

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE-ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة – الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME :

***Enquête préliminaire sur la
séroprévalence de la brucellose ovine dans
la wilaya d'Alger***

Présenté par : Djadi Zakia

Dakhli Amira

Soutenu le : 06 /07 /2011

Le jury :

Président :	Mr LAMARA A.	Maître de conférences classe B.
Promotrice :	Mme LOUNES N.	Maître assistante classe A.
Examineur :	Mr GOUCEM R.	Assistant.
Examinatrice :	Mme ALLOUACHE A.	Maître assistante classe A.

Année universitaire : 2010 / 2011

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour mener à bien ce modeste travail.

Notre gratitude s'adresse particulièrement à notre promotrice **Dr LOUNES Nedjma** qui nous a proposé ce sujet, en lui exprimant notre profonde reconnaissance et nos vifs remerciements pour son encadrement, son suivi, sa disponibilité, ses conseils judicieux, ses critiques constructives et ses encouragements qu'elle nous a prodigué avec gentillesse, tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous remercions également le président de jury monsieur **LAMARA** et les membres de jury monsieur **GOUCEM** et madame **ALLOUACHE** pour nous avoir honorées de leur présence, et d'avoir consacré leur temps à la lecture de notre mémoire et au jugement de notre travail.

Nous remercions les éleveurs et les vétérinaires, sans qui cette étude n'aurait pu avoir lieu, merci aussi 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 cité.

Dédicaces

Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail de fin d'étude, tout d'abord à mes chers parents, pour avoir suivi avec bienveillance, attention et amour mes ambitions ainsi que mes besoins tout au long de mon cursus. J'espère qu'ils trouveront ici l'expression de ma plus profonde reconnaissance de mes sincères remerciements.

Je le dédie aussi à mon très cher frère Nasser ainsi qu'à toutes mes sœurs qui ont toujours été là pour me soutenir et pour m'encourager, à mon beau-frère Omar. Sans oublier mes neveux et mes nièces.

A tous mes enseignants de l'ENSV.

A mes amis AMEL, HADJIRA, MESSAOUDA,

Ainsi qu'à mon binôme AMIRA et sa famille

Enfin à tous ceux qui m'ont soutenu et qui pendant longtemps ont cru en moi.

ZAKIA



Dédicaces

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 m'a éclairé le chemin de ma réussite ; a toi mon cher père.

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

A mon frère Anisse et mes sœurs Souhila et Ghania, qui ont été toujours avec moi et qu'ils trouvent ici le témoignage de mon profond amour,

A mes grands pères et mes grandes mères, que DIEU vous protège. A mes tantes et mes oncles, à toute ma famille.

A mes amis. A tous ceux que je n'ai pas cités. A mes enseignants de l'ENSV.

A ma binôme Zakia et sa famille.

A mes amis

AMEL, HADJIRA, MESSAOUDA, MOHAMMED, ADEL

AMIRA



SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA BRUCELLOSE OVINE	02
I.1. Définition	02
I.2. Synonymie	02
I.3. Historique	02
I.3.1 Historique de la brucellose en Algérie	03
I.3.1.1 Chronologie des travaux effectués	03
I.3.1.2 Origine de la maladie	03
I.4. Importance	03
I.4.1 Importance sanitaire	03
I.4.2 Importance économique	04
CHAPITRE II : ETIOLOGIE	05
II.1.Classification et nomenclature	05
II.2.caractères morphologiques	05
II.3.Caractères biochimique	06
II.4.Caractères antigéniques	06
II.4.1. Antigènes de surface	06
II.4.1.1. Lipopolysaccharide de surface	06
II.4.1.2. D'autres antigènes de surface	07
II.4.1.3. Les antigènes internes	07
II.5 : Réactions croisées	07
II.6.Résistance des <i>Brucella</i>	07
II.6.1 Résistance aux agents physiques	07
II.6.2 Résistance aux agents chimiques	08
II.6.3 Action des antibiotiques	08
CHAPITRE III : PATHOGENIE	09
III.1. Conditions de l'infection	09
III.1.1. Facteurs tenant aux <i>Brucella</i>	09
III.1.2. Facteurs tenant à l'hôte	09
III.2. Etapes de l'infection	10
III.3. Réponse immunitaire	12
III.3.1. Réponse humorale	12
III.3.2. Réponse cellulaire	13
CHAPITRE IV : SYMPTÔMES ET LESIONS	15
IV.1 Symptômes	15
IV.2 Lésions	16
CHAPITRE V : EPIDEMIOLOGIE	18
V.1 Épidémiologie descriptive	18
V.1.1 Répartition géographique	18
V.1.1.1 Brucellose dans le monde	18
V.1.1.2 Brucellose en Algérie	19
V.2 Epidémiologie analytique	20
V.2.1 Sources de contagion	20
V.2.1.1. Animaux infectés	20
V.2.1.2. Milieu extérieur	20

V.2.2. Mode de transmission	21
V.2.2.1. Transmission verticale	21
V.2.2.2. Transmission horizontale	21
V.2.3. Voie de pénétration	21
V.2.3.1. Voie cutanée	21
V.2.3.2. Voie digestive	21
V.2.3.3. Voie conjonctivale	22
V.2.3.4. Voie respiratoire	22
V.2.3.5. Voie vénérienne	22
V.3. Epidémiologie synthétique	22
V.3.1. Contamination des effectifs indemnes	22
V.3.2. Evolution dans l'effectif	23
CHAPITRE VI : DIAGNOSTIC	24
VI.1. Diagnostic Epidimio-clinique	24
VI.2. Diagnostic différentiel	24
VI.3. Diagnostic expérimental	24
VI.3.1. Diagnostic bactériologique	24
VI.3.1.1. prélèvements	24
VI.3.1.2. Isolement de la bactérie	25
VI.3.1.3. Identification de la bactérie	25
VI.3.2. Diagnostic sérologique	25
VI.3.2.1 : Epreuve à l'antigène tamponné (E.A.T) ou test au Rose Bengale(R.B) ou agglutination rapide, sur lame	26
VI.3.2.2. Réaction de fixation du complément(F.C)	26
VI.3.2.3. Test immuno-enzymatique(ELISA)	27
VI.3.2.4. Séro-agglutination en tube de Wright (SAW) ou agglutination lente en tube	27
VI.3.3. Diagnostic allergique	28
Chapitre VII : Prophylaxie	29
VII.1. Prophylaxie sanitaire	29
VII.2. la prophylaxie médicale	30
VII.2.1. Indication	30
VII.2.2. Stratégies de vaccination	30
VII.2.3. Vaccins utilisables	30
VII.3. Programme de lutte adopté en Algérie.	31

Partie expérimentale

I. Objectif	32
II. Matériels et méthodes	32
II. 1. La région d'étude	32
II. 2. Population d'étude	32
II. 3. L'échantillon	32
II. 3. 1. La taille de l'échantillon	32
II. 3. 2. Constitution de l'échantillon	33
II. 3. 3. Méthode d'échantillonnage	34
II.3.4. Description de l'échantillon	36
II.4. Période d'étude	37
II.5. Les prélèvements	37
II.6. La fiche de Renseignements	37
II.7. Technique sérologique	37
II.7.1. Intérêt clinique	38
II.7.2. Principe	38
II.7.3. Interprétation des résultats	39
II.8. Analyses statistiques :	40
II.8.1. Calcul de la prévalence :	40
II.8.2. Intervalle de confiance :	40
II.8.3. le Test de Khi-deux :	40
III. RESULTATS	41
III.1. Séroprévalence individuelle	41
III.2 Séroprévalence cheptel	42
III.3. Facteurs de variation de la séroprévalence	44

Liste des figures

	Page
Figure 1 : <i>Brucella melitensis</i>	05
Figure 2 : Orchites chez le bélier	15
Figure 3 : avortement de brebis	15
Figure 4 : avorton et annexes fœtales retrouvés au pâturage	16
Figure 5 : Répartition de la brucellose dans le monde	18
Figure 6 : Evolution des foyers de brucellose ovine en Algérie de 1998 à 2009	19
Figure 7 : La répartition géographique des communes étudiées	36
Figure 8 : Les étapes de la technique de Rose Bengale.	39
Figure 9 : Résultat négatif (photo personnelle).	40
Figure 10 : Résultat positif (photo personnelle).	10
Figure11 : La répartition géographique de foyer de brucellose par commune détecté grâce au Rose Bengale standard	42
Figure12 : La répartition géographique de foyer de brucellose par commune détecté grâce au Rose Bengale	43

Liste des abréviations

O-PS : chaînes latérales O

LPS : lipopolysaccharide

LPS-S : lipopolysaccharide smooth (lisse)

H.N : Haptène Natif

H.A : Haptène acétopolysaccharidique

U.H.T : Ultra Haute Température

I.M.C : Immunité à médiation cellulaire

A.P.C : Les cellules présentatrices d'antigène

N .K : Les cellules tueuses naturelles

H.S.R : La réaction d'hypersensibilité retardée

E.A.T : Epreuve à l'antigène tamponné

R.B : Rose Bengale

F.C : Fixation du complément

S.A.W : Séro-agglutination en tube de Wright

E .C.A : L'épreuve cutanée allergique

R.S.F.P : réactions sérologiques faussement positives

VSC-DN : vaccination par voie sous-cutané à dose normale

VSC-DR : vaccination par voie sous-cutané à dose réduite

VC-DN : vaccination par voie conjonctivale à dose normale

polysaccharide B (polyB

RBm : Rose Bengale modifié

B : Brucella

Liste des tableaux

	Page
Tableau1	33
Tableau 2:	33
Tableau 3:	34
Tableau 4:	35
Tableau 5:	35
Tableau 6:	37
Tableau7 :	41
Tableau8 :	41
Tableau9 :	42
Tableau10 :	43
Tableau11a :	44
Tableau11b :	44
Tableau12a :	44
Tableau12b :	45
Tableau13a:	45
Tableau13b:	45
Tableau14a:	46
Tableau14b:	46
Tableau15a:	46
Tableau15b:	47

INTRODUCTION

L'industrie agricole que connaît l'Algérie, prend un grand essor ces dernières années, demeure ainsi un des pays à vocation agricole importante, l'élevage du bétail en général et du mouton en particulier évoque une majeure partie de cette tendance agricole.

L'Algérie possède 22 millions de têtes ovines, toutefois, la production ovine reste actuellement en dessous des besoins alimentaires de la population, ceci tient à divers facteurs limitant, essentiellement les maladies contagieuses, entre autres la brucellose qui prend l'allure d'une enzootie.

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

Dans notre pays, 9 foyers ont été déclarés en 2009 et la prévalence de la brucellose caprine est de 5,74% en 2009, (DSA, 2009).

Qualifiée de zoonose majeure, on dénombre 6378 cas humains déclarée uniquement pour l'année 2009 en Algérie, la classant ainsi en deuxième position dans les zoonoses à déclaration obligatoires.

Un programme de lutte a été mis en place par les services vétérinaires depuis 1995, il repose sur une prophylaxie sanitaire (dépistage /abattage) mais sur le terrain, il n'est pas appliqué à l'espèce 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). à partir de 2006, une prophylaxie médicale des petits ruminants a été mise en place au niveau des wilayas à fortes prévalences, cette campagne de vaccination est élargie d'une année à l'autre, elle a regroupé 22 wilayas en 2011 (DSA, 2011).

La prévalence de la brucellose ovine reste mal connue en Algérie, peu d'études ont été réalisées chez les ovins ce qui nous a incité à mener notre étude, qui avait pour objectif l'estimation de la séroprévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA BRUCELLOSE OVINE

I.1. Définition :

La brucellose ovine est une maladie infectieuse, contagieuse, transmise à l'Homme (GANIERE, 1990). Elle est due principalement à *Brucella melitensis* (rarement à *B. abortus* ou *B. suis*), la plus pathogène pour l'Homme qui comprend trois biovars (GARIN-BASTUJI, 2003).

L'avortement est le principal symptôme de la brucellose, mais elle provoque aussi des rétentions placentaires, des orchites, des épидидymites et plus rarement des arthrites (Léon *et al.*, 2003 ; OVF, 2005).

La brucellose ovine est une maladie d'allure chronique, largement répandue dans le monde et considérée comme une zoonose majeure (Léon *et al.*, 2003 ; OVF, 2005).

Il faut distinguer la brucellose ovine (brucellose sensu stricto) due à *Brucella melitensis* de l'infection causée par *Brucella ovis*, dénommée « épидидymite contagieuse du bélier » (GANIERE, 2004).

I.2. Synonymie :

Fièvre méditerranéenne, fièvre de Malte, fièvre ondulante, fièvre de Gibraltar, fièvre abortive, fièvre sudor-algique, Maladie de bang, Mélitococcie, Avortement contagieux, Avortement épizootique des bovidés, épидидymite contagieuse du bélier (DUPLIN, 1973 ; PILET *et al.*, 1986 ; ACHA et SZYFRES, 2005 ; ROUX, 1989 ; F.JANBON, 2000 ; M. MAURIN, 2005).

I.3. Historique :

La brucellose semble être connue depuis fort longtemps peut-être depuis l'Antiquité.

La première description clinique de cette maladie est attribuée à Allen Jeffrey Marston, en 1859, sous le nom de « fièvre méditerranéenne » (ROUX, 1989).

En 1887, BRUCE médecin militaire à MALTE, isole de la rate de quatre soldats britanniques décédés d'une « Fièvre de Malte » (décrite sous le nom de « fièvre ondulante », « fièvre méditerranéenne » ou « mélitococcie ») la bactérie responsable qu'il nomme plus tard « *Micrococcus melitensis* » (1893) (GANIERE, 1990).

Plus tard Alice Evans montre en 1918 les similitudes entre *Micrococcus melitensis* (BRUCE) et *Bacterium abortus* (BANG). Ses travaux sont confirmés en 1920 par MEYER et SHAW qui

proposent la création du genre *Brucella* avec deux espèces : *Brucella melitensis* et *Brucella abortus* (GANIERE, 1990).

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

I.3.1 Historique de la brucellose en Algérie :

L'installation de cette maladie en Algérie est due à l'importation de chèvre de régions infectées à l'instar de Malte et Espagne (Sergent *et al.*, 1908).

I.3.1.1 Chronologie des travaux effectués :

Les premiers travaux relatifs à la brucellose ovine remontent au siècle dernier.

- ✓ 1907 : Sergent, Guillot et Lemaire étudièrent cette maladie chez les chèvres Algériennes.
- ✓ En 1908 : Sergent et Boris firent une étude importante sur l'épizootie des chèvres Algériennes sur une épidémie de la *Brucella* à Kleber dans l'Orane.

I.3.1.2 Origine de la maladie :

Cette origine fut soutenue une autre fois et ceci en 1968 par une équipe épidémiologique de l'institut Pasteur en Algérie, celle-ci a mis en évidence au Sahara et dans le Hoggar la présence de brucellose ovine et caprine (Sfaksi, 1980).

I.4. Importance :

La brucellose ovine demeure la zoonose d'importance majeure et de répartition mondiale (GARIN-BASTUJI, 2003).

Elle est considérée comme une zoonose la plus répandue à travers le monde (F.A.O, 1995).

Elle constitue l'un des problèmes les plus graves auxquels sont confrontés les services vétérinaires des pays infectés (Léon *et al.*, 2003).

I.4.1 Importance sanitaire :

La brucellose est avant tout un danger pour la santé publique, c'est une zoonose majeure. En Algérie les estimations officielles faisant état de 6378 cas humains confirmés en 2009 (Bulletin sanitaire vétérinaire, 2009).

La brucellose à *Brucella melitensis* est transmise aisément à l'homme. Elle détermine chez l'homme les formes les plus graves de brucellose (GANIERE, 2004).

Les *Brucella* sont classées en groupe III de risque , particulièrement *Brucella melitensis* selon le manuel de sécurité biologique de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S).

I.4.2 Importance économique :

La Brucellose est un fléau dans l'élevage ovin, elle occasionne de grandes pertes économiques difficiles à chiffrer en raison de différents facteurs qui interviennent dans leur estimation tels que : élevages mixtes, difficultés de dépistage et la transhumance.

Les répercussions économiques sont reconnues soit par :

Les pertes directes, on inclut celles dues à la mortalité périnatale élevée, à la mortalité des femelles, aux baisses de production « viande, lait », la stérilité et l'infertilité (Léon *et al.*, 2003).

Il faut savoir que le niveau de la production laitière est d'autant plus réduit que l'infection est grave (GARIN-BASTUJI, 1993).

Tandis que les pertes indirectes, comprennent 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'intérêt de la commercialisation des exportations. Il faut aussi ajouter à cela, le coût de la mise en place des programmes de contrôle ou d'éradication qui comprennent les indemnités aux éleveurs, le fonctionnement des services vétérinaires et les coûts de la vaccination (Léon *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 :

Brucella abortus
Brucella melitensis
Brucella suis
Brucella canis
Brucella ovis
Brucella neotomae
Brucella cetaceae
Brucella pinnipediae

Biovars :

1, 2, 3, 4, 5, 6,9
1, 2,3
1, 2, 3, 4, 5 (GARRITY *et al.*, 2004) .

Brucella microti
Brucella inopinata
Brucella inopinata
(Scholz *et al.*, 2008 ; Scholz *et al.*, 2010).

II.2. caractères morphologiques :

Les *Brucella* sont parmi les plus petites bactéries, parfois en coccobacilles de 0,5µm, parfois légèrement allongés en bacilles de 1 à 1,5 µm de longueur (ROUX, 1989 ; F. JANBON, 2000).

Ils ne prennent pas la coloration de gram (Gram-) (Léon *et al.*, 2003 ; F. JANBON, 2000 ; OVF, 2005).

Ils sont immobiles et ne sporulent pas. À l'examen microscopique, ils apparaissent comme des éléments isolés, ou parfois groupés par paire, ou en courtes chainettes, ou en petit amas (Léon *et al.*, 2003 ; GODFROID, 2003).

Elles ne sont pas acido-résistantes, mais elles résistent à la décoloration par des acides faibles : cela est mis à



Figure 1 : *Brucella melitensis*
www.denniskunkel.com

profit pour les révéler grâce à des méthodes de coloration différentielles, telles que la coloration de STAMP ou celle de KOSTER (GANIERE, 1990).

En 48 à 72h, cultivées sur gélose, les *Brucella* forment de petites colonies de 0,5 à 1mm de diamètre, rondes, convexes avec une surface brillante les colonies de *B. melitensis* sont de type lisse « smooth » comme celle de *B. abortus* et *B. suis* (Léon *et al.*, 2003).

II.3.Caractères biochimique:

Le genre *Brucella* est défini par certains caractères biochimiques importants mais susceptibles de varier d'une espèce à l'autre :

Bactérie aérobies, catalase positive et généralement oxydase positive, etc.... (GANIERE, 1990 ; ROUX, 1989 ; PILET, 1986 ; M. MAURIN, 2005 ; F. JANBON, 2000 ; OVF, 2005).

II.4.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 (polyB), et aux 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).

II.4.1. Antigènes de surface :

II.4.1.1. Lipopolysaccharide de surface :

Le LPS-S est la structure antigénique majeure de la surface des *Brucella* (ROUX, 1989), et la majorité des anticorps produits chez l'hôte infecté sont spécifiques d'épitopes porté par cette molécule (GARIN-BASTUJI, 2003).

Les molécules LPS-S sont porteuses des épitopes A et M, dont la distribution quantitative est variable selon les biovars de *Brucella* lisse (comité mixte FAO/OMS, 1986).

Le lipopolysaccharide (LPS) des espèces *Brucella* en phase S contient un lipide A, des acides gras caractéristiques et des chaînes latérales O (O-PS) formés d'homopolymères avec des liaisons. Cet homopolymère se révèle d'un 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* (Léon *et al.*, 2003, M. MAURIN, 2005).

Les différences entre les liaisons de l'homopolymère O-PS conditionnent la forme des épitopes du LPS. Le type A dominant (A, pour *B. abortus*), le type M dominant (M, pour *B. melitensis*) (Léon *et al.*, 2003).

Jusqu'à présent les souches de type S se classent en 3 catégories : A+ M-, A-M+ ; A+M+ selon les résultats d'agglutination sur lame avec les anticorps poly clonaux monospécifiques anti-A, anti-M. Grâce à l'anticorps poly clonaux, il a été possible de décrire trois types d'épitopes de l'O-PS : A, M, C (commun) (Léon *et al.*, 2003).

II.4.1.2. D'autres antigènes de surface :

Le polysaccharide haptène natif (HN), donne une réaction immunologique d'identité avec l'haptène acétopolysaccharidique (HA). Toutefois, les différences quantitatives entre les sucres de l'HN et du HA suggèrent que ces polysaccharides sont semblables mais non identiques (Comité mixte FAO/OMS, 1986).

Un autre polysaccharide, appelé le poly B, est identique dans toutes les espèces de *Brucella*, S et R ; et il est reconnu par les sérums d'animaux infectés mais non par les sérums d'animaux vaccinés (ROUX, 1989).

II.4.1.3. Les antigènes internes :

Il s'agit de plusieurs antigènes protéiques d'origine cytoplasmique communs à toutes les souches (S : Smooth ou R : Rough) et spécifiques du genre *Brucella* (GANIERE ,1990).

II.5 : Réactions croisées :

Il est important de souligner l'existence de réactions sérologiques croisées se produisant entre les espèces de *Brucella* lisse 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 ; F. JANBON, 2000 ; M. MAURIN, 2005).

II.6. Résistance des *Brucella* :

Les *Brucella* résistent en général mieux que la plupart des autres bactéries pathogènes non sporulantes à l'inactivation dans le milieu extérieur (GARIN-BASTUJI, 2003).

II.6.1 Résistance aux agents physiques :

La *Brucella* résiste de plusieurs semaines à plusieurs mois à température ordinaire. Elle survient à la dessiccation, en particulier dans les milieux contenant des protéines (elles restent viables dans

le sol ou la poussière pendant une période allant jusqu'à 10 semaines). Leur survie est prolongée à basse température (plusieurs années dans un tissu congelé).

Elles sont en revanche sensibles à la chaleur (destruction en quelques minutes à 62°C, destruction à la température de pasteurisation, méthode U.H.T par exemple) et aux radiations ionisantes aux doses stérilisantes normales (GANIERE, 1990).

II.6.2 Résistance aux agents chimiques :

Les *Brucella* sont facilement détruites par la plupart des désinfectants usuels, en particulier le formaldéhyde en solution. Notons toutefois que la présence de matière organique réduit considérablement l'activité de ces désinfectants.

Un pH bas permet aussi leur inactivation : la fermentation est ainsi suffisante pour obtenir la destruction des *Brucella* dans les produits laitiers ; on estime toutefois à au moins trois mois la période de maturation nécessaire pour éliminer de façon certaine tout risque de persistance de ces germes dans un fromage non cuit (GANIERE, 1990).

II.6.3 Action des antibiotiques :

In vitro, les *Brucella* sont sensibles à de nombreux antibiotiques. En fait, in vivo leur multiplication intracellulaire et leur persistance durant de longues périodes à l'intérieur des cellules macrophages limitent les antibiotiques actifs à ceux ayant une bonne pénétration cellulaire (groupe des Tétracyclines par exemple) (GANIERE, 1990).

CHAPITRE III : PATHOGENIE

III.1. Conditions de l'infection :

L'initiation de l'infection dépend de facteurs liés à la bactérie (dose, virulence), à l'hôte (résistance naturelle, âge, sexe, état physiologique), et à l'environnement (GODFROID, 2003).

III.1.1. Facteurs tenant aux *Brucella* :

Le pouvoir pathogène des *Brucella* varie selon les espèces, les souches, et l'importance de l'inoculum (GARIN-BASTUJI, 1993).

❖ Facteurs qualitatifs :

Le pouvoir pathogène des *Brucella* varie selon les espèces, *B. melitensis* étant classiquement la plus pathogène (GARIN-BASTUJI, 1993), et selon la souche, la virulence d'une souche à l'autre. Au sein même d'une espèce, la pathogénicité de ses multiples biovars diffère (Léon *et al.*, 2003 ; GANIERE, 1990).

❖ 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 :

a) Espèce :

Chaque espèce de *Brucella* a son propre hôte principale, habituel ou préférentiel, ceux de *B. melitensis* sont les ovins et les caprins. Cependant, chez les petites ruminants, on a assez fréquemment isolé *B. abortus* et *B. suis* (Léon *et al.*, 2003). Les ovins ont tendance à se débarrasser spontanément des *Brucella* plus facilement que les bovins. Une proportion importante des brebis aurait tendance à l'autostérilisation dans un délai de 6 mois à 1 an, en période de repos sexuel (GANIERE, 1990).

b) Race :

Les ovins, à la différence des caprins, semblent présenter une sensibilité variable à *B. melitensis*, selon les races, les races laitière étant généralement plus sensibles que les races à viande (GARIN-BASTUJI, 2003).

c) L'âge :

Trois périodes peuvent être individualisées dans l'évolution de la sensibilité aux *Brucella* :

1. Période fœtale :

L'infection du fœtus in utero est caractérisée par une septicémie mortelle et par l'avortement. Cette sensibilité diminue toutefois en fin de gestation, permettant, lors de la contamination de faible intensité, la naissance d'un nouveau né viable mais infecté (GANIERE, 2002).

2. Période pré-pubère :

La brucellose est exceptionnelle chez le jeune qui d'une part guérit de son infection, d'autre part ne développe qu'une réaction sérologique discrète et transitoire (GANIERE, 1990). 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).

3. Période post-pubère :

La période de sensibilité maximale est atteinte après le développement complet des organes génitaux : la brucellose est une maladie qui touche les animaux pubères ou adultes. Ces animaux peuvent rester infectés pendant toute leur vie (GANIERE, 2002 ; Léon *et al.* , 2003 ; BLASCO, 2003 ; ACHA et SZYFRES ,2005 ; GARIN-BASTUJI, 1993).

d) Sexe :

Le sexe n'est pas un facteur favorisant l'infection. Toutefois, chez quelques espèces, la femelle, en raison du tropisme important des *Brucella* pour l'utérus gravide, exprime par l'avortement plus fréquemment l'infection que le mâle (GANIERE ,1990).

e)Gestation :

La gestation est un facteur important de sensibilité (GANIERE, 2002).

f) Individu :

Il existe des variations importantes de sensibilité d'un individu à d'autre. Tous les intermédiaires peuvent être observés entre l'infection aiguë typique, avec avortement et la résistance totale à l'infection (absence d'infection), en passant par diverses formes chroniques plus ou moins exprimées (GANIERE, 2002 ; ACHA et SZYFRES ,2005 ; GARIN-BASTUJI, 2003).

III.2. Etapes de l'infection :**➤ Voies de pénétration :**

Les principales voies de pénétration des *Brucella* sont les muqueuses de l'oropharynx, de la conjonctive et des voies respiratoires supérieures, et les voies génitales. La voie cutanée en fait également partie, surtout si la peau est lésée (GARIN-BASTUJI, 2003 ; GODFROID, 2003).

Il est possible de distinguer très schématiquement dans l'évolution de l'infection brucellique deux périodes : primaire et secondaire (GANIERE, 2002 ; GARIN-BASTUJI, 2003).

1) Période primaire :

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

Elle évalue en trois étapes :

A/ Etape de multiplication locorégionale :

Elle est définie par la multiplication des *Brucella* dans les groupes ganglionnaires de la porte d'entrée (GANIERE, 2002). 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 (Léon *et al.* , 2003).

B/ Etape de dissémination :

Le germe se dissémine à partir de sites ganglionnaires de multiplications locorégionales, 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).

C/ Etape de localisation :

Elle se traduit par la localisation et la multiplication des *Brucella* dans certains sites électifs, ce sont :

- les organes riches en éléments du système réticulo-histiocytaire comme la rate et le foie, mais aussi de nombreux groupes ganglionnaires, en particulier ceux de la sphère génitale et mammaire.

- les organes génitaux c'est-à-dire l'utérus gravide chez la femelle, les testicules et annexes chez le mâle.

- la glande mammaire.

- les bourses séreuses et synoviales et certaines articulations.

Ces localisations peuvent s'accompagner de manifestations cliniques caractérisant la brucellose aiguë : avortement, orchite ou épididymite, etc. Elles permettent aussi pour certains (utérus gravide, appareil génital mâle, mamelle), l'excrétion des *Brucella* et leur dissémination (GANIERE, 2002).

2) Période secondaire :

Cette période est associée à un état de résistance de l'hôte plus ou moins prononcé, lié au développement de l'immunité. Deux issues sont possibles : la guérison ou la persistance des *Brucella* (GANIERE, 2002 ; GARIN-BASTUJI, 2003).

- Guérison :

Toutefois, la guérison (élimination des *Brucella*) est rare (GANIERE, 2004).

- Persistance des *Brucella* :

La persistance des *Brucella* est l'éventualité la plus fréquente et elle peut s'étendre sur une période très longue. Les *Brucella* ont donc la capacité de résister à l'action des mécanismes immunitaires et donc de se maintenir dans certains sites privilégiés, notamment les nœuds lymphatiques.

Leur multiplication peut être réactivée, notamment par une gestation permettant aux *Brucella* de gagner le placenta (GANIERE, 2002 ; GARIN-BASTUJI, 2003).

III.3. Réponse immunitaire :

Brucella est un agent pathogène, qui induit chez son hôte une réponse immunitaire humorale mais également, du fait de son tropisme intracellulaire, une réponse immunitaire à médiation cellulaire (GODFROID, 2003).

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).

III.3.1. Réponse humorale :

Elle est définie par l'apparition d'anticorps post-infectieux décelables grâce à diverses réactions sérologiques et présentes 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 (GODFROID, 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, 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 de 3 à 6 mois (GANIERE, 2002 ; comité mixte FAO/OMS, 1986).

Lors d'infection in utero, les femelles ne présentent pas 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 de 1 à 3 semaines après l'avortement (GANIERE, 2002).

Les IgM apparaissent en premiers et rapidement. Elles sont pendant quelques jours les seules présentes, suivies 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 de 2 à 3 ans en moyenne ; ce sont les seuls 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).

III.3.2. Réponse cellulaire :

Lors d'une infection par *Brucella*, on observe également le développement d'une immunité à médiation cellulaire (IMC), cette réponse est exclusivement dirigée contre les protéines (GARIN-BASTUJI, 2003 ; GODFROID, 2003).

Les *Brucella* sont des pathogènes intracellulaires facultatifs. Elles sont facilement phagocytées par les macrophages et les leucocytes polymorphonucléaires, et les souches virulentes peuvent survivre à l'intérieur de ces cellules. Toutes les *Brucella* hébergées par l'hôte ne seront pas obligatoirement intracellulaires, et la présence d'anticorps favorise la phagocytose (Comité mixte FAO/OMS, 1986 ; MICHAUX-CHARACHON, 2002 ; GOLDING, 2001).

Les cellules présentatrices d'antigène (APC), constituées de macrophages et de cellules dendritiques ainsi que les cellules tueuses naturelles (NK) sont les premières cellules qui réagissent à l'invasion des microbes, elles sont positionnées stratégiquement en sous cutanée et dans les muqueuses.

Souvent après l'infection, l'activation des APC spécialement des cellules dendritiques induit une sécrétion de l'IL-12, l'IL-12 est une cytokine qui joue un rôle essentiel au cours des événements, incluant l'activation et la différenciation des NK, des lymphocytes T et B (GOLDING, 2001).

En effet, une déplétion en IL-12 provoque une exacerbation de l'infection et une inhibition de la production antigénospécifique d'interféron-gamma (IFN- δ) par les lymphocytes T CD4⁺ et T CD8⁺.

Ces deux populations sont importantes dans le contrôle d'une infection par *Brucella* (GODFROID, 2003).

L'IFN- δ produit par les lymphocytes Th1 et Tc, joue un rôle crucial dans le contrôle d'une infection par *Brucella*.

L'INF- δ joue un rôle important dans l'activation des macrophages et limite l'infection par *Brucella* in vivo et in vitro (GOLDING, 2001).

Hypersensibilité retardée :

L'immunité à médiation cellulaire est associée à la réaction d'hypersensibilité retardée (H.S.R), cette dernière apparait généralement parallèlement à l'activité bactéricide des macrophages au cours de l'infection, elle est d'apparition à peu près contemporaine de celle des anticorps, elle persiste en revanche en période de brucellose chronique, et peut également se produire en l'absence d'immunité protectrice efficace (GANIERE, 2002 ; GODFROID, 2003).

CHAPITRE IV : SYMPTÔMES 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.

Chez les mâles, elle entraîne des orchites et des épидидymites, tandis que chez les femelles, elle peut se présenter sous une forme chronique et asymptomatique, caractérisée par une colonisation du système lympho-réticulaire, ce qui n'est pas sans répercussions épidémiologiques. Après une première réaction immunitaire, les symptômes et les anticorps disparaissent, les animaux devenant pendant un certain temps des porteurs asymptomatiques du germe, dont la détection est difficile par les techniques de diagnostic sérologiques classiques (Léon *et al.*, 2003).



Figure 2 : Orchite chez le bélier
(GARIN-BASTUJI, 2003)

Les femelles gestantes sont très sensibles à l'infection, et l'avortement en est le principal symptôme. Cliniquement, cet avortement n'est pas différent de ceux dus à d'autres agents infectieux, ce qui implique de recourir au laboratoire pour porter un diagnostic différentiel (GANIERE, 2004).

En général, les avortements apparaissent massivement dans les troupeaux au cours de la première et de la deuxième année d'infection par *B. melitensis*. Ils touchent principalement les femelles primipares pendant le dernier tiers de la gestation. Les avortements peuvent se produire plusieurs fois chez le même animal (ACHA et SZYFRES, 2005).



Figure 3 : avortement de brebis (Léon *et al.*, 2003)

Certaines femelles infectées peuvent mettre bas à terme, mais dans ce cas la mortalité périnatale est élevée : les nouveau-nés sont particulièrement affaiblis et meurent dans les 24 heures qui suivent la naissance. Parfois et en dépit de l'infection, ces agneaux peuvent survivre, mais bien que guéris, ils peuvent devenir des porteurs chroniques du germe (BRUM, 2009).

Les femelles des troupeaux dans lesquels la brucellose évolue de façon chronique ont moins tendance à avorter. La maladie n'est alors pas extériorisée sous forme d'avortements et sa présence se manifeste, entre autres, que par la présence de cas de brucellose chez les êtres humains qui ont été en contact avec des animaux infectés ou qui ont consommé des produits contaminés (Léon *et al.*, 2003).

Autres localisations : des mammites elle peut affecter de nombreux sujets et, contrairement aux bovins, peut atteindre ici le stade clinique : formation de nodules inflammatoires ayant le volume d'une noix, lait grumeleux ; des arthrites et des bursites rares (GARIN-BASTUJI, 2004).

IV.2 Lésions :

Lésions macroscopiques :

Les rétentions placentaires et les endométrites sont rares chez les brebis, les lésions de l'utérus chez les femelles ayant avorté sont celles d'une métrite suppurative avec suffusions hémorragiques au niveau des cotylédons et de l'endomètre. Dans le placenta, on peut observer une infiltration gélatineuse jaunâtre et de fausses membranes fibrineuses qui peuvent être soit localisées à une partie du placenta, soit généralisées.



Figure 4 : avorton et annexes fœtales retrouvés au pâturage (Léon *et al.*, 2003).

Lésions microscopiques :

Au niveau de l'endomètre et des cotylédons, on note des zones de nécrose avec une infiltration abondante de leucocytes neutrophiles. Les cellules de l'épithélium entre les cotylédons présentent une vacuolisation cytoplasmique, ainsi qu'un petit nombre de neutrophiles et quelques rares macrophages et lymphocytes (GARIN-BASTUJI, 2003).

Sur les 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 (Léon *et al.*, 2003).

CHAPITRE V : EPIDEMIOLOGIE.

V.1 Épidémiologie descriptive :

V.1.1 Répartition géographique :

V.1.1.1 Brucellose dans le monde :

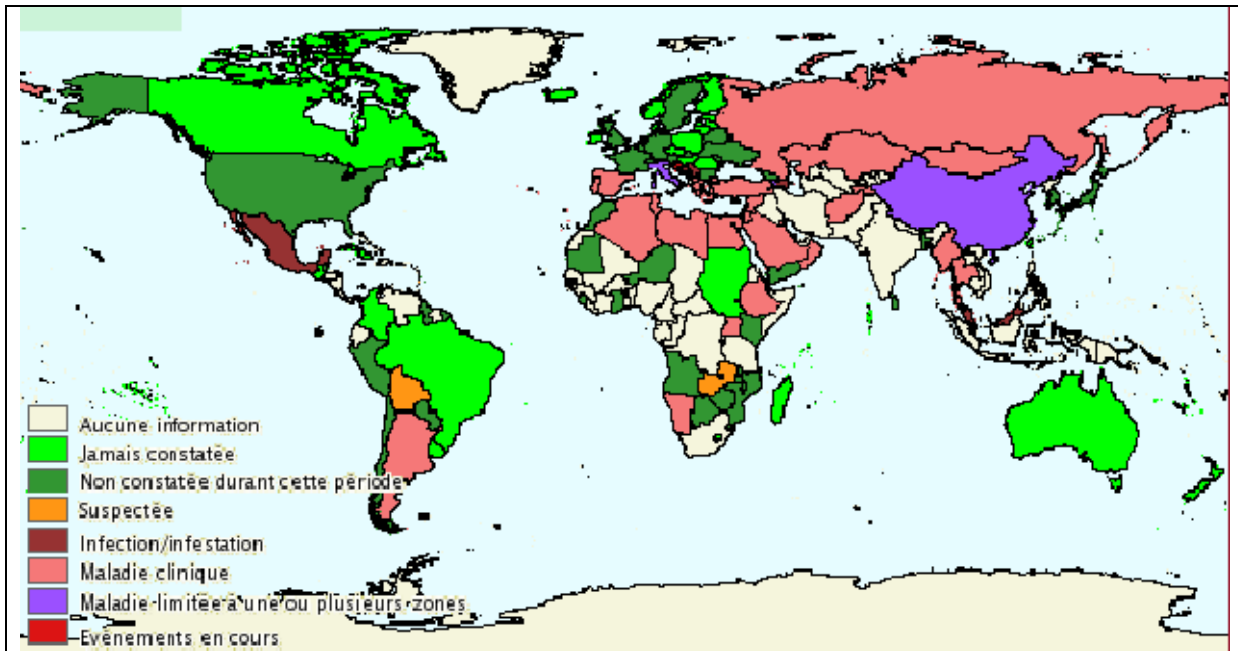


Figure 5 : Répartition de la brucellose dans le monde (O.I.E, 2010)

La brucellose est une maladie d'importance et de répartition mondiale, elle est endémique dans la plupart des régions de monde, bien que les incidences et les prévalences rapportées de la maladie varient considérablement d'un pays à un autre (O.I.E, 2009).

Au niveau du continent Américain, la maladie n'a jamais été signalée au Canada. Par contre, quatre foyers ont été déclarés en 2008 au Pérou (O.I.E, 2009).

D'autre part, en 2008, au niveau du continent Asiatique, 22 foyers ont été déclarés en Chine et 41 foyers en Iran (O.I.E, 2009).

Par ailleurs, au Proche orient, en 2006, l'Arabie Saoudite a déclaré 67 foyers de caprins, ovins et camelins (O.I.E, 2007).

Il est à noter que la brucellose ovine est un problème important dans les pays du bassin méditerranéen. *En Espagne*, 1102 foyers d'ovins et caprins ont été déclarés en 2009 (O.I.E, 2010).

En France, aucun cas de brucellose ovine n'a été déclaré depuis 2003 (O.I.E, 2010), sauf que 14 cas de brucellose humaine ont été rapportés au cours de l'année 2007 (AFSSA, 2008).

Pour le *Maghreb*, 2 foyers avec 25 cas ont été déclarés au *Maroc*, et 60 foyers avec 57 cas ont été déclarés en *Tunisie*, en 2009 (O.I.E, 2010).

V.1.1.2 Brucellose en Algérie :

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

Dans l'espèce ovine, quelques études ont été rapportées pendant les années 1990, à l'Est algérien, une étude a été réalisée en deux phases : la première phase en 1987, concernait cinq wilayas (Annaba, El Taref, Guelma, Skikda et Tébessa), elle rapporte une prévalence de 0,29% chez les ovins. La deuxième phase en 1989, l'étude a été étalée à trois autres wilayas (Constantine, Sétif et Oum El Bouaghi.), elle a rapporté un taux de prévalence de 2% pour les ovins et les caprins. Cette étude a révélé que chez les ovins, le taux de prévalence est de 0% pour les deux wilayas Sétif et Constantine par contre, elle est de 1,58% à Oum El Bouaghi (BENAOUF *et al.*, 1990).

Une autre enquête sur un foyer de brucellose ovine a été effectuée à Constantine retrouve un taux de 16,38% (MEHEMLI, 1990).

A l'ouest, une étude faite par BOUDILMI *et al.* en 1990, rapporte une prévalence de 1,74% chez les petits ruminants.

Durant l'année 2000-2001, une enquête épidémiologique par sondage sérologique a été menée par les services vétérinaire à l'échelle nationale sur un échantillon représentatif des troupeaux ovins, caprins et mixtes, à Batna, Biskra, Khenchela, M'Sila, Adrar, Djelfa, Ghardaia, Laghouat, El Bayadh, Naama, Saida, Tiaret, Tlemcen et El Oued. Cette étude rapporte une prévalence par cheptel de 3,63% pour les ovins et de 3,82% pour les élevages mixtes (Bulletin sanitaire vétérinaire, 2002).

Cette enquête a permis de constater que la région Est est la plus touchée, suivie de la région centre, puis de celle de l'ouest, enfin la prévalence au sud reste négligeable (Bulletin sanitaire vétérinaire 2002). En 2009, les services vétérinaires déclarent 09 foyers de brucellose ovine (DSV, 2010). L'histogramme suivant résume l'évolution du nombre de foyers de brucellose ovine déclarés (Figure 6).

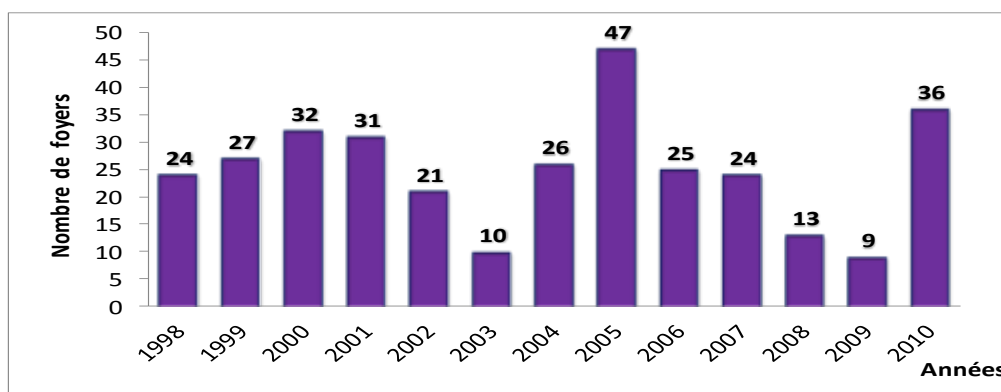


Figure 6 : Evolution des foyers de brucellose ovine en Algérie de 1998 à 2010 (DSV, 2011).

V.2 Epidémiologie analytique :

V.2.1 Sources de contagion :

Elles sont représentées par les ovins malades ou infectés (Surtout en période d'agnelage), et éventuellement par d'autres espèces animales infectées (bovins, caprins, chiens) et transitoirement par le milieu extérieur contaminé par ces animaux, en plus des denrées alimentaires contaminées pour l'homme (GANIERE, 2004).

V.2.1.1. Animaux infectés :

Tout animal infecté, malade ou apparemment sain constitue une source potentielle de *Brucella*. Il peut, en outre, rester porteur de germe et contagieux durant toute son existence (GANIERE, 1990). Il faut savoir aussi que les principaux vecteurs de la maladie sont les ovins, qui sont l'objet de transactions commerciales bien plus fréquentes que les caprins (Roux, 1979).

➤ Femelles infectée au moment de la vidange de l'utérus gravide :

Expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas apparemment normale, le contenu de l'utérus gravide représente une matière virulente essentielle. (KUPLULU et SARIMEHMRTOGLU, 2004).

➤ Autres sources de contagion :

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

V.2.1.2. Milieu extérieur :

Le milieu extérieur peut être massivement contaminé lors de l'avortement ou la 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 des exploitations infectées, des

litières, des poussières, des récipients de lait ou d'eau, d'autres instruments contaminés, et les *Brucella* sont véhiculées à distance par les chaussures, les chiens et les poules (Roux, 1989).

V.2.2. Mode de transmission :

V.2.2.1. Transmission verticale :

Chez les agnelles qui sont nées de mères malades ou qui ont été contaminé lors de passage dans la filière pelvienne, il y a persistance des *Brucella* jusqu'à l'âge adulte c'est-à-dire jusqu'à la première gestation, ces animaux n'élaborent pas d'anticorps spécifiques tant que ne s'est pas développé le processus pathologique (Léon *et al.*, 2003).

V.2.2.2. Transmission horizontale :

❖ Directe :

La transmission se fait à la faveur de contact direct entre individus infectés et individus sains lors de cohabitation (notamment en période de mise bas) ou par ingestion du lait virulent qui est un mode de contamination fréquent du jeune ainsi, la Contamination vénérienne par le male peut jouer le rôle de réservoir excréteur de l'agent infectieux (le risque de transmission naturelle ou via l'insémination artificielle) (GARIN BASTTUJI, 2003).

❖ Indirecte:

Elle se réalise par l'intermédiaire des locaux, pâturage, véhicules de transport, herbe, fourrage, aliments, eaux de boisson, matériel divers contaminé. Divers animaux peuvent contribuer à disséminer le germe (cas de chien ou d'oiseaux déplaçant les débris de placenta) (GANIERE, 1990).

V.2.3. Voie de pénétration :

V.2.3.1. Voie cutanée :

C'est une voie de pénétration importante, l'agent de la maladie peut franchir cette barrière, même lorsque la peau est intacte mais l'importance de ce mode de transmission dans l'infection naturelle est inconnue (ACHA et SZYFRES, 2005).

V.2.3.2. Voie digestive :

C'est la voie de pénétration la plus courante, les micro-organismes ingérés avec l'herbe, l'aliment, le fourrage ou l'eau de boisson, ainsi par le léchage d'avorton et ses produits (ACHA et SZYFRES, 2005).

V.2.3.3. Voie conjonctivale :

Les germes traversent facilement la muqueuse conjonctivale, lors de projection de gouttelettes virulentes (GANIERE, 1990).

V.2.3.4. Voie respiratoire :

Cette voie d'entrée est importante. Dans les lieux clos, le mode de propagation de l'infection est constitué par des aérosols (ACHA et SZYFRES, 2005).

La présence de *Brucella* dans la poussière explique la possibilité de contamination par voie aérienne (Roux, 1989).

V.2.3.5. Voie vénérienne :

Les *Brucella* peuvent pénétrer par le sperme. Les mâles jouent cependant un rôle épidémiologique relativement faible et la transmission vénérienne est beaucoup plus mécanique que biologique (GANIERE, 1993).

V.3. Epidémiologie synthétique :

V.3.1. Contamination des effectifs indemnes :

Les causes les plus fréquentes qui favorisent la diffusion de la brucellose chez les ovins indemnes sont :

- ✓ Echanges commerciaux d'animaux sans contrôle sanitaire ; cela concerne notamment l'introduction, dans les exploitations, de moutons achetés dans le même pays ou dans un autre (Léon *et al.*, 2003).
- ✓ Introduction de femelles malades en gestation, qui avortent et contaminent le milieu extérieur.
- ✓ Acquisition de jeunes animaux infectés sans symptômes.
- ✓ Disparité des réglementations zoo sanitaires des pays, qui sont plus ou moins exigeants en ce qui concerne les conditions d'importation (Léon *et al.*, 2003).
- ✓ Le prêt des béliers, 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 (GANIERE, 2004).

V.3.2. Evolution dans l'effectif :

L'infection évolue dans les troupeaux en deux périodes préférentielles : la période de lutte et la période de mise bas (GANIERE, 2004).

La maladie se caractérise par des avortements nombreux, la première année, malgré que le milieu est initialement indemne, ces avortements deviennent rares l'année suivante et disparaissent ensuite, mais il y a réapparition de ces avortements au bout de quelque années en raison de l'augmentation du nombre des animaux sensibles que constituent les générations de remplacement et même la persistance de l'infection donne un aspect cyclique à la maladie (GANIRE, 1990).

Dans les régions anciennement infectées (cas des régions méditerranéennes), la brucellose évolutive accompagnée d'avortements est 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. Diagnostic Epidimio-clinique :

Le diagnostic clinique est toujours difficile et insuffisant.

D'un point de vue général, il faut suspecter la brucellose en présence d'une atteinte des organes de la reproduction se traduisant par des avortements (en série ou parfois sporadiques), et chez les mâles par des orchites et épидидymites. Ces symptômes peuvent coexister avec une atteinte des articulations (arthrites) ou des bourses séreuses (bursites) (GANIERE, 1990).

Les autres éléments de suspicion sont :

- ✓ Mort d'un veau avec symptômes d'anoxie dans les 48 heures suivant la mise bas ;
- ✓ fréquence anormale des rétentions placentaires ;
- ✓ hygroma

En fait, tous ces symptômes peuvent être révélateurs de maladies très variées que seul, le recours au laboratoire permet de différencier (GANIERE, 2004).

VI.2. Diagnostic différentiel :

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

En présence d'une orchite-épididymite chez le bélier associée à des retours en chaleurs chez des brebis, rechercher plus particulièrement l'infection par *Brucella ovis* (GANIERE, 2004).

VI.3. Diagnostic expérimental :

VI.3.1. Diagnostic bactériologique :

VI.3.1.1. Prélèvements :

Les prélèvements de choix :

Sur un animal vivant sont les sécrétions génitales (écouvillonnage vaginal en zone péri cervicale) et le lait, l'excrétion mammaire et génitale.

- ✓ L'avorton (contenu stomacal, poumon et rate) et les annexes placentaires constituent également un prélèvement potentiellement intéressant et sont généralement riches en *Brucella*. Ils sont néanmoins souvent contaminés par la flore de l'environnement et surtout

dangereux tant pour le préleveur que pour le personnel chargé de transport et celui du laboratoire de diagnostic.

- ✓ Sur la carcasse, outre les testicules en cas d'orchite chez le mâle, la rate et les nœuds lymphatiques (rétro mammaire, parotidien, mandibulaire et rétro pharyngien) 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 de 6 mois et plus (GANIERE, 2004).

VI.3.1.2. 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 (Léon *et al.*, 2003).

VI.3.1.4. Identification de la bactérie :

- ✓ Identification du genre :

Par un examen microscopique et des tests biochimiques, d'orientation vers le genre *Brucella*

- ✓ Identification de l'espèce :

La différenciation des espèces au sein du genre *Brucella* repose sur 2 épreuves classiques : la sensibilité aux bactériophages et la détermination du profil d'oxydation métabolique par des méthodes manométriques.

- ✓ Identification du biovars :

La différenciation en biovars au sein des 6 espèces de *Brucella*, repose sur 4 épreuves : l'exigence en CO₂, la production d'H₂S, la croissance en présence de colorants (thionine et fuchsine basique) et l'agglutination par sérums monospécifiques (anti-A, anti-M) (VERGER, 1997 ; ALTON *et al.*, 1988).

VI.3.2. Diagnostic sérologique :

Les épreuves classiquement utilisées dans le diagnostic ou le dépistage sérologique de la brucellose animale font appel à un antigène *B. abortus* biovar 1 en phase lisse : elles permettent donc la mise en évidence des anticorps dirigés contre LPS-S de *B. abortus*, *B. melitensis*, et *B. suis* (GANIERE, 1990).

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 :

La plus largement utilisé, le principe est la mise en évidence qualitative d'anticorps sériques agglutinants avec un antigène brucellique coloré (Rose Bengale) mise en suspension dans un milieu acide tamponné (GANIERE, 1990).

Les trois isotypes d'immunoglobulines anti-brucelliques : IgM, IgG1, IgG2 sont détectés par ce test.

C'est un test rapide (4mn), simple, économique, sensible (sensibilité estimée entre 91, 4 et 100%) et spécifique (supérieur 99, 9% en zone indemne, 95 à 99% dans les régions de forte prévalence). C'est une méthode simple et efficace de dépistage systématique de la brucellose.

Le test de RB est utilisable chez les ovins et les caprins, comme il l'est chez les bovins, mais la valeur de cette épreuve est toutefois moins probante chez les petites ruminants (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 (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 » (ACHA et SZYFRES, 2005).

Il est recommandé de soumettre les sérums positifs au RB à une épreuve de confirmation telle que la fixation du complément ou l'ELISA (GANIERE, 2002 ; NIELSEN, 2002 ; ALTON, 1992).

Il est recommandé d'augmenter la sensibilité de l'EAT en utilisant 75 µl de sérum et 25 µl d'antigène à la place d'un volume égal de chaque (OIE, 2005 ; FERREIRA, 2003).

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

L'épreuve de fixation du complément est de plus en plus utilisée pour le diagnostic de la brucellose chez les ovins (ALTON *et al.*, 1968).

Le principe est la mise en évidence quantitative d'anticorps fixant le complément par interaction avec un antigène brucellique. Cette réaction détecte les IgG1 et éventuellement les IgM (plus ou moins éliminées selon les modalités de chauffage du sérum) (GANIERE, 1990).

Elle peut se pratiquer selon la technique Kolmer ou selon la technique Debains, en tube ou sur plaques (ROUX, 1989).

C'est un test très sensible (il détecte 98% des animaux à partir desquels *Brucella* est isolé) et spécifique (moins sensible aux séquelles vaccinales et aux réactions croisées que l'EAT). (GANIERE, 2002). Elle est plus spécifique (moins de faux positifs) que l'EAT, mais plus tardive (GARIN-BASTUJI, 2003).

VI.3.2.3. Test immuno-enzymatique(ELISA) :

Le titrage immuno-enzymatique est un outil de recherche de grande valeur, pouvant utiliser des antigènes de *Brucella* purifiés et des réactifs anti-immunoglobulines spécifiques et sensibles (NIELSEN, 2002 ; ALTON, 1988 ; Comité mixte FAO/OMS, 1986).

L'ELISA indirect a fait l'objet de plusieurs travaux ces dernières années.

Très sensible, semble être moins spécifique que la EAT et de la FC, notamment dans les troupeaux vaccinés (GARIN-BASTUJI, 2003).

VI.3.2.4. Séro-agglutination en tube de Wright (S.A.W) 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 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.3.3. Diagnostic allergique :

Cette épreuve allergique à la brucelline a été peu évaluée chez les ovins (GARIN-BASTUJI, 2003).

L'épreuve cutanée allergique (E.C.A) 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 (R.S.F.P) 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.

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 épaississement de la paupière (supérieur ou égale 2 mm) doit être interprétée comme une réaction positive (O.I.E, 2005).

Chapitre VII : Prophylaxie.

Dans de nombreux pays une législation stricte et complexe régit la prophylaxie de la brucellose des animaux. Mais elle est très souvent insuffisante pour éradiquer la maladie en raison des interférences et des contradictions entre les données économiques et scientifiques (Roux, 1979).

VII.1. Prophylaxie sanitaire :

L'éradication de cette maladie par les seules mesures sanitaires est difficile. Elle repose sur le dépistage, la protection des cheptels indemnes et l'assainissement des troupeaux infectés (GANIERE, 1990).

✓ Dépistage des animaux infectés :

Il est réalisé essentiellement par la sérologie : séro-agglutination lente, fixation du complément, épreuve à l'antigène tamponné (Roux, 1989).

✓ Prophylaxie en milieu indemne ou protection des animaux sains :

Dans les pays indemnes, ils doivent contrôler les importations d'animaux vivants. (Léon *et al.*, 2003).

Pour protéger les animaux sains on devra procéder à l'isolement de l'exploitation avec interdiction de mise des animaux dans des pâturages communs et repeupler uniquement avec des jeunes animaux de l'exploitation. Lorsque cela ne sera pas possible, on achètera dans des bergeries supposées saines, on n'omettra pas d'exiger lors de la transaction un billet de garantie conventionnelle expresse, on procèdera à un examen sérologique dans les 15 jours suivant l'achat, enfin, l'achat il faut mettre les animaux en quarantaine jusqu'à l'obtention du résultat de l'examen sérologique et isoler dans une maternité lors de leur premier vêlage dans l'exploitation (DUPLIN, 1973).

✓ Assainissement des troupeaux infectés :

Les mesures sanitaires permettant de lutter contre la brucellose ovine sont les mesures réglementaires classiques à savoir identification des animaux, contrôle de leurs mouvements, et abattage des animaux porteurs d'anticorps avec indemnisation des éleveurs (Léon *et al.*, 2003). De même il faut détruire tous les germes présents dans l'environnement avec désinfection des locaux d'élevage, destruction des matières virulentes....

Toutefois, compte-tenu en particulier de la taille parfois importante des troupeaux et des particularités de l'élevage ovin, 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 6 mois), avec élimination immédiate des positifs.
- Cheptel à l'abri des contaminations exogènes (pas de transhumance, pas d'échange de bédriers, etc.).

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 :

VII.2.1. Indication :

La prophylaxie médicale est justifiée dans les régions fortement infectées, car elle représente la seule méthode économique utilisable. Elle est en revanche à proscrire en région indemne ou peu infectée (GANIERE, 2002).

VII.2.2. Stratégies de vaccination :

Deux stratégies de vaccination peuvent être envisagées :

- ✓ La vaccination systématique de tous les jeunes animaux (âgés de 3 à 6 mois), destinés à remplacer les animaux plus âgés d'un troupeau et c'est la meilleure pour limiter la diffusion de la maladie et éviter la contamination de l'homme.
- ✓ La vaccination généralisée du troupeau avec élimination des animaux porteurs d'anticorps. (Léon *et al.*, 2003).

VII.2.3. Vaccins utilisables :

- Vaccin à base de *Brucella melitensis* Rev1 :

La protection conférée dure généralement jusqu'à la deuxième ou troisième gestation chez les ovins (Comité mixte FAO/OMS, 1986).

Le vaccin *Brucella melitensis* Rev.1 est le vaccin le plus largement utilisé pour la prévention de la brucellose chez les ovins et demeure le vaccin de référence au quel tout autre vaccin doit être comparé. Il est utilisé sous forme d'une suspension lyophilisée de la souche Rev.1 vivante de *B. melitensis* biovar 1 pour l'immunisation des ovins. Il est habituellement délivré aux agneaux âgés de 3 à 6 mois en une seule injection par voie sous-cutanée. La dose standard se situe entre $0,5 \times 10^9$ et $2,0 \times 10^9$ organismes viables. La vaccination par voie sous-cutanée induit de fortes interférences avec les épreuves sérologiques et ne doit pas être recommandée dans les programmes combinés d'éradication. Cependant, lorsque ce vaccin est administré par voie conjonctivale aux agneaux âgés de 3 à 6 mois, il induit une protection semblable sans réponse anticorps persistante (OIE, 2005).

Ainsi que la souche Rev1 conserve une virulence et un pouvoir résiduel, elle provoque une hyperthermie transitoire avec anorexie passagère et parfois une réaction inflammatoire au point d'inoculation (Léon *et al.*, 2003), par conséquent il peut induire des avortements lorsqu'il est inoculé à des brebis gestantes (OIE, 2005).

L'emploi du vaccin se fait selon trois modalités :

- vaccination par voie sous-cutané à dose normale à savoir entre 1 et 2×10 UFC/dose (VSC-DN).
- vaccination par voie sous-cutané 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 dépistages sérologiques ultérieurs, tandis qu'ils disparaissent en quatre mois après VC-DN (Léon *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 (bovins, ovins et caprins). Mais sur le terrain, le dépistage n'a pas été appliqué chez l'espèce ovine donc aucune prophylaxie n'est instaurée pour cette espèce.

Une enquête a été réalisée en 2002 pour évaluer la séroprévalence de cette maladie chez les petits ruminants, dans des zones d'élevage ovins (les hauts plateaux). Les résultats ont montré de fortes prévalences ($5,26 \pm 0,8$ % en moyenne), chez les caprins plus que les ovins (DSV, 2002).

À 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 : Tebessa, Biskra, M'sila, Laghouat, Khenchla, Djelfa et Ghardaïa (Bulletin sanitaire, 2007).

En 2008, six autres wilayas sont incriminées : Saida, El Bayadh, Tiaret, Batna, Oum El Bouaghi et Médéa (DSV, 2008).

En 2010, cette campagne de vaccination a été élargie à 19 wilayas Tlemcen, Naâma, Sidi Bel Abbès, El oued, Souk Ahras, Tissemsilt (DSV, 2010).

En 2011, trois autres wilayas sont incriminées : Béchar, Relizane, et Ain Defla (DSV, 2011).

I. Objectif :

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer la séroprévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger.

Evaluer la sensibilité du Rose Bengale modifiée dans le contexte Algérien.

II. Matériels et méthodes :

II. 1. La région d'étude:

Nous avons réalisé notre étude dans la wilaya d'Alger. C'est la wilaya la plus peuplée d'Algérie et c'est la plus petite en superficie qui est de 809,22 Km². La wilaya d'Alger est limitée par la mer Méditerranée au Nord, par la wilaya de Blida au Sud, par la wilaya de Tipaza à l'Ouest et par la wilaya de Boumerdès à l'Est. Le linéaire côtier s'étend sur une longueur de 80 km. Elle est composée de treize daïras, chacune comprenant plusieurs communes pour un total de cinquante-sept communes, la wilaya d'Alger possède 38852 têtes ovines.

II. 2. Population d'étude :

Nous nous sommes intéressés aux ovins adultes (âgés de plus de 6 mois, femelles et mâles) qui vivent dans les élevages de la wilaya d'Alger.

II. 3. L'échantillon :

Pour la réalisation de notre étude, nous avons suivi le plan d'échantillonnage suivant :

II. 3. 1. Calcul de la taille minimale de l'échantillon :

Pour cela, nous avons utilisé la formule pour le calcul de la taille minimale d'un échantillon pour

une étude de prévalence : $n = \frac{4pq}{i^2}$ **Formule 1**

Avec p= prévalence estimée (connue)

q= 1-p

i= degré de précision désirée

Avec un risque d'erreur α consenti : $\alpha=5\%$.

Pour notre étude, nous avons utilisé une prévalence estimée p= 4%, rapportée dans une étude épidémiologique sur la brucellose des petits ruminants, réalisée par les services vétérinaires sur l'espèce ovine sur le territoire national en 2002 (DSV, 2002) ; et nous avons choisi un degré de précision i= 3%.

Le nombre de sujets nécessaire pour notre étude est donc :

$$n = \frac{4 \times 0,04 \times 0,96}{(0,03)^2} = 170 \text{ sujets}$$

A la fin de notre étude, nous avons pu réaliser des prélèvements sur **234** ovins.

II. 3. 2. Constitution de l'échantillon :

Pour que notre échantillon soit représentatif de l'effectif ovin de la wilaya d'Alger (ressemblant le plus fidèlement possible à l'effectif ovin avec ses caractéristiques), nous avons réalisé un tirage au sort (sondage aléatoire) sur une base de sondage qui est la liste des élevages ovins recensés par commune de la wilaya d'Alger ; ceci en respectant le critère : taille des élevages, que nous avons classée en : grand (100 et plus ovins), moyen (de 20 à 99 ovins) et petit (de 1 à 19 ovins) élevage.

Nous nous sommes conformés à la proportion de petits, moyens et grand élevages dans l'effectif ovin de la wilaya, ainsi que le pourcentage du nombre d'animaux dans chaque type d'élevage.

Le choix des communes étudiées s'est fait selon la possibilité d'accès aux élevages, et selon la collaboration des services vétérinaires de chaque subdivision.

Dans la région d'étude, la population ovine est composée de 20097 têtes réparties comme suit :

Tableau 1: Nombre d'animaux par taille d'élevage

<i>Taille d'élevage</i>	<i>Nombre d'animaux</i>	<i>Pourcentage</i>
Petit	2814	14%
Moyen	10720	53%
Grand	6563	32.7%
Total	20097	100%

En termes d'élevage, elle est composée de 608 élevages :

Tableau 2 : Nombre d'élevage par rapport à la taille.

<i>Taille d'élevage</i>	<i>Nombre d'élevages</i>	<i>Pourcentage</i>
Petits	300	49.3%
Moyens	277	45.6%
Grands	31	5.1%
Total	608	100%

Pour la représentabilité de notre échantillon (selon l'effectif ovin de la wilaya), nous avons respecté ces pourcentages d'animaux provenant de petits, moyens et grands élevages, on calcule pour notre échantillon le nombre suivant :

Ovins provenant de petits élevages : $\frac{2814 \times 200}{20097} = 28$ sujets

Ovins provenant de moyens élevages : $\frac{10720 \times 200}{20097} = 107$ sujets

Ovins provenant de grands élevages : $\frac{6563 \times 200}{20097} = 66$ sujets

Pour essayer d'approcher le pourcentage d'élevages en fonction du critère petits, moyens, et grands, et afin que le maximum de communes soit représenté, nous avons retenu :

- ✓ 10 petits élevages à raison de 3 têtes par élevage.
- ✓ 10 moyens élevages à raison de 10 têtes par élevage.
- ✓ 05 grands élevages à raison de 13 têtes par élevage.

II. 3.3. Méthode d'échantillonnage (Tirage au sort) :

a) Tirages au sort des petits élevages :

Sur les 300 élevages petits, nous devons en tirer 10. Pour cela, on calcule le pas de sondage :

$$\text{Calcul du pas de sondage} = \frac{300}{10} = 30$$

On tire un numéro au hasard = 50 : le premier élevage à tirer est le n°50.

Le deuxième élevage à tirer est $50 + 30 = 80$, l'élevage n°80.

Et ainsi de suite...

Suite au tirage au sort, les communes et le nombre d'élevages par commune à étudier sont les suivants :

Tableau 3 : Nombre d'élevages et de sujets à étudier pour les petits élevages par commune

<i>Communes</i>	<i>Nombre d'élevages</i>	<i>Nombre de sujets</i>
Baraki	1	3
Birtouta	1	3
Beni Messouss	1	3
Bordj El Kiffan	4	12
El Harrach	1	3
Rouiba	2	6
Total	10	30

b) Tirages au sort des moyens élevages :

De la même manière, sur les 270 élevages moyens, nous devons en tirer 10 :

$$\text{Calcul du pas de sondage} = \frac{270}{10} = 28$$

On tire un numéro au hasard = 10 : le premier élevage à tirer est le n°10.

Le deuxième élevage à tirer est $10 + 28 = 38$, l'élevage n°38.

Et ainsi de suite...

Suite au tirage au sort, les communes et le nombre élevages par commune à étudier sont les suivants :

Tableau 4: Nombre d'élevages de sujets à étudier pour les moyens élevages par commune

<i>Communes</i>	<i>Nombre d'élevages par commune</i>	<i>Nombre d'animaux</i>
Baraki	3	30
Gué de Constantine	1	10
Birtouta	1	10
Beni Messous	1	10
Bordj El Kiffan	1	10
El Harrach	1	10
Rouiba	2	20
Total	10	100

c) Tirages au sort des grands élevages :

De la même manière, sur les 31 élevages grands, nous devons en tirer 5.

$$\text{Calcul du pas de sondage : } \frac{31}{5} = 6$$

On tire un numéro au hasard = 12 : le premier élevage à tirer est le n°12.

Le deuxième élevage à tirer est $12 + 6 = 18$, l'élevage n°18.

Et ainsi de suite...

Suite au tirage au sort, les communes et le nombre élevages par commune à étudier sont les suivants :

Tableau 5: Nombre d'élevage et de sujets à étudier pour les grands élevages par commune.

<i>Communes</i>	<i>Nombre d'élevages par commune</i>	<i>Nombre d'animaux</i>
Gué de Constantine	2	26
Bordj El Kiffan	1	13
Rouiba	2	26
Total	5	65

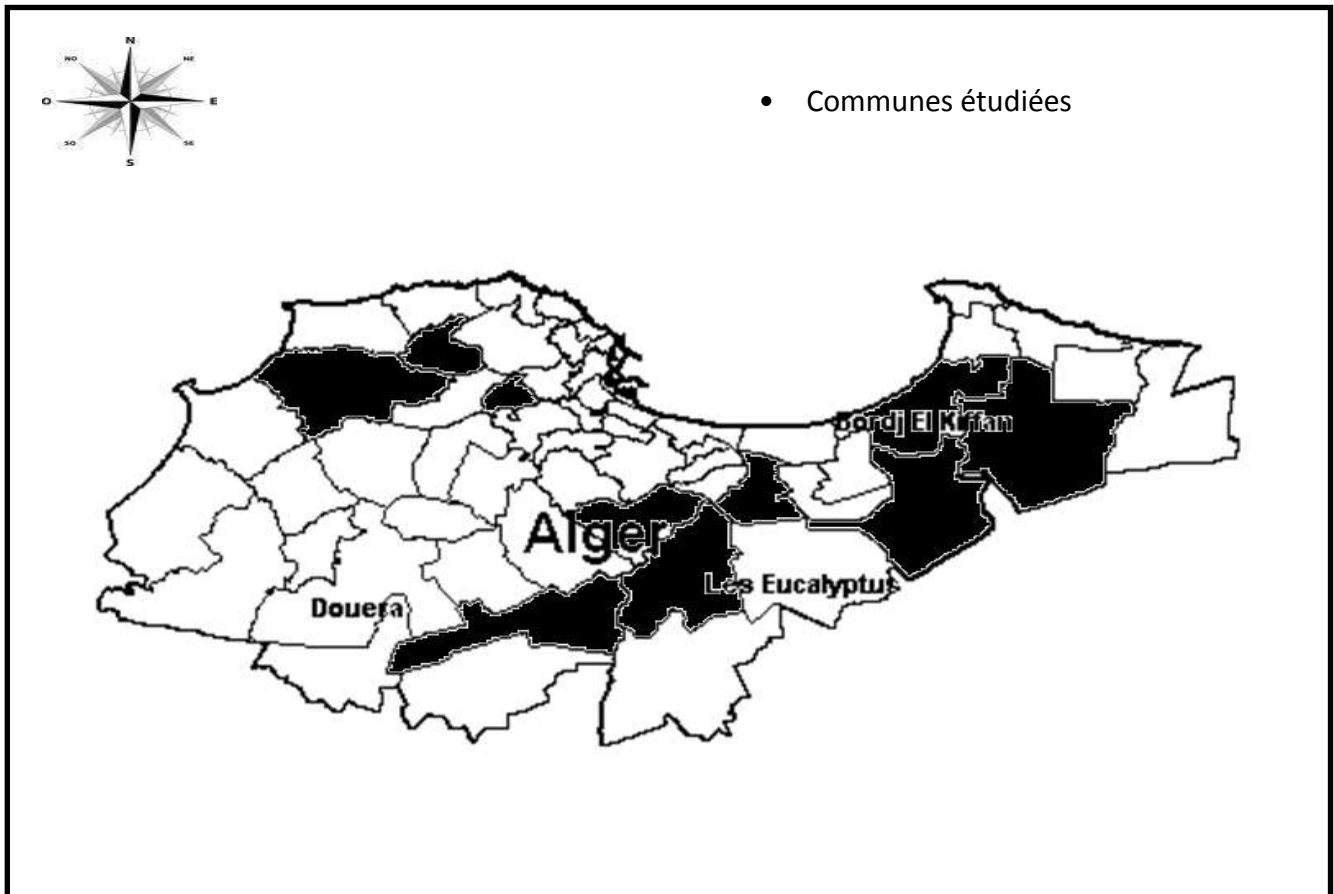


Figure 7: La répartition géographique des communes étudiées

II.3.4. Description de l'échantillon :

Nous avons étudié 234 ovins, dont 131 femelles et 103 mâles, tous adultes âgés entre 8 mois à 7 ans, de race Rembi et Oueled Djellal. Toutes les femelles sont saillies naturellement avec des béliers souvent empreintés.

Ces 234 ovins étudiés proviennent de 31 élevages dans 10 communes de la wilaya d'Algier, dont 5 grands, 13 moyens et 13 petits élevages, tous avec un mode semi-intensif où les animaux sont mis en pâturages communs, et s'abreuvent au robinet ou à la sonde. La majorité sont mixtes (présence d'autres espèces animales, bovins, caprins...). Certaines de ces exploitations (5) ont présenté des antécédents d'avortements. Ces élevages ne sont ni dépistés pour recherche de la brucellose, ni vaccinés contre cette maladie et la majorité introduisent de nouveaux animaux à statut sanitaire inconnu et ne désinfectent pas les locaux.

Tableau 6 : Nombre d'élevages et de prélèvements par commune

<i>Communes</i>	<i>Nombre d'élevages prélevés</i>	<i>Nombre de prélèvements</i>
Rouiba	6	52
Bordj.El.Kiffan	6	35
Dar.El.Beida	2	13
El Harrach	2	13
Birtouta	2	13
Baraki	6	39
Bouchaoui	1	10
Ben Aknoun	1	10
Beni Messous	2	13
Gué de Constantine	3	36
Total	31	234

II.4. Période d'étude :

Notre étude s'est déroulée de décembre 2010 à juin 2011.

II.5. Les prélèvements :

Nous avons réalisé des prélèvements sanguins à la veine jugulaire, dans des tubes à hémolyse secs stériles, dans des conditions d'asepsie rigoureuse (désinfection par l'alcool, utilisation d'Éprouvettes stérile). Les tubes ont été identifiés par un numéro correspondant à l'animal prélevé, puis acheminés au laboratoire dans des portoirs à tube, à l'intérieur de glacières à +4 C° dans les plus brefs délais.

Au laboratoire de microbiologie de l'ENSV, les tubes ont été centrifugés à 3000 tours pendant 10 minutes, pour la récolte de sérum.

A l'aide d'une micropipette, les sérums sont transvasés dans des Eppendorfs portant le même numéro de tube correspondant. Ensuite, conservés dans le congélateur à -20 jusqu'à leur analyse.

II.6. La fiche de Renseignements :

Nous avons élaboré une fiche de renseignements 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.

II.7. Technique sérologique :

Pour l'analyse sérologique de nos prélèvements, nous avons utilisé l'Epreuve à l'Antigène Tamponné ou Rose Bengale test (RB), puis confirmé par la méthode du rose Bengale modifié (RBm).

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.

Dans notre étude, nous avons utilisé la technique du rose Bengale selon deux protocoles :

a) Rose Bengale standard:

Mélange à volume égale d'antigène au Rose Bengale (30µl) et de sérum (30µl) ; on observe l'apparition d'agglutinats colorés en cas de présence d'anticorps.

❖ Matériel :

- Micropipettes automatiques délivrant 30µl.
- Cônes plastiques à usage unique.
- Support de réaction : lames de verre.
- Agitateur à mouvement basculant.
- Minuteur ou chronomètre.

❖ 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 4minutes et observer l'appariation éventuelle d'une agglutination.

b) Rose Bengale modifié :

Pour augmenter la sensibilité du test, il est recommandé de mélanger 25µl d'antigène Rose Bengale et 75µl de sérum (O.I.E, 2005, Ferreira *et al.*, 2003).

Les mêmes étapes que le premier protocole sont suivies pour cette méthode.

❖ Réactifs utilisés :

ROSE BENGAL.

BIORAD, 3 boulevard Raymond Poincaré
92430 Marnes-la-Coquette France

BENGATEST.

SYNBIOTICS EUROPE
2 rue Alexandre Flemming
69367 Lyon cedex 07

Les **figures 8** suivantes résument les étapes de la technique (photos personnelles)



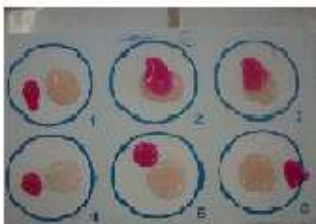
(1) Sang coagulé



(2) centrifugation



(3) sérum transvasie



(4) Sérum et antigène sur
lame de verre



(5) Mélange du sérum et
de l'antigène



(6) agitation

3. Interprétation des résultats :

Réaction négative : absence totale d'agglutination

Réaction positive : agglutination même minime

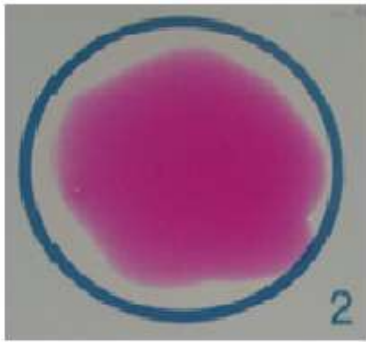


Figure 9 : Résultat négatif (photo personnelle)

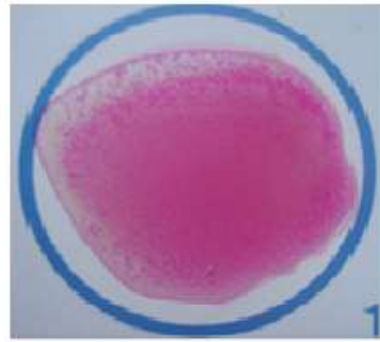


Figure 10: Résultat positif (photo personnelle)

II.8. Analyses statistiques :

II.8.1. Calcul de la prévalence :

$$\text{Calcul de prévalence} = \frac{\text{nombre de positif} \times 100}{\text{nombre d'animaux testés}} \quad \text{Formule 2}$$

II.8.2. Intervalle de confiance :

Pour estimer le degré de précision de notre résultat on doit calculer une marge d'erreur ou intervalle de confiance.

$$\text{Intervalle de Confiance} = p_0 \pm 1.96 \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}} \quad \text{Formule 3}$$

Avec : p_0 = pourcentage des cas positifs

$$q_0 = 1 - p_0$$

n : nombre de l'échantillon.

1.96 : écart réduit théorique correspondant à un risque de 5%.

II.8.3. le Test de Khi-deux :

Nous avons utilisé le teste de Khi-deux ou d'ajustement pour comparer une répartition théorique à une répartition observée :

Toute valeur inférieure à 0,05 le test est considéré comme significatif (S).

Toute valeur supérieure à 0,05 le test est considéré comme non significatif (NS).

III. RESULTATS :

Après l'analyse des sérums, nous avons obtenu les résultats suivants :

III.1. Séroprévalence individuelle :

Nous avons présenté les résultats par chaque méthode utilisée :

A/ Rose Bengale Standard :

Tableau 7 : Séroprévalence individuelle de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger

<i>communes</i>	<i>Nombre de prélèvement</i>	<i>Prélèvements positifs</i>	<i>Séroprévalence %</i>	<i>IC %</i>
Rouiba	52	13	25%	[13 ; 37]
Bordj El Kiffan	35	16	45.71%	[29 ; 62]
Dar.El.Beida.	13	9	53.84%	[44 ; 94]
El Harrach	13	0	0%	[0,00 ; 24,71]
Birtouta	13	3	23.07%	[5,04;53,81]
Baraki	39	3	7.69%	[1,62 ; 20,87]
Bouchaoui	10	5	50%	[19 ; 81]
Ben Aknoun	10	0	0%	[0,00 ; 30,85]
Beni Messous	13	9	69.23%	[44 ; 94]
Gué de Constantine	36	7	19.44%	[07 ; 32]
Total	234	65	27,77%	[22 ; 34]

Sur les 234 prélèvements effectués, nous avons détecté 65 ovins séropositifs, ce qui représente une séroprévalence individuelle de $28 \pm 6 \%$.

B/ Rose Bengale modifiée :

Tableau 8 : Séroprévalence individuelle de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger

<i>Communes</i>	<i>Nombre de prélèvements</i>	<i>Prélèvements positifs</i>	<i>Séroprévalence (%)</i>	<i>IC%</i>
Rouiba	52	14	26,92%	[15 ; 39]
Bordj El Kiffan	35	18	51,42%	[35 ; 68]
Dar El Beida	13	7	53,84%	[27 ; 81]
El Harrach	13	5	38,46%	[12 ; 65]
Birtouta	13	7	53,84%	[27 ; 81]
Baraki	39	12	30,76%	[16 ; 45]
Bouchaoui	10	6	60%	[30 ; 90]
Ben Aknoun	10	1	10%	[0,25; 44,50]
Beni Messous	13	8	61,53%	[35 ; 88]
Gué de Constantine	36	14	38,88%	[23 ; 55]
Total	234	92	39,31%	[33 ; 46]

Avec la méthode du Rose Bengale modifié, sur les 234 prélèvements analysés, nous avons détecté 92 ovins séropositifs, ce qui représente une séroprévalence individuelle de $39,31 \pm 6 \%$.

III.2. Séroprévalence cheptel :

A/ Rose Bengale Standard :

Tableau 9 : Séroprévalence cheptel de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger

<i>Communes</i>	<i>Nombre d'élevages</i>	<i>Nombre de foyers</i>	<i>Séroprévalence %</i>	<i>IC%</i>
Rouiba	6	4	66,66%	[22,28 ; 95,67]
Bordj El Kiffan	6	5	83,33%	[35,88 ; 99,58]
Dar El Beida	2	2	100%	[15,81; 100]
El Harrach	2	0	0%	[0,00 ; 84,19]
Birtouta	2	1	50%	[1,26 ; 98,74]
Baraki	6	2	33,33%	[4,33; 77 ,72]
Bouchaoui	1	1	100%	--
Ben aknoun	1	0	0%	--
Beni Messous	2	2	100%	[15,81; 100]
Gué de Constantine	3	3	100%	[29,24; 100]
Total	31	20	64,51%	[48 ; 81]

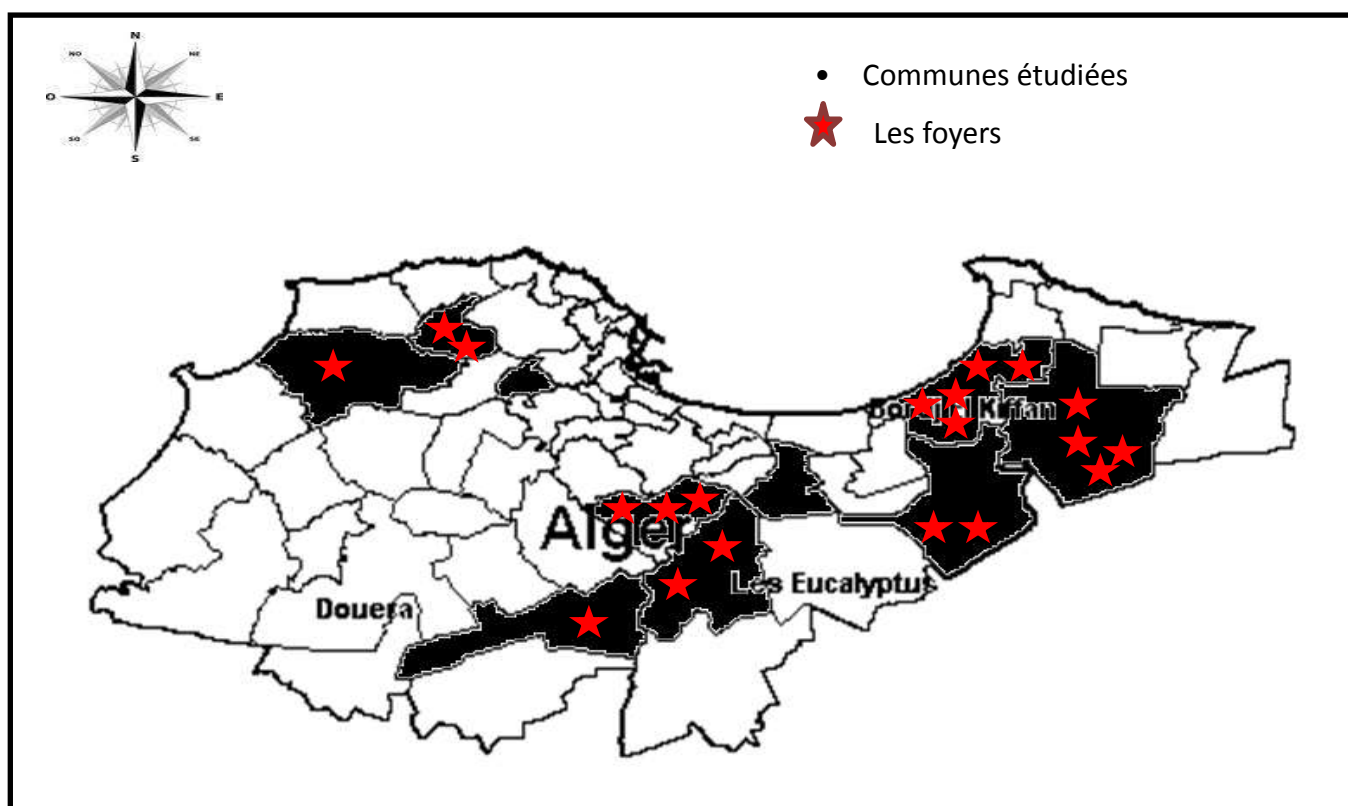


Figure 11 : la répartition géographique de foyer de brucellose par commune détecté grâce au rose Bengale standard

Sur les 31 élevages prélevés, nous avons détecté 20 foyers brucelliques, ce qui représente une séroprévalence cheptel de $64,51 \pm 16,8 \%$.

B/ Rose Bengale modifié :

Tableau 10: Séroprévalence cheptel de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger

<i>Commun</i>	<i>Nombre d'élevages prélevés</i>	<i>Nombre de foyers</i>	<i>Séroprévalence (%)</i>	<i>IC %</i>
Rouiba	6	5	83,33%	[35,88 ; 99,58]
Bordj El Kiffan	6	4	66,66%	[22,28 ; 95,67]
Dar El Beida	2	2	100%	[15,81; 100]
El Harrach	2	1	50%	[1,26 ; 98,74]
Birtouta	2	1	50%	[1,26 ; 98,74]
Baraki	6	5	83,33%	[35,88 ; 99,58]
Bouchaoui	1	1	100%	--
Ben Aknoun	1	1	100%	--
Beni Messous	2	2	100%	[15,81; 100]
Gué de Constantine	3	3	100%	[29,24; 100]
Total	31	25	80,64%	[0,67 ; 0,95]

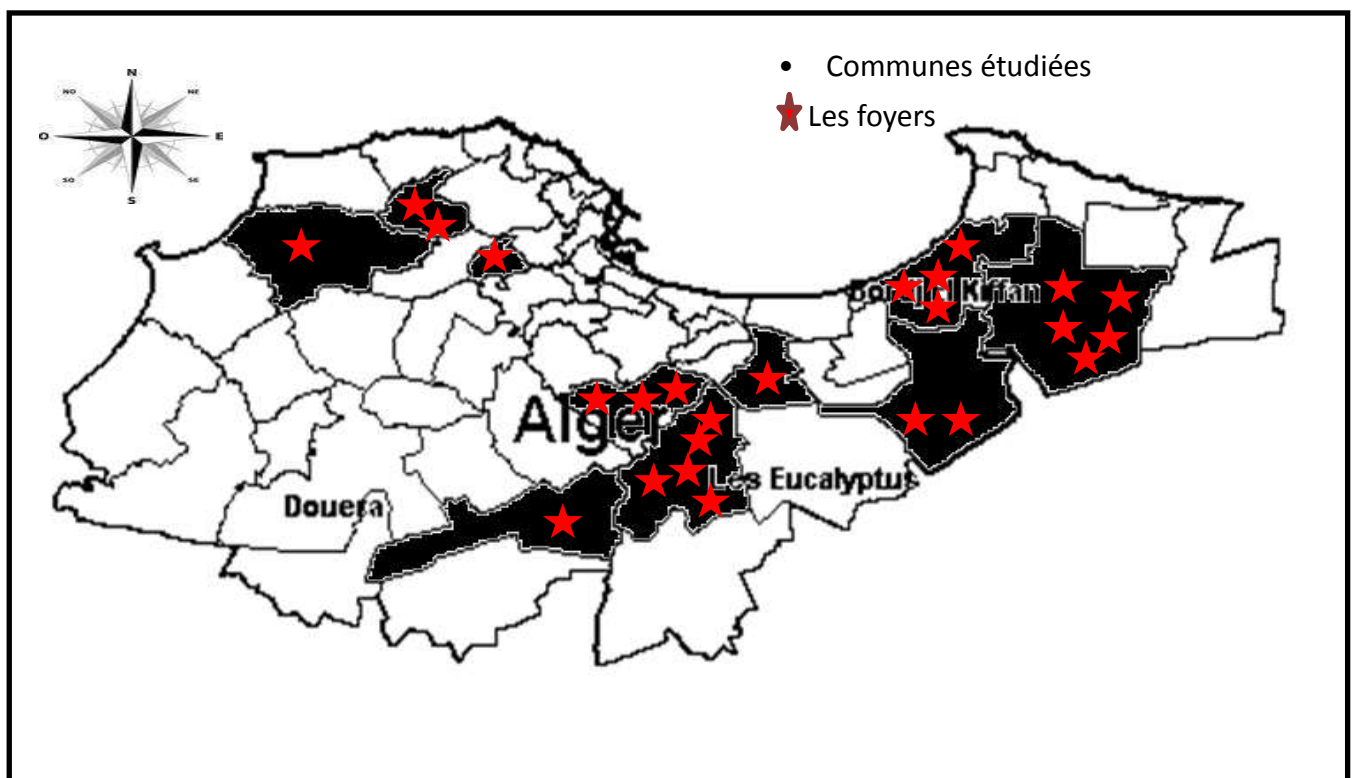


Figure 12 : la répartition géographique de foyer de brucellose par commune détecté grâce au rose Bengale modifié

Sur les 31 élevages prélevés, nous avons détecté 25 foyers brucelliques, ce qui représente une séroprévalence cheptel de $80,64 \pm 14 \%$.

III.3. Facteurs de variation de la séroprévalence :

1/L'âge :

❖ Rose Bengale standard :

Tableau 11a: variation du taux de l'infection en fonction de l'âge

<i>Age</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux (%)</i>	<i>signification</i>
8 mois-2 ans	120	25	10%	S
2 ans - 4 ans	75	25	10%	
4 ans -7 ans	39	15	6,41%	

Le seuil de signification calculé est $< 0,05$, la différence est significative donc la brucellose varie en fonction de l'âge

❖ Rose Bengale modifié :

Tableau 11b : variation du taux de l'infection en fonction de l'âge

<i>Age</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux%</i>	<i>signification</i>
8mois-2ans	120	45	19%	NS
2ans-4ans	75	26	11%	
4ans-7ans	39	21	8,97%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de l'âge

2/ Le sexe :

❖ Rose Bengale standard

Tableau 12a: variation du taux de l'infection en fonction du sexe

<i>Sexe</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
Femelle	131	42	17,94%	NS
Male	103	23	9,82%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de sexe.

❖ Rose Bengale modifié :

Tableau 12b: variation du taux de l'infection en fonction du sexe

<i>Sexe</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
Femelle	131	54	41,22%	NS
male	103	38	16,23%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de sexe.

3/ L'avortement :

❖ Rose Bengale standard

Tableau 13a: variation du taux de l'infection avec l'avortement

<i>Avortement</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
oui	7	2	1, 52%	NS
non	124	40	30,53%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction d'avortement.

❖ Rose Bengale modifié :

Tableau 13b: variation du taux de l'infection avec l'avortement

<i>Avortement</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
oui	7	4	3,05%	NS
non	124	50	38,16%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction d'avortement.

4/Gestation :

❖ Rose Bengale standard

Tableau 14a: variation du taux de l'infection avec la gestation

<i>Gestation</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
oui	26	10	7,63%	NS
Non	105	32	24,42%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de la gestation

❖ Rose Bengale modifié :

Tableau14b : variation du taux de l'infection avec la gestation

<i>Gestation</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
oui	26	13	9,92%	NS
Non	105	41	31,29%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de la gestation

5/Type d'élevage:

❖ Rose Bengale standard

Tableau 15a : variation du taux de l'infection avec la présence d'autres animaux

<i>Type d'élevage</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
Elevages mixtes	138	38	16,23%	NS
Elevages ovins seules	96	27	11,53%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de l'élevage.

❖ Rose Bengale modifié :

Tableau15b : variation du taux de l'infection avec la présence d'autres animaux

<i>Type d'élevage</i>	<i>Nombre d'animaux testés</i>	<i>Positifs</i>	<i>Taux</i>	<i>signification</i>
Elevages mixtes	138	56	23,93%	NS
Elevages ovins seules	96	37	15,81%	

Le seuil de signification calculé est $> 0,05$, la différence est non significative donc la brucellose ne varie pas en fonction de type d'élevage.

IV. Discussion :

La brucellose, zoonose majeur, fait l'objet d'un programme de lutte depuis 1995, basé sur une prophylaxie sanitaire a concerné le bovin, le caprin et l'ovin. Ce programme est fondé sur le dépistage/abattage. Pourtant, sur terrain l'espèce ovine n'est pas dépistée.

Ce programme a permis une certaine maitrise de cette maladie chez l'espèce bovine, mais le taux d'infection reste relativement élevé chez l'espèce caprine.

En matière de santé publique, durant la même période, une moyenne de 5300 cas de brucellose humaine sont notifiés chaque année par l'institut national de la santé publique.

Devant cette situation, une prophylaxie médicale a été instaurée par le ministère de l'agriculture et du développement rural chez les petits ruminants. La baisse du nombre de cas de la brucellose humaine d'années en années, passant de 8407 cas en 2006 à 6378 cas en 2009, plaide en faveur d'un renforcement de cette vaccination qui s'est élargie, en 2011, à 22 wilayas de forte prévalence, de ce fait cette vaccination va progressivement remplacer le dépistage.

Concernant l'espèce ovine peu d'étude ont été réalisées, ce qui nous a menés à conduire ce travail.

Dans notre étude, nous avons effectué 234 prélèvements provenant de 31 élevages qui ont un mode d'élevage semi intensif et un pâturage commun, certaines de ces exploitations ont présenté des antécédents d'avortement. Ces élevages ne sont pas dépisté pour recherche de brucellose, ni vacciné contre cette maladie.

Les résultats sérologiques obtenus par l'utilisation de Rose Bengale standard révèlent que la séroprévalence individuelle est de $28 \pm 6 \%$, et une séroprévalence cheptel de $64,51 \pm 16,8 \%$. Alors que le Rose Bengale modifié révèle une séroprévalence individuelle est de $39,31 \pm 6 \%$, et une séroprévalence cheptel de $80,64 \pm 14 \%$.

Ceci s'explique par le fait que le rose Bengale modifiée a une sensibilité plus élevée que celle du Rose Bengale standard (OIE, 2005 ; Ferreira *et al.*, 2003).

Nous estimons que la prévalence retrouvée est très élevée, dans les régions anciennement infectées cas de brucellose évolutive accompagnée d'avortements est remplacée peu a peu par une brucellose latente, sans symptomatologie perceptible ou révélée par des avortements isolés ou survenant par petites flambées cyclique (GARNIERE, 2004).

Il faut savoir qu'une enquête épidémiologique menée par les services vétérinaires à l'échelle nationale, en 2002, rapporte une prévalence cheptel de 3.63% pour les ovins (bulletin sanitaire, 2002). Les résultats rapportés par cette étude sont inférieurs à ceux obtenus par notre étude.

D'autre part, des études des autres régions ont permis de déceler un taux d'infection de 0.29% dans l'Est algérien en 1987. Cette étude a été étalée à trois autres wilayas (Constantine, Sétif et Oum el

Bouaghi) où le taux de prévalence était de 0% pour les deux wilayas Sétif et Constantine, cependant, elle est de 1.58% à Oum el Bouaghi.

Une enquête sur un foyer de brucellose ovine, effectuée à Constantine retrouve un taux de 16.38% (MEHEMELI, 1990)

A l'Ouest du pays, une étude faite par Boudilmi *et al.* en 1990, rapporte une prévalence de 1.74% chez les petits ruminants.

Tous ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus lors de notre étude, cela peut être expliqué par élevage mixtes, la possibilité de faux positif et la région étudiée.

Quant à l'étude des facteurs de risque qui influencent la variabilité de l'infection brucellique, nous retrouvons que l'âge est un facteur de risque par l'utilisation de Rose Bengale standard. Dans notre étude, les animaux jeunes seraient plus sensibles que les autres tranches d'âge. Mais avec le Rose Bengale modifiée nous avons trouvé une valeur non significative. Pourtant, la littérature rapporte que la brucellose est une maladie des animaux adultes puisqu'il y'a une sensibilité en période post pubère.

Mais pour le sexe, nous avons trouvé une valeur non significative malgré que la littérature rapporte que le sexe n'est pas un facteur favorisant l'infection. Toutefois, chez quelques espèces, la femelle, en raison du tropisme important des *Brucella* pour l'utérus gravid, exprime par l'avortement plus fréquemment l'infection que le mâle (GANIERE, 1990).

La gestation est un facteur de sensibilité en brucellose animale (GANIERE, 2002), mais dans nos résultats, nous n'avons pas trouvé de différence significative.

Le mode d'élevage mixte est un facteur favorisant la transmission de la maladie aux ovins par les caprines ou autres espèces animales mais dans notre étude la différence est non significative.

Suite à la présente étude, nous constatons que la brucellose ovine est de forte prévalence dans la wilaya d'Alger d'où la nécessité de la prendre en considération cette maladie dans cette région par les autorités concernées.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La brucellose reste un problème de santé publique dans les pays à niveau socioéconomique bas.

La déclaration de la maladie dans un but de faire régresser la pathologie est indispensable vu son impact économique et social.

A l'issue de notre étude, nous pouvons conclure que la séroprévalence de la brucellose ovine chez les animaux étudiés dans les élevages de la wilaya d'Alger est très élevée. Ceci implique 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. 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. Ajouter à ceci le taux élevé 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 la prévalence de la brucellose animale 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.
- Inclure sur terrain l'espèce ovine dans le dépistage systématique des cheptels et / ou appliquer la vaccination dans tous le territoire.
- Doter des moyens nécessaires tous les acteurs qui interviennent dans la prophylaxie, en commençant par les services vétérinaires.
- 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 transhumants, car ces troupeaux représentent un facteur de risque important dans la diffusion de l'infection.

ANNEXE 1

RECUEIL DE TEXTES REGLEMENTAIRES

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE

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
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

ANNEXE2
FICHE DE RENSEIGNEMENT

Wilaya:

Commune:

Renseignements concernant l'animal prélevé:

Identification:

Espèce: ☐ bovine ☐ caprine ☐ ovine ☐ canine ☐ cameline

Race:.....

Sexe: ☐ mâle ☐ femelle.

Age:.....

Saillie: ☐ naturelle ☐ artificielle.

Empreint de bélier pour la saillie : ☐ oui ☐ non

Gestation: ☐ oui ☐ non

Stade de gestation :

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

Antécédents 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 avec d'autres animaux: ☐ oui ☐ non

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

Désinfection: ☐ oui ☐ non

Soins vétérinaires: ☐ oui ☐ non.

Vaccination contre la brucellose: ☐ oui ☐ non.

ANNEXE 3

SYNBIOTICS

BENGATEST

ROSE BENGAL-STAINED ACIDIFIED BUFFERED ANTIGEN FOR THE SEROLOGICAL DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS BY RAPID SLIDE AGGLUTINATION

COMPOSITION

Concentrated suspension of *Brucella abortus* (Weybridge strain 99) inactivated by heat and phénol (0.5 %), dispersed in an acid buffer and stained by Rose Bengal.

INDICATION

Serological diagnosis of brucellosis (caused by *Brucella melitensis*, *abortus* and *suis*) by rapid slide agglutination.

ADMINISTRATION

Materials

- Automatic pipette with changeable pipette tips able to distribute a volume of 25 -30 ul
- Dropper calibrated at 30 ul to facilitate antigen distribution (a calibrated dropper is enclosed in the BENGATEST pack).
REMARK: If using a different sample volume than 30 ul, we recommend the use of an automatic pipette.

Reagents

Sera and antigen stored between +2°C and +8°C are placed at room temperature for 30 to 60 minutes before use.

Control

Include one positive and one negative serum in the sero-agglutination series as a control for antigen activity.

Procédure

It is essential to use two equal volumes of serum and buffered antigen to perform the test.

- Place a 25-30 ul drop of each serum under test onto the plate.
- Shake the vial of antigen gently and put an equal volume beside each of the sera. You may use the calibrated dropper enclosed in the BENGATEST for the distribution of 30 ul. We recommend the adherence to Good Laboratory Practices when placing the calibrated dropper.
- Carefully blend the antigen and the serum.
- Shake slowly at room temperature and read results 4 minutes later.

Result

- No agglutination: absence of antibodies
- Agglutination (even slight): presence of antibodies.

STORAGE

Store between +2°C and +8°C, protected from light. Do not freeze.

FOR IN VITRO USE ONLY

DATE OF LAST REVISION : MARCH 2010 SYNBIOTICS EUROPE - 2, RUE ALEXANDER FLEMING - 69367 LYON CEDEX 07 - FRANCE

ANNEXE 4

Renseignements concernant l'animal prélevé

N°	communes	Identification	Race	Sexe	age (ans)	Saillie	Empreint de bélier pour la saillie	Gestation	Stade de gestation	Nbr de gestation	Avortement	Avortement au cours du	Orchite	Re
														30u
1	Rouiba	05P101	Rembi	F	6	Naturelle	Non	Non		5	Non			-
2	Rouiba	05P102	Rembi	F	6	Naturelle	Non	Non		5	Non			-
3	Rouiba	05P103	Rembi	M	4	Naturelle	Non						non	+
4	Rouiba	05P204	Rembi	F	2	Naturelle	oui	non		2	non			-
5	Rouiba	05P205	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	-
6	Rouiba	05P206	Rembi	F	6	Naturelle	oui	Non		5	non			-
7	Rouiba	05G107	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		2	non			-
8	Rouiba	05G108	Rembi	F	5	Naturelle	oui	Non		7	non			-
9	Rouiba	05G109	Rembi	F	4	Naturelle	oui	oui	5 mois	4	oui	troisième tiers		-
10	Rouiba	05G110	Rembi	F	5	Naturelle	oui	non		5	Non			-
11	Rouiba	05G111	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		3	Non			-
12	Rouiba	05G112	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
13	Rouiba	05G113	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		2	non			-
14	Rouiba	05G114	Rembi	F	5	Naturelle	oui	Non		5	non			-
15	Rouiba	05G115	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		3	non			-
16	Rouiba	05G116	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		1	non			-
17	Rouiba	05G117	Rembi	F	5	Naturelle	oui	oui	2 mois	5	Non			-
18	Rouiba	05G118	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
19	Rouiba	05G119	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		1	non			-
20	Rouiba	05G220	od	M	1	Naturelle							non	-
21	Rouiba	05G221	od	M	1	Naturelle							non	-
22	Rouiba	05G222	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
23	Rouiba	05G223	Rembi	M	3	Naturelle	oui						non	+
24	Rouiba	05G224	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
25	Rouiba	05G225	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		2	non			-
26	Rouiba	05G226	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		2	non			-
27	Rouiba	05G227	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		2	non			+
28	Rouiba	05G228	Rembi	F	5	Naturelle	oui	Non		5	non			-
29	Rouiba	05G229	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		2	non			-
30	Rouiba	05G230	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		2	non			-

31	Rouiba	05G231	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		3	non			-
32	Rouiba	05G232	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		2	non			-
33	Rouiba	05M133	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
34	Rouiba	05M134	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
35	Rouiba	05M135	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
36	Rouiba	05M136	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
37	Rouiba	05M137	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
38	Rouiba	05M138	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		3	non			++
39	Rouiba	05M139	Rembi	F	6	Naturelle	Non	Non		5	non			+
40	Rouiba	05M140	Rembi	F	6	Naturelle	Non	Non		5	non			-
41	Rouiba	05M141	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			++
42	Rouiba	05M142	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			-
43	Rouiba	05M243	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	+
44	Rouiba	05M244	Rembi	F	3	Naturelle	oui	oui	4 mois	2	Non			-
45	Rouiba	05M245	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
46	Rouiba	05M246	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
47	Rouiba	05M247	Rembi	F	3	Naturelle	oui	oui	2 mois	3	Non			+
48	Rouiba	05M248	Rembi	F	2	Naturelle	oui	oui	2 mois	1	Non			+
49	Rouiba	05M249	Rembi	F	2,5	Naturelle	oui	Non		2	Non			+
50	Rouiba	05M250	Rembi	F	1	Naturelle	oui	Non		1	Non			+
51	Rouiba	05M251	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	+
52	Rouiba	05M252	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		4	non			+
53	B, E, K	07P101	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		2	non			-
54	B, E, K	07P102	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	+
55	B, E, K	07P103	Rembi	F	3	Naturelle	oui	Non		2	non			-
56	B, E, K	07P201	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			++
57	B, E, K	07P202	Rembi	F	3	Naturelle	Non	oui	5 mois	2	oui	troisième tiers		-
58	B, E, K	07P203	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
59	B, E, K	07P301	od	M	1	Naturelle	Non						non	+
60	B, E, K	07P302	od	F	6	Naturelle	Non	Non		3	non			-
61	B, E, K	07P303	od	F	6	Naturelle	Non	oui	2 mois	4	Non			+
62	B, E, K	07P401	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
63	B, E, K	07P402	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		3	oui	troisième tiers		-
64	B, E, K	07P403	Rembi	F	6	Naturelle	Non	Non		5	oui	troisième tiers		-
65	B, E, K	07G01	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	++

66	B, E, K	07G02	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	+
67	B, E, K	07G03	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
68	B, E, K	07G04	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
69	B, E, K	07G05	Rembi	F	4	Naturelle	Non	oui	5 mois	4	non			-
70	B, E, K	07G06	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			++
71	B, E, K	07G07	Rembi	F	2	Naturelle	Non	non		2	non			-
72	B, E, K	07G08	Rembi	F	1	Naturelle	Non	non			non			-
73	B, E, K	07G09	Rembi	F	2	Naturelle	Non	non		1	non			+
74	B, E, K	07G10	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			+
75	B, E, K	07G11	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			+
76	B, E, K	07G12	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			+
77	B, E, K	07G13	Rembi	F	3	Naturelle	Non	non		3	non			-
78	D, E, B	10p01	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			-
79	D, E, B	10P02	Rembi	F	1	Naturelle	Non	non		0	oui	troisième tiers		-
80	D, E, B	10P03	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	++
81	D, E, B	10M01	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		4	non			-
82	D, E, B	10M02	Rembi	F	3	Naturelle	Non	non		3	non			+
83	D, E, B	10M03	Rembi	F	2	Naturelle	oui	non		2	non			-
84	D, E, B	10M04	Rembi	F	5	Naturelle	Non	Non		5	oui	troisième tiers		++
85	D, E, B	10M05	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		3	Non			++
86	D, E, B	10M06	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	++
87	D, E, B	10M07	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	++
88	D, E, B	10M08	Rembi	F	5	Naturelle	Non	Non		4	non			++
89	D, E, B	10M09	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			+
90	D, E, B	10M10	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non			oui	troisième tiers		++
91	Harrach	08M01	Rembi	M	1,5	Naturelle	Non						non	-
92	Harrach	08M02	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
93	Harrach	08M03	Rembi	M	1,5	Naturelle	Non						non	-
94	Harrach	08M04	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
95	Harrach	08M05	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
96	Harrach	08M06	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non			non			-
97	Harrach	08M07	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	2 mois	3	Non			-
98	Harrach	08M08	Rembi	F	1	Naturelle	Non	oui	1 mois		Non			-
99	Harrach	08M09	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	3 mois	4	Non			-
100	Harrach	08M10	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	3 mois	3	Non			-
101	Birtouta	01M101	od	M	7	Naturelle	Non						non	-
102	Birtouta	01M102	od	M	4	Naturelle	Non						non	-
103	Birtouta	01M103	od	M	4	Naturelle	Non						non	-
104	Birtouta	01M104	Rembi	M	7	Naturelle	Non						non	-
105	Birtouta	01M105	Rembi	M	3	Naturelle	Non						non	-

106	Birtouta	01M106	Rembi	M	6	Naturelle	Non						non	-
107	Birtouta	01M107	Rembi	M	4	Naturelle	Non						non	-
108	Birtouta	01M108	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	++
109	Birtouta	01M109	Rembi	M	5	Naturelle	Non						non	++
110	Birtouta	01M110	Rembi	M	5	Naturelle	Non						non	++
111	Birtouta	01p101	Rembi	F	1,5	Naturelle	Non	non		1	non			-
112	Birtouta	01p102	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			-
113	Birtouta	01p103	Rembi	M	3	Naturelle	Non						non	-
114	Baraki	02M201	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
115	Baraki	02M202	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
116	Baraki	02M203	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		3	non			-
117	Baraki	02M204	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		3	non			-
118	Baraki	02M205	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		3	non			-
119	Baraki	02M206	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		2	non			-
120	Baraki	02M207	Rembi	F	4	Naturelle	oui	Non		3	non			-
121	Baraki	02M208	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
122	Baraki	02M209	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
123	Baraki	02M210	Rembi	F	4	Naturelle	oui	Non		3	non			-
124	B, E, K	07M101	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
125	B, E, K	07M102	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
126	B, E, K	07M103	Rembi	F	6	Naturelle	oui	Non		5	non			+
127	B, E, K	07M104	Rembi	F	6	Naturelle	oui	Non		5	non			++
128	B, E, K	07M105	Rembi	F	6	Naturelle	oui	Non		5	non			-
129	B, E, K	07M106	Rembi	F	7	Naturelle	oui	Non		6	non			++
130	B, E, K	07M107	Rembi	F	7	Naturelle	oui	Non		6	non			+
131	B, E, K	07M108	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	-
132	B, E, K	07M109	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	-
133	B, E, K	07M110	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	+
134	Baraki	02M101	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
135	Baraki	02M102	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
136	Baraki	02M103	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
137	Baraki	02M104	Rembi	M	6	Naturelle	Non						non	+
138	Baraki	02M105	od	M	6	Naturelle	Non						non	-
139	Baraki	02M106	od	M	4	Naturelle	Non						non	-
140	Baraki	02M107	od	M	1	Naturelle	Non						non	-
141	Baraki	02M108	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	+
142	Baraki	02M109	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
143	Baraki	02M110	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
144	Baraki	02P101	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
145	Baraki	02P102	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
146	Baraki	02P103	Rembi	F	2	Naturelle	oui	oui	4 mois	1	Non			-
147	Baraki	02P201	od	M	4	Naturelle	Non						non	++
148	Baraki	02P202	od	F	4	Naturelle	Non	Non		3	non			-
149	Baraki	02P203	od	M	3	Naturelle	oui						non	-
150	Baraki	02P301	od	F	3	Naturelle	oui	Non		3	non			-
151	Baraki	02P302	od	F	2	Naturelle	oui	Non		1	non			-
152	Baraki	02P303	od	F	1,5	Naturelle	oui	Non		1	non			-

153	Harrach	08P101	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		1	non			-
154	Harrach	08P102	Rembi	F	2	Naturelle	oui	Non		1	non			-
155	Harrach	08P103	Rembi	F	2	Naturelle	Non	Non		1	non			-
156	Baraki	02M301	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
157	Baraki	02M302	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
158	Baraki	02M303	Rembi	M	4	Naturelle	oui						non	-
159	Baraki	02M304	Rembi	M	3,5	Naturelle	oui						non	-
160	Baraki	02M305	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
161	Baraki	02M306	Rembi	M	3	Naturelle	oui						non	-
162	Baraki	02M307	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
163	Baraki	02M308	Rembi	M	3	Naturelle	oui						non	-
164	Baraki	02M309	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
165	Baraki	02M310	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
166	Bouchaoui	16GH106	Rembi	F	1	Naturelle	Non	oui	4	1	non			++
167	Bouchaoui	16GH150	Rembi	F	4	Naturelle	Non	oui	5	4	non			-
168	Bouchaoui	16GH101	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	4,5	1	non			++
169	Bouchaoui	16GH105	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	++
170	Bouchaoui	16GH99	Rembi	F	3	Naturelle	Non	oui	3	2	non			+
171	Bouchaoui	16GH107	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
172	Bouchaoui	16GH100	Rembi	F	3	Naturelle	Non	oui	5	3	non			+
173	Bouchaoui	16GH102	Rembi	F	1	Naturelle	Non	non		1	non			-
174	Bouchaoui	16GHx	Rembi	F	4	Naturelle	Non	oui	4	5	non			-
175	Bouchaoui	16Ghy	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
176	Ben aknoun	06M01	Rembi	F	2,5	Naturelle	Non	non		2	non			-
177	Ben aknoun	06M02	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	3	2	non			-
178	Ben aknoun	06M03	Rembi	F	2	Naturelle	Non	non		2	non			-
179	Ben aknoun	06M04	Rembi	F	1	Naturelle	Non	non			non			-
180	Ben aknoun	06M05	Rembi	F	6	Naturelle	Non	non		6	non			-
181	Ben aknoun	06M06	Rembi	M	4	Naturelle	Non						non	-
182	Ben aknoun	06M07	Rembi	F	4	Naturelle	Non	oui	3	4	non			-
183	Ben aknoun	06M08	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
184	Ben aknoun	06M09	Rembi	F	6	Naturelle	Non	oui	3	6	non			-
185	Ben aknoun	06M10	Rembi	F	1	Naturelle	Non	non			Non			-
186	Benimess	16ds5001	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
187	Benimess	16ds5002	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
188	Benimess	16ds0003	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non			non			++
189	Benimess	16ds0004	Rembi	F	3	Naturelle	Non	oui	2	3	non			++
190	Benimess	16ds0005	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non			non			++
191	Benimess	16ds0006	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non		1	non			++
192	Benimess	16ds5007	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
193	Benimess	16ds5008	Rembi	M	8m	Naturelle	Non						non	-
194	Benimess	16ds0009	Rembi	F	2	Naturelle	Non	oui	3	2	non			++
195	Benimess	16ds0010	Rembi	F	3	Naturelle	Non	Non		2	non			++
196	Benimess	16ch0001	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non		1	non			++

197	Benimess	16ch0002	Rembi	F	1	Naturelle	Non	Non		1	non			++
198	Benimess	16ch5003	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	+
199	G, D, C	03M101	Rembi	F	3	Naturelle	oui	non	2	3	Non			-
200	G, D, C	03M102	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
201	G, D, C	03M103	Rembi	F	3	Naturelle	oui	non		3	non			-
202	G, D, C	03M104	Rembi	F	5	Naturelle	oui	non		5	non			-
203	G, D, C	03M105	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
204	G, D, C	03M106	Rembi	M	6	Naturelle	oui						non	++
205	G, D, C	03M107	Rembi	F	6	Naturelle	oui	non			non			+
206	G, D, C	03M108	Rembi	F	5	Naturelle	oui	non				non		+
207	G, D, C	03M109	Rembi	F	4	Naturelle	oui	oui	2	3	non			++
208	G, D, C	03M110	Rembi	F	1	Naturelle	oui	Non			Non			-
209	G, D, C	03G101	Rembi	M	1	Naturelle	Non						non	-
210	G, D, C	03G102	Rembi	F	2	Naturelle	Non	non		2	non			-
211	G, D, C	03G103	Rembi	F	4	Naturelle	Non	non		3	non			-
212	G, D, C	03G104	Rembi	M	3	Naturelle	Non						non	++
213	G, D, C	03G105	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
214	G, D, C	03G106	Rembi	M	4	Naturelle	Non						non	-
215	G, D, C	03G107	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		4	non			-
216	G, D, C	03G108	Rembi	F	2	Naturelle	Non	Non		2	non			-
217	G, D, C	03G109	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
218	G, D, C	03G110	Rembi	F	4	Naturelle	Non	Non		4	non			-
219	G, D, C	03G111	Rembi	M	2	Naturelle	Non						non	-
220	G, D, C	03G112	Rembi	F	2	Naturelle	Non	Non		1	non			-
221	G, D, C	03G113	Rembi	F	2	Naturelle	Non	Non		2	non			-
222	G, D, C	03G201	Rembi	M	6	Naturelle	oui						non	++
223	G, D, C	03G202	Rembi	F	6	Naturelle	oui	Non		5	non			-
224	G, D, C	03G203	Rembi	M	1	Naturelle	oui						non	-
225	G, D, C	03G204	Rembi	F	4	Naturelle	oui	Non		3	non			-
226	G, D, C	03G205	Rembi	M	2	Naturelle	oui						non	-
227	G, D, C	03G206	Rembi	F	4	Naturelle	oui	Non		4	non			++
228	G, D, C	03G207	Rembi	F	4,5	Naturelle	oui	Non		2	non			-
229	G, D, C	03G208	Rembi	F	4,5	Naturelle	oui	Non		3	non			-
230	G, D, C	03G209	Rembi	F	4	Naturelle	oui	Non		4	non			-
231	G, D, C	03G0210	Rembi	M	1,5	Naturelle	oui						non	-
232	G, D, C	03G0211	Rembi	M	4,5	Naturelle	oui						non	-
233	G, D, C	03G0212	Rembi	F	6	Naturelle	oui	oui	3	6	Non			-
234	G, D, C	03G0213	Rembi	M	3	Naturelle							non	-

M:Male
f: femelle
D,E,B: Dar El Beida

od: ouled djalalle
B,E,K: Bourdj El Kiffan
+: faible positif

Nbr: Nombre
G,D,C: Guide Constantine
++ :fort positif

ANNEXE 5

Renseignements concernant les élevages prélevés

NB													
	identification	commune	taille d'E	Mode d'E	Antc d'avortement	Antc de B	Antc de B ds les E voisins	présence d'autres espèces anl	introduc° de nv anx	paturage commun avec d'autres anx	mode d'abreuvement	Désinfection	v
1	05P101	Rouiba	P	semi-intensif	non	non	non	Bv, cp	oui	oui	robinet	non	n
1	05P102	Rouiba	p	semi-intensif	non	non	non	Bv, cp	oui	oui	r	non	n
1	05P103	Rouiba	p	semi-intensif	non	non	non	Bv, cp	oui	oui	r	non	n
2	05P204	Rouiba	p	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	non	r/sonde/bache	non	o
2	05P205	Rouiba	p	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	non	r/sonde/bache	non	o
2	05P206	Rouiba	p	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r/sonde/bache	non	o
3	05G107	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G108	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G109	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G110	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G111	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G112	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G113	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G114	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G115	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G116	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G117	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G118	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
3	05G119	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G220	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G221	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G222	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G223	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G224	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G225	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G226	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G227	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G228	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o

4	05G229	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G230	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G231	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
4	05G232	Rouiba	G	semi-intensif	oui	non	non	Bv, cp	oui	oui	r/source	non	o
5	05M133	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M134	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M135	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M136	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M137	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M138	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M139	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M140	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M141	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
5	05M142	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r/source	non	n
6	05M243	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M244	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M245	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M246	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M247	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M248	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M249	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M250	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M251	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
6	05M252	Rouiba	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	n
7	07P101	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
7	07P102	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
7	07P103	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
8	07P201	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
8	07P202	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
8	07P203	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
9	07P301	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
9	07P302	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
9	07P303	B, E, K	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
10	07P401	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
10	07P402	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
10	07P403	B, E, K	P	semi-intensif	oui	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G101	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G102	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G103	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G104	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G105	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G106	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G107	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G108	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G109	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
11	07G110	B, E, K	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o

[illegible]

17	01M109	Birtouta	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
17	01M110	Birtouta	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
18	01P101	Birtouta	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	non	non	r	oui	o
18	01P102	Birtouta	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	non	non	r	oui	o
18	01P103	Birtouta	P	semi-intensif	non	non	non	aucune	non	non	r	oui	o
19	02M101	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M102	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M103	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M104	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M105	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M106	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M107	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M108	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M109	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
19	02M110	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	oui	oui	r	non	n
20	02P101	Baraki	P	semi-intensif	non	non	non	bv, cp, canine	non	oui	r	non	n
20	02P102	Baraki	P	semi-intensif	non	non	non	bv, cp, canine	non	oui	r	non	n
20	02P103	Baraki	P	semi-intensif	non	non	non	bv, cp, canine	non	oui	r	non	n
21	02M201	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M202	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M203	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M204	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M205	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M206	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M207	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M208	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M209	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
21	02M210	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	canine	non	oui	r	oui	o
22	02P201	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
22	02P202	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
22	02P203	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
23	02P301	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
23	02P302	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
23	02P303	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	o
24	02M301	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M302	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M303	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M304	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M305	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M306	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M307	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M308	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M309	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
24	02M310	Baraki	M	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
25	16Gh106	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH150	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o

25	16GH101	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH105	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH99	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH107	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH100	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GH102	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GHx	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
25	16GHy	Bouchaoui	M	semi-intensif	non	non	non	bv	non	oui	r	non	o
26	06M01	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M02	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M03	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M04	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M05	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M06	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M07	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M08	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M09	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
26	06M10	Ben aknoun	M	semi-intensif	non	non	non	bv	oui	oui	r	non	o
27	16ds01	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds02	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds03	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds04	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds05	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds06	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds07	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds08	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds09	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
27	16ds10	Benimesso uss	M	semi-intensif	non	non	non	bv, cp	oui	oui	r	non	o
28	16ch01	Benimesso uss	P	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
28	16ch02	Benimesso uss	P	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
28	16ch03	Benimesso uss	P	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
29	03M01	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M02	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M03	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M04	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M05	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M06	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M07	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M08	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
29	03M09	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o

29	03M10	G, D, C	M	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	o
30	03G201	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G202	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G203	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G204	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G205	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G206	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G207	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G208	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G209	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G210	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G211	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G212	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
30	03G213	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	cp	oui	oui	r	non	n
31	03G101	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G102	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G103	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G104	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G105	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G106	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G107	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G108	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G109	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G110	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G111	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G112	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n
31	03G113	G, D, C	G	semi-intensif	non	non	non	aucune	oui	oui	r	non	n

E: élevage

Antc: Antécédant

nv: nouveau

p: petit

G: grand

+: faible positif
++ :fort positif

cp: caprin

bv: bovin

M: moyenne

D,E,B: Dar El Beid

B,E,K: Bordj El Kif

G,D,C: Guide Con

Références

ACHA, N. & SZYFRES, B. 2005 : Zoonoses et maladies transmissibles commune à l'homme et aux animaux. Volume I: bactérioses et mycoses, 3^{ème} édition, O.I.E., Paris. p26-52.

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) 2008 : site: [http : //www. afssa. fr.](http://www.afssa.fr)

ALTON GG., Jones LM., Angus RD., VERGER., JM., 1988 : Technique for the brucellosis laboratory. Institut national de la recherche agronomique, Paris (France).

ALTON GG., JONES LM., PIETZ.de., 1968: la brucellose technique de laboratoire, publié par la FAO et de l'OMS, Genève.

ALTON, G.G., 1992 : Diagnostic sérologique de la brucellose. In "diagnostic bactériologique vétérinaire: méthodes de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladies du bétail", (éd. Alton, G.G., Carter, G.R, Kibor, AC. & Pesti, L.), édition FAO, Rome, Italie, p1-51.

ANONYME, (BRUM), 2009 : **Ovine and Caprine** Brucellosis, *Brucella melitensis* ; the centre for Food Security & Public Health ; Institute for International Cooperation in Animal Biologies ; OIE. http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00069.htm. Accessed 4 Jun 2007.

ANONYME, 2005 : Brucelloses, OVF, BVET, OVF,. http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_summry.htm

BENAOUF, H., SFAKSI, A., SAYAH, N., AZZOUZ, R, GRABSSIA, M., 1990 : Situation et évolution de la brucellose dans l'est algérien de 1976 à 1990, enquête épidémiologique et programme de lutte, Séminaire sur les Brucelloses, Ghardaïa.

BLASCO, J.M., 2003 : Epididymite contagieuse du bélier ou infection à **Brucella. ovis**, In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd. P.C. Lefèvre., J. Blancou. & R. Chermettre), Edition Lavoisier, Paris, London. New York, p 905-917.

BOUDILMI, B., CHALABI, N. & MOUAZIZ, A., 1990 : Brucellose animale et humaine dans l'ouest algérien. Quelques résultats bactériologiques et sérologiques, Séminaire sur les Brucelloses, Ghardaïa.

BULLETIN SANITAIRE VETERINAIRE, 2002

BULLETIN SANITAIRE VETERINAIRE, 2007

BULLETIN SANITAIRE VETERINAIRE, 2009

COMITE MIXTE FAO/OMS D'EXPERTS DE LA BRUCELLOSE, 1986 : « sixième rapport ». OMS, Genève, 145 p.

CRESPO LEON, F., RODRIGUEZ FERRI, E. F., MARTINEZ VALDIVIA, E., 2003 : Brucellose ovine et caprine, In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd. Lefèvre, P.C., Blancou, J. & Chermettre, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York, p891-904.

DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES (DSV), 2002 : Programmes de lutte contre les zoonoses initiés par le ministère de l'agriculture et du développement rural.

DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES (DSV), 2010 : Programmes de lutte contre les zoonoses initiés par le ministère de l'agriculture et du développement rural.

DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES (DSV), 2011 : Programmes de lutte contre les zoonoses initiés par le ministère de l'agriculture et du développement rural.

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.

DUPLIN J .M, 1973: Brucellose, La vache laitière, pages 615-644.

FERREIRA, A.C.; CARDOSO, R; TRAVASSOS DIAS, I; MARIANO, I; BELO, A; ROLAO PRETO, I; MANTAIGAS, A; PINA FONSECA, A. & CORREA DE SA, M.I., 2003 : Evaluation of a modified rose Bengal test and an indirect enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of *Brucella melitensis* infection in sheep, Vet. Res., 34, p 297-305.

GANIERE JP.1990 : la Brucellose Animale, Maisons – Alfort, France, p144.

GANIERE J.P., 2002 : La Brucellose Animale, polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, 71 p.

GANIERE J.P., 2004 : La Brucellose Animale, polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, 45 p.

GARIN-BASTUJI, B., 1993 : Brucelloses bovine, ovine et caprine, contrôle et prévention, Le Point Vétérinaire, vol. 25, n° 152, p107-114.

GARIN-BASTUJI, B., 2003 : La brucellose ovine et caprine, *Le point vétérinaire*, 235, p22-26.

GARIN-BASTUJI, B., 2004 : Brucellose ovine et caprine, *Epidémiologie - Diagnostic - Prophylaxie-Programmes de lutte et situation en Europe*, Atelier maladies abortives des petits ruminants.

GARRITY, G.M.; BELL, J.A. & LILBURN, T.G, 2004 : Taxonomic Put line of the Prokarvotes. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology", second édition, release 5.0, New York, Berlin, Heidelberg.

GASSIN, M. & COURTIEU, A.L., 1978 : Diagnostic sérologique de la brucellose humaine. *Llets de biologie*, vol XIX, n° 102, p41-44.

GODFROID, J., AL-MARIRI, A., WALRAVENS, K. & LETESSON, J.J., 2003 : Brucellose bovine, In. "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd. *Lefèvre, P.C., Blancou, J. & Chermette, R.*), *Edition Lavoisier, Paris, London, New York*, p869-887.

GOLDING, B., SCOTT, D.E., SCHARF, O., HUANG, *Brucella abortus* L.-Y., ZAITSEVA, M., LAPHAM, C, ELLER, N., GOLDING, H., 2001 : Immunity and protection against, *Microbe and Infection*, 3, p 43-48.

HOLGER C. SCHOLZ ; KARSTEN NÖCKLER ; CORNELIA GÖLLNER ; PETER BAHN; GILLES VERGNAUD ; HERBERT TOMASO ; SASCHA AL DAHOUK ; PETER KÄMPFER ; AXEL CLOECKAERT ; MARIANNE MAQUART; MICHEL S. ZYGMUNT ; ADRIAN M. WHATMORE ; MARTIN PFEFFER ; BIRGIT HUBER ; HANS-JÜRGEN BUSSE ; BARUN KUMAR DE,, 2008 : *Brucella microti* sp. nov. isolated from the common vole *Microtus arvalis*

[http:// www .the-icsp .org /subcoms/brucella.htm](http://www.the-icsp.org/subcoms/brucella.htm)

HOLGER C. SCHOLZ ; KARSTEN NÖCKLER ; CORNELIA GÖLLNER ; PETER BAHN; GILLES VERGNAUD ; HERBERT TOMASO ; SASCHA AL DAHOUK ; PETER KÄMPFER ; AXEL CLOECKAERT ; MARIANNE MAQUART; MICHEL S. ZYGMUNT ; ADRIAN M. WHATMORE ; MARTIN PFEFFER ; BIRGIT HUBER ; HANS-JÜRGEN BUSSE ; BARUN KUMAR DE, 2010 : *Brucella inopinata* sp. nov. isolated from a breast implant infection [http:// www .the-icsp .org /subcoms/brucella.htm](http://www.the-icsp.org/subcoms/brucella.htm)

JANBON .F 2000 : Brucellose, Encyclopédie Médico-chirurgicale, (éditions scientifique et médicale SAS, paris ; maladies infectieuses, 8-038-A-10, p11.

KUPLULU, O. & SARIMEHMETOGLU, B., 2004 : Isolation and identification of *Brucella spp.* In ice cream, Food Control, Vol 15, Issue 7, p511-514.

MAURIN, M., 2005 : La brucellose à l'aube du 21^e siècle, Médecine et Maladies Infectieuses, 35, p6-16.

MEHELMLI, N. & BENDJAZIA, L., 1990 : Les brucelloses animales enquête séro-épidémiologique dans les wilayas de Constantine, Sétif et Oum El Bouaghi, Séminaire sur les Brucelloses, Ghardaïa.

MICHAUX-CHARACHON, S.; FOULONGNE, V.; O'CALLAGHAN, D.; RAMUZ, M., 2002 : *Brucella* à l'aube du troisième millénaire : organisation du génome et pouvoir pathogène.", Pathol Biol; 50, p401-412.

NIELSEN, K., 2002 : 'Diagnosis of brucellosis by serology", Veterinary Microbiology, Vol 90, Issues 1-4, p 447-459.

OFFICE INTERNATIONALE DES ÉPIZOOTIES (O.I.E.), 2005 : la Brucellose ovine et caprine (Infection à *Brucella Ovis* exclue) chapitre 2.4.2. manuel des animaux terrestre de l'OIE p662-671.

OFFICE INTERNATIONALE DES ÉPIZOOTIES (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.

OFFICE INTERNATIONALE DES ÉPIZOOTIES (O.I.E.), 2007 : Organisation mondiale de la santé animale, Archives de la publication annuelle, "Santé animale mondiale", http://www.oie.int/fr/info/fr_samarchives.htm.

OFFICE INTERNATIONALE DES ÉPIZOOTIES (O.I.E.), 2009 : Organisation mondiale de la santé animale, Archives de la publication annuelle, "Santé animale mondiale", http://www.oie.int/fr/info/fr_samarchives.htm.

OFFICE INTERNATIONALE DES ÉPIZOOTIES (O.I.E.), 2010 : Organisation mondiale de la santé animale, Archives de la publication annuelle, "Santé animale mondiale", http://www.oie.int/fr/info/fr_samarchives.htm.

OUAR-KORICHI, M.N.; SENOUCI, H. & RAHAL, K., 1998 : Diagnostic direct et sérologique de la brucellose, Direction de la prévention, Commission zoonoses.

PILET C, BOURDON, J .L, TOMA, B ; MARCHAL, N., BALLASTRE, C, 1986 : Bactériologie médicale et vétérinaire systématique Bactérienne, biologie appliquée collectiopublié sous la direction de obré, A. & buttiaux, R., Doin éditeurs, Paris, 2ème édition, p203-212.

ROUX, 1979 : Bulletin de l'organisation mondiale de la santé, 57(2) : p179-190.

ROUX. J, 1989 : « Bactériologie Médicale » ; 2ème édition ; Médecine-Sciences, Flammarion, p651-670.

SERGEANT, E., GILLOT, V. & LEMAIRE, G., 1908 : "*Études sur la fièvre méditerranéenne chez les chèvres algéroises en 1907*". *Annales de l'Institut Pasteur In "recherches expérimentales sur la pathologie algérienne (microbiologie-parasitologie), 1902-1909"*, (éd Sergent, E.), p235-265.

SFAKSI, A., 1979-1980 : *La brucellose ovine et caprine dans la wilaya de Constantine, mémoire de docteur vétérinaire, Constantine.*

VERGER, J.M. & GRAY, M. 1997 : **Brucellose**, In «Manuel pratique d e diagnostic de laboratoire des avortements infectieux des petits ruminants » (éd. Rodolakis A. & Nettleton, P.), Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, p36-55.

Résumé :

Dans notre étude, nous nous sommes fixés l'objectif d'évaluer la prévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger. Pour cela, nous avons étudié un échantillon de 234 têtes ovines provenant de 31 élevages dans 10 communes.

Les résultats sérologiques obtenus par l'utilisation de Rose Bengale standard révèlent que la séroprévalence individuelle est de 28 ± 6 %, et une séroprévalence cheptel de $64,51 \pm 16,8$ %. Le Rose Bengale modifié révèle que la séroprévalence individuelle est de $39,31 \pm 6$ % et la séroprévalence cheptel est de $80,64 \pm 14$ %.

Cette prévalence varie de manière significative en fonction de l'âge. Les facteurs sexe, gestation, avortement, et type d'élevage n'ont révélé aucune différence significative.

Ces résultats montrent une prévalence élevée de la maladie dans la région étudiée, ce qui est témoin d'une mauvaise application du programme de lutte.

Mots clés : Brucellose, ovins, sérologie, Alger, Rose Bengale.

Abstract

Our study, we set the objective to assess the prevalence of ovine brucellosis in the wilaya of Algiers. For this, we studied a sample of 234 heads of sheep from 31 farms in 10 municipalities.

Serological results obtained by the use of Rose Bengal standard reveal that individual prevalence is 28 ± 6 %, and herd prevalence is $64, 51 \pm 16, 8$ %. The modified Rose Bengal reveals that individual prevalence is $39, 31 \pm 6$ % and herd prevalence is $80, 64 \pm 14$ %.

This prevalence varies significantly according to age. Sex factors, pregnancy, abortion, and type of farming did not reveal any significant difference.

These results show a high prevalence of the disease in the study area, which has seen a poor application of the control program.

Key words: Brucellosis, prevalence, Alger, Rose Bengal.

ملخص

تقيم نسبة مرض الحمى المالطية للخرفان (البروسيلوز) في ولاية الجزائر العاصمة كان هو الهدف لهذه الدراسة.

لتحقيق ذلك قمنا بدراسة عينة مكونة من 234 رأس غنم من أصل 31 قطيعا موزعة على 10 بلديات.

النتائج المصلية المحصل عليها باستعمال روز بنغال القياسي كشفت أن النتائج المصلية الفردية المحصل عليها تقدر ب 28 ± 6 % في حين أن نسبة القطعان الحاملة للمرض تمثل $64,51 \pm 16,8$ %.

أما باستعمال روز تعديل البنغال فقد كشف أن نسبة المرض الفردية تقدر ب $39,31 \pm 6$ % أما نسبة القطعان الحاملة للمرض تمثل ب $80,64 \pm 14$ %.

هذه النسبة تتغير بطريقة واضحة مع تغير السن. في حين أن عوامل الجنس و الاجهاض و الحمل و نوعية القطيع لا تظهر أي تغير واضح.

هذه النتائج تظهر ارتفاع نسبة المرض في المنطقة المدروسة مما يدل على التطبيق الغير جدي لبرنامج مكافحة.

كلمات المفتاح: الحمى المالطية, الغنم, نسبة مرض, العاصمة