

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE D'EL -HARRACH

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الحراش - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME :

**Etude préliminaire sur la séroprévalence de la
brucellose ovine dans la région limitrophe entre
les wilayas de M'sila et de Bouira**

Présenté par : FORDJEN Mohamed.

GUENANE Adel.

Soutenu le : 30/06/2009

Le jury :

Président : Dr SOUAMES S.

Maître assistant classe A

Promotrice : Dr LOUNES N.

Maître assistante classe B

Examineur : Dr LAMARA A.

Maître assistant classe B

Examinatrice : Dr SAIDJ D.

Maître assistante classe B

Année universitaire : 2008/2009

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier :

Dr SOUAMES Samir

Chargé de cours à ENSV, pour avoir bien voulu accepter de présider le jury.

Dr LOUNES Nedjma

Maître assistante à l'ENSV, pour nous avoir dirigé et orienter, pour sa disponibilité permanente et ses précieux conseils prodigués tout au long de l'élaboration de ce travail.

Dr LAMARA et Dr SAIDJ

Maître assistant(e) à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Dr BENATALLAH

Pour sa gentillesse, sa simplicité et sa modestie, qu'elle trouve ici l'expression de notre sincère gratitude

Mr BOUBAKER Fayçal

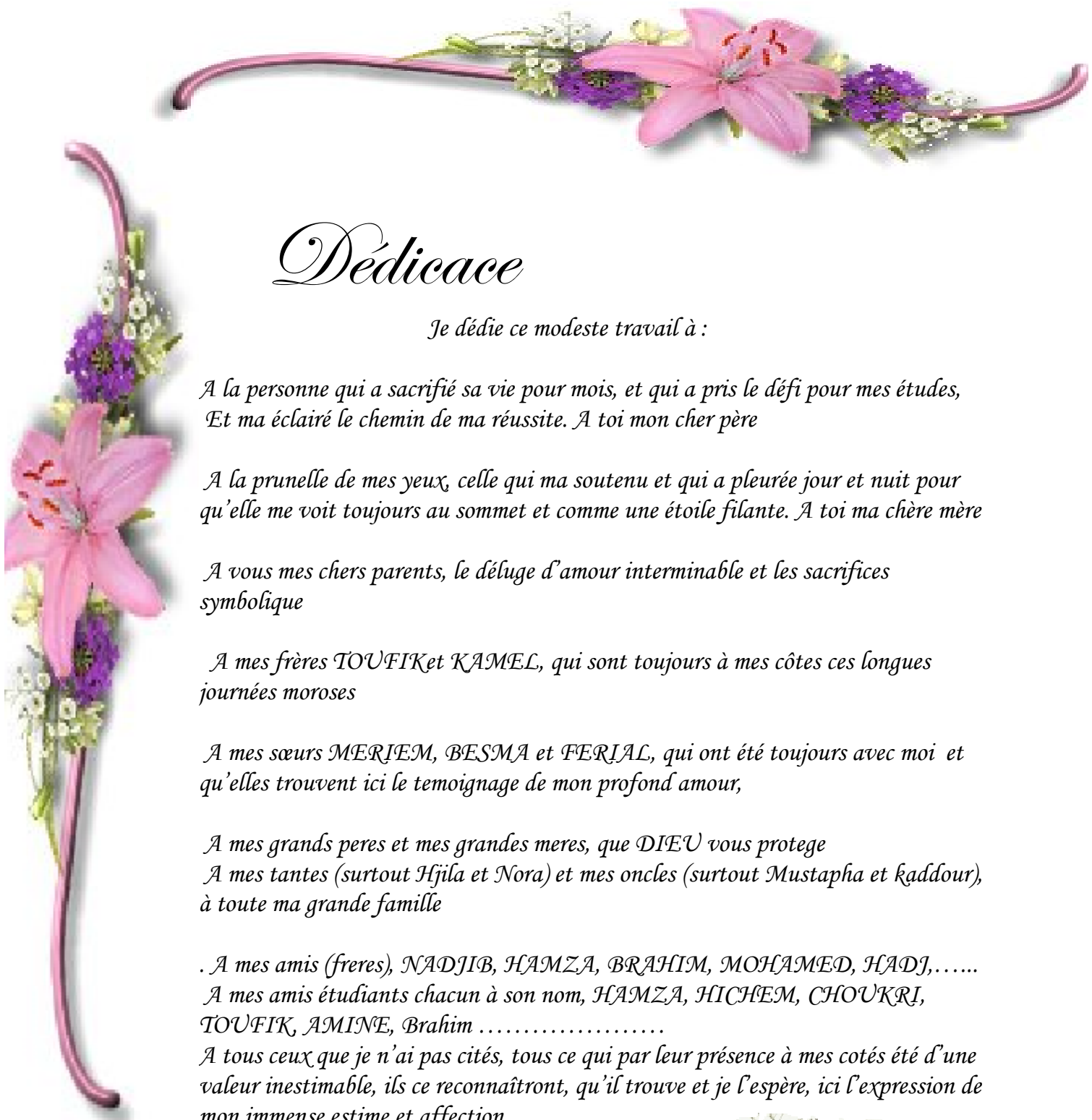
Docteur Vétérinaire, pour sa précieuse collaboration, ses conseils efficaces, son entière disponibilité et surtout pour ses encouragements.

Nous remercions chaleureusement :

Tout le personnel de l'ENSV, enseignants, agents de sécurité, femmes de ménage, techniciens informatique, bibliothécaires, audiovisuel, magasiniers, chauffeurs, qui ne nous ont jamais refusé leurs services.

Nous remercions également, les éleveurs, sans qui cet essai n'aurait pu avoir lieu : merci pour leur accueil et leur amabilité.

Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont encouragé tout au long de notre parcours et ceux qui ont contribué à notre formation mais que nous n'avons pas cités.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*A la personne qui a sacrifié sa vie pour moi, et qui a pris le défi pour mes études,
Et ma éclairé le chemin de ma réussite. A toi mon cher père*

*A la prunelle de mes yeux, celle qui ma soutenu et qui a pleurée jour et nuit pour
qu'elle me voit toujours au sommet et comme une étoile filante. A toi ma chère mère*

*A vous mes chers parents, le déluge d'amour interminable et les sacrifices
symbolique*

*A mes frères TOUFIK et KAMEL, qui sont toujours à mes côtes ces longues
journées moroses*

*A mes sœurs MERIEM, BESMA et FERIAL, qui ont été toujours avec moi et
qu'elles trouvent ici le temoignage de mon profond amour,*

*A mes grands peres et mes grandes meres, que DIEU vous protege
A mes tantes (surtout Hjila et Nora) et mes oncles (surtout Mustapha et Kaddour),
à toute ma grande famille*

*. A mes amis (freres), NADJIB, HAMZA, BRAHIM, MOHAMED, HADJ,.....
A mes amis étudiants chacun à son nom, HAMZA, HICHEM, CHOUKRI,
TOUFIK, AMINE, Brahim*

*A tous ceux que je n'ai pas cités, tous ce qui par leur présence à mes cotés été d'une
valeur inestimable, ils ce reconnaîtront, qu'il trouve et je l'espère, ici l'expression de
mon immense estime et affection.*

A mes enseignants de l'ENSV.

A mon bi nome ADEL et sa famille.



MOHAMED



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A la personne qui a sacrifié sa vie pour moi, et qui a pris le défi pour mes études, et ma éclairé le chemin de ma réussite. A toi mon cher père.

A la prunelle de mes yeux, celle qui ma soutenu et qui a pleurée jour et nuit pour qu'elle me voit toujours au sommet et comme une étoile filante. A toi ma chère mère.

A vous mes chers parents, le déluge d'amour interminable et les sacrifices symbolique.

A mes frères MOHAMED et FAYCAL qui sont toujours a mes côtes ces longues journées moroses.

A mes sœurs qui ont été toujours avec moi et qu'elles trouvent ici le temoignage de mon profond amour.

A mes tantes et mes oncles, leurs épouses et époux ainsi qu'à leurs enfants. A toute ma grande famille.

A tous mes amis de notre équipe de HAND BALL (surtout LAKHDAR, CHOUBANE, HAMZA, ISMAIL, ZAHOU, YAZID, ANTAR, HOCEM, MAROIN).

A mes amis (frères), BRAHIM, RAOUF, SALEH, BELKACEM, TAHER, MOSTAFA, MAMAR, WANOUGH.

A tous mes frères de l'Ecole Nationale Supérieur Vétérinaire sans exception.

A mes amis de la cité de Bouraoui Amar.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin surtout KRIMO, SALIM.

A mes enseignants de l'ENSV.

A mon bi nome MOHAMED et sa famille.



ADEL

SOMMAIRE :

	Page
INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :	
Chapitre I : Généralités sur la brucellose ovine.	
I.1. Définition.....	2
I.2. Synonymie.....	2
I.3. Historique.....	2
I.4. Importance.....	3
I.4.1. Importance sanitaire.....	3
I.4.2. Importance économique.....	3
Chapitre II : Etiologie.	
II.1. Classification et nomenclature.....	4
II.2. Caractères morphologiques.....	4
II.3. Caractères antigéniques.....	5
Chapitre III : Pathogénie.	
III.1. Conditions de l'infection.....	6
III.1.1. Facteurs tenant aux <i>Brucella</i>	6
III.1.2. Facteurs tenant à l'hôte.....	6
III.2. Etape de l'infection.....	7
III.3. Réponse immunitaire.....	10
Chapitre IV : Symptômes et Lésions.	
IV.1. Symptômes.....	12
IV.2. Lésions.....	12
Chapitre V : Épidémiologie.	
V.1. Epidémiologie descriptive.....	14
V.2. Epidémiologie analytique.....	15
V.2.1. Sources de contagion.....	15
V.2.1.1. Animaux infectés (Contamination directe).....	15

V.2.1.2. Milieu extérieur (contamination indirecte).....	16
V.2.2. Mode de transmission.....	16
V.2.2.1. Transmission verticale.....	16
V.2.2.2. Transmission horizontale.....	16
V.2.3. Voie de pénétration.....	17
V.2.3.1. Voie cutanée.....	17
V.2.3.2. Voie digestive.....	17
V.2.3.3. Voie conjonctivale.....	17
V.2.3.4. Voie respiratoire.....	17
V.2.3.4. Voie vénérienne.....	17
V.3. Epidémiologie synthétique.....	18

Chapitre VI : DIAGNOSTIC

VI.1. Epidémioclinique.....	19
VI.2. Différentiel	19
VI.3. Expérimental	19
VI.3.1. Bactériologique.....	19
VI.3.2. Sérologique.....	20
VI.3.2.1. Epreuve à l'antigène tamponné (E.A.T.)	20
VI.3.2.2. Réaction de fixation du complément (F.C).....	20
VI.3.2.3. Technique immuno-enzymatique (E.L.I.S.A).....	21
VI.3.2.4. Séroagglutination en tube de Wright (SAW).....	21
VI.3.2.5. Le Ring Test (R.T.).....	21
VI.3.3. Allergique.....	22

Chapitre VII : Prophylaxie.

VII.1. Prophylaxie sanitaire.....	24
VII.2. La prophylaxie médicale.....	24
VII.3. Programme de lutte adapté en Algérie	26

PARTIE EXPERIMENTALE :

	Page
I. Objectif.....	27
II. Matériels et méthodes.....	27
II.1. L'espèce animale étudiée.....	27
II.2. Région étudiée.....	27
II.3. Période d'étude	28
II.4. La fiche de renseignements.....	28
II.5. Caractéristiques des élevages prélevés.....	28
II.6. Les prélèvements.....	28
II.7. Nombre de prélèvements.....	29
II.8. Technique sérologique.....	29
III. Résultats.....	31
III.1. Séroprévalence individuelle.....	31
III.2. Séroprévalence cheptel	31
III.3. Répartition géographique des foyers brucelliques	32
III.4. Facteurs de variation de la séroprévalence :	32
III.4.1. L'âge :.....	32
III.4.2. Le sexe.....	33
III.4.3. La race	33
IV. Discussion.....	34
Conclusion	36
ANNEXES.....	37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.	

Liste des figures

	<u>page</u>
Figure 1 : <i>Brucella melitensis</i>	04
Figure 2 : Avortement de brebis.....	12
Figure 3 : Valeur des tests sérologiques.....	22
Figure 4 : Répartition des wilayas concernées par la vaccination.....	26
Figure 5 : Région étudiée.....	27
Figure 6 : Résultat négatif.....	30
Figure 7 : Résultat positif.....	30
Figure 8 : Répartition géographique des foyers brucelliques.....	32

Liste des tableaux

	<u>Page</u>
Tableau 1 : Nombre d'élevages et de prélèvements par wilaya et par commune.....	29
Tableau 2 : Séroprévalence Individuelle.....	31
Tableau 3 : Séroprévalence cheptel.....	31
Tableau 4 : Variation du taux d'infection avec l'âge.....	32
Tableau 5 : Variation du taux d'infection avec le sexe.....	33
Tableau 6 : Variation du taux d'infection avec la race.....	33

Liste des abréviations

	<u>Page</u>
E.A.T : Epreuve à l'antigène tamponné.....	20
F.C : Fixation du complément.....	20
E.L.I.S.A : Technique immuno-enzymatique.....	21
SAW : Séroagglutination en tube de Wright.....	21
R.T : Ring Test.....	21
VSC-DN : Vaccination par voie sous cutanée à dose normale.....	25
VSC-DR : Vaccination par voie sous cutanée à dose réduite.....	25
VC-DN : Vaccination par voie conjonctivale à dose normale.....	25

INTRODUCTION

L'élevage représente l'une des principales richesses des pays en voie de développement. En Algérie, il existe 22 millions de têtes ovines d'après la déclaration du Ministre de l'Agriculture et de Développement Rural en 2008.

L'objectif majeur pour l'amélioration de la productivité du cheptel national est le contrôle des principales maladies et la prévention des épizooties. Parmi ces maladies, la brucellose des ruminants constitue un important problème dans nos élevages.

En effet, la brucellose ovine est une maladie infectieuse, réputée légalement contagieuse principalement due à *Brucella melitensis*. C'est une maladie d'évolution aiguë ou chronique, touchant essentiellement l'appareil génital et qui se manifeste cliniquement par des avortements.

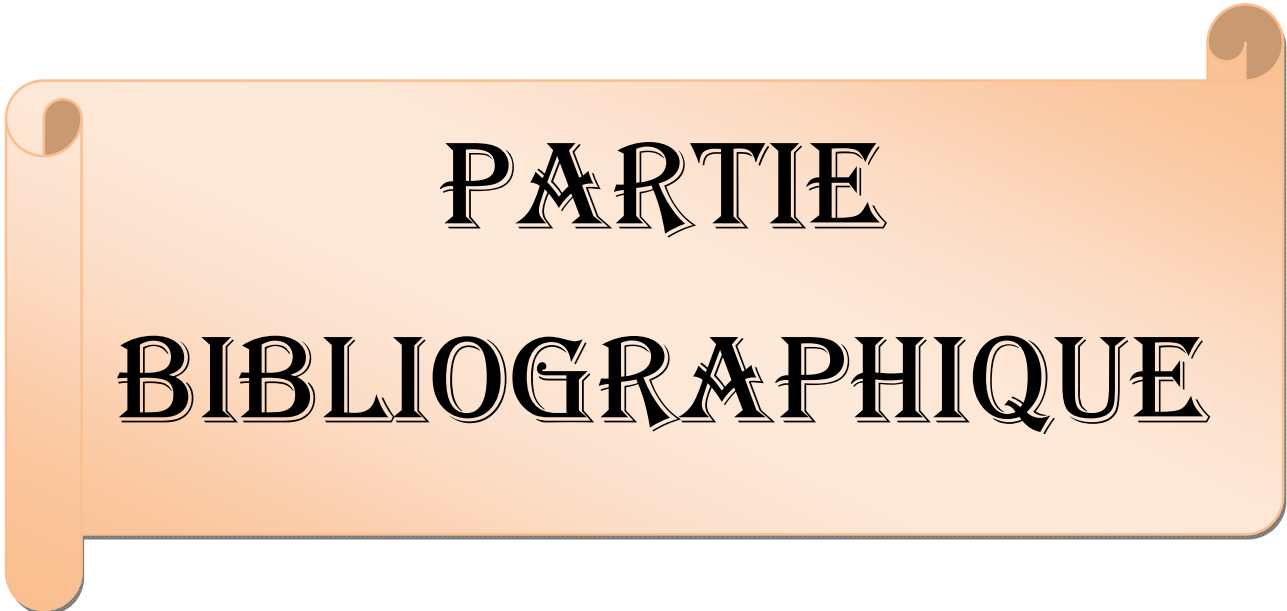
La brucellose est d'importance et de répartition mondiale, zoonose majeure, elle touche principalement le personnel de la filière animale (Éleveurs, bouchers, vétérinaires, et le personnel des abattoirs), mais aussi les consommateurs de produits laitiers à base de lait cru.

Cette maladie a un impact sur la santé publique (gravité des cas humains qui jouent un rôle révélateur de l'infection animale) et un impact économique direct (avortements, stérilités, pertes en lait,...) et indirect (entrave les échanges commerciaux d'animaux, le coût des interventions vétérinaires et de la reconstitution des cheptels).

Dans notre pays, afin de lutter contre la brucellose, les services vétérinaires ont mis en place un programme de lutte depuis 1995, basé sur le dépistage / abattage pour les trois espèces (bovine, caprine et ovine). Dix ans plus tard, le taux d'infection était de 1% chez les bovins et de 5,36% pour les caprins (Bulletin Sanitaire Vétérinaire, 2007). L'Institut National de la Santé Publique déclare 7812 cas humains (Relevé Épidémiologique Mensuel, 2006). Une étude réalisée dans la région centre rapporte que les wilayas de Bouira et M'sila sont les plus touchées par les brucelloses bovine et caprine (LOUNES et *al.*, 2009).

Bien que les ovins sont inscrit dans ce programme, sur le terrain, le dépistage de cette espèce n'est pas appliqué. Par conséquent, on ne connaît pas la prévalence de la brucellose ovine en Algérie.

Ce qui nous a incité à mener notre étude, qui avait pour objectif l'estimation de la séroprévalence de la brucellose ovine dans la région limitrophe entre les wilayas de M'sila et de Bouira.

An orange scroll banner with a gradient from light orange to a slightly darker shade at the top and bottom. The banner has a folded, ribbon-like appearance with rounded ends and a slight shadow on the right side.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA BRUCELLOSE OVINE

I.1. Définition:

La brucellose ovine est une maladie infectieuse et contagieuse, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales (GANIERE, 2004). Elle est principalement due à *Brucella melitensis* (rarement à *B. abortus* ou *B. suis*), la plus pathogène pour l'homme. L'infection est historiquement très présente dans le bassin méditerranéen ainsi qu'au Proche et au Moyen-Orient (GARIN-BASTUJI, 2003).

L'avortement est le principal symptôme de la brucellose des petits ruminants, mais elle provoque aussi des rétentions placentaires, des orchites, des épидидymites, et plus rarement des arthrites (LEON et *al.*, 2003).

I.2. Synonymie:

Fièvre sudor-algique, fièvre méditerranéenne, fièvre abortive, fièvre de Malte, fièvre ondulante, Maladie de bang, Mélitococcie, Avortement épizootique des bovidés, épидидymite contagieuse du béliér (DUPLAN, 1973; LEFEVRE et *al.*, 2003; PILET et *al.*, 1979).

I.3. Historique:

La maladie semble être connue depuis fort longtemps, peut-être depuis l'Antiquité, mais la première description clinique complète a été publiée par Mastron, en 1859, sous le nom de fièvre méditerranéenne.

Sir David Bruce, médecin militaire anglais détaché à Malte, isola pour la première fois, en 1887, l'agent de la maladie par culture de la rate d'un soldat mort de la maladie, et l'appela *Micrococcus melitensis* (ROUX, 1989).

Dix ans plus tard, Wright mit au point, pour le diagnostic de la maladie, une technique de séroagglutination qui porte encore son nom «séroagglutination de Wright», test de séroagglutination ou séroagglutination lente en tube.

Le 14 juin 1905, Zammit préleva du sang chez des chèvres et pratiqua une séroagglutination sur les sérums. Des 6 chèvres retenues, 5 présentèrent une réaction sérologique très nette et le micro-organisme fut isolé de l'une d'entre elles. Par la suite, le germe fut isolé dans le lait des chèvres malades (LEON et *al.*, 2003). Meyer et Shaw, en 1920, proposèrent le genre *Brucella*.

En 1922, BURNET fut la découverte de l'intradermoréaction à la mélitine (ROUX, 1989).

L'espèce *Brucella ovis* a été isolée pour la première fois chez un béliér, en 1950 par Farlone et ses collaborateurs (LEFEVRE et *al.*, 2003).

I.4. Importance:

La brucellose est reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S), l'Office international des épizooties (O.I.E) et l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O) comme étant la zoonose la plus répandue à travers le monde (F.A.O, 1995).

I.4.1. Importance sanitaire:

B. melitensis possède un pouvoir pathogène élevé pour l'Homme. Il y a un danger important de transmission à l'homme non seulement par contact direct avec les animaux infectés mais aussi par l'intermédiaire du lait et des fromages frais non fermentés, surtout lorsqu'ils proviennent d'animaux infectés (GANIERE, 2004).

Le Manuel de sécurité biologique en laboratoire de l'Organisation mondiale de la santé (O.M.S) classe les *Brucella* (et particulièrement *B. melitensis*) en groupe III de risque. La brucellose est aisément contractée par l'homme, chez qui elle cause un syndrome fébrile aigu qui peut évoluer vers une forme plus chronique et également induire de sérieuses complications articulaires, cardiovasculaires ou neurologiques. L'infection est souvent liée à une exposition professionnelle et est plus particulièrement contractée par les voies orale, conjonctivale ou respiratoire (O.I.E, 2005).

En Algérie, le mode de contamination est dans 60% des cas d'origine alimentaire (Lait non bouilli, fromage cru,...), dans 10% des cas d'origine professionnelle et dans 30% des cas l'origine est mixte (BENHABYLES, 1991).

I.4.2. Importance économique:

La brucellose des petits ruminants occasionne de grandes pertes économiques, difficiles à chiffrer en raison de différents facteurs qui interviennent dans leur estimation.

Dans les pertes directes, on inclut celles dues à la mortalité périnatale élevée, à la mortalité des femelles, aux baisse de production (viande, lait).

Tandis que dans les pertes indirectes, on comprend la dépréciation des femelles ayant avorté, le coût de la main-d'œuvre, les soins vétérinaires, ainsi que le manque à gagner lié à l'arrêt de la commercialisation ou des exportations. Il faut aussi ajouter à cela les coûts de mise en place des programmes de contrôle ou d'éradication qui comprennent les indemnités aux éleveurs, le fonctionnement des services vétérinaires, les coûts de la vaccination (LEON et *al.*, 2003).

CHAPITRE II : ETIOLOGIE

II.1. Classification et nomenclature:

Domain: Bacteria.

Phylum XII: Protéobacteria.

Classe I: alpha protéobacteria.

Ordre VI: Rhizobiales.

Famille: Brucellaceae.

Genre: Brucella.

Espèces:

Biovars:

Brucella abortus	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Brucella melitensis	1, 2, 3
Brucella suis	1, 2, 3, 4, 5 (GARRITY et <i>al.</i> , 2004).
Brucella canis	
Brucella ovis	
Brucella neotomae	
Brucella cetaceae	
Brucella pinnipediae	

II.2. Caractères morphologiques:

Le genre *Brucella* comprend des bactéries de formes arrondies (cocci, coccobacilles ou bacilles courtes), de 0,5 à 0,7 µm de diamètre. Ils ne prennent pas la coloration de Gram (Gram-), sont immobiles et ne sporulent pas. A l'examen microscopique, ils apparaissent comme des éléments isolés, ou parfois groupés par paire, ou en courtes chaînettes, ou en petits amas. En 48h à 72h, cultivées sur gélose, les *Brucella* forment de petites colonies de 0,5 à 1 mm de diamètre, rondes, convexes avec une surface brillante.

Les colonies de *B. melitensis* sont de type lisse « S » (Smooth) comme celles de *B. abortus* et *B. suis* (LEON et *al.*, 2003).

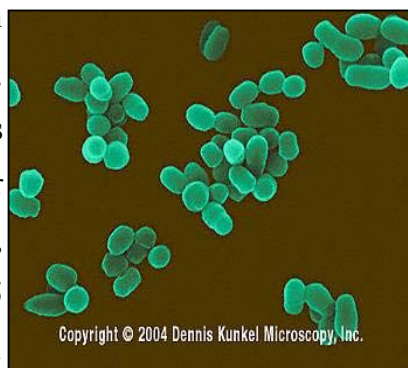


Figure 1 : *Brucella melitensis*.

(www.denniskunkel.com)

Les bactéries ne sont pas décolorées par l'acide acétique (coloration de Stamp), ce qui indique une acido-résistance relative, liée aux lipides de la paroi. On n'a décrit ni flagelle ni pilli. La paroi, d'une épaisseur de 20 à 30 nm (ROUX, 1986).

II.3. Caractères antigéniques:

Parmi les principaux antigènes identifiés jusqu'à présent figurent les complexes lipopolysaccharides lisses et rugueux (LPS-S et LPS-R) et les deux polysaccharides apparentés : l'Haptène Natif (HN) et le polysaccharide B (poly B), et au moins 20 antigènes protéiques ou glycoprotéiques.

Les antigènes LPS sont localisés à la surface des cellules, alors que la plupart des antigènes protéiques se trouvent à l'intérieur des *Brucella* (GARIN BASTUJI, 2003).

Le lipopolysaccharide (LPS) des espèces de *Brucella* en phase S contient un lipide A, des acides gras caractéristiques et des chaînes latérales O (O-PS) formées d'homopolymères (LEON et *al.*, 2003). Cet homopolymère se révèle d'un grand intérêt non seulement du point de vue diagnostic ou prophylactique, mais aussi pour ce qui est de l'évaluation de la virulence et du pouvoir pathogène du genre *Brucella* (FENSTERBANK et *al.*, 1985).

Les différences entre les liaisons de l'homopolymère O-PS conditionnent la forme des épitopes du LPS.

Le type A dominant (A, pour *Brucella abortus*), tandis que le type M dominant (M, pour *Brucella melitensis*).

Les souches qui réagissent vis-à-vis des anticorps dirigés contre les deux épitopes A et M, produisent les deux types de LPS en proportion équivalentes (LEON et *al.*, 2003).

Les déterminants antigéniques impliqués dans le sérotypage avec des anticorps polyclonaux se trouvent aussi dans l'O-PS du LPS. Jusqu'à présent, les souches de type S se classent en trois catégories : A+M-, A-M+ et A+M+ selon les résultats de l'agglutination sur lame avec les anticorps polyclonaux monospécifiques anti-A et anti-M (ALTON et *al.*, 1988 ; CLOECKAERT et *al.*, 1998).

Il est important de souligner l'existence de réactions sérologiques croisées se produisant entre les espèces de *Brucella* lisses et *Escherichia coli* O:116 et O:157, *Francisella tularensis*, *Salmonella*, *Pseudomonas maltophilia*, *Vibrio cholerae* et *Yersinia enterocolitica* O:9. Ces réactions croisées impliquent le composant glucidique du LPS-S et ont été attribuées à la présence de résidus substitués dans la chaîne O (Comité mixte FAO/OMS, 1986).

CHAPITRE III : PATHOGENIE

III.1. Conditions de l'infection:

Le pouvoir pathogène des *Brucella* varie selon les espèces (*Brucella melitensis* étant classiquement plus virulente), les souches, et l'importance de l'inoculum. La sensibilité de l'hôte est également variable selon l'individu et le stade physiologique de l'animal (VERGER, 1993).

Si l'animal jeune prépubère est bien réceptif, sa sensibilité à l'infection est nulle, la maladie n'étant jamais exprimée à ce stade. En revanche, la période post pubère, notamment la gestation, constitue la période de sensibilité maximale (GARIN-BASTUJI, 2003).

III.1.1. Facteurs tenant aux *Brucella*:

➤ Facteurs qualitatifs:

La virulence d'une souche à l'autre pourra être liée à la richesse en Lipo-polysaccharides (LPS), de telle sorte que les mutants des souches R, dépourvus des chaînes latérales O, sont moins virulents que les souches S (LEON et *al.*, 2003).

➤ Facteurs quantitatifs (importance de la dose infectieuse):

Les fréquences d'avortement sont également plus importantes lorsque la dose infectieuse est plus élevée. Ces notions soulignent la gravité des contaminations massives observées chez les animaux en contact avec des femelles venant d'avorter (GANIERE, 2002).

III.1.2. Facteurs tenant à l'hôte:

➤ L'âge:

• Période fœtale:

L'infection du fœtus in utero est caractérisée par une septicémie mortelle et l'avortement, cette sensibilité diminue toutefois en fin de gestation, permettant, lors de contamination de faible intensité, la naissance d'un nouveau né viable mais infecté (présence des *Brucella* dans les poumons et les ganglions régionaux) (GANIERE, 2002 ; LEON et *al.*, 2003 ; BLASCO, 2003 ; ACHA et SZYFRES, 2005 ; GARIN-BASTUJI, 1993).

• Période pré-pubère:

Si l'animal jeune pré-pubère est bien réceptif, sa sensibilité à l'infection est nulle, la maladie n'est jamais exprimée à ce stade (GARIN-BASTUJI, 2003).

- Période post-pubère:

La période de sensibilité maximale est atteinte après le développement complet des organes génitaux, la brucellose est une maladie des animaux pubères ou adultes. Ces animaux peuvent rester infectés pendant toute leur vie, malgré la réponse immunitaire qu'ils développent. Il est d'observation courante que l'incidence de la brucellose augmente avec l'âge, en relation avec la vie sexuelle des animaux, plus l'animal vit longtemps dans un milieu infecté, plus grands sont les risques qu'il a de s'infecter (GANIERE, 2002 ; LEON et *al.*, 2003 ; BLASCO, 2003 ; ACHA et SZYFRES, 2005 ; GARIN-BASTUJI, 1993).

➤ Gestation:

Chez les femelles en gestation, *B. melitensis* se multiplie dans le cytoplasme des trophoblastes du chorion. À l'inverse de ce qui se passe pour d'autres bactéries intra cellulaires qui provoquent des avortements, qu'on rencontre dans les phagosomes ou libres à l'intérieur du cytoplasme. *B. melitensis* se multiplie dans le réticulum endoplasmique rugueux (LEON et *al.*, 2003).

➤ Individu:

Il existe des variations importantes de sensibilité d'un individu à l'autre certains auteurs considèrent ainsi que l'administration d'une quantité moyenne de *brucella* peut occasionner tous les intermédiaires entre l'absence d'infection (résistance) et la maladie la plus grave (avortement), en passant par diverses formes chroniques plus ou moins exprimées (GANIERE, 2002 ; GARIN-BASTUJI, 2003 ; ACHA et SZYFRES, 2005).

III.2. Etape de l'infection:

➤ Période primaire:

Cette période suit la contamination de l'hôte réceptif, elle peut passer inaperçue (infection inapparente), ou se traduit par des symptômes variés qui caractérisent cliniquement la brucellose aigue, exemple : Avortement.

Elle évolue en trois étapes:

- Etape de multiplication locorégionale:

Brucella melitensis pénètre dans l'organisme par la porte d'entrée : muqueuse oculaire, nasopharyngée, digestive, peau érodée, transcutanée, puis migre par voie lymphatique jusqu'aux nœuds lymphatiques régionaux, où elle se multiplie (LEON et *al.*, 2003 ; GARIN-BASTUJI, 2003). Cette phase de colonisation locale et régionale correspond à la période d'incubation de la maladie dont la durée varie de 14 à 180 jours. Les *Brucella* sont des bactéries à localisation et multiplication intracellulaire facultative. Elles peuvent se multiplier dans les milieux organiques extracellulaires

mais aussi dans les macrophages et les leucocytes polynucléaires après avoir été phagocytées. Les souches virulentes peuvent survivre très longtemps à l'intérieur des cellules, où elles sont protégées des anticorps et des autres mécanismes de défense ainsi que des substances thérapeutiques (LEON et *al.*, 2003).

- Etape de dissémination:

Le germe se dissémine à partir de sites ganglionnaires de multiplication locorégionale, en empruntant les voies lymphatiques et sanguines, la voie lymphatique est prépondérante dans la majorité des espèces, faisant de la brucellose une maladie à point de départ lymphatique (GANIERE, 1990).

- Etape de localisation:

Les *Brucella* s'implantent et se multiplient dans certains sites d'élection:

- les organes riches en cellules réticulo-histiocytaires comme le foie, la rate et les groupes ganglionnaires (nœuds lymphatiques de la sphère génitale et mammaire).
- les organes génitaux : la mamelle, l'utérus gravide, le fœtus avec ses annexes embryonnaires et la mamelle chez la femelle, testicules et annexes chez le mâle.
- les surfaces articulaires : les bourses séreuses et synoviales.

Il est à noter la présence de i-érythriol (un sucre à 4 atomes de carbone) qui favorise la multiplication des *Brucella*, au niveau du placenta des femelles, à l'exception de celui de la femme et des femelles des rongeurs (LEON et *al.*, 2003 ; GANIERE, 2004 ; ROUX, 1982).

La période primaire de l'infection peut donc se traduire, selon le sexe et le stade physiologique par l'avortement (signe majeur chez les ruminants).et par fois, par une simple atteinte générale mais légère de l'organisme. En fin, par des symptômes traduisant une localisation (orchite, épидидymite, hygroma, arthrite).

De nombreux animaux asymptomatiques demeurent cependant porteurs latents et excréteurs potentiels (GARIN-BASTUJI, 2003). Les bactéries sont aussi capables de traverser le placenta pour coloniser la caillette, la rate et les poumons du fœtus (LEON et *al.*, 2003).

➤ Période secondaire:

La période secondaire est caractérisée soit par la disparition de *Brucella* ou, le plus souvent, par leur persistance à l'état latent dans les ganglions lymphatiques (surtout les ganglions céphaliques, rétro-mammaire ou iliaque) (GARIN-BASTUJI, 2003).

Deux possibilités sont observées:

- Guérison:

Toute fois, la guérison (élimination des *Brucella*) est rare. Les *Brucella* ont la capacité de résister à l'action des mécanismes immunitaires, et se maintiennent plusieurs années dans certains sites privilégiés, notamment les nœuds lymphatiques. Une réactivation peut être induite à chaque gestation et l'infection placentaire peut alors provoquer un avortement et/ou induire une excrétion bacillaire à l'occasion des mises bas. Leur persistance dans les bourses séreuses et articulaires peut aussi générer un hygroma ou une arthrite chronique (GANIERE, 2004).

- Persistance des *Brucella*:

L'établissement d'infections chroniques par *Brucella* résulterait de sa capacité à survivre dans les cellules phagocytaires, qui la mettent à l'abri des mécanismes extracellulaires de défense de l'hôte tels que le complément et les anticorps. L'activité antimicrobienne des macrophages est modulée par la production séquentielle de cytokines, certaines étant sécrétées par le macrophage lui-même et d'autres par des cellules de micro-environnement. Le TNF- α est l'une des premières cytokines sécrétées par le macrophage et sa production résulte de l'interaction entre la bactérie et le macrophage.

Un composé sécrété par *Brucella* inhibe spécifiquement la synthèse de TNF- α par les phagocytes humains. Cet inhibiteur affecterait un stade précoce du processus d'activation du phagocyte. Il constitue donc un facteur de virulence intervenant dans un mécanisme de résistance précoce de *Brucella* à l'activité bactéricide de l'hôte, favorisant ainsi son développement dans ces cellules. Le trafic intracellulaire de *Brucella* dans les cellules phagocytaires n'est pas encore connu. Il a cependant été montré que le pH acide du compartiment phagolysosomal est important pour la survie de *Brucella* dans les macrophages, ces bactéries étant incapables de survivre dans le cytosol.

La localisation préférentielle de *Brucella* dans le réticulum endoplasmique rugueux des cellules non-phagocytaires de l'épithélium trophoblastique a d'abord été observée en microscopie électronique (GODFROID et al., 2003).

Deux conséquences importantes en découlent:

- ❖ Sur le plan clinique: ce sont des manifestations de brucellose chronique, souvent à localisation extra-génitale.
- ❖ Sur le plan épidémiologique: de nombreux animaux restent porteurs et sont capable d'excréter les germes, à l'occasion des mises bas (LEFEVRE, 2006 ; GANIERE, 2002 ;

GARIN-BASTUJI, 2003).

III.3. Réponse immunitaire:

La réaction de l'hôte à l'infection se traduit généralement en période post pubère par une réponse immunitaire à la fois humorale et cellulaire. La réponse sérologique est en revanche fugace et faible, voire indécélable chez les jeunes impubères (GARIN BASTUJI, 2003).

La réponse humorale est définie par l'apparition d'anticorps post-infectieux décelables grâce à diverses réactions sérologiques et présents dans le sérum et diverses sécrétions (lait, mucus vaginal, sperme) (GANIERE, 2002).

La réponse humorale dirigée contre *Brucella* est généralement similaire dans toutes les espèces animales infectées. Cette réponse est principalement dirigée contre son LPS et plus particulièrement sa chaîne O.

La production d'anticorps dirigés contre des protéines de *Brucella* a également été décrite. Il s'agit d'anticorps reconnaissant des protéines de la membrane externe, des protéines localisées dans le périplasme ou le cytoplasme. Il semble y avoir une corrélation entre l'intensité de la réponse humorale anti-LPS et les titres en anticorps dirigés contre les protéines bactériennes. Néanmoins la réponse anti-protéines est plus tardive et hétérogène que la réponse anti-LPS.

Le LPS contrairement à la majorité des protéines, est un antigène dit: «T-indépendant». Ceci signifie que la production d'anticorps dirigés contre le LPS ne dépend pas du développement d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire (GODFROID et *al.*, 2003).

La réponse est constituée par l'élaboration d'immunoglobulines spécifiques appartenant aux trois classes IgG (IgG1, IgG2), IgA et IgM (Comité mixte FAO/OMS, 1986 ; GASSIN et COURTIEU, 1978).

Chez l'animal pubère les anticorps sériques sont décelables au bout d'un délai moyen de 4 à 10 semaines. Ce délai est rarement inférieur à 1 mois, mais il peut se prolonger parfois 3 à 6 mois (GANIERE, 2002 ; Comité mixte FAO/OMS, 1986).

Lors d'infection in utero, les femelles ne présentent souvent de réaction sérologique décelable qu'à l'issue de la première gestation.

Chez les femelles infectées en cours de gestation, les anticorps peuvent n'être détectables que 1 à 3 semaines après l'avortement.

Les IgM apparaissent en premier et rapidement et sont pendant quelques jours les seules présentes, suivie rapidement par les IgG. Les IgG1 sont plus abondantes dans le sérum, et leur concentration dépasse celle des IgG2 (Comité mixte FAO/OMS, 1986). Alors que la réponse en IgM est faible et transitoire, les IgG1 se maintiennent longtemps à un taux détectable 2 à 3 ans en moyenne; ce sont les seules éventuellement détectables en période de brucellose chronique ou chez les animaux anciennement infectés (GANIERE, 2002).

L'évolution des anticorps est en revanche différente chez l'animal vacciné. Dans ce cas, la réponse en IgG reste faible et transitoire et ce sont les IgM qui dominent et persistent (GANIERE, 2002 ; Comité mixte FAO/OMS, 1986).

Les anticorps anti-LPS interviennent dans la protection grâce à l'induction de la lyse bactérienne par voie classique du complément et par l'opsonophagocytose. La bactérie opsonisée serait également plus rapidement phagocytée. De plus l'opsonisation des *Brucella* change la capacité des bactéries à vivre dans les cellules phagocytaires (GODFROID et *al.*, 2003).

CHAPITRE V : SYMPTOMES ET LESIONS

IV.1. Symptômes:

Après une incubation dont la durée varie de 14 à 180 jours, la brucellose touche aussi bien les femelles que les mâles (LEON et *al.*, 2003). L'infection aiguë ne s'accompagne d'aucune atteinte générale et la fréquence des formes inapparentes est plus élevée chez les caprins que chez les ovins (GANIERE, 2004).

Chez la femelle, la maladie est caractérisée essentiellement par des avortements (habituellement à partir du 3ème mois de gestation) et des rétentions placentaires (GANIERE, 2004). Une baisse de production laitière, et des stérilités (GARIN-BASTUJI, 2003).



Figure 2 : Avortement de brebis (LEON et *al.*, 2003).

Chez le mâle, l'infection demeure généralement inapparente, il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite ou une baisse de fertilité (GANIERE, 2004).

Plus rarement, de l'arthrite dans les deux sexes. Aucun symptôme n'est pathognomonique et le recours au laboratoire est indispensable au diagnostic (GARIN-BASTUJI, 2003).

IV.2. Lésions:

➤ Les lésions macroscopiques:

Se limitent chez la femelle ayant avorté, à la présence de zones d'oedème et de nécrose sur le placenta et d'un exsudat brun rougeâtre entre l'allantochorion et l'endomètre (GARIN-BASTUJI, 2003).

➤ Les lésions microscopiques:

- Chez la femelle:

-Les foyers de nécrose sont apparents dans et autour des placentomes.

-Des *Brucella* intracytoplasmiques sont présentes dans les cellules épithéliales des zones affectées.

-Des cellules trophoblastiques desquamées et quelques macrophages, neutrophiles et plasmocytes apparaissent dans les espaces entre les villosités chorioniques et les septa.

-Les lésions placentaires s'accompagnent d'une endométrite.

-Dans les tissus lymphoïdes, la mamelle et les organes génitaux, se développe une inflammation granulomateuse non pathognomonique (GARIN-BASTUJI, 2003).

- Chez le mâle:

Les altérations épидидymo-testiculaires sont parfois palpables et de type granulomateux ou nécrotique, altérations qui peuvent également toucher les vésicules séminales et la prostate (GARIN-BASTUJI, 2003).

- Chez le fœtus:

Les lésions les plus caractéristiques s'observent dans les poumons, où l'on note une infiltration alvéolaire et interstitielle diffuse, un œdème interlobulaire et pleural ainsi qu'une congestion vasculaire. Dans la rate on constate une hyperplasie réticuloendothéliale diffuse et multifocale (LEON et *al.*, 2003).

CHAPITRE V : EPIDEMIOLOGIE

V.1. Epidémiologie descriptive:

La répartition des principales espèces de *Brucella* et de leurs biotypes n'est pas strictement liée à des aires géographiques bien définies (ROUX, 1982).

La brucellose ovine est un problème important dans les pays du bassin méditerranéen, la Russie, la Mongolie, le moyen orient, l'Amérique centrale et du sud (MATYAS et FUJIKURA, 1984).

Seuls quelques pays du nord et du centre de l'Europe (Grande- Bretagne, Scandinavie, Pays-Bas, Belgique, Autriche, Suisse), le Canada, le Japon, l'Australie et la Nouvelle-Zélande sont indemnes de toute brucellose chez les animaux domestiques (AFSSA).

La maladie est considérée par la FAO, l'OMS et l'OIE comme la zoonose la plus répandue dans le monde, 500 000 cas sont déclarés dans le monde (O.I.E, 2000).

Dans les pays du Maghreb:

Au Maroc, le biovar 3 de *B. melitensis* est le plus répandu (BENKIRANE, 2004 ; 2006). En 2002, aucun foyer n'a été signalé, par contre en 2004 un foyer (11 cas) a été déclaré dans la province de Khénifra (O.I.E, 2005).

En Tunisie, dès l'apparition de l'épizootie de brucellose en 1991, la décision a été prise de recourir à la vaccination de tous les ovins et caprins du pays (BENKIRANE, 2004 ; 2006). 15 foyers ont été déclarés et confirmés en 2004, chez les petits ruminants, contre 2 foyers en 2003 (O.I.E, 2004 ; 2005).

En Algérie, Les premières études faites sur la brucellose animale remontent à 1907. Ils indiquent la présence de la brucellose chez les caprins (SERGENT et *al.*, 1908).

Il faut savoir que des études faites à l'Est algérien, rapportent un taux d'infection de 0,29% pour les ovins en 1987 ; et de 2% pour les ovins et les caprins en 1989 (BENAOUF et *al.*, 1990). Une étude séro-épidémiologique sur les ovins révèle que le taux d'infection dans les deux wilayas de Sétif et Constantine est de 0%. Par contre, elle est de 1,58% à Oum El Bouaghi (MEHEMELI et BENDJAZIA, 1990). Une autre enquête sur un foyer de brucellose ovine a été effectué à Constantine retrouve un taux de 16,38% (MEHEMELI, 1990).

Une enquête épidémiologique menée par les services vétérinaires à l'échelle nationale ; sur un échantillon représentatif des troupeaux ovins, caprins et mixtes a été réalisée durant l'année 2000 – 2001, notamment à Batna, Biskra, Khenchela, M'sila, Adrar, Djelfa, Ghardaïa, Laghouat, El Bayadh,

Nâamma, Saida, Tiaret, Tlemcen et El Oued. Il en ressort une prévalence de 3,63% chez les ovins, et 3,82% pour les élevages mixtes (BENBERNOU et *al.*, 2004 ; Bulletin Sanitaire Vétérinaire, 2002). Cette enquête révèle également que 8,2% des élevages de petits ruminants ont présenté des avortements (18,80% pour les ovins, et 7,97% pour les élevages mixtes). 0,85% des élevages brucelliques et 7,4% des non brucelliques ont présentés des avortements (BENBERNOU et *al.*, 2004).

La répartition de la maladie chez les petits ruminants révèle que la région Est est la plus touchée suivie de la région centre puis de l'Ouest. Il s'avère que le cheptel ovien n'ayant pas fait l'objet d'un programme de prévention est restée source de contamination (BENBERNOU et *al.*, 2004 ; Bulletin Sanitaire Vétérinaire, 2002).

V.2. Epidémiologie analytique :

V.2.1. sources de contagion :

Elles sont représentées soit par les animaux infectés (d'une façon directe) ; soit indirecte par le milieu extérieur contaminé (ROUX, 1982).

V.2.1.1. **Animaux infectés** (Contamination directe) :

Tout animal infecté, malade ou apparemment sain constitué une source potentielle de *Brucella*. Il peut rester porteur et source de germe toute son existence, même s'il n'excrète pas la bactérie de manière continue (O.I.E, 2005).

➤ La vidange de l'utérus gravide des femelles infectées:

Représente la matière virulente essentielle, Le contenu est expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas apparemment normale (KUPLULU et SARIMEHMETOGLU, 2004).

➤ Autres sources de contagion :

- ✓ Sécrétions vaginales.
- ✓ Colostrum et lait.
- ✓ Sperme.
- ✓ Urine.
- ✓ Produits de Suppuration.
- ✓ Fèces (O.I.E, 2005).

V.2.1.2. **Milieu extérieur** (contamination indirecte) :

Le milieu extérieur peut être massivement contaminé lors de l'avortement ou lors de mise bas des femelles infectées et la résistance de l'agent infectieux lui confère un rôle important dans l'épidémiologie de la maladie, en effet les *Brucella* survivent longtemps dans les avortons, les exsudats utérins ainsi que dans les déjections des animaux infectés. Les *Brucella* survivent longtemps hors de l'organisme animal, dans le sol humide, dans le fumier répandu dans la terre de 60 à 80 jours, dans la poussière de 15 à 40 jours, dans l'eau douce à 25°C. Cette résistance des *brucelles* dans le milieu extérieur, facilite leur dissémination, à partir de l'exploitation infectée, les litières, les poussières, les récipients de lait ou d'eau, d'autre instruments sont contaminés, et les *Brucella* sont véhiculées à distance par les chaussures, les chiens, les poules (ROUX, 1982).

V.2.2. Mode de transmission :

V.2.2.1. transmission verticale :

Elle peut se réaliser in utero ou lors de passage du nouveau né dans la filière pelvienne : le jeune, né d'une femelle brucellique peut représenter un danger lorsqu'il est utilisé pour le repeuplement (GANIERE, 2004).

V.2.2.2. transmission horizontale :

Elle peut être :

- Directe :

A la faveur de contacts directs entre individus infectés et individus sains lors de cohabitation (notamment en période de mise bas), ingestion du lait virulent qui est un mode de contamination fréquent du jeune, contamination vénérienne par le mâle peut jouer le rôle de réservoir excréteur de l'agent infectieux (le risque de transmission naturelle ou via l'insémination artificielle) (GARIN-BASTUJI, 2003).

- Indirecte :

Elle se réalise par l'intermédiaire des locaux, pâturage, véhicules de transport, aliments, eaux, matériels divers contaminés (matériels de vêlage), certains animaux (chiens ou oiseaux) déplaçant des débris de placenta (GANIERE, 1990).

V.2.3. Voie de pénétration :

V.2.3.1. Voie cutanée:

Les *Brucella* peuvent traverser la peau saine et à plus forte raison la peau excoriée, il s'agit d'une voie de pénétration importante, le germe pénètre surtout au niveau de la peau des membres postérieurs, périnée, mamelle, souvent irrités par les contacts répétés avec la litière, les urines et les fèces, d'autre part chez l'homme (vétérinaires et éleveurs) dont les mains et les bras sont souillés à l'occasion des mises bas (GANIERE, 1990).

V.2.3.2. Voie digestive :

C'est la voie de pénétration la plus importante chez les animaux entretenus dans le milieu extérieur (GANIERE, 1990).

Par l'ingestion d'aliments ou de boissons souillés par les matières virulentes, ainsi que le léchage des avortons et des produits d'avortement (VAN GOÏDSENHOYEN et SCHOENAERS, 1967).

V.2.3.3. Voie conjonctivale :

Les germes traversent facilement la muqueuse conjonctivale, lors de projection de gouttelettes virulentes.

V.2.3.4. Voie respiratoire :

Cette porte d'entrées est importante dans les locaux d'élevage où les animaux inhalent, soit des véritables aérosols infectieux (en période de mise bas) soit des microparticules virulentes mise en suspension dans l'air lors d'un changement de litière (GANIERE, 1990).

La présence de *Brucella* dans la poussière explique la possibilité de contamination par voie aérienne (ROUX, 1982).

V.2.3.5. Voie vénérienne :

La brucellose peut aussi être transmise mécaniquement, lorsque le mâle monte des femelles saines après avoir sailli des femelles infectées qui excrètent la bactérie dans le flux vaginal (LEON et *al.*, 2003).

V.3. Epidémiologie synthétique :

Les échanges commerciaux sur pied sans contrôle sanitaire, le prêt des béliers ou des boucs (géniteurs malades), l'introduction de femelles malades en gestation, la coexistence des animaux malades et des animaux sains dans des points précis (points d'eau...) et surtout la transhumance jouent un rôle important dans la contamination des cheptels indemnes. Les séjours des animaux dans des pâtures ou des bergeries contaminées sont également à incriminer.

La brucellose évalue sous deux aspects fondamentaux : La brucellose latente (infection sans symptômes) et la brucellose clinique qui s'exprime en particulier par l'avortement. La source de contagion la plus dangereuse et représentée par la femelle.

Les périodes des mises bas sont les plus propices à la dissémination de la maladie dans les exploitations infectées.

L'incidence de la brucellose (maladie) peut s'élever selon un pic saisonnier correspondant à la période des mises bas. C'est une maladie d'aspect enzootique qui s'incruste dans les cheptels infectés, elle peut prendre un aspect épizootique à la suite de la contamination d'un cheptel initialement indemne. La contamination d'un cheptel indemne est le plus souvent consécutive à l'introduction d'un animal apparemment sain mais en réalité porte une infection latente ou par repeuplement des jeunes nés de mères brucelliques (GANIERE, 1990).

Dans les régions anciennement infectées (cas des régions méditerranéennes), la brucellose évolutive accompagnée d'avortements et remplacée peu à peu par une brucellose latente, sans symptomatologie perceptible ou révélée par des avortements isolés ou survenant par petites flambées cycliques (GANIERE, 2004).

CHAPITRE VI : DIAGNOSTIC

VI.1. Epidémiologie-clinique:

Les diagnostics clinique et épidémiologique ne peuvent apporter qu'une présomption.

L'avortement dans la phase terminale de la gestation et la mortalité postnatale sont les principaux signes de la brucellose chez les petits ruminants (LEON et *al.*, 2003). Chez les mâles, les symptômes se traduisent par des orchites et épидидymites. Ces symptômes peuvent coexister avec une atteinte des articulations (arthrites) ou des bourses (bursites). Le diagnostic est difficile à établir en raison de la banalité des symptômes, le recours aux laboratoires s'avère donc indispensable (GANIERE, 1990).

VI.2. Différentiel:

Les avortements brucelliques sont à différencier des avortements d'origine nutritionnelle (toxémie de gestation), avortements d'origine infectieuse (chlamydia, salmonellose, fièvre Q, listériose, campylobactériose, mycoplasmoses, leptospirose), avortements d'origine parasitaire (toxoplasmose) (GANIERE, 2004).

VI.3. Expérimental:

Les prélèvements sont constitués par le sang, le lait, les sécrétions vaginales et spermatiques, l'avorton et ses enveloppes (prélèvements majeurs) (VADE-MECUM, 1992).

Sur la carcasse, outre les testicules en cas d'orchite chez le mâle, la rate et les ganglions (rétromammaire, parotidien, mandibulaire et rétropharyngien) représentent les prélèvements les plus intéressants (GARIN-BASTUJI, 2003).

Le dépistage sérologique se pratique seulement à partir de prélèvements sanguins réalisés individuellement sur les ovins et caprins de 6 mois et plus (GANIERE, 2004).

VI.3.1. Bactériologique:

➤ Examens Microscopiques:

L'examen direct au microscope de prélèvement après coloration direct par les méthodes classiques (Gram, Stamp ou Koster) est rapide mais il ne permet qu'une suspicion (LEON et *al.*, 2003).

➤ Isolement de la bactérie:

L'isolement de *B. melitensis* permet de poser un diagnostic définitif, mais il convient de rappeler qu'il présente un risque pour le personnel du laboratoire, qui doit être hautement qualifié.

Les milieux de cultures les plus fréquemment employés sont la gélose Albimi et la gélose trypticase-soja avec 5% de sérum fœtal bovin. Les milieux sélectifs sont celui de Kudzas et Morse, et celui de Farrell (LEON et *al.*, 2003).

➤ Identification du genre *Brucella*:

Pour l'identification précise, il convient de recourir à d'autres techniques comme les besoins en CO₂, la production d'H₂S, la croissance en présence de colorants (fuschine basique et thionine) ou l'agglutination par des sérums monospécifiques préparés sur lapin (anti-A, anti-M et anti-R) (LEON et *al.*, 2003).

VI.3.2. Sérologique:

Le LPS-S constitue l'antigène majeur des *Brucella* en phase lisse et la majorité des anticorps produits chez l'hôte infecté sont spécifiques d'épitopes portés par cette molécule. Parmi les épreuves détectant plus particulièrement les anticorps spécifiques du LPS-S (GARIN-BASTUJI, 2003) :

VI.3.2.1. Epreuve à l'antigène tamponné (E.A.T.) ou test au Rose Bengale (R.B) ou agglutination rapide sur lame:

C'est une réaction d'agglutination rapide sur plaque ou sur carton. Elle permet de déceler la présence d'anticorps anti-brucelliques au moyen d'un antigène acide, tamponné et coloré au rose Bengale (ROUX, 1989).

C'est un test économique, sensible (sensibilité estimée entre 91,4 et 100%) et spécifique (>99,9% en zone indemne, 95 à 99% dans les régions de forte prévalence). Les trois isotypes d'immunoglobulines anti-brucelliques: IgM, IgG1 et IgG2 sont détectés par ce test (GANIERE, 2002 ; NIELSEN, 2002 ; ALTON, 1992).

Cette réaction est utile pour le diagnostic des brucelloses aiguës. Elle reste positive plus longtemps, notamment dans la brucellose chronique. Sa très grande simplicité et sa rapidité en font une bonne réaction pour les enquêtes épidémiologiques (ROUX, 1989).

Dans les régions où le taux d'infection est faible, où la vaccination est systématique, le test au rose Bengale peut donner beaucoup de « faux positifs», il est donc non spécifique si on l'utilise seul (ACHA et SZYFRES, 2005).

VI.3.2.2. Réaction de fixation du complément (F.C):

La réaction de FC peut se pratiquer selon la technique Kolmer ou selon la technique Debains, en tubes ou sur plaques. C'est une réaction assez sensible, positive dans 60% de cas de brucellose chronique, ou elle met en évidence les IgG. Cependant, elle met aussi en évidence les co-agglutinines

citées à propos de la séro-agglutination (ROUX, 1989).

L'épreuve de fixation du complément est de plus en plus utilisée pour le diagnostic de la brucellose chez les ovins et les caprins (ALTON et *al.*, 1968). Elle est plus spécifique (moins de faux positifs) que l'EAT, mais plus tardive et moins sensible (GARIN-BASTUJI, 2003).

VI.3.2.3. Technique immuno-enzymatique (E.L.I.S.A):

Des tests immuno-enzymatique permettent de détecter des anticorps à partir d'antigènes divers, *Brucella* entière ou fractions plus ou moins purifiées. Parmi celle-ci, le LPS-S ou un extrait soluble brut détectent des anticorps de même spécificité que l'agglutination.

L'intérêt des tests ELISA réside dans leur grande sensibilité, supérieur à celle de l'immunofluorescence. Mettant en évidence de très faibles quantités d'anticorps, ils sont bien adaptés à la réalisation d'enquêtes épidémiologique (VIRON et LEMINOR, 1990).

VI.3.2.4. Séroagglutination en tube de Wright (SAW) ou agglutination lente en tube:

Le titre en anticorps d'un sérum est déterminé par l'agglutination d'une suspension de *Brucella* inactivée par le formol et la chaleur.

La lecture se fait après 18 heures à l'étuve à 37°C, sans agiter les tubes, on note l'importance de la clarification du surnageant (le culot reste au fond du tube).

Le titre d'un sérum correspond à la plus haute dilution montrant un surnageant clair. Si tous les tubes sont troubles: réaction négative.

Un titre égal à 1/80 (120 UI/ml) indique une brucellose active (ce taux est habituellement dépassé). Un titre plus faible 1/40 doit éveiller la suspicion et justifie un sérodiagnostic trois semaines plus tard (OUAR-KORICHI et *al.*, 1998).

La SAW peut donner des résultats erronés par excès, certains animaux indemnes de brucellose pouvant présenter des réactions positives à cette épreuve. C'est pour cette raison que la SAW n'a pas été recommandée pour la mise en œuvre de programmes nationaux de lutte contre la brucellose, alors que cette épreuve a été prescrite pour le contrôle du bétail avant son exportation (NIELSEN, 2002 ; ALTON, 1992).

VI.3.2.5. Le Ring Test (R.T.) ou test de l'anneau:

C'est une épreuve simple, effectuée sur les laits de grand mélange collectés (ALTON et *al.*, 1992). Le test de l'anneau sur le lait n'est pas utilisable chez les petits ruminants alors qu'il l'est chez les bovins (LEON et *al.*, 2003).

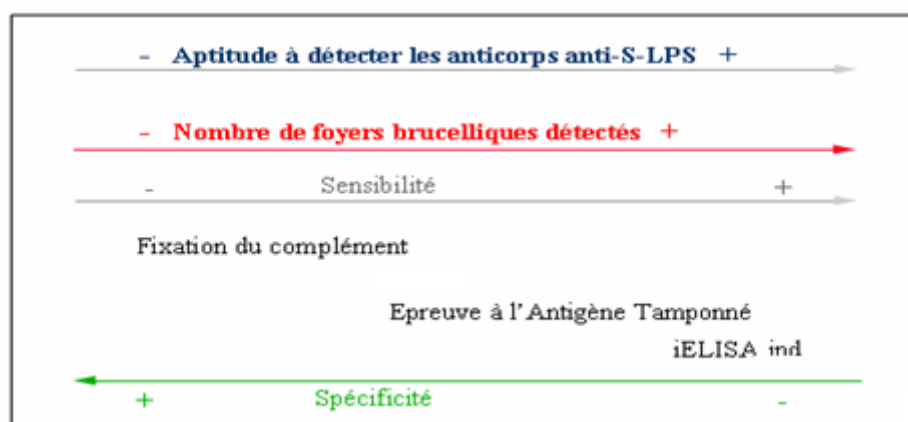


Figure 3 : Valeur des tests sérologiques (GARIN-BASTUJI, 2004).

VI.3.3. Allergique:

L'épreuve cutanée allergique (ECA) à la brucelline est une épreuve immunologique alternative, utilisable pour le dépistage des troupeaux non vaccinés, pourvu d'un allergène purifié (sans trace de LPS-S) et standardisé (tel que la Brucelline-INRA).

IL dispose d'une sensibilité élevée pour le diagnostic de l'infection à *B. melitensis* chez les petits ruminants et, en l'absence de vaccination, est considérée comme l'une des épreuves de diagnostic les plus spécifiques. Ceci est particulièrement intéressant pour l'interprétation des réactions sérologiques faussement positives (RSFP) dues à l'infection par des bactéries croisant au plan antigénique (les animaux à RSFP sont toujours négatifs à l'ECA), notamment en zone indemne de brucellose.

Cependant, malgré cette forte sensibilité, certains animaux infectés ne présentent pas de réaction positive et, de plus, les animaux vaccinés au Rev.1 peuvent présenter une réaction à cette épreuve pendant des années. Ceci conduit à ne pas recommander cette épreuve comme épreuve unique de diagnostic ou pour le contrôle lors des échanges internationaux.

Pour obtenir des résultats fiables, il est impératif d'utiliser une préparation de brucelline standardisée, ne contenant pas de LPS-S. Autrement, elle pourrait induire des réactions inflammatoires non spécifiques ou interférer avec les épreuves sérologiques mises en œuvre par la suite. La Brucelline-INRA qui est préparée à partir d'une souche rugueuse de *B. melitensis* répond à ces exigences et une préparation commerciale équivalente est disponible.

- Protocole :
 - ✓ 0,1 ml de brucelline est injecté en intradermique dans la paupière inférieure.
 - ✓ La lecture est effectuée après 48 h.
 - ✓ Toute réaction visible ou palpable d'hypersensibilité, telle qu'une réaction œdémateuse entraînant une élévation de la peau ou un épaissement de la paupière (≥ 2 mm) doit être interprétée comme une réaction positive (O.I.E, 2005).

CHAPITRE VII : PROPHYLAXIE

VII.1. Prophylaxie sanitaire:

➤ Protection des troupeaux indemnes:

Visent le contrôle et l'éradication de l'infection dans les réservoirs animaux par abattage des animaux infectés, ce sont les plus radicales et dans certains cas les plus économiques (ACHA et SZYFRES, 2005).

Dans les pays indemnes, il faut contrôler les importations d'animaux vivants par examens cliniques et sérologiques, l'hygiène de la reproduction (contrôle de la monte publique et recours à l'insémination artificielle), ainsi que les désinfections périodiques des locaux et la destruction systématique des placentas (O.I.E, 2000).

➤ Assainissement des troupeaux infectés:

Les mesures sanitaires permettent de lutter contre la brucellose ovine dans un pays infecté (les mesures réglementaires classiques à savoir identification des animaux, le contrôle de leurs mouvements et l'abattage des animaux porteurs d'anticorps avec indemnisation des éleveurs) (LEON *et al.*, 2003).

L'éradication doit être menée avec rigueur et rapidité pour éviter la contamination des animaux sains (FENSTERBANK, 1986). Il faut souligner qu'un résultat définitif ne peut être espéré que si les conditions suivantes sont réunies:

- Taux d'infection faible au moment du dépistage (c'est-à-dire infection récente),
- renouvellement fréquent des contrôles (tous les mois par exemple), avec élimination immédiate des positifs,
- cheptel à l'abri des contaminations exogènes (pas de transhumance, pas d'échange de bédons).

Mais, même dans ce cas, l'assainissement peut être un travail de longue haleine. Lorsque ces conditions ne sont pas réunies, notamment lorsque le taux d'infection est élevé au départ, la seule solution efficace consiste à envisager l'élimination en bloc du troupeau (GANIERE, 2004).

VII.2. La prophylaxie médicale:

La prophylaxie médicale est justifiée dans les régions fortement infectées, car elle représente la seule méthode économiquement utilisable de lutte contre la brucellose. Elle peut aussi compléter efficacement la prophylaxie sanitaire lorsque la prévalence de l'infection des troupeaux s'avère trop importante, et surtout lorsque le brassage important des animaux par transhumance rend son application difficile. Elle est en revanche à proscrire en région indemne ou peu infectée (GANIERE, 2004).

➤ Vaccin à base de *Brucella melitensis* « Rev. 1 » :

La souche Rev. 1 est une souche lisse atténuée de *B. melitensis*, isolée par Elberg et Faunce (1957) à partir d'une population streptomycinodépendante cultivée sur un milieu sans streptomycine (ALTON *et al.*, 1968).

C'est le vaccin le plus efficace et le plus largement utilisé dans le monde chez les petits ruminants. Une seule administration (sans rappel) par voie sous cutanée ou conjonctivale à des jeunes femelles âgées de 3 à 6 mois assure leur protection (relative) durant plusieurs années. La réponse sérologique des jeunes femelles est limitée et n'empêche pas le dépistage sérologique de l'infection des adultes (pratiquée à partir 18 mois chez les ovins) (GANIERE, 2004).

La souche Rev. 1 conserve une virulence et un pouvoir pathogène résiduels, elle provoque une hyperthermie transitoire avec anorexie passagère et parfois une réaction inflammatoire au point d'inoculation (LEON *et al.*, 2003).

Elle possède un pouvoir agglutinogène élevé, en particulier lors de l'utilisation chez l'adulte, en revanche, utilisée avant l'âge de 6 mois, le pourcentage d'animaux encore réagissant au bout de 1 an serait de l'ordre de 2 à 3% en F.C, un peu plus élevé en E.A.T (VADE-MECUM, 1992).

L'emploi du vaccin se fait selon trois modalités :

- Vaccination par voie sous cutanée à dose normale (VSC-DN) à savoir entre $1 \text{ et } 2 \times 10^{10}$ UFC/dose.
- Vaccination par voie sous cutanée à dose réduite (VSC-DR).
- Vaccination par voie conjonctivale à dose normale (VC-DN).

Les anticorps induits par la VSC-DN persistent deux ans chez les animaux vaccinés, cela entraîne par conséquent, le risque d'une élimination inutile de ces animaux lors de dépistage sérologique ultérieur. Tandis qu'ils disparaissent en quatre mois après VC-DN ce qui permet l'emploi des testes sérologiques quatre mois après son emploi (LEON *et al.*, 2003).

VII.3. Programme de lutte adopté en Algérie :

Depuis 1995, une prophylaxie sanitaire basée sur le dépistage/abattage a été adoptée pour les trois espèces de ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins). Mais sur terrain, le dépistage n'a pas été appliqué chez l'espèce ovine, donc aucune prophylaxie n'est instaurée pour cette espèce.

A partir du mois de Juillet 2006, une prophylaxie médicale des petits ruminants a été mise en place au niveau des wilayas à fortes prévalences notamment : Tébessa, Biskra, M'sila, Laghouat, Khenchela, Djelfa, Batna, Médéa, Oum El Bouaghi, Tiaret et Ghardaïa (Bulletin Sanitaire Vétérinaire, 2007).

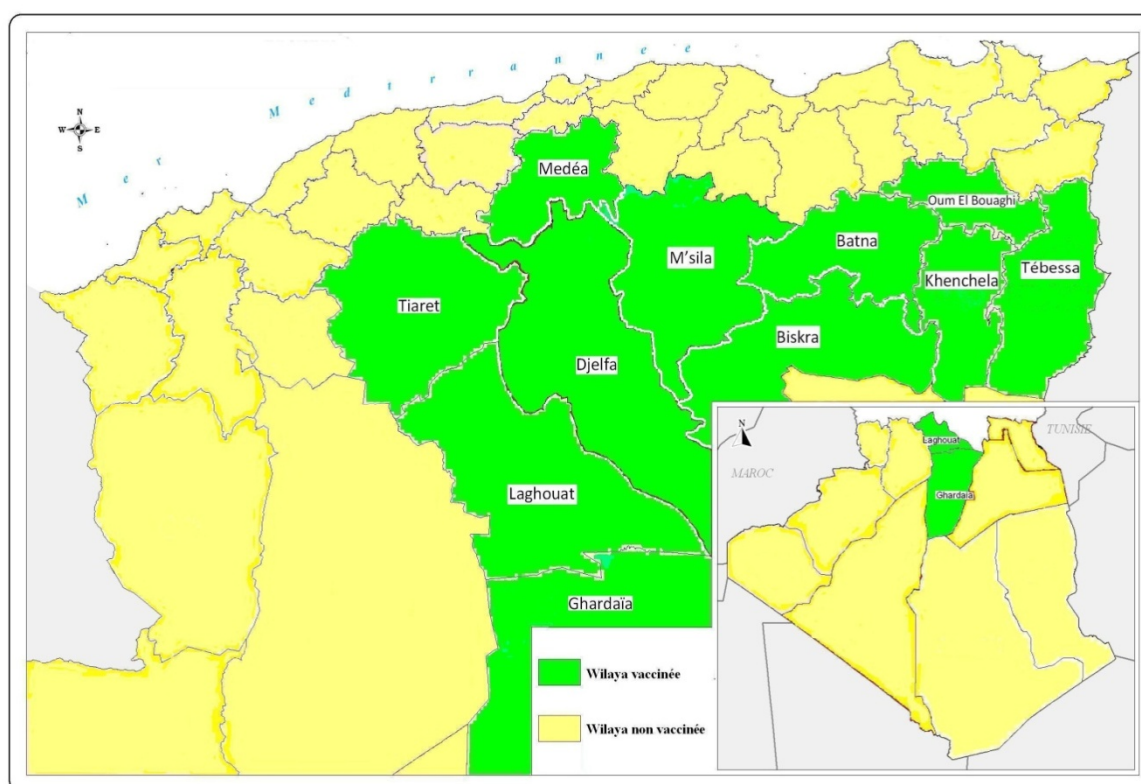


Figure 4 : Répartition des wilayas concernées par la vaccination (Figure personnelle).

An orange scroll banner with a gradient from light orange to a slightly darker shade at the bottom. It has a thin dark outline and decorative scroll-like folds at the top and bottom edges.

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Objectif :

Nous avons réalisé une étude préliminaire sur les ovins afin de :

- Evaluer la séroprévalence de la brucellose ovine dans la région de Bouira et de M'sila.
- Établir la distribution géographique des foyers brucelliques dans la région étudiée.

II. Matériels et méthodes :

II.1. L'espèce animale étudiée :

Les animaux étudiés sont des ovins, âgés de 7 mois à 4 ans, dont 105 femelles et 09 males, de races autochtones : Ouled Djellal (M'sila), Rembi (Bouira) et Berbère (Bouira).

II.2. Région étudiée :

Nous avons réalisé notre étude dans la zone limitrophe entre la wilaya de M'Sila et de Bouira. Nous avons ciblé 19 élevages ayant présentés des antécédents d'avortements au niveau de quatre communes (Dirah, Sidi Aissa, Ain El Hadjel, Sidi Hadjeres).

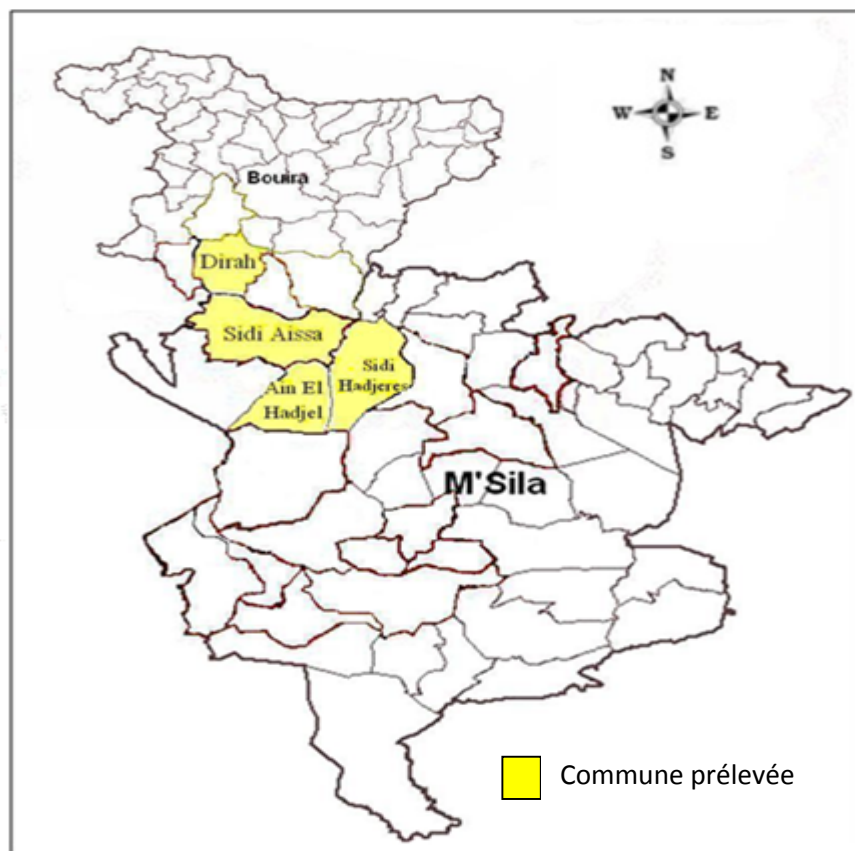


Figure 5 : Région étudiée (Figure personnelle).

II.3. Période d'étude :

Nous avons effectué les prélèvements pendant le mois de février 2009 (hiver) et le mois de juin (printemps).

II.4. La fiche de renseignements :

La fiche de renseignements est une fiche de commémoratifs qui accompagne obligatoirement chaque prélèvement. Elle contient des informations relatives à l'élevage d'où proviennent les prélèvements ainsi que des informations individuelles sur les animaux prélevés (voire annexe n°3).

II.5. Caractéristiques des élevages prélevés :

Les exploitations prélevées présentant des antécédents d'avortements, ne sont ni dépistés pour recherche de la brucellose, ni vaccinés contre cette maladie. Ils sont en majorité de taille moyenne, mixtes dont le mode d'élevage est semi-extensif, et dont les animaux sont mis en pâturages communs, et s'abreuvent dans l'oued et de la sonde. Ces élevages n'utilisent pas la désinfection des locaux mêmes si des soins vétérinaires sont présents (voire annexe n°5).

II.6. Les prélèvements :

Des prélèvements sanguins sont effectués dans des tubes à hémolyse secs, acheminés dans des portoirs à tube, à l'intérieur de glacières à + 4°C dans un délai maximum de 4 jours.

Ces prélèvements ont été réalisés avec l'aide des vétérinaires praticiens.

Sur terrain, nous avons effectué des prélèvements sanguins au niveau de la veine jugulaire dans des conditions d'asepsie rigoureuse (désinfection par l'alcool, utilisation d'éprouvettes stériles, tubes stériles). Les tubes ont été identifiés par un numéro correspondant à l'animal prélevé. Ces prélèvements ont été acheminés dans une glacière à + 4°C. Puis conservés à température du réfrigérateur quelques jours avant d'être envoyés au laboratoire.

Au laboratoire de microbiologie de l'ENSV, les tubes sont centrifugés à 3000 tours pendant 10 minutes, pour la récolte des sérums. A l'aide d'une micropipette, les sérums sont transvasés dans des Eppendorfs portant le même numéro de tube correspondant. En suite, conservés dans le congélateur à -20°C jusqu'à leur analyse.

II.7. Nombre de prélèvements :**Tableau 1 : Nombre d'élevages et de prélèvements par wilaya et par commune**

Wilayas	M'sila			Bouira	Total
Communes	Ain El Hadjel	Sidi Hadjeres	Sidi Aissa	Dirah	
Nombre d'élevages	11	05	01	02	19
Nombre des prélèvements	52	20	05	37	114

Nous avons réalisé 114 prélèvements, provenant de 19 élevages ovins dans 2 wilayas (M'sila et Bouira). Les prélèvements ont été effectués dans 4 communes, une de Bouira et trois de M'sila.

II.8. Technique sérologique :Épreuve à l'Antigène Tamponné ou Rose Bengale test :1. Intérêt clinique :

La réaction à l'antigène au Rose Bengale permet le diagnostic sérologique des brucelloses dues à *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis* par détection des IgG. Ce test qualitatif, est utile au dépistage, au diagnostic ainsi qu'à la surveillance de la brucellose (enquêtes épidémiologiques).

2. Principe :

La réaction à l'antigène tamponné ou Rose Bengale, est une réaction d'agglutination rapide utilisant comme suspension bactérienne, *Brucella abortus*, colorée au Rose Bengale en milieu acide tamponné. Après mélange à parts égales d'antigène au Rose Bengale et de sérum, on observe l'apparition d'agglutinats colorés en cas de brucellose. La limite de sensibilité est de 25 UI/ml.

3. Matériel :

- Pipettes automatiques délivrant 30µl.
- Cônes plastique à usage unique.
- Support de réaction : lames de verre.
- Agitateur à mouvement basculant (environ 30 balancement par minute).
- Minuteur ou chronomètre.

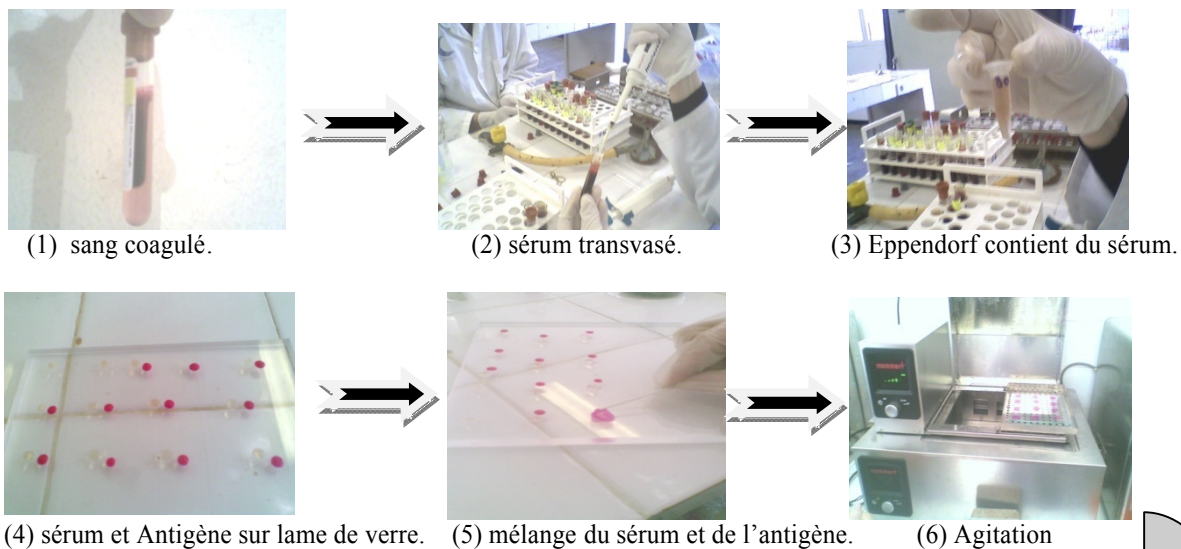
4. Procédure opératoire :

- Porter le flacon à la température ambiante (18-30°C). Agiter le flacon pour homogénéiser la suspension.
- Sur le support, déposer 30µl du sérum à étudier et 30µl de l'antigène tamponné.
- Mélanger.
- Agiter pendant 4 minutes et observer l'apparition éventuelle d'une agglutination.

Le Réactif utilisé: ® **ROSE BENGAL. BIORAD.** 3, boulevard Raymond Poincaré

92430 Marnes-la-Coquette France

Le schéma suivant résume les étapes de la technique (photos personnelles):

5. Interprétation des résultats :

Réaction négative : absence totale d'agglutination

Réaction positive : agglutination même minime



Figure 6 : Résultat négatif (LOUNES, 2007).



Figure 7 : Résultat positif (LOUNES, 2007).

III. Résultats :

Après l'analyse des sérums, les résultats obtenus sont illustrés dans les tableaux suivants :

III.1. Séroprévalence individuelle :**Tableau 2 : Séroprévalence Individuelle.**

Wilayas	Communes	Nombre de prélèvements	Prélèvements positifs	Douteux	Séroprévalence (%)
Bouira	Dirah	37	00	00	00
M'sila	Sidi Hadjeres	20	04	02	22,22
	Ain El Hadjel	52	00	12	00
	Sidi Aissa	05	00	00	00
Total		114	04	14	4

Sur les 114 prélèvements effectués, nous avons détecté 04 ovins séropositifs, ce qui représente une séroprévalence individuelle de **4 %**.

Notons qu'il y a 14 prélèvements douteux, dont l'interprétation est difficile dû à l'observation d'agglutinats minimes après le délai de 4 min. Ces prélèvements n'ont pas été pris en considération pour le calcul de la séroprévalence, vu qu'on ne connaît pas le statut sanitaire de l'animal.

III.2. Séroprévalence cheptel :**Tableau 3 : Séroprévalence cheptel.**

Wilayas	Communes	Nombre d'élevages prélevés	Nombre de foyers	Séroprévalence (%)
Bouira	Dirah	02	00	00
M'sila	Sidi Hadjeres	05	02	40
	Ain El Hadjel	11	00	00
	Sidi Aissa	01	00	00
Total		19	02	10,52

Sur les 19 élevages prélevés, nous avons détecté **02** foyers brucelliques, ce qui représente une séroprévalence cheptel de **10,52 %**.

III.3. Répartition géographique des foyers brucelliques :

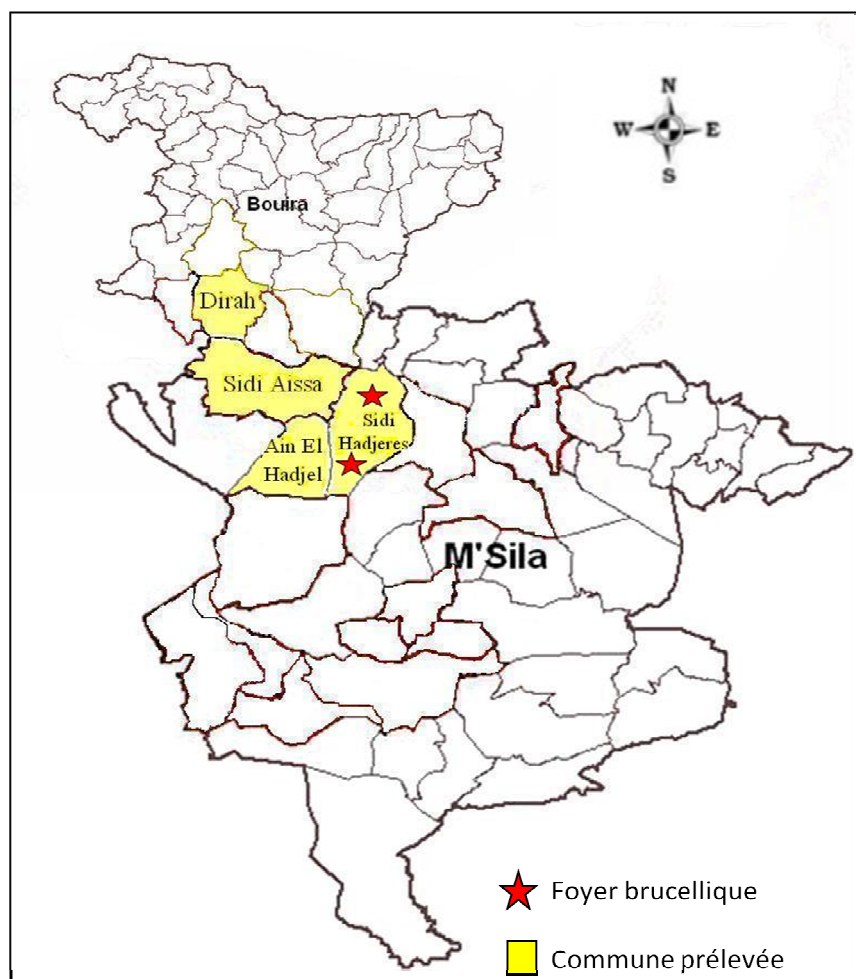


Figure 8 : Répartition géographique des foyers brucelliques (figure personnelle)

III.4. Facteurs de variation de la séroprévalence :

III.4.1. L'âge :

Tableau 4 : variation du taux d'infection avec l'âge.

Age	Tests	Négatifs	Douteux	Positifs	Taux %
[7 mois – 2 ans]	56	49	06	01	2
] 2 - 4 ans]	51	42	08	01	7,69
] 4 – 6 ans]	07	05	00	02	28,57

Nous constatons que l'infection augmente avec l'âge des animaux.

III.4.2. Le sexe:

Tableau 5 : variation du taux d'infection avec le sexe.

Sexe	Tests	Négatifs	Douteux	Positifs	Taux %
Femelles	105	87	14	04	4,39
Males	09	09	00	00	00

Dans notre étude, les animaux séropositifs sont tous des femelles.

III.4.3. La race :

Tableau 6 : variation du taux d'infection avec la race.

Race	Tests	Négatifs	Douteux	Positifs	Taux %
Ouled Djellal	77	59	14	04	6,35
Berbère	14	14	00	00	00
Rembi	23	23	00	00	00

Nous notons que les animaux touchés appartiennent tous à la race d'Ouled Djellal.

IV. Discussion:

En Algérie, Les premières études faites sur la brucellose animale remontent à 1907. Ils indiquent la présence de la brucellose chez les caprins (SERGENT *et al.*, 1908) . Depuis, la situation épidémiologique demeurait inconnue jusqu'à 1984, l'année durant laquelle apparue une épidémie dans la région de Ghardaïa. Ceci exigeât la mise en place d'un plan de lutte par les services vétérinaires, mais qui ne démarra qu'en 1995. Ce programme est basé sur le dépistage/abattage, et concerne les espèces bovine, caprine et ovine. Pourtant, sur terrain l'espèce ovine est négligée et n'est pas dépistée. Ce qui fait que la prévalence de la brucellose ovine reste inconnue dans notre pays. Ce qui nous a menés à conduire ce travail.

Dans notre étude, nous avons effectués 114 prélèvements prévenant de 19 élevages qui ont présenté des antécédents d'avortements, ils ne sont ni dépistés pour recherche de la brucellose, ni vaccinés contre cette maladie.

Suite à l'analyse sérologique, nous avons retrouvé une séroprévalence individuelle de 4% et une séroprévalence cheptel de 10,52%. Ceci suggère que la brucellose ovine existe dans la région étudiée. Mais vu le nombre réduit de nos prélèvements qui ne représente pas l'effectif du cheptel ovin de la région, ce taux ne reflète pas la situation épidémiologique réelle de la brucellose dans cette région mais signe néanmoins l'ampleur de l'enzootie. Au cours de notre étude, nous avons 14 prélèvements dont le résultat est douteux, l'utilisation d'un deuxième test sérologique (de confirmation) aurait pu nous aider à classer ces résultats comme positif ou négatif mais les moyens mis à notre disposition ne nous l'ont pas permis.

Il faut savoir que des études faites dans les autres régions du pays rapportent, qu'à l'Est algérien, en 1987, le taux d'infection était de 0,29% pour les ovins. Alors qu'il était de 2% dans une deuxième étude en 1989 pour les ovins et les caprins (BENAOUF *et al.*, 1990). Une autre étude séro-épidémiologique sur les ovins révèle que le taux d'infection dans les deux wilayas de Sétif et Constantine était de 0%, alors qu'il était de 1,58% à Oum-El Bouaghi (MEHEMELI ET BENDJAZIA., 1990). Une autre enquête sur un foyer de brucellose ovine a été effectuée à Constantine retrouve un taux de 16,38% (MEHEMEL 1990).

En 2002, une enquête épidémiologique menée par les services vétérinaires à l'échelle nationale rapporte une prévalence cheptel de 3,63% pour les ovins (Bulletin Sanitaire Vétérinaire, 2002).

Dans les pays voisins ;

En 1992, le taux d'infection en Tunisie était de 4% pour les ovins (REFAI, 2002). Ce pays déclare 25 foyers en 2008 (O.I.E, 2009).

En 1996, au Maroc le taux d'infection pour la brucellose ovine était de 12,1% (BENKIRANE, 2004 ; 2006). En 2008, il ne déclare aucun foyer (O.I.E, 2009).

Notre échantillon très réduit, n'est pas représentatif de l'effectif ovin de la région étudiée, ce qui ne permet pas une meilleure précision des facteurs de variation de la prévalence brucellique. Néanmoins, nous notons que les quatre cas positifs sont des femelles de race Ouled Djellal dont la moitié sont âgées entre 4 à 6 ans.

Dans la majorité des élevages étudiés, les animaux sont mis en pâturage commun et s'abreuvent des oueds. Selon la littérature, le pâturage commun et les points d'eau constituent des facteurs pour la dissémination de la maladie (ACHA *et al.*, 2005). En effet l'abreuvement par les oueds constitue un point d'eau où se regroupent tous les animaux de la localité. Ceci favorise le contact entre les élevages constituant ainsi une source de contamination. D'ailleurs, les 2 foyers détectés au cours de notre étude, sont deux élevages voisins et partagent les mêmes airs de pâturage.

Les élevages étudiés, sont des élevages mixtes où cohabitent différentes espèces animales (caprins, canins...). Ceci constitue un facteur de transmission de l'agent pathogène d'une espèce à l'autre, sachant que la brucellose sévit à des taux élevés dans les autres espèces. Les services vétérinaires déclarent rien que pour l'année 2006, un taux d'infection de 1% et de 5,36 % pour les bovins et les caprins respectivement. En 2007, 381 foyers détectés chez les caprins et 559 foyers chez les bovins à l'échelle nationale.

Ajouter à ceci, l'absence de la désinfection joue aussi un rôle dans le séjour des *Brucella* au niveau des exploitations (GARIN-BASTUJI, 2003). On note que dans les élevages étudiés, la désinfection des locaux est négligée voire absente.

Par ailleurs, la transhumance représente un mode d'élevage largement dominant qui participe à l'augmentation de l'infection (GARIN-BASTUJI, 1993). Dans la région étudiée, pendant la période de transhumance, une grande partie des terres est louées aux caravanes nomade qui possèdent des centaines de têtes ovines et caprines, tous les troupeaux (nomade et du domaine) pâturent sur les mêmes surfaces qui peuvent être un facteur non négligeable dans la dissémination de la maladie.

Tous ces éléments, suggèrent l'existence de la brucellose ovine dans la région étudiée et de nombreux facteurs dans la conduite des élevages contribuent à la dissémination de la maladie et à sa persistance, vu qu'aucune mesure prophylactique n'est mise en œuvre dans ces élevages (pas de vaccination, pas de dépistage).

Cette pathologie reste toujours un vrai fléau majeur de l'élevage qui nécessite d'être prise en considération par les autorités concernées surtout pour l'espèce ovine.

CONCLUSION

Au terme de la présente étude, nous constatons que malgré la mise en place d'un programme officiel de lutte contre la brucellose depuis 1995, cette maladie reste un problème majeur de la santé publique et animale dans notre pays.

En effet, notre étude met en évidence et souligne une fois de plus, l'existence de la brucellose ovine en Algérie, négligée par les services vétérinaires bien qu'inscrite dans la législation décrétée à cet effet.

Elle sévit de façon enzootique chez les ovins et l'Homme. Ceci témoigne d'une mauvaise stratégie de lutte qui se résume par l'absence totale de dépistage chez les ovins qui constitue une source de contagion aussi bien pour les autres espèces animales que pour l'homme. Ainsi que le taux très élevés de la brucellose dans les espèces dépistées (caprins et bovins), d'autant plus que la majorité des élevages sont mixtes.

Afin d'améliorer cette situation, nous proposons les recommandations suivantes :

- ✓ Pour évaluer avec exactitude la prévalence de la brucellose en Algérie, un dépistage très large doit être réalisé dans toutes les wilayas et touchera les trois espèces concernées (Bovins, Caprins et Ovins) en identifiant l'espèce de *Brucella* responsable dans notre pays.
- ✓ Le dépistage doit se faire en même temps qu'une identification du cheptel, car sans identification, aucune prophylaxie ne peut être efficace.
- ✓ Instaurer des campagnes de sensibilisation de la population (éleveurs et consommateurs) dans les zones où la maladie est endémique en expliquant la gravité de la maladie, ses modes de transmission et ses méthodes de prévention.
- ✓ Eviter toute introduction d'animaux dont l'origine est inconnue surtout ceux qui proviennent des régions endémiques.
- ✓ Contrôle strict des cheptels des nomades, car ces troupeaux représentent sans doute le facteur de risque le plus important dans la diffusion de l'infection.

**Arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 fixant
les mesures de prévention et de lutte spécifiques
à la brucellose ovine et caprine.**

- Le ministre de l'Intérieur, des

collectivités locales, de

l'environnement et de la Réforme

administrative

- Le ministre des finances,

- Le ministre de la Santé et de la Population et

- Le ministre de l'Agriculture,

- Vu la loi n°88-08 du 26 janvier 1988 relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale

- Vu la loi n°90-08 du 07 avril 1990 relative à la commune ;

- Vu la loi n°90-09 du 07 avril 1990 relative à la wilaya ;

- Vu le décret présidentiel n°94-93 du 15 avril 1994, modifié et complété, portant nomination des membres du gouvernement ;

- Vu le décret exécutif n°88-252 du 31 décembre 1988, modifié et complété, fixant les conditions d'exercice à titre privé des activités de médecine vétérinaire et de chirurgie des animaux ;

- Vu le décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables ;

- Vu l'arrêté interministériel du 1^{er} septembre 1984 portant institution d'un comité national et de comités de wilaya de lutte contre les zoonoses ;

ARRETENT

Article 1^{er}. - En application des dispositions de l'article 3 du décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 susvisé, le présent décret a pour objet de fixer les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose ovine et caprine.

Art.2. - Tout animal de l'espèce ovine ou caprine qui avorte ou présente des symptômes prémonitoires d'un avortement ou consécutifs à un avortement est considéré comme suspect de brucellose .

Est considéré comme avortement :

- l'expulsion du fœtus ,
- l'expulsion d'un mort né ou succombant dans les quarante huit (48) heures .

Toutefois, des épreuves sérologiques sur les multipares à l'occasion des mises-bas sont obligatoires .

Art.3. - Devant tout cas de suspicion de brucellose, le vétérinaire dûment mandaté est tenu d'effectuer les prélèvements nécessaires au diagnostic .

Il est entendu par prélèvements nécessaires :

* les fragments de placenta portant sur 2 ou 3 cotylédons et/ou un écouvillonnage vaginal

* l'avorton ou les prélèvements requis sur un jeune mort-né .

* le colostrum ou le lait de la mère .

* du sang provenant des animaux suspects .

Le vétérinaire est tenu de rédiger un rapport sanitaire concernant les animaux suspects et l'exploitation, d'expédier les prélèvements dans les meilleurs délais accompagnés du rapport sanitaire et d'une fiche d'identification au laboratoire de diagnostic agréé par le ministère de l'agriculture .

Art. 4. - Dès la confirmation de la brucellose par le laboratoire agréé, une déclaration doit être faite à la Direction chargée de la santé publique de la wilaya qui est chargée de prendre les mesures sanitaires nécessaires chez l'homme au niveau de la zone infectée .

Art.5. - Sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, le wali déclare l'infection de l'exploitation .

Art.6. - Au niveau de l'exploitation infectée, le vétérinaire dûment mandaté doit prendre immédiatement les mesures suivantes :

- l'isolement, le recensement et l'identification de tous les animaux sensibles au niveau de l'exploitation.

- l'examen sérologique de tous les ovins et caprins âgés de plus de six (6) mois .

- la séquestration et le marquage des animaux réagissant positivement à la maladie par une perforation de l'oreille gauche à l'aide d'une pince emporte pièce (10 mm de diamètre) dans un délai de huit (8) jours suivant la notification officielle de la maladie .

- la mise en interdit des locaux, herbages et pâturages affectés à ces animaux .

Art.7. - La sortie des animaux de l'espèce caprine, ovine et bovine est interdite sauf pour l'abattage.

Dans ce cas, les animaux doivent être préalablement marqués et accompagnés d'un certificat d'abattage délivré par le vétérinaire dûment mandaté et dirigés directement sur un abattoir muni d'infrastructures permettant les abattages sanitaires .

Art.8. - Le lait produit dans l'exploitation ne peut être utilisé ou vendu, pour consommation en nature, qu'après ébullition .

Il ne peut être cédé que pour la fabrication de fromages subissant une maturation de plus de trois (3) mois et pour la fabrication, après pasteurisation, d'autres fromages ou tout autre produit dérivé .

Art.9. - L'ordre d'abattage des animaux atteints de brucellose peut être donné par le ministre chargé de l'agriculture ou par le wali dans le cadre d'un programme officiel et ce, sur proposition de l'autorité vétérinaire nationale .

Art.10. - Au cours de l'abattage, les personnes chargées de la saignée et de la préparation des viandes des animaux provenant de l'exploitation infectée, doivent porter pendant toute la durée des opérations d'abattage un bonnet, une blouse, un tablier et des gants en matière imperméable et lavable .

Art.11. - Une désinfection terminale de l'exploitation, après élimination des animaux marqués, et celle des véhicules servant au transport des animaux de l'exploitation est obligatoire et à la charge du propriétaire . Des certificats de désinfection sont délivrés par les services vétérinaires officiels .

Art.12. - Le wali, sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, lève la déclaration d'infection décrétée et ce, sous réserve que :

- tous les animaux marqués aient été éliminés .
- le contrôle sérologique effectué sur le reste du cheptel à intervalle de deux (2) mois au moins et six (06) mois au plus, après élimination des animaux atteints de brucellose, s'est avéré négatif à l'épreuve de l'antigène tamponné .
- une désinfection terminale ait été réalisée .

Art.13. - Le présent arrêté sera publié au *Journal Officiel* de la République algérienne démocratique et populaire .

Le ministre de l'Agriculture

B. Noureddine BAHBOUH

Le ministre de la santé et de la population
Yahia GUIDOUM

Le ministre de l'intérieur et des collectivités
locales

Mostéfa BENMANSOUR

Le ministre de l'Economie

Le ministre Délégué au

Trésor Ahmed
BENBITOUR

ANNEXE 2

➤ **Précautions d'utilisation de Rose Bengale :**

Ne jamais congeler le réactif Brucella Rose Bengale.

La qualité des résultats est dépendante du respect des bonnes pratiques de laboratoire suivantes :

- Avant utilisation, laisser tous les réactifs atteindre la température ambiante (+18 à 30°C).
- Ne pas utiliser de réactifs après la date d'expiration.
- Utiliser une verrerie parfaitement lavée et rincée à l'eau distillée ou de préférence du matériel à usage unique.
- Utiliser un cône de distribution neuf pour chaque échantillon.

Consignes d'hygiène et sécurité :

- Porter des gants à usage unique lors de la manipulation des réactifs.
- Ne pas pipeter à la bouche.
- Considérer le matériel directement en contact avec les échantillons comme des produits contaminés.
- Eviter les éclaboussures d'échantillon ou de solution les contenant.

➤ **Echantillons :**

- Les tests sont effectués sur des échantillons de sérum prélevé sur tube sec uniquement.
- Respecter les consignes suivantes pour le prélèvement, le traitement et la conservation de ces échantillons :
 - Prélever un échantillon de sang selon les pratiques en usage.
 - Laisser le caillot se former complètement avant centrifugation.
 - Conserver les tubes fermés.
 - Après centrifugation, extraire le sérum et le conserver en tube fermés.
 - Les échantillons seront conservés à +2-8°C si le test est effectué dans les 24 heures. Si le test n'est pas effectué dans les 24 heures, ou, pour tout envoi, les échantillons seront congeler à -20°C (ou plus froid).
 - Il est conseillé de ne congeler/décongeler les échantillons qu'une fois seulement. Les échantillons devront être soigneusement homogénéisés après décongélation avant le test.
- Les interférences liées à une surcharge en albumine, lipide, hémoglobine et Bilirubine n'ont pas été testées.
- Ne pas chauffer les échantillons.

ANNEXE 3

FICHE DE RENSEIGNEMENT

Commune:

Renseignements concernant l'animal prélevé:

Identification:

Race:.....

Sexe: ☐ mâle ☐ femelle.

Age:.....

Gestation: ☐ oui ☐ non

Nombre de gestation:.....

Avortement: ☐ oui ☐ non

Avortement au cours du: ☐ premier tiers ☐ deuxième tiers ☐ troisième tiers.

Orchite: ☐ oui ☐ non

Renseignements concernant l'élevage prélevé:

Élevage N°:.....

Taille de l'élevage: ☐ petit ☐ moyen ☐ grand.

Mode d'élevage: ☐ intensif ☐ extensif

Antécédents d'avortement: ☐ oui ☐ non

Antécédents de brucellose: ☐ oui ☐ non

Présence de cas de brucellose dans les élevages voisins : ☐ oui ☐ non

Présence d'autres espèces animales: ☐ bovine ☐ caprine ☐ ovine ☐ canine ☐ aucune.

Introduction de nouveaux animaux: ☐ oui ☐ non

Pâturage commun: ☐ oui ☐ non

Mode d'abreuvement: ☐ robinet ☐ sonde/bâche ☐ puits ☐ oued ☐ source.

Désinfection: ☐ oui ☐ non

Soins vétérinaires: ☐ oui ☐ non.

Vaccination: ☐ oui ☐ non.

ANNEXE 4

Renseignements concernant l'animal prélevé :

Identification	Race	Sexe	Age (an)	Gestation	Nombre de gestation	Avortement	Avortement au cour	Orchite	Résultat
1	berbere	F*	4	N*	4	N			-
2	berbere	F	2	O*	0	N			-
3	berbere	F	4	O	4	N			-
4	berbere	F	4	N	3	N			-
5	berbere	F		O					-
6	berbere	F	6	O	5	N			-
7	berbere	F	3	O	2	N			-
8	berbere	F	2	N	2	O	deuxième tiers		-
9	berbere	F	2	O	2	O	premier tiers		-
10	berbere	F	6	O	6	N			-
11	berbere	F	6	N	0	N			-
12	berbere	F	6	O	6	N			-
13	berbere	M*	5					N	-
14	berbere	M	2					N	-
15	Ouled Djellal	F	1.5	N		N			-
16	Ouled Djellal	F	1.5	N		N			-
17	Ouled Djellal	F	3	N		N			-
18	Ouled Djellal	F	4	N		N			-
19	Ouled Djellal	F	4	N		N			-
20	Ouled Djellal	F							-
21	Ouled Djellal	F	1	N	1	N			-
22	Ouled Djellal	F	1.5		1				douteux
23	Ouled Djellal	F	2		4	N			douteux
24	Ouled Djellal	F	2.5		3	O	premier tiers		-
25	Ouled Djellal	F	3	N		O	premier tiers		-
26	Ouled Djellal	F	4	N		N			-
27	Ouled Djellal	F	4	N		N			+
28	Ouled Djellal	F	4	N		N			-
29	Ouled Djellal	F	5	O		N			+
30	Ouled Djellal	F	5	O		N			+
31	Ouled Djellal	F							+
32	Ouled Djellal	F	3	N	3	N			-
33	Ouled Djellal	F	2.5	N	3	N			-
34	Ouled Djellal	F	3	N	1	N			-
35	Ouled Djellal	F	2	N	3	N			-
36	Ouled Djellal	F	3	N	3	Une fois	Au terme		-
37	Ouled Djellal	F	3	N	2	/			-
38	Ouled Djellal	F	1.5	N	1	/			-
39	Ouled Djellal	F	2	N	2	/			-
40	Ouled Djellal	F	2	N	3	/			-

ANNEXE 4 (Suite)

41	Ouled Djellal	F	2.5	N		O			-
42	Ouled Djellal	F	2	N		O			-
43	Ouled Djellal	F	1.5	O		N			-
44	Ouled Djellal	F	2	N		N			-
45	Ouled Djellal	F	3	N		N			-
46	Ouled Djellal	F	3	O		N			douteux
47	Ouled Djellal	F	2	O		N			-
48	Ouled Djellal	F	4	N		/			douteux
49	Ouled Djellal	F	1	O		/			-
50	Ouled Djellal	F	2	O		N			-
51	Ouled Djellal	F	3	N		N			-
52	Ouled Djellal	F	3			N			douteux
53	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			-
54	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			-
55	Ouled Djellal	F	2.5	O		N			douteux
56	Ouled Djellal	M	2.5					N	-
57	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			douteux
58	Ouled Djellal	F	2	N		N			-
59	Ouled Djellal	F	2	N		N			douteux
60	Ouled Djellal	F	3.5	N	4	N			douteux
61	Ouled Djellal	F	2.5	O	3	O			-
62	Ouled Djellal	F	1.5	O	2	N			-
63	Ouled Djellal	F	1.5	O	3	N			douteux
64	Ouled Djellal	F	2	O	3	N			-
65	Ouled Djellal	F	2	N		N			-
66	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			-
67	Ouled Djellal	F	3	N		O			-
68	Ouled Djellal	F	2.5	N		O			-
69	Ouled Djellal	F	2	O		N			-
70	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			douteux
71	Ouled Djellal	F	2.5	O		N			-
72	Ouled Djellal	F	3	N		N			-
73	Ouled Djellal	F	2	O		N			-
74	Ouled Djellal	F	2	O		N			-
75	Ouled Djellal	F	1	O	1	N	/		-
76	Ouled Djellal	F	2.5	N		N			-
77	Ouled Djellal	F	4	N	5	N			-
78	Ouled Djellal	F	2	N	3	N			-
79	Ouled Djellal	F	2	O	3	N			-
80	Ouled Djellal	F	2	N		N			-

ANNEXE 4 (Suite)

81	Ouled Djellal	F	2.5	N	3	N			douteux
82	Ouled Djellal	F	2	O	2				-
83	Ouled Djellal	F	1.5	O		N			-
84	Ouled Djellal	F	1.5	N		N			douteux
85	Ouled Djellal	F	2	N		N			-
86	Ouled Djellal	F	1.5	O		N			douteux
87	Ouled Djellal	M	mois 7-8					N	-
88	Ouled Djellal	M	mois 7-8					N	-
89	Ouled Djellal	M	mois 7-8					N	-
90	Ouled Djellal	M	mois 7-8					N	-
91	Ouled Djellal	M	mois 7-8					N	-
92	Rembi	F	2	O	1	/			-
92	Rembi	F	3	N	1	/			-
94	Rembi	F	3	N	1	/			-
95	Rembi	F	4	N	2	/			-
96	Rembi	F	2	O	1	/			-
97	Rembi	F	2	O	1	/			-
98	Rembi	F	3	N	/	/			-
99	Rembi	F	3	N	1	/			-
100	Rembi	F	3	O	1	/			-
101	Rembi	F	2	O	1	/			-
102	Rembi	F	1	N	/	/			-
103	Rembi	F	2	N	1	/			-
104	Rembi	F	3	N	1	/			-
105	Rembi	F	2	O	1	/			-
106	Rembi	F	2	O	1	/			-
107	Rembi	F	2	O	1	/			-
108	Rembi	F	4	N	2	/			-
109	Rembi	F	4	N	2	/			-
110	Rembi	F	4	O	2	/			-
111	Rembi	F	2	O	1	/			-
112	Rembi	F	3	O	1	/			-
113	Rembi	F	1	O	/	/			-
114	Rembi	M	3	/					-

*M: male

*F : femelle

*O : oui

*N : non

ANNEXE 5

Renseignements concernant les élevages prélevés:

Élevage N°	1	2 à 6	7 à 17	18	19
Commune	Dirah	Sidi Hadjras	Ain el- hadjel	Sidi aissa	Dirah
Taille de l'élevage*	Moyen	Moyen	Moyen	Petit	Moyen
Mode d'élevage	Sem ex	Semi ex	Semi ex	Semi ex	exten
Antécédents d'avortement	Oui	Oui	Oui	/	Non
Antécédents de brucellose	N'est pas dépisté	N'est pas dépisté	N'est pas dépisté	N'est pas dépisté	Non
Présence de cas de brucellose dans les élevages voisins	Oui	N'est pas dépisté	N'est pas dépisté	N'est pas dépisté	Non
Présence d'autres espèces animales	Cp	Cp + Cn	Cp + Cn	Cp + Cn	Cp
Introduction de nouveaux animaux	Non	Non	Oui	Oui	Non
Pâturage commun	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Mode d'abreuvement	Oued	Sonde + Oued	Sonde + Oued	Sonde	Oued
Désinfection	Non	Non	Non	Oui	Non
Soins vétérinaires	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Vaccination anti-brucellique	NON	Non	Non	Non	Non

* Taille de l'élevage:

Petit : inférieur à 150

Moyen : de 150 à 400 têtes.

Grand : plus de 400 têtes

REFERENCES

1. **ACHA PN., SZYFRESB., 1989:** "Zoonoses et maladies transmissibles communes a l'homme et aux animaux", Deuxieme edition. O.I.E., Paris,p 14-38,
2. **ACHA PN., SZYFRESB., 2005 :** "Zoonoses et maladies transmissibles communes a l'homme et aux animaux", troisieme edition. O.I.E., Paris,p40-48.
3. **ACHA PN., SZYFRES B., 2005 :** "Zoonoses et maladies transmissibles communes a l'homme et aux animaux". Volume I: bacterioses et mycoses, 3^e edition, O.I.E., Paris, p26-52.
4. **Agence Francaise de Securite Sanitaire des Aliments (AFSSA)** ,Site: <http://www.afssa.fr>.
5. **ALTON GG., CARTER GR., KIBER AC, L.FESTE, FAO., 1992:** Diagnostic bacteriologique veterinaire, methode de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladies du betail, pl -51.
6. **Alton GG., Jones LM., Angus RD., Verger JM., 1988 :** Technique for the brucellosis laboratory. Institut national de la recherche agronomique, Paris (France).
7. **ALTON GG., JONES LIM., PIETZ., DE., 1968 :** La bruceliose techniques de laboratoire, publie par la FAO et de l'OMS, Geneve.
8. **ALTON GG., 1992 :** "Diagnostic serologique de la bruceliose". In "diagnostic bacteriologique veterinaire; methodes de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladies du betail, fed. Alton, G.G., Carter, G.R. Kibor, A.C. & Pesti, L.).
9. **Benaouf H., Sfeksi A., Sayali N., Azzouz R., Grabssia M., 1990 :** Situation et evolution de la bruceliose dans l'Est Algerien, Seminaire sur les bruceliose a Ghardaya, p 50.
10. **Benbernou A., Ouadahi F., Kassab A., Bouzouidja f., 2004 :** "enquete bruceliose chez les petits ruminants". Atelier maladies abortives des petits ruminants.
11. **BENHABILES N., 1991:** «Epidemiologie de la bruceliose humaine au Maghreb in : (prevention of brucellosis in the mediterranean countries) Valeta, Maha, (CIHEAM publication 1992).
12. **Benkirane A., 2006:** "Ovine and caprine brucellosis: World distribution and control/eradication strategies in West Asia/North Africa region", Small Ruminant Research, 62, p19-25.
13. **Benkirane A., 2004 :** "La bruceliose des petits ruminants au Maghreb et au Moyen Orient: situation actuelle et perspectives". Atelier maladies abortives des petits ruminants.
14. **BLASCO J., 2003 :** "Epididymite contagieuse du bœuf ou infection a *Brucella, ovis*", In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail, Europe et regions chaudes". Tome 2, maladies bacteriennes, mycoses, maladies parasitaires (ed. P.C. Lefevre., J. Blancou. & R. Chermette), Edition Lavoisier, Paris, London. New York, p905-917.
15. **Bulletin Sanitaire Veterinaire., 2002: DSV.**
16. **Bulletin Sanitaire Veterinaire., 2007 :** Ministere de l'Agriculture et de Developpement Rural.
17. **Cloeckaert A., Weynants V., Godfroid J., Vetter JM., 1998:** O-polysaccharide epitopic heterogeneity at the surface of *Brucella* spp. Studied by enzyme-Linked Immunosorbent Assay and flow cytometry. Clin.diag.lab.immun., p :862-870,
18. **Comite mixte FAO/OMS d'experts de la bruceliose., 1986 j "sixieme rapport", QMS, Geneve, pl45,**
19. **CRESPO LEON F., RODRIGUEZ FERRI, E. F., MARTINEZ VALIDILVIA, E., 2003 :** "Bruceliose ovine et caprine". In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail, Europe et regions chaudes", Tome 2, maladies bacteriennes, mycoses, maladies parasitaires fed. Lefevre, P.C, Blancou., Chermette, R.), Edition Lavoisier, Paris,

London, New York, p891-904.

20. **CRESPO LEON F., RODRIGUEZ FERRI., 2003:** "Brucellose porcine, In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd. Lefèvre PC., Blancou J., Chermettre R), Edition Lavoisier, Paris, London, New York, p919-926.
21. **Dennis Kunkel Microscopy, Inc. Science Stock Photography,**
<http://www.denniskunkel.com>.
22. **Directives F.A.O., O.M.S., O.I.E., 1995 :** pour l'établissement d'un programme régional de prophylaxie de la brucellose au Moyen-Orient", édictées et approuvées le 17 février 1993 à Amman, Jordanie et amendées le 22 septembre 1995 à Maisons- Alfort, France
23. **DUPLIN JM., 1973 :** La vache laitière, pages 615-644.
24. **Fensterbank R., Pardon P., Marly J., 1985:** Vaccination of ewes by a single conjunctival administration of *Brucella melitensis* Rev-1 vaccine. *Ann.Rech.Vét.* p:351-356.
25. **Fensterbank R., 1986 :** Brucellose des bovins et des petits ruminants. Rapport de synthèse INRA. Centre de recherche de tours, p 111-142. *Food Control*, Vol 15, Issue 7, p 511-514.
26. **GANIERE JP., 2002 :** "La Brucellose Animale", polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, p71.
27. **GANIERE JP., 2004 :** "La Brucellose Animale", polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, p 05-25.
28. **GANIERE JP., 1990 :** Brucellose animale. Maison- Alfort, France, p 144.
29. **GARIN-BASTUJI B., 2003 :** "La brucellose ovine et caprine", *Le point vétérinaire*, 235, p 22-26.
30. **GARIN-BASTUJI B., 2004:** "Brucellose ovine et caprine, Épidémiologie - Diagnostic - Prophylaxie-Programmes de lutte et situation en Europe", *Atelier maladies abortives des petits ruminants*, 28 juin -Alger.
31. **Garin-Bastuji., 1993 :** "Brucelloses bovine, ovine et caprine : contrôle et prévention", *Le Point Vétérinaire*, vol. 25, n° 152, p107-114.
32. **GARRITY M., BELL J., et LILBURN T., 2004:** "Taxonomic Out line of the Prokaryotes, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*", second edition, release 5.0, NewYork, Berlin, Heidelberg.
33. **GODFROID J., AL-MARIRI A., WALRAVENS K., LETESSON JJ., 2003:** "Brucellose bovine", In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd.Lefèvre PC., Blancou J., Cher-mettre R), Edition Lavoisier, Paris, London, New York, p869-889.
34. **Kuplulu, O., Sarimehmetoglu B., 2004:** "Isolation and identification of *Brucella* spp in ice cream"
35. **LEFEVRE P-CH., BLANCOU J., 2003 :** Principale maladies infectieuses et parasitaires des bétail, p 869-915.
36. **LOUNES N., 2007 :** Séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique. Université Saad Dahleb-Blida.
37. **LOUNES N., BOUYOUCHEF A., 2009 :** les premières journées maghrébines d'épidémiologie animale, Tipaza.
38. **Manuel de diagnostic et de vaccins des animaux terrestre.2005**
http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/F_summry.htm
39. **Matyas Z., Fujikura T., 1984:** "Brucellosis as a word problem". *Develop. biol. Standard.* Vol. 56, (S. Karger, Basel), p 3-20.
40. **MEHEMELI BENDJAZIA., 1990 :** étude epidemiologique de la brucellose à Sétif, Constantine et oum-elBouaghi, Séminaire sur les brucellose à Ghardaïa, p 61.
41. **MEHEMELI N., 1990 :** cas d'un foyer de brucellose animale et humaine. Constantine.
42. **MOLLEREAU H., PORCHER CH., NICOLAS E., BRION A., 1992 :** Vade- Mecum Vétérinaire. Volume 3. XV ème édition, p 1120-1121.
43. **NIELSENK., 2002:** 'Diagnosis of brucellosis by serology", *Veterinary Microbiology*,

Vol 90, Issues 1-4, p 447-459.

44. **Office International des Epizooties (OIE)., 2000** : Bovine brucellosis. In manual of standards for diagnostic tests and vaccines. 4^{ed}. Chapitre 1.2.3.01E, Paris, p328-345.
45. **Office Internationale des Epizooties (O.I.E.)., 2005** : Organisation mondiale de la santé animale "Base de données HANDISTATUS II", <http://www.oie.int>
46. **Office Internationale des Epizooties (O.I.E.)., 2004**: Organisation mondiale de la santé animale, Archives de la publication annuelle, "Santé animale mondiale".
http://www.oie.int/fr/info/fr_samarchives.htm.
47. **Office Internationale des Epizooties (O.I.E.)., 2005**: Organisation mondiale de la santé animale, Archives de la publication annuelle, "Santé animale mondiale"
http://www.oie.int/fr/info/fr_samarchives.htm
48. **OUAR-KORICHI., SENOUCI H., RAHAL K., 1998** : "Diagnostic direct et sérologique de la brucellose", Direction de la prévention, Commission zoonoses.
49. **PIERRE-CHARLES LEFEVRE., JEAN BLANCOU., CHERNELLE R., 2006**: Principales maladies infectieuses du bétail. Edition Médicales Internationales
50. **PILET CH., BOURDON JL., TOIVIA B., MARCHELE N., BALBASTER C., 1979**: Bactériologie médicale et vétérinaire, p 203-213.
51. **ROUX J., 1989** : Bactériologie Médicale .2^{ème} éd .Médecine- Sciences, Flammarion, P 651-670.
52. **SERGEANT E., Gillot V., Lemaire G., 1908** : "Études sur la fièvre méditerranéenne chez les chèvres algéroises en 1907". Annales de l'Institut Pasteur "recherches expérimentales sur la pathologie algérienne (microbiologie-parasitologie), 1902-1909", (éd Sergent, E.), (), 235-265.
53. **VAN GOIDSENHOVEN CH., SCHOENAERS F., 1967** : Maladies infectieuses des animaux domestiques, ed .Ecole de Médecine Vétérinaire de l'Etat CUREGHEM-BRUXELLES , p260-303.
54. **Vergier JM., 1993**: Brucellose bovine, ovine, caprine. Le point vétérinaire. Vol 25. N°152, pl-32.
55. **VIRON M., LEMINOR L., 1990** : bactériologie médicale, deuxième édition, p651-667.
56. **WHO guidance. Geneva. World Health Organization., 2005** : Brucellosis in humans and animals.

Résumé :

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, à déclaration obligatoire. Zoonose majeure et de répartition mondiale. En Algérie, elle existe depuis le début du 19^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui et engendre de lourdes pertes économiques et sanitaires.

Notre étude a pour objectif d'évaluer la prévalence de la maladie dans la région limitrophe entre les wilayas de M'sila et de Bouira. Nous avons étudié 114 têtes ovines provenant de 19 élevages. Les résultats sérologiques obtenus par l'utilisation de test de Rose Bengale révèlent que la séroprévalence individuelle est de 4%, et la séroprévalence cheptel de 10,52%. Ce résultat montre une prévalence élevée de la maladie dans la région étudiée, ceci témoigne de mauvaise application du plan de lutte.

Mots clés : Brucellose, Zoonose, ovins, séroprévalence, M'sila, Bouira.

Abstract:

Brucellosis is an infectious disease, contagious, notifiable. Zoonosis of major global distribution. In Algeria, this disease existed since the beginning of the 19th century until today, and creates great economic losses and health.

Our study aims to assess the prevalence of the disease in the border region between wilayas M'sila and Bouira. We studied 114 head of sheep from 19 farms. The serological results obtained by the use of Rose Bengal test show that the individual seroprevalence was 4%, and herd seroprevalence of 10.52%. This result shows a high prevalence of the disease in the study area, this reflects poor implementation of the plan of struggle.

Key words: brucellosis, Zoonosis, sheep, seroprevalence, M'sila, Bouira.

ملخص:

، البروسيلوز مرض جرثومي معدي، ذات تبليغ إجباري، تنتقل من الحيوان إلى الإنسان وتمس كل مناطق العالم. في الجزائر، هذا المرض موجود منذ القرن التاسع عشر إلى يومنا هذا مسجلا خسائر اقتصادية وصحية فادحة.

الهدف من دراستنا، هو تقييم نسبة المرض في المنطقة الحدودية بين ولايتي المسيلة و البويرة. درسنا 114 رأس غنم من أصل 19 قطيعا،

النتائج المصلية المحصل عليها باستعمال اختبار روز بنغال كشفت أن نسبة المرض الفردية تقدر ب 4% . هذه النتيجة تبين النسبة العالية للمرض في المنطقة المدروسة. وهذا دليل على التطبيق الغير الصارم لبرنامج الوقاية الصحية والطبية للأبقار و الماعز و الأغنام.

كلمات المفتاح: البروسيلوز، الأمراض المتنقلة من الحيوان إلى الإنسان، الغنم، نسبة المرض، المسيلة، البويرة.