les moutons aux États-Unis. En Europe et en Australie, un vaccin (Gudair) est utilisé chez les petits ruminants et s'est avéré diminuer la fréquence des moutons qui développent la maladie de Johne clinique et réduit la quantité d'excrétion de MAP. Cela ne semble pas modifier la vitesse à laquelle les moutons sont infectés. Le régime vaccinal présentement utilisé en Australie consiste en une dose unique de 1mL administrée derrière l'oreille des agneaux entre 4 et 16 semaines d'âge(29).

Des recherches considérables sont en cours pour concevoir des vaccins meilleurs et plus sûrs contre la maladie de Johne(28).

LA PARTIE EXPERIMENTALE

1 INTRODUCTION

La paratuberculose des petits ruminants est l'une des maladies contagieuses qui affectent actuellement l'élevage du bétail dans le monde et est devenue un problème économique mondial.

Les études visant à la déterminer se font par différentes méthodes à savoir les techniques de diagnostic direct (coloration de Ziehl et Nelson) et diagnostic indirect (ELISA) et enfin la PCR.

L'Algérie est déclarée officiellement pays indemne de paratuberculose et aucune étude d'envergure n'a été réalisée jusqu'à aujourd'hui. Alors que la réalité sur le terrain est tout autre, les vétérinaires praticiens signalent souvent des symptômes de la paratuberculose

Dans la région d'EL Birine, nous avons constaté la présence des signes clinique évoquant cette maladie, ça nous a incité à réaliser cette étude. Sommes-nous devant des cas de paratuberculose ?

2 Objectif

L'objectif de mon étude consiste à faire une étude épidémiologique sur la maladie de la paratuberculose chez certains élevages ovins, afin d'évaluer la prévalence de la paratuberculose dans la région d'El Birine.

3 Contexte de l'étude

3.1 La période d'étude :

La présente d'étude a été réalisée durant la période qui s'est étalée de 28 Novembre 2023 jusqu'à 12 mars 2024 dans la daïra d'El Birine.

3.2 La région d'étude :

La daïra est située dans le Nord-est de la wilaya de Djelfa, jouit d'un climat semi-aride caractérisé par des hivers froids et rigoureux et des étés chauds et secs, c'est une zone pastorale par excellence, et est réputée pour l'élevage de moutons.

Sur le plan agricole la daïra est divisée en deux zones :

- Zone nord : à vocation céréalière (blé tendre et dure associée à l'élevage ovin).

- Zone sud : à vocation polyculture (Production de pommes de terre, d'olives et d'un peu de blé avec des quelques élevages ovins)



Figure 14: La situation de daïra d'El Birine dans la wilaya de Djelfa

3.3 Population d'étude :

Nous avons réalisé notre travail sur des troupeaux d'ovins.

3.4 L'échantillonnage :

Il est réalisé sur 5 élevages ovins d'un effectif variants de 100 à 400 têtes, statut clinique et sérologique inconnu pour la paratuberculose, Les élevages sont de type extensif traditionnel. Ils sont localisés dans la Daïra comme suit :

- Edechonia
- Daïet El'leben
- Elgfa
- Ben Taka
- Draa El 'khassi

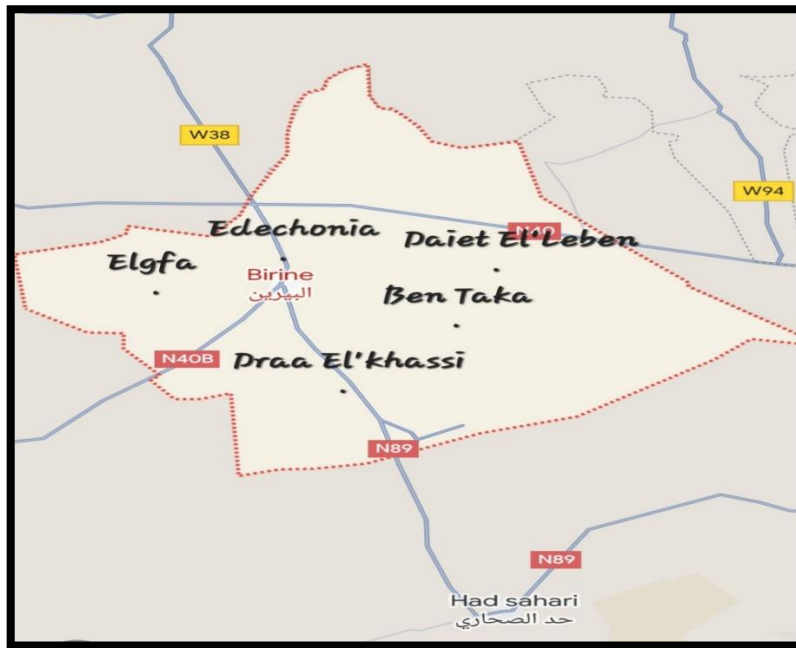


Figure 15: Localisation des élevages d'étude

3.5 Mode d'élevage :

La région se caractérise par une activité Agro-pastorale où l'élevage ovin occupe une place prépondérante.

Cet élevage reste conduit d'une façon semi-intensif et surtout extensif, avec une prédominance des races de : Ouled Djellal et Rambouillet.

4 . Matériel et méthodes

4.1 Dans les élevages

4.1.1 Matériel :

➤ Animaux :

L'étude a été menée sur un effectif global de 100 animaux prélevés de 5 troupeaux de l'espèce ovine. Ces animaux ont été choisis d'une façon aléatoire (pas de symptômes spécifiques à la paratuberculose). Ils sont un AGE $\geq$ 3 ANS.

- Prélèvements :

Pour les prélèvements de matières fécales nous avons besoin de :

- Pots
- Gants

- Masque

Se fait par l'échantillonnage aléatoire

4.1.2 Méthodes :

▪ Technique de prélèvement :

La technique est simple : elle consiste chez les animaux à prélever des fèces à l'aide d'un gant de fouiller rectal directement dans le rectum lors d'un examen transrectal, ou prélever les matières fécales à la main directement dans le rectum ou sur le sol juste après défécation.

Après la réalisation des prélèvements, les fèces ont été conservées dans des boîtes en plastique stérile, et il était nécessaire de les maintenir au frais.

Chaque boîte porte un numéro d'identification (**figure 17**).



Figure 16: Prélèvements des matières fécales

4.2 Au niveau du laboratoire :

Ce travail a été réalisé au niveau du laboratoire de Microbiologie de l'institut

4.2.1 Matériel de laboratoire :

- Tubes
- Lames
- Mélangeur
- Anses
- Eau distillée

- Bec bensen
- Lames
- Marqueur pour identifier chaque tube
- Discs de filtration
- Pince sans griffes
- Compresses
- Support en métal
- Microscope optique
- Solution de fuchsine de Ziehl
- Acide sulfurique 25%.
- Pipette pasteur.
- Alcool 90%.
- Bleu de méthylène.
- Eau de robinet
- Huile d'immersion

4.2.2 Méthodes :

Pour la mise en évidence des mycobactéries, nous avons utilisé la technique de Ziehl – Nielsen.

La technique Ziehl-Neelsen est une méthode de coloration permettant de mettre en évidence les bacilles Acido-Alcool Résistants BAAR, elle consiste en la préparation des frottis et leur coloration.

A. Préparation des frottis :

Les frottis sont préparés comme suivants :

1. Déposer une quantité d'eau distillée (2 à 3 fois supérieure à la quantité de matière fécale) dans un tube stérile
2. Ajouter une petite quantité de matière fécale (**Figure 18**)

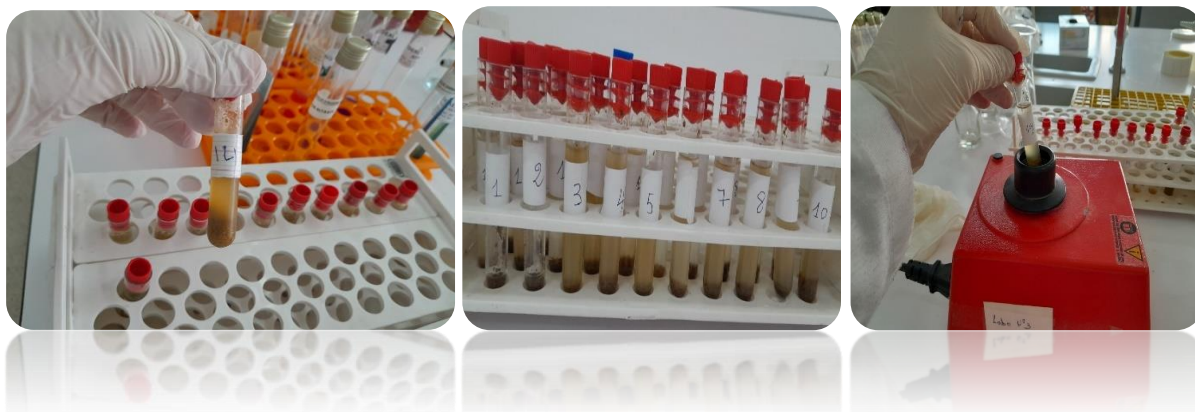


Figure 17: Préparation des prélèvements

3. Mettre le tube dans un mélangeur jusqu'à obtenir un mélange homogène **(figure 18)**
4. Laisser décanter quelques minutes pour l'obtention d'un surnageant dépourvu de débris.
5. Filtration de la solution à l'aide d'un entonnoir et papier filtre **(figure 19)**

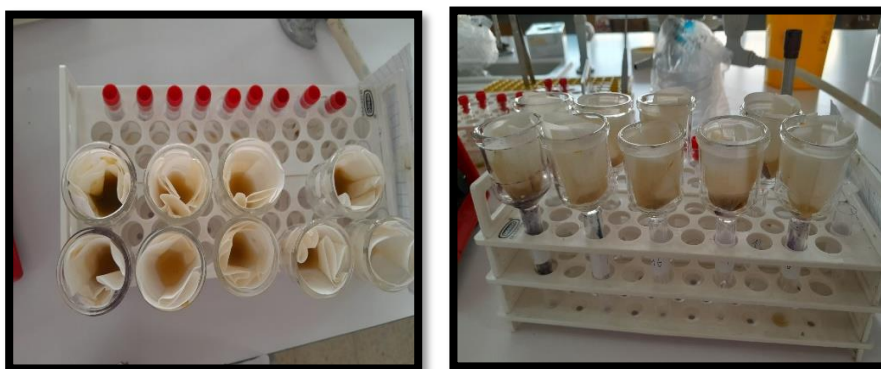


Figure 18: Filtration des matières fécale diluées

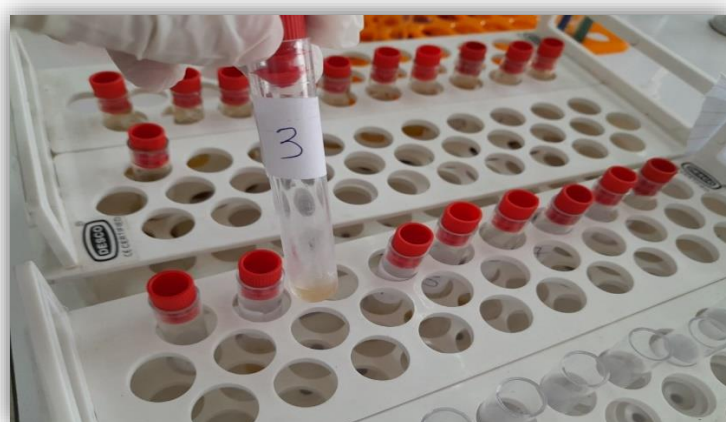


Figure 19: Le filtrat

6. Déposer une gouttelette de solution sur la lame puis étalement

B. Coloration du frottis : Nous avons réalisé la technique de coloration a froid qui se déroule en 3 temps :

▪ **1 Coloration :**

- Immerger les lames pendant au moins 3H dans la solution de fuchsine.

▪ **2 Décoloration :**

- Laver la lame a l'eau du robinet.
- Recouvrir d'acide sulfurique dilué 25% pendant trois minutes.
- Laver et recouvrir d'alcool à 90% pendant cinq minutes puis lavage.

▪ **3 Contre coloration :**

- Colorer au bleu de méthylène pour colorer les autres bactéries pendant une minute.
- Laver à l'eau.
- Laisser sécher à l'air.
- A la fin, la lame est prête à l'examen microscopique.



Figure 20: Les étapes de la coloration de Ziehl Neelsen

C. La lecture :

La lame colorée est examinée au microscope optique à objectif 100 et grossissement 1000.

-Une goutte d'huile d'immersion est déposée sur les lames colorés, il faut éviter de toucher la lame afin de ne pas transporter les bacilles sur la lame suivante.

-La mise au point étant faite, en déplaçant la lame longitudinalement de gauche vers la droite, on examine successivement les champs microscopiques situés à partir du point de départ.

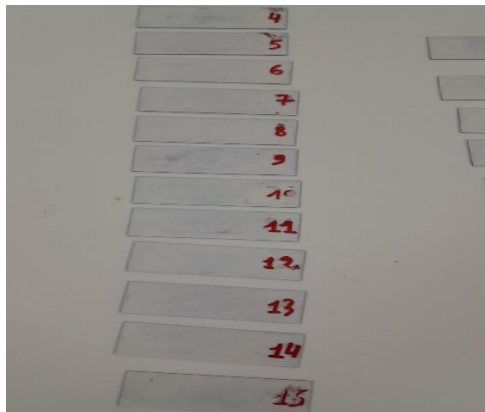


Figure 21: Lames prêtes à l'observation

-Les BAAR apparaissent comme des bâtonnets, droits ou incurvés, réguliers ou granuleux, isolés ou en amas colorés en rose sur fond bleuté. Le prélèvement est considéré positif si un bacille ou plus sont observées.

-Si l'on ne découvre pas de bacille au cours de l'examen, on explore au moins 300 champs microscopique de déclarer la lame comme négative.

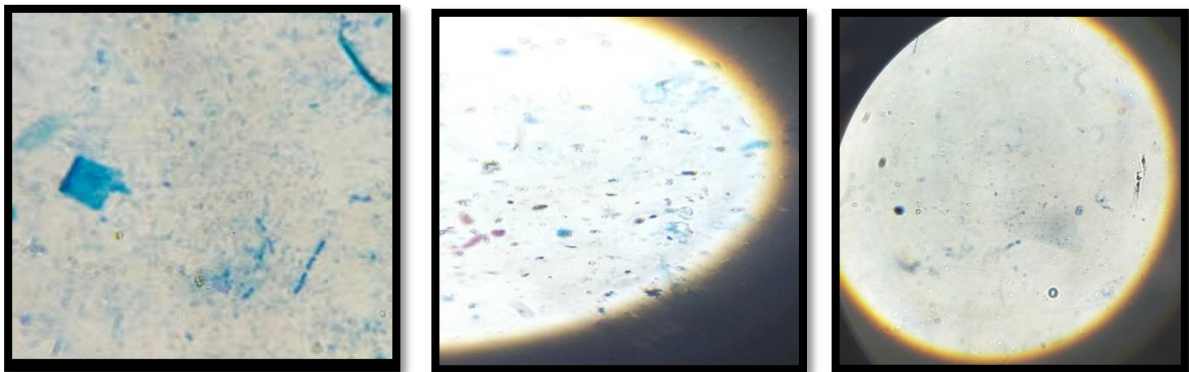


Figure 22: Images obtenues après l'observation de microscope optique

5 . Les résultats :

Les résultats sont présentés comme suit :

Table 2 : Répartition des échantillons par region et sexe

REGION	ANIMAUX	MALES	FEMELLES	POSITIVE
Edechonia	20	06	14	06
Daïet El'leben	20	09	11	00
Elgfa	20	8	12	02
Ben Taka	20	05	15	07
Draa El 'khassi	20	03	17	00

Nos résultats montrent la présence de BAAR dans 15 prélèvements soit un taux de 15%.

L'ensemble des résultats sont rapportés dans (le tableau 3)

Table 3: Résultats de la microscopie

Microscopie	Nombre de prélèvement (n)	Pourcentage (%)
Positive	15	15%
Négative	85	85%

Les résultats de la microscopie sont représentés dans la figure suivants

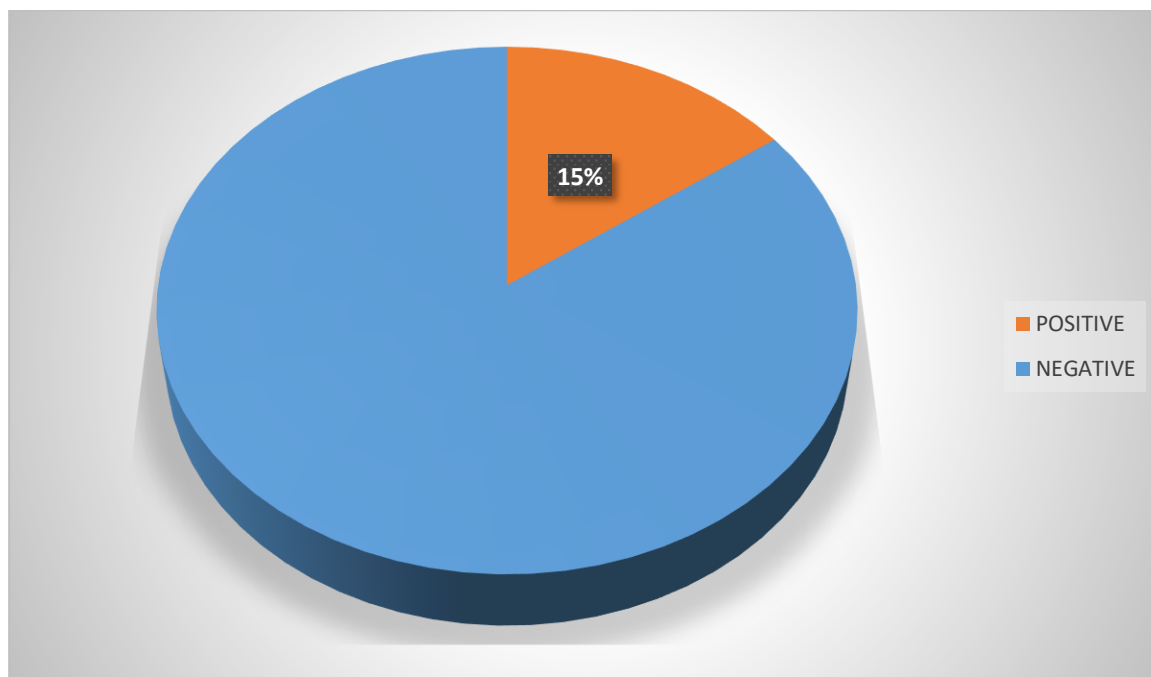


Figure 23: Pourcentage d'échantillon positifs en BAAR.

BAAR : bacilles acido-alcool-résistants

➤ **Facteurs de variation :**

- **En fonction du sexe**

Dans le tableau suivant sont rapportés les résultats positifs des cas suspects de paratuberculose en fonction du sexe.

Table 4 : résultats positifs de BAAR des ovins on fonction de sexe

Sexe	Nombre de prélèvements (n)	Microscopie Positif (n)	Pourcenta ge (%)
Male	31	6	19,35
Femelle	69	9	13,04
Total	100	15	15

On note que les résultats positifs sont plus élevés chez les males (19,35%) que chez les femelles (13,04%)

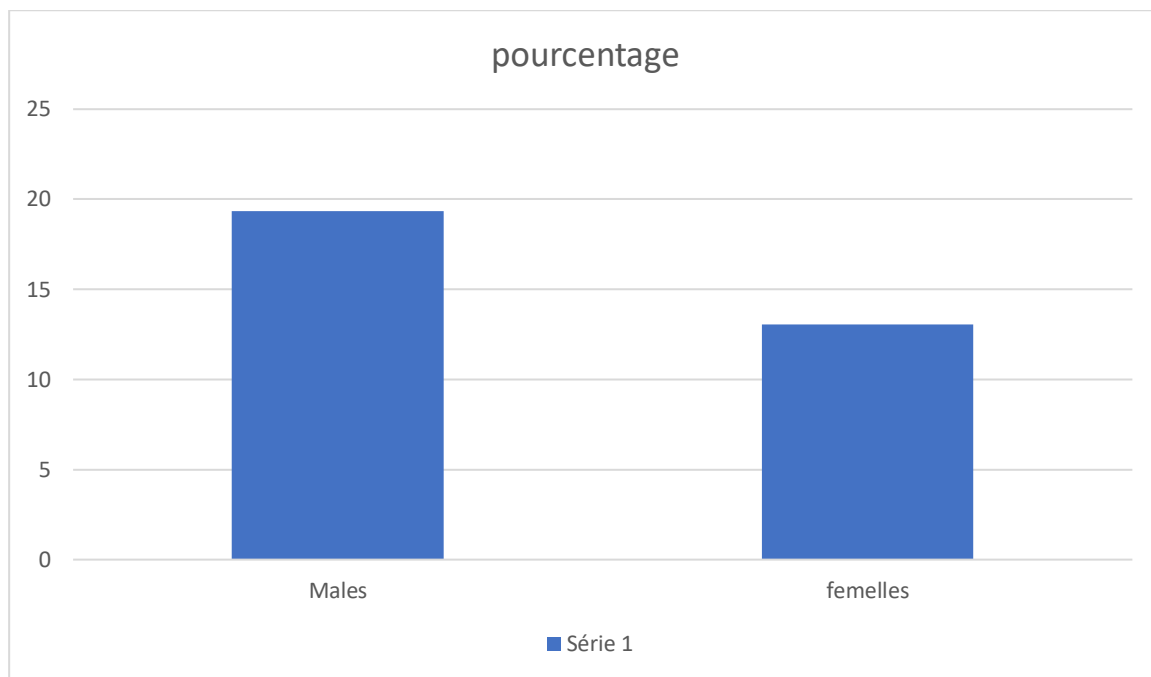


Figure 24: Nombre d'échantillons positifs en fonction de sexe

• **En fonction de région :**

Table 5: Nombre d'échantillons positifs en fonction de region

REGION	ANIMAUX (N)	POSITIVE
Edechonia	20	06
Daiet El'leben	20	00
Elgfa	20	02
Ben Taka	20	07
Draa El 'khassi	20	00

Le pourcentage le plus élevé est observé dans la région de Ben Taka, suivie par Edechonia et Elgfa.

En ce qui concerne les régions de Daiet el leben et Draa El khassi, aucune trace de l'infection n'a été signalée.

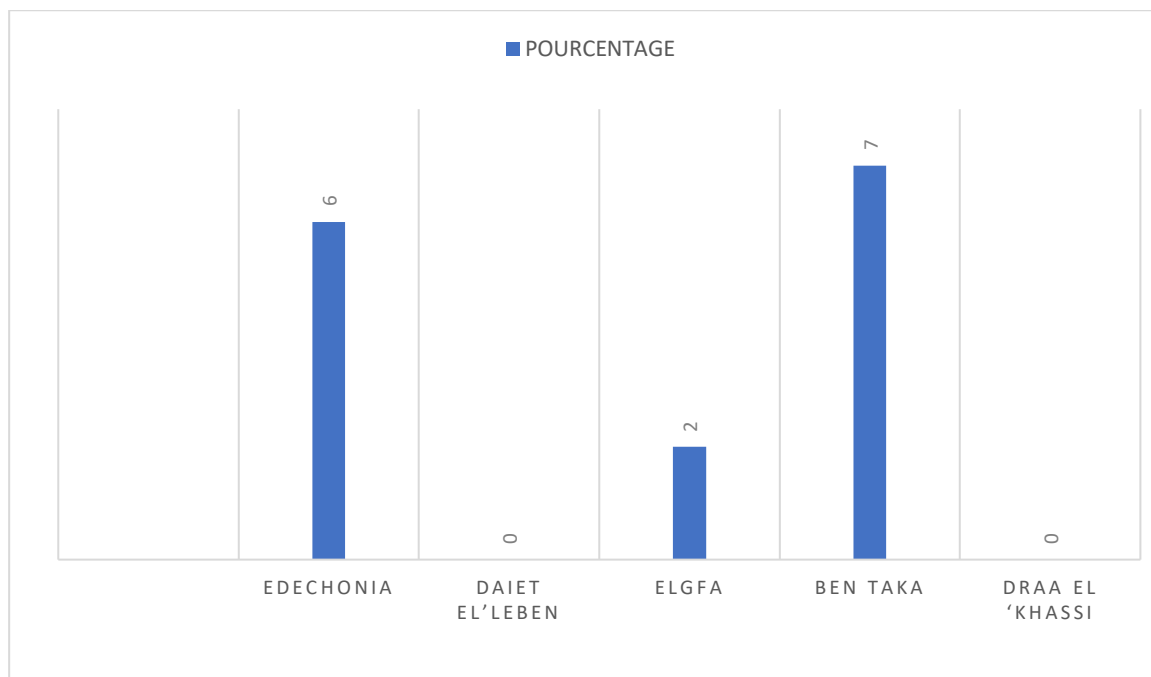


Figure 25: Nombre d'échantillons positifs en fonction de region

Discussion

Cette étude visait à estimer la prévalence de la paratuberculose dans les troupeaux ovins du El Birine (wilaya de Djelfa). Les résultats obtenus représentent la seule étude de ce genre réalisée chez les ovins de la région et offrent un portrait clair de la situation épidémiologique

actuelle, nous avons rencontré plusieurs difficultés, que ce soit sur le plan de communication avec les éleveurs pour avoir des renseignements sur les animaux ou sur le plan moyen de réalisation de ce travail.

Cette étude a été réalisée sur un ensemble de 100 animaux échantillonnés appartenant à 5 troupeaux des ovins.

A partir de ces animaux, des prélèvements ont été réalisés et 100 frottis ont été confectionnés afin de rechercher les agents responsables de la paratuberculose par coloration. Cet examen a révélé un taux de positivité de (15 %).

Une étude similaire a été réalisée en 2015 sur la prévalence de la paratuberculose en Algérie dans le cadre d'un projet de fin d'études. Elle a été menée sur le terrain dans la région de Ksar el Boukhari (wilaya de Médéa) avec un total de 115 ovins suspects de paratuberculose. D'après cette étude, il a été constaté que 25 ovins ont manifesté des symptômes de la paratuberculose, ce qui représente 21,73%(30). Notre résultat était proche à cette étude cela s'explique par la proximité des deux régions et la même méthode de diagnostic utilisé. Autre étude en 2016 dans la région de Ain Defla, portant sur un échantillonnage de 34 animaux provenant de neuf troupeaux d'ovins. Un taux de 23,52 % de ces animaux se sont révélés positifs(31). Une comparaison avec cette étude serait insuffisante en raison du faible nombre d'échantillonnage dans cette étude malgré la même méthode de diagnostic utilisé.

Une étude anatomopathologique a été réalisée en 2009 sur environ une quarantaine de prélèvements d'intestins (bovins, ovins et caprins) provenant des abattoirs d'Ain ElAssel et de Boutheldja. Les résultats ont démontré qu'aucune lame n'a montré de résultat positif(2).

Une même étude histopathologique a été réalisé en 2014 dans la région de Constantine ne révèle aucune lésion spécifique de la paratuberculose, les parois intestinales sont de morphologie normale , ou bien elles présentent une entérite non spécifique(21). Ce qui explique la difficulté de diagnostic lésionnel pour cette maladie.

En fonction de sexe la proportion de cas de paratuberculose chez les femelles est de 13.04% et inférieur à celle des males 19.35%.

En 1994 une étude a été réalisé dans en France , montrent que la maladie peut être considérée comme préoccupante dans 50% des départements français et que sa prévalence dans le département du Rhône est de 7%(33) .

A l'échelle mondiale , plus de 20 % des troupeaux étaient infectés par la maladie , 76 % se trouvaient en Amérique du Sud et centrale, en Asie et en Afrique, tandis que 20 % se trouvaient en Europe(9). Il est important de prendre en charge cette maladie en Algérie.

Conclusion

Le statut épidémiologique de l'Algérie vis-vis de la paratuberculose est mal connu chez les élevures mais pourtant belle et bien présente dans notre pays. Alors que la maladie est devenue courante dans le monde entier.

Le présent travail est une contribution dans l'étude épidémiologique de la paratuberculose ovine dans la région d'El Birine, elle nous a permis de mettre en évidence l'agent de la maladie par coloration avec un taux de 15% qui est assez élevée par rapport à d'autres études réalisées en Algérie. Ce pourcentage ne reflète pas la réelle proportion de la paratuberculose dans cette région.

Une étude sérologique pourrait nous aider à bien cerner la maladie de la paratuberculose dans les élevages ovins de la région. Notre travail mériterait d'être approfondi par d'autres études sérologiques pour détecter la circulation de germe dans les élevages et une autre étude moléculaire permettrait de confirmer la présence des souches de *Mycobacterium avium* paratuberculosis.

Recommandations

Nous recommandons les points suivants :

- Procéder un dépistage de la maladie dans les régions d'élevages ovins.
- L'identification de tout cheptel ovin pour mieux contrôler son déplacement.
- Certification des élevages indemnes de cette infection
- Renforcer la surveillance au sein du terrain et localiser l'origine des porteurs des lésions afin d'identifier des zones et des élevages infectés.
- La sensibilisation des vétérinaires et des éleveurs du risque de la paratuberculose et des différents aspects de transmission.
- Séparer les petites des brebis infectées pour éviter de leur transmettre la maladie.

Bibliographie

1. Savey M, Cerf O, Cortot A, Dufour B, Faroult B, Guillotin J, et al. Paratuberculose des ruminants. Maisons-Alfort (France): AFSSA; 2009.
2. Gherroucha D, Lakhdara N, Tekkouk F, Ridouh R, Benhamza L. THE PARATUBERCULOSIS IN THE SLAUGHTER HOUSE OF BOUSSOUF (CONSTANTINE). Sciences & Technologie C, Biotechnologies. 1 juin 2014 ;19-24. 24P.
3. Cocito C, Gilot P, Coene M, De Kesel M, Poupart P, Vannuffel P. Paratuberculosis. Clin Microbiol Rev. juill 1994;7(3):328-45. 345P.
4. Hasonova L, Pavlik I. Economic impact of paratuberculosis in dairy cattle herds: a review. Veterinární medicína. 31 mai 2006;51(5):193-211.
5. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 21 févr 2024]. HISTORY. Disponible sur: <https://johnes.org/general-information/history/>
6. Okuni J. B Occurrence-of-paratuberculosis-in-African-countries-a-review. College of Veterinary Medicine, Animal Resources and Biosecurity, Makerere University, P.o. Box 7062, Kampala, Uganda 30 Janvier 2013. 2251-7685; 3(1):1-8
7. Pascale M, Françoise M, Sophie M. Paratuberculose : éléments d'épidémiologie et description du plan de lutte français Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentatio. 14 déc 2011;(47):6.
8. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 29 févr 2024]. FAQs. Disponible sur: <https://johnes.org/sheep/faqs/>
9. Whittington R, Donat K, Weber MF, Kelton D, Nielsen SS, Eisenberg S, et al. Control of paratuberculosis: Who, why and how. A review of 48 countries. BMC Veterinary Research [Internet]. 13 juin 2019 [cité 10 juin 2024];15(1),29. Disponible sur: <http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=85067291880&partnerID=8YFLogxK>
10. Collins DM, Gabric DM, De Lisle GW. Identification of two groups of Mycobacterium paratuberculosis strains by restriction endonuclease analysis and DNA hybridization. J Clin Microbiol. juill 1990;28(7):1591-6.
11. Fernández M, Benavides J, Sevilla IA, Fuertes M, Castaño P, Delgado L, et al. Experimental infection of lambs with C and S-type strains of Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis : immunological and pathological findings. Veterinary Research. 16 janv 2014;45(1):5.
12. Sidi Mamadou. Contribution à l'étude de la paratuberculose des bovins au Sénégal ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES., le 25 juillet 1990.85P
13. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 22 févr 2024]. General Characteristics. Disponible sur: <https://johnes.org/general-information/biology-of-map/general-characteristics/>

14. Michaël C. EPIDEMIOLOGIE DE LA PARATUBERCULOSE DES RUMINANTS : CONSEQUENCES SUR LES MESURES DE CONTROLE ET DE PREVENTION. l'Université Paul-Sabatier de Toulouse; 2008. 140P
15. Payne JM, Rankin JD. The Pathogenesis of Experimental Johne's Disease in Calves. *Research in Veterinary Science*. 1 avr 1961;2(2):167-176.
16. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 22 févr 2024]. Pathology. Disponible sur: <https://johnes.org/sheep/pathology/>
17. William D. Prévalence et facteurs de risque de la paratuberculose ovine au Québec. [Québec]: Université de Montréal Département de pathologie et microbiologie, Faculté de médecine vétérinaire; 2022.
18. Marcel A. Behr, Karen S, Vivek K ; Paratuberculosis, Organism, Disease, Control, 2nd Edition.rar. September 2020
19. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 8 mars 2024]. Histo- (microscopic) pathology. Disponible sur: <https://johnes.org/image-gallery/histo-microscopic-pathology/>
20. Lea D. Etude du dépistage de la paratuberculose caprine à l'aide d'un test ELISA. [Lyon]: CLAUDE BERNAED Ecole nationale vétérinaire de Lyon; 2001.110P.
21. GHERROUCHA dounia Epouse BEZIEZ. LA PARATUBERCULOSE BOVIN E DANS LES ABATTOIRS DE LA REGION DE CONSTANTINE. [Constantine]: Université Constantine 1 Institut des Sciences Vétérinaires Département Hygiène et Santé Animale; 2013.
22. Paolicchi FA, Romano MI. Paratuberculosis. In: Stanchi NO, editor. *Microbiología Veterinaria*, 2nd edition. Buenos Aires, Intermédica, 2007, p. 425-31.
23. Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres OIE, 2008, partie 2, sección 2.2, cap. 2.2.6.
24. 40. Kalis CHJ, Hesselink JW, Barkema HW, Collins MT. Culture of strategically pooled bovine fecal samples as a method to screen herds of paratuberculosis. *J Vet Diagn Invest* 2000;
25. Dr Jeannette M, DrElizabeth JB M, Distillery D. Johne's Information Center. 2010 [cité 21 févr 2024]. DIAGNOSTIC. Disponible sur: <https://johnes.org/general-information/history/>
26. Stabel JR. Cytokine secretion by peripheral blood mononuclear cells from cows infected with *Mycobacterium paratuberculosis*. *Am J Vet Res* 2000; 61: 754-60.
27. Manual de Procedimiento Técnico Diagnóstico de Paratuberculosis. Laboratorio de Referencia de la Office International des Epizooties (OIE) en Paratuberculosis para América del Sur, América Central, México y Caribe. SENASA, 2000, p. 1-47.
28. Dr Jeannette M, Distillery D, DrElizabeth JB M. Johne's Information Center. 2010 [cité 27 mars 2024]. Control. Disponible sur: <https://johnes.org/sheep/control/>

29. Gudair® [Internet]. [cité 20 juin 2024]. Disponible sur:
<https://www.zoetis.com.au/all-products/portal-site/beef-dairy-sheep/sheep-gudair.aspx>
30. Bouchenafa H, Sahraoui NP. DIAGNOSTIC BACILLOSCOPIQUE DE LA PARATUBERCULOSE CHEZ LES OVINS ANGWA «Cas de la région de ksar el Boukhari » [Internet] [Thesis]. UNIV. BLIDA1; 2015 [cité 14 juin 2024]. Disponible sur:
<https://di.univ-blida.dz/jspui/handle/123456789/11034>
31. Djerrar A, Mekhati L. Enquête sur la paratuberculose ovine dans la région d'Aindefla. [Blida (Algérie)]: Institut des Sciences Vétérinaires universite Saad Dahlab-Blida1; 2016.
32. Harris NB, Barletta RG. Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in Veterinary Medicine. Clinical Microbiology Reviews. juill 2001;14(3):489-512.
33. Vialard J. Paratuberculose des ruminants : épidémiologie, diagnostic et prophylaxie [Internet] [PhD Thesis]. 1994. Disponible sur: <http://www.theses.fr/1994LY010283>

ZIANE Nour el houda

Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires

Promoteur : Dr. MERDJA Salah Eddine

Thème

Etude épidémiologique sur la paratuberculose ovine au niveau de la Daïra d'El Birine wilaya de Djelfa

Résumé :

La paratuberculose est une maladie infectieuse chronique causée par *Mycobacterium avium* sous-espèce paratuberculosis (MAP), elle se caractérise par une cachexie et une phase d'infection subclinique très longue pendant laquelle le dépistage des animaux infectés est difficile.

Ce projet est une étude épidémiologique sur la paratuberculose ovine au niveau de la daïra d'El Birine Wilaya de Djelfa. Au total, 100 animaux provenant de 5 fermes ovines ont été échantillonnées dans le cadre de ce projet entre novembre 2023 et mars 2024.

Le processus d'étude se divise en deux étapes : la première a eu lieu sur le terrain, consiste à faire des visites des troupeaux et à réaliser des prélèvements aléatoires des fèces.

La deuxième au niveau du laboratoire où les échantillons ont été traités, étalés et colorés selon la méthode de Ziehl-Neelsen, puis analysés par le microscope optique.

Les résultats de la bacilloscopie montrent une prevalence de 15 %.

Mots clé : *paratuberculose, ovins, prévalence, Mycobacterium paratuberculosis,*

ANNEXES :

The paratuberculosis (Johne Disease) is an infectious and contagious chronic disease due to the multiplication of the mycobacterium *M. paratuberculosis* in the organism, it mainly affects the intestines of domestic and wild ruminants.

It is described on all continents; even if our country seems safe, the risk of the disease is still possible due to trade. This digestive disorder is characterized by slow progressive cachexia and increasingly severe diarrhea, the infection occurs mainly in young people, while the disease generally occurs only in adulthood.

The International Office of Epizootics has regarded paratuberculosis as a major disease of global importance since 2001 and the B-list of infectious diseases. Paratuberculosis is considered a compulsory disease in Algeria (Official Gazette of the Republic of Algiers No. 16), but it remains little known to professional veterinarians.

Paratuberculosis is a disease that does not always manifest itself in livestock and is difficult to detect. The presence of paratuberculosis can only be confirmed by laboratory tests or autopsy. That is why this study focuses on the diagnosis of paratuberculosis by identifying *Mycobacterium avium* paratuberculosis from fecal samples from sheep.

The objectives we have worked on include:

To assess the prevalence of this disease in sheep herds in the El Birine region.

To identify the causative agent by bacterioscopic examination.

The present study was carried out during the period from November 28, 2023, to March 12, 2024, in the Daira of El Birine. It was conducted on a total of 100 animals from five flocks of sheep species. These animals were selected randomly (no symptoms specific to paratuberculosis). They are ≥ 3 years old.

It is divided into two stages: the first was conducted in the field, consisting of visiting flocks and performing random samples of feces.

The second at the laboratory level where the samples were processed, scattered and colored according to the Ziehl-Neelsen method, and then analyzed by the optical microscope.

Results show that the presence of BAAR (Acid-Alcohol Resistant Bacilli) was detected in 15 samples, representing a prevalence rate of 15%. This finding is significant and indicates a certain level of infection within the sampled population and it appears that the positive results for the study on paratuberculosis in sheep were higher in males (19.35%) compared to females (13.04%).

the distribution of positive samples by region, it is noted that the highest percentage of positive samples was observed in the Ben Taka region, followed by Edechonia and Elgfa. Conversely, no signs of infection were found in the regions of Daïet El leben and Draa El khassi. This regional variation in infection rates could provide valuable insights for further analysis and targeted interventions.

The results obtained represent the only study of this kind carried out in sheep in the region and offer a clear portrait of the current epidemiological situation. We encountered several difficulties, whether in terms of communication with breeders to obtain information on animals or on the average plan for carrying out this work.

A similar study was conducted in 2015 on the prevalence of paratuberculosis in Algeria as part of a graduation project. It was carried out on the ground in the Kesar El Boukhari region (Medea) with a total of 115 sheep suspected of paratuberculosis. According to this study, it was found that 25 sheep showed symptoms of paratuberculosis, which represents 21.73% (30). Our result was close to this study, which is due to the proximity of the two regions and the same method of diagnosis used. Another study in 2016 in the Ain Defla region, involving a sample of 34 animals from nine flocks of sheep. 23.52% of these animals were positive (31). A comparison with this study would be insufficient due to the low number of samplings in this study despite the same diagnostic method used.

An anatomopathological study was carried out in 2009 on approximately 40 intestinal samples (beef, sheep and goats) from Ain ElAssel and Boutheldja slaughterhouses. The results showed that no blades showed a positive result (2).

A similar histopathological study was conducted in 2014 in the Constantine region reveals no specific lesions of paratuberculosis, the intestinal walls are of normal morphology, or they present a non-specific enteritis (21). This explains the difficulty of diagnosing injury for this disease.

According to sex the proportion of cases of paratuberculosis among females is 13.04% and lower than that of the sick 19.35%.

In conclusion, the epidemiological status of paratuberculosis in Algeria is not well-known among livestock, despite its widespread presence in our country. While the disease has become common throughout the world.

The present work is a contribution to the epidemiological study of ovine paratuberculosis in the region of El Birine. It allowed us to measure the disease agent by coloring with a rate of 15%, which is quite high compared to other studies carried out in Algeria. This percentage does not reflect the actual proportion of paratuberculosis in this region.

A serological study could help us identify the disease of paratuberculosis in the region's sheep farms. Our work deserves further serological studies to detect germ circulation in livestock farms and another molecular study to confirm the presence of *Mycobacterium avium* paratuberculosis strains.