

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 SUPERIEURE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

Etude préliminaire de la brucellose cameline
dans la Wilaya d'El Oued

Présenté par : HAMIDATOU Hacene

Soutenu le : 07/10/2010

Le jury :

-Président : Dr. AIT OUDHIA K.

-Promoteur : Dr LOUNES N.

-Examinateur : Dr MOKRANI N.

-Examinateur : Dr ADJERAD O.

Maître de conférences

Maître assistante classe A

Maître assistante classe A

Maître assistant classe A

Année universitaire : 2009/2010

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier Dieu, le tout puissant qui a éclairé notre chemin.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à :

Notre promotrice Dr LOUNES Nedjma pour avoir accepté de diriger ce travail avec patience et compétence et pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'elle nous a accordé tout au long de ce travail.

Madame AIT - OUDHIA, maître de conférences à l'ENSV pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Madame MOKRANI, Maître assistante à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.

Monsieur ADJERAD, Maître assistant à l'ENSV, pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Nous tenons aussi à remercier les employés de la bibliothèque et du service informatique.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissances et de respect :

-A ma mère Rachida et mon père Taher pour tous les sacrifices qu'ils ont consenti à mon égard ;

-A mes frères ; hamid, ali, nacer, djamel, kryma.

-A mes sœurs ; naziha, messouda, bochra, fadila, meryem, amina, lyla, haniya.

-A toute la famille ; HAMIDATOU

-A Dr. miloudi, hocine , khaled et tous mes amis ;

-A mes amis de LA CITE de Bouraoui amar, bacha, moh, karime, kada , djamel, bilal, azza, imade , hakime, abdelah, walide, assem, abdo, kamel, mbarak,, rabah, dolve, yossef, mustapha,

HAMIDATOU Hacene

LISTE DES FIGURES

Partie Bibliographique :	page
Figure n°1 : L'évolution de la brucellose humaine en Algérie.....	4
Figure n°2 : <i>Brucella</i> vue en microscope optique.....	7
Figure n°3 : <i>Brucella</i> vue en microscope électronique	7
Figure n°4 : 1- colonies Smooth de <i>B.melitensis</i> . 2- colonies Rough de <i>B.melitensis</i> ...	7
Figure n°5 : Avorton et ses annexes	13
Figure n°6 : Animal atteint de brucellose.....	13
Figure n°7 : Hygroma.....	13
Figure n°8 : Rétention placentaire	13
Figure n°9 : La situation mondiale de la brucellose cameline	15
Figure n°10 : Nombre de prélèvements analyses pour la brucellose en Algérie.....	16
Partie expérimentale :	
Figure n°1 : Découpage administratif de la wilaya d'El-Oued	27
Figure n°2 : Elevage extensif	29
Figure n°3 : Elevage semi-extensif.....	29
Figure n°4 : Elevage mixte	29
Figure n°5 : Elevage mixte	29
Figure n° 6 : Technique de prélèvement	31
Figure n°7 : Epreuve de Rose Bengale	33

LISTE DES TABLEAUX

Partie Bibliographique :	page
Tableau n°1 : Classification du genre <i>Brucella</i>	5
Tableau n°2 : Les espèces de <i>Brucella</i> isole dans les camelines	6
Tableau n°3 : Caractères distinctifs des 02 principales espèces de <i>Brucella</i>	8
Tableau n°4 : Résistance des <i>Brucella</i> dans l'environnement	11
Tableau n°5 : La distribution de la brucellose cameline dans le monde.....	14
Tableau n°6 : Bilan d'activités annuelles (2005-2009).....	16
Partie expérimentale :	
Tableau n°1 : Nombre d'élevages et des prélèvements par commune.....	31
Tableau n°2 : Séroprévalence individuelle de la brucellose cameline par commune dans la wilaya d'El Oued.....	33
Tableau n°3 : Séroprévalence cheptel de la brucellose cameline par commune dans la wilaya d'El Oued.....	34

Liste des abréviations

page

B :Brucella

DDT :Agglutination en présence de facteur rhumatoïde après traitement du sérum au dithiothreitol

E .L.I.S.A : Technique immuno-enzymatique

E.A.T : Epreuve à l'antigène tamponné

ENSV : Ecole nationale supérieur vétérinaire

F.A.W :Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

HIGT : Test au hémolyse en gel

HN: Les haptenes native

IHLT :Test au hémolyse indirecte

INMV: Institute nationale de la médecine vétérinaire

INSP : Institute national de la santé publique

L:Lyse

LPS-R :Lipopolysaccharide-R

LPS-S :Lipopolysaccharide-S

MET : Test au Mercapto-Ethanol

NEP :Nombre des échantillons analyse

NEP :Nombre des échantillons positifs

NL: Non lyse

O.M.S :Organisation mondiale de la sante

O.I.E :Office international des épizooties

PME: Protéine de la membrane externe

R :Rough

RIV : Test au Rivanol

S : Smooth

SAW : Séroagglutination en tube de Wright

WHO : world health organization

SOMMAIRE

	page
INTRODUCTION	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Généralités	
I.1. Définition	2
I.2. Synonymie.....	2
I.3. Historique.....	2
I.4. Importance.....	3
I.4.1. Importance sanitaire.....	4
I.4.2. Importance économique.....	4
Chapitre II : Etiologie	
II.1. Classification des <i>Bucella</i>	5
II.2. Etude du genre <i>Brucella</i>	6
II.2.1. Caractéristiques Morphologiques.....	6
II.2.2. Caractères antigéniques.....	8
II.2.2.1. Bactérie Smooth.....	9
II.2.2.2. Bactéries Rough.....	10
II.2.2.3. Rôle des antigènes dans les épreuves de diagnostic.....	10
II.2.3. Caractères physico-chimiques.....	10
Chapitre III : Pathogenie et symptômes	
III.1. Pathogenie	12
III.2. Symptômes	12
Chapitre IV: Epidémiologie	
IV .1. Epidémiologie descriptive.....	14
IV .2. Epidémiologie analytique.....	16
IV .2.1. Source de contagion.....	16
IV .2.1.1. Contamination directe.....	17
IV .2.1.2. Contamination indirecte.....	17
IV .3. Epidémiologie synthétique.....	18
IV .3.1. Contamination d'un cheptel indemne.....	18
IV .3.2. Evolution dans le cheptel.....	18

Chapitre V : Diagnostic

V.1.Diagnostic Clinique.....	19
V.2.Diagnostic expérimental.....	19
V.3.Diagnostic bactériologique.....	19
V.4.Diagnostic sérologique.....	20
V.4.1.Séro-agglutination lente en tube ou séro-agglutination de Wright.....	20
V.4.2.Test immuno-enzymatique : ELISA anti-LPS.....	20
V.4.3.Les épreuves à l'antigène tamponné (EAT)	21
V.4.4.Fixation du complément.....	21
V.4.5.Ring-test ou épreuve de l'anneau.....	21
V.4.6. Autres tests	22
V.5. Diagnostic allergique.....	23
V.6. Diagnostic différentiel.....	23

Chapitre VI : Traitement et Prophylaxie

VI.1. Traitement.....	24
VI.2. La prophylaxie sanitaire	24
VI .2.1.Protection de troupeaux indemnes	24
VI .2.2. Assainissement des troupeaux infectés	24
VI.3. La prophylaxie medicale.....	25

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Objectif	26
II. Matériels et méthodes.....	26
II.1- Région d'étude	26
II.1.1. L'élevage	28
II.1.1. a. Le mode nomade (MASROUH, TIRHAL)	28
II.1.1. b. Le mode semi-nomade	28
II.1.1. c. Le mode stable ou sédentaire.....	28
II.1.1. d. Le mode d'El H'amila ou semi sauvage.....	28
II.2.Période d'étude.....	30
II.3.La fiche de renseignements.....	30
II.4. Caractéristiques des animaux prélevés.....	30
II.5. Les prélèvements.....	30
II.6. Nombre de prélèvements.....	31

II.7. Technique sérologique.....	31
Epreuve à l'Antigène Tamponné ou Rose Bengale test.....	31
1) Principe.....	31
2) Matériel.....	32
3) Procédure opératoire.....	32
4) Interprétation des résultats.....	33
III. Résultats.....	33
IV. Discussion et Conclusion.....	35
IV.1. Discussion.....	35
IV.2. Conclusion.....	37

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

INTRODUCTION :

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, à déclaration obligatoire, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle est due à des bactéries du genre *Brucella*. Elle se définit chez l'animal comme une maladie d'évolution aiguë ou chronique affectant principalement les organes de la reproduction et dont les manifestations cliniques les plus fréquentes sont l'avortement chez la femelle et l'orchite chez le mâle.

Sa répartition géographique est mondiale et de multiples espèces animales (ruminants, suidés, camelins, carnivores, rongeurs ...etc.) peuvent être infectées naturellement. Cette maladie présente une grande importance économique et sanitaire.

La brucellose cameline est une zoonose, transmise à l'Homme soit par contact direct avec des animaux infectés ou par ingestion de produits laitiers contaminés. La brucellose cameline est un problème important dans les pays du moyen orient et dans plusieurs pays du monde, on la retrouve aussi dans les pays voisins comme la Tunisie et la Lybie.

En Algérie, les premières études faites sur la brucellose animale remontent à 1907. Ils indiquent la présence de la brucellose chez les caprins (Sergent et *al.*, 1908) . Depuis, la situation épidémiologique demeurait inconnue jusqu'a 1984, l'année durant laquelle apparue une épidémie dans la région de Ghardaïa. Ceci exigeât la mise en place d'un plan de lutte par les services vétérinaires, mais qui ne démarra qu'en 1995. Ce programme est basé sur le dépistage/abattage, et concerne les espèces bovine, caprine et ovine. L'espèce cameline est négligée et n'est pas dépistée. En 2006, une prophylaxie médicale (vaccination) a été mise en place dans les régions les plus touchées, mais les camelins ne sont toujours pas concernés par ce nouveau programme. Ce qui fait que la prévalence de la brucellose cameline reste toujours inconnue dans notre pays.

Ceci nous a mené à nous intéresser à cette espèce. Notre étude avait pour objectif de rechercher la brucellose chez les camelins de la wilaya d'El Oued, afin d'évaluer la séroprévalence de cette pathologie dans cette région. Pour cela, nous avons dépisté les camelins abattus au niveau de l'abattoir d'El Oued, les résultats seront exposés dans ce document.

Partie

Bibliographique

CHAPITRE I : Généralités

I.1. Définition :

La brucellose cameline est une maladie infectieuse, virulente, contagieuse, inoculable, frappant les animaux et l'homme (zoonose), affectant avec prédilection les ruminants et due à la pullulation et à la localisation essentiellement génitale de *Brucella* (Ousman., 1979).

Elle se caractérise cliniquement par une évolution chronique, le plus souvent frustrée avec des épisodes aigus dont les plus significatifs sont l'avortement contagieux, la morbinatalité et la mortinatalité. (Ousman., 1979).

I.2. Synonymie:

La brucellose est une maladie connue sous plusieurs noms : fièvre de Malte, fièvre méditerranéenne, fièvre de Gibraltar et comme fièvre rémittente et ondulante.

Comme c'est une maladie endemo-épidémique, polymorphe et répandue, de multiples noms lui furent appropriés comme mélitococcie, fièvre de Chypre, fièvre suduro-algique, fièvre caprine, fièvre folle, septicémie de Bruce, maladie de Bang et typhose mélitococcique (Ouaed, 1997).

I.3. Historique:

Lors des guerres napoléoniennes, les Britanniques débarquèrent en 1800 sur l'île de Malte, afin d'en chasser les français. Depuis cette date et durant le 19^{ème} siècle et le début du 20^{ème} siècle, cette maladie fit de sévères ravages parmi les soldats et les marins de la garnison maltaise. Cette situation explique les nombreuses recherches conduites par le corps médical de l'armée britannique, mais aussi par les médecins locaux. C'est en 1887 que le médecin-capitaine Bruce isole l'agent causal de la rate d'un soldat décédé de cette maladie, et cette nouvelle bactérie est désignée sous le nom de *Micrococcus melitensis*. Cependant, ce n'est que 18 ans plus tard, en 1905, que Zammit, un médecin

maltais membre de la commission officielle créée pour étudier cette maladie, démontre le rôle de la chèvre comme réservoir animal du germe.

Depuis 1966, trois espèces supplémentaires ont été ajoutées au genre : *Brucella ovis* isolé chez un bélier en 1950 par Mc Farlane et ses collaborateurs, *Brucella neotomae* isolé chez un rat du désert en 1957 par Stoenner et Lackman et *Brucella canis* isolé chez une chienne en 1968 par Carmichael et Brunner. En 1994, Ewalt décrit pour la première fois un avortement chez un dauphin maintenu en captivité et qui est dû à une bactérie appartenant au genre *Brucella*, mais ne pouvant pas être identifiée à l'une des six espèces de *Brucella* déjà connues. L'isolement de *Brucella sp.* chez des cétacés et des pinnipèdes a été depuis rapporté à plusieurs reprises. En 2001, Cloeckart et *al.*, proposent de grouper ces souches de *Brucella* en deux nouvelles espèces : *Brucella cetaceae* et *Brucella pinnipediae* (Godfroid J. et *al.*, 2003).

La brucellose cameline a été rapportée d'**Egypte** par (Ahmed,1939 ; Zaki, 1948 ; Hamada et al, 1963), puis dans plusieurs pays du monde :

Russie par Solonitsyn,1949, au **Tchad** par Bares,1968, au **Soudan** par Mustafa et *al.*, 1971 ; Abu Damir et *al.*, 1984, en **Mangolie** par Shumilove,1974, en **Tunisie** par Burgermeister et *al.*,1975, en **Inde** par Khalshrestaha et *al.*,1975, en **Ethiopie** par Domenech, 1977,en **Kenya** (Waghela et *al.*, 1978), en **Somalie** par Bishof,1979 ; Andreani et *al.*, 1982, au **Niger** par Bornarel et Akakpo,1982, en **Arabie Saoudite** (Radwan et *al.*, 1983), en **Iraq** par Jawad,1984, en **Iran**(Zowghi et Ebadi,1988), au **Kuwait** par(Al-Khalaf et EL-Khaladi,1989) . Et en **Libye** par(Ben Faraj et *al.*, 1990).

I.4. Importance:

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

I.4.1. Importance sanitaire:

Parmi les agents pathogènes de la brucellose cameline la *B. melitensis* possède un pouvoir pathogène élevé pour l'Homme. Il y a un danger important de transmission à l'homme non seulement par contact direct avec les animaux infectés mais aussi par l'intermédiaire du lait et des fromages frais non fermentés, surtout lorsqu'ils proviennent d'animaux infectés (Zowaghi et Ebadi.,1988).

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

En Algérie, l'INSP déclare chaque année des milliers de cas de brucellose humaine. A titre d'exemple, pour l'année 2007, on dénombre 7640 cas (voir figure 1).

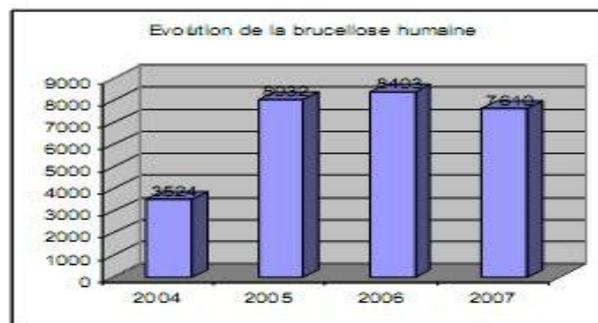


Figure 01 : Evolution de la Brucellose humaine en Algérie (INSP, 2008)

I.4.2. Importance économique:

Son importance économique est liée à la maladie elle-même (avortement, stérilité, perte en lait...) en particulier dans les cheptels nouvellement infectés où elle peut prendre un aspect épizootique (avortement épizootique), aux répercussions sur les échanges commerciaux, et aux mesures de contrôle et d'éradication (Radwan et al.,1995)

CHAPITRE II : Etiologie

La brucellose cameline est une maladie infectieuse, d'origine bactérienne. Elle est causée par certaines bactéries du genre *Brucella*.

II.1. Classification du genre *Brucella* :

Tableau n°1 : Classification des *Brucella* (Roux J., 1979)

EMBRENCHEMENT	SCHIZOMYCETES
SOUS EMBRENCHEMENT	EUBACTERIA
CLASSE I	ASPORULALES
ORDRE I	BACTERIALES
FAMILLE I	PARVOBACTERIACEAE
TRIBU I	BRUCELLEAE
GENRE	BRUCELLA
ESPECE	<i>Brucella abortus</i> . <i>Brucella melitensis</i>

➤ Les espèces de *Brucella* isolées chez les camélins :

Selon Curasson en 1947 , la brucellose du dromadaire a vraisemblablement des relations avec la fièvre de Malte des petits ruminants et de l'homme qui sévit dans toute l'Afrique du Nord a gagné au sud du Sahara est due à *Brucella melitensis* .

De même Gatt Rutter pense que cette espèce est l'agent de la brucellose cameline dans le sud du Sahara. Cependant pour Zaki en 1948 , le dromadaire serait plus sensible à *Brucella abortus* ce qui rejoint les résultats de Leyk cité par Burgemeister qui analysant 52 sérums, provenant du sud tunisien a trouvé 23,1 % de réponses positives à *Brucella abortus* contre 17,3 % de réponses positives à *Brucella melitensis*.

De même PAL'GOV et coll ; 1950 ont isolé *Brucella abortus* à partir d'un fœtus lors d'un foyer d'avortement où 2 % des femelles avortèrent et où 15 % des animaux se sont révélés sérologiquement et bactériologiquement positifs.

On sait que la spécialisation zoologique des deux espèces de *Brucella* est toute relative. Ainsi chez le chameau, on peut rencontrer aussi bien *Brucella melitensis* que *Brucella abortus*.

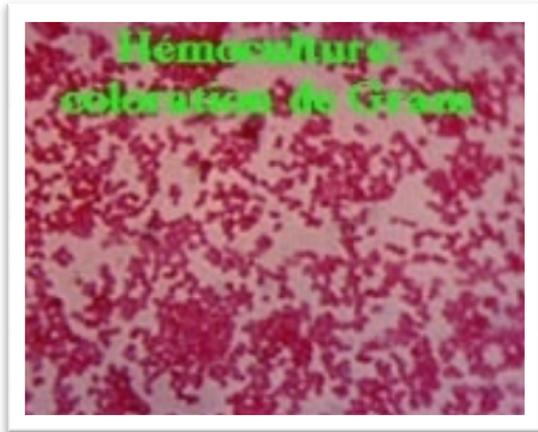
Tableau n°2 : Les espèces de *Brucella* isolées chez les camelins :

Pays	Espèce	Organe	Reference
Iran	<i>B. melitensis</i> biovar 1	Ganglions lymphatiques	Zowghi et Ebadi (1988)
Kuwait	<i>B. melitensis</i> biovar 3	Ganglions lymphatiques	Zowghi et Ebadi (1988)
Libye	<i>B. abortus</i> biovar 1	Contenu de l'estomac fœtal	Alkhalaf et Elkhaladi (1989)
Arabie saoudite	<i>B. melitensis</i> biovar 1 <i>B. melitensis</i> biovars 1, 2 <i>B. melitensis</i> biovars 1, 2, 3 <i>B. melitensis</i>	Lait, fœtus avorté , sécrétions vaginales, Lait Lait Hygroma	Gameel et al (1993) Radwan et al (1992) Radwan et al (1995) Ramdan et al (1998)
soudan	<i>B. abortus</i> biovar 3	Ganglions lymphatiques, testicules sécrétions vaginales	Agab et al (1996)

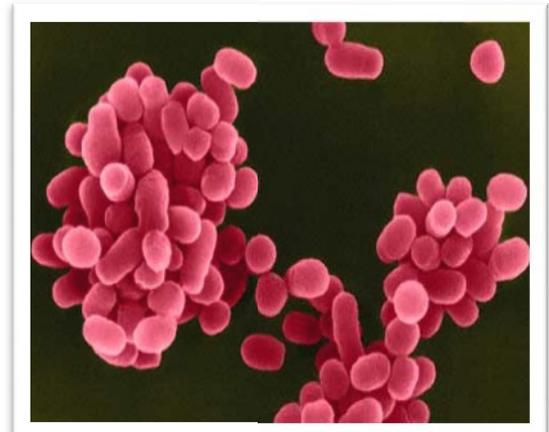
II.2. Etude du genre *Brucella* :

II.2.1. Caractéristiques Morphologiques :

Les *Brucella* sont parmi les plus petites bactéries, parfois en coccobacilles de 0,5µm, parfois légèrement allongées en bacilles de 1 à 1,5 µm de longueur, immobiles. Dans les cultures jeunes de certaines souches Smooth et dans des cultures des mutants Rough, des capsules ont été observées, bien que leur existence reste encore discutée. Bactérie à Gram négatif, elles ne sont pas décolorées par l'acide acétique (coloration de Stamp), ce qui indique une acidoresistance relative, liée aux lipides de la paroi. On n'a décrit ni flagelles ni pili

**Figure n °2**

Brucella vue en microscope optique (Philippon A., 2003).

**Figure n °3**

Brucella vue en microscope électronique (Dennis K., 2004).

- La température de culture peut varier entre 20 et 37° C, l'optimal est de 34° C, bien que les *Brucella* soient habituellement cultivées à 37° C .

- Sur milieux solides, de fines colonies rondes et translucides apparaissent 2 à 3 jours après l'ensemencement. On en distingue plusieurs types: Smooth (S), Rough (R), intermédiaires, Mucoides et Smooth-Rough.

- Sur milieux liquides, la culture apparaît en 48 h à 4 jours et donne un trouble homogène. Les bactéries en phase R cultivent en dépôt présentant un aspect grumeleux après agitation (Pilet C. *et al.*, 1983) (Figure n°4).

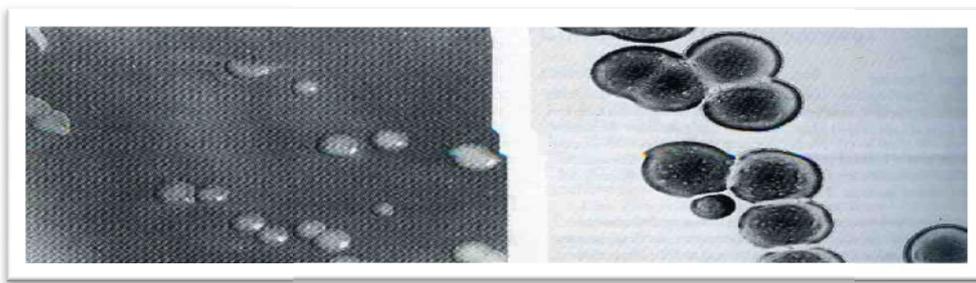


Figure n°4 : 1- colonies Smooth de *B.melitensis*. 2- colonies Rough de *B.melitensis* (Roux J., 1990).

Tableau n°3: Caractères distinctifs des 02 principales espèces de *Brucella* (Comité mixte FAO/OMS, 1971).

ESPECE	Besoin en CO2	Production d'H2S	Culture sur :		Agglutination par Sérum monospécifique		Lyse par les phages
			Thiamine	Fuschine basique	Anti-abortus	Anti-melitensis	
<i>B.melitensis</i>	-	-	+	+	-	+	NL
<i>B.abortus</i>	+	+ 4 jours	-	+	+	-	L

NL : non lyse ; L : lyse.

II.2.2. Caractères antigéniques :

Plusieurs composants cellulaires sont impliqués dans des réactions immunitaires, il s'agit soit d'antigène de surface, soit d'antigène interne (Ganiere, 1990).

II.2.2.1. Bactérie Smooth :

➤ **Antigènes de surface :**

• **Le complexe LPS-S :**

Le lipopolysaccharide-S est le principal antigène intervenant dans les épreuves sérologiques classiques utilisées dans le diagnostic sérologique de la brucellose. Le LPS-S est responsable de réactions croisées, surtout observées en séro-agglutination de Wraigt, avec d'autres bactéries telles que *Yersinia entérocolitica*, *Salmonella*, *Franeisella tularensis*, *Escherichia coli*.

• **Protéines de la membrane externe (PME)**

• **Peptidoglycane**

➤ **Antigène interne :**

Il s'agit de plusieurs antigènes protéiniques d'origine cytoplasmique communs à toutes les souches (Smooth ou Rough) et spécifiques du genre *Brucella*. Ces protéines entrent dans la composition d'extrait utilisé pour détecter l'hypersensibilité de type IV induite chez les individus infectés (Ganiere, 1990).

➤ **Antigènes communs avec d'autres bactéries :**

La parenté antigénique entre *Brucella* et d'autres bactéries due à la similarité plus ou moins grande de leurs chaînes O (composant de lipopolysaccharide-S) pose un problème en dépistage sérologique. Cette parenté a été décrite pour *Yersinia entérocolitica* O:9, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* O: 157, *Salmonella urbana* et *Pseudomonas maltophilia* (Godfroid J. et al., 2003).

II.2.2.2. Bactéries Rough :

Les mutants R obtenus à partir de *Brucella* S perdent le lipopolysaccharide-S, qui est remplacé par un lipopolysaccharide-R (Roux J., 1990).

Chez les bactéries Rough, le lipopolysaccharide est dépourvu de chaîne O ce qui fait qu'elles donnent des colonies rugueuses. Quant aux espèces naturellement rugueuses (*B. canis* et *B. ovis*), elles ne donnent jamais de colonies de type lisse (Godfroid J. et al., 2003).

II.2.2.3. Rôle des antigènes dans les épreuves de diagnostic :

- Le lipopolysaccharide-S est le principal antigène intervenant dans les épreuves classiques : agglutination, fixation du complément, épreuve au Rose Bengale sur plaque et épreuve de l'anneau sur le lait.
- Les haptènes natives HN et polysaccharide B apparentés au lipopolysaccharide-S sont utilisés dans l'épreuve d'immunodiffusion radiale qui permet de différencier les animaux infectés de ceux qui ont été vaccinés (Comité mixte FAO/OMS, 1986).

II.2.3. Caractères physico-chimiques :

La capacité des *Brucella* à résister à l'inactivation dans le milieu naturel est relativement élevée par rapport à la plupart des autres groupes de bactéries pathogènes non sporulantes. En effet, dans des conditions favorables, elles peuvent survivre dans leur environnement pendant de très longues périodes (Garin-Bastuji ., 1993).

➤ Résistance dans le milieu extérieur :

De nombreuses études ont été faites dans ce cadre, Cameron en 1932, Kuzdas et Morse en 1954 et King en 1957 ont testé la durée de vie de *Brucella* dans l'eau, le sol, les copeaux, la putréfaction, les fecès, l'urine, les cadavres, le purin...à différentes températures et avec une exposition à la lumière plus ou moins importante (Garin-Bastuji ., 1993) tableau n°:4 .

Tableau n^o4 : « Résistance des *Brucella* dans l'environnement » (Afssa, 2001).

Milieu	Température / Environnement	Viabilité
Rayonnement solaire direct	< 31° C (boite de Pétri)	4 h 30
Eau Eau (laboratoire) Eau (lac)	-4° C 20° C 37° C, PH= 7,5 8° C, PH= 6,5	4 mois 2,5 mois < 24 h > 2 mois
Sol	Séché en laboratoire Ambiance humide Automne (90% humidité) Février (séchage rapide)	<4 jours > 2 mois 8-73 jours 72 jours
Urine	37° C, PH= 8,5 8° C, PH= 8,5	16 h 6 jours
Lait cru	25-37° C 8° C -40° C	1 jour 2 jours 2,5 ans
Lactosérum	17-24° C 5° C	< 5 jours > 6 jours
Fumier	Eté 25° C Hivers 8° C -3° C	1 jour 1 mois 2 mois 1 an 3 mois
Purin	Eté Hivers	3 mois 6 mois
Lisier	En tonne En tonne (12° C)	1,5 mois > 8 mois
Laine	En entrepôt	4 mois
Foin		Quelques jours à quelques mois
Poussière de rue		3-44 jours
Barrière d'enclos ou sol en bois		4 mois
Pâtûre	Ensoleillée Ombragée	< 5 jours > 6 jours

CHAPITRE III : Pathogenie et symptômes

III.1.Pathogenie :

Elle provoque une séro-conversion qui disparaît au bout de 4 années. On note une chute importante de la fertilité dans les élevage infectés. Les taux de prévalence sont compris entre 1,9 et 30 % selon les différents auteurs.

Au Soudan, on observe dans une enquête un taux maximal de 30 % sur 15 troupeaux et *Brucella abortus* est isolé dans 5 échantillons sur 38 mis en culture à partir notamment de frottis vaginaux, de nœuds lymphatiques supra-mammaires et inguinaux et de testicules. Le taux de prévalence sérologique serait maximal en saison des pluies.

Il serait deux à trois fois supérieur chez les femelles : 32,9 % contre 15,1 % chez les mâles (ou 13,76 % contre 4,95 % dans une étude plus récente). Les jeunes seraient moins touchés : 7 % entre 0 et 6 mois, 0 % entre 6 mois et 1 an, (Cirad ,1999).

III.2.Symptômes :

La plupart des observations cliniques de la brucellose cameline sont dues aux auteurs russes. Selon Solonitsyn en 1949. L'animal en dehors de tout autre symptôme avorte dans la première moitié de la gestation. les chamelons infectés ont une réaction sérologique positive durant les 4 a 5 premiers mois, mais au delà de 4 ans, toutes les réactions étaient négatives et il y avait guérison spontanée. les chamelons issus de mères brucelliques conservent une immunité jusqu'à 7 à 8 mois puis deviennent sensibles vers le onzième mois. L'avortement et la mortalité des jeunes ont été observés (Ousman,1979).

Selon Curasson en 1947 , cette mortalité des jeunes peut être due à une localisation de *Brucella* sur l'ovaire. Concernant l'avortement, qui va pourtant de pair avec une proportion assez grande de sero-réactions positives, Curasson estime qu'il n'est pas forcément dû au germe *Brucella*, la positivité des réactions étant seulement la preuve que l'animal héberge des *Brucella*.

La brucellose cameline est responsable aussi de rétention placentaire et des orchites chez les male et rarement d'arthrite et d' Hygroma (Ousman, 1979).

En outre, la maladie présente une période d'incubation longue ainsi qu'un caractère latent marqué, si bien que l'animal infecté peut, pendant un temps assez long, ne pas manifester de symptômes ni présenter de réaction positive au diagnostic sérologique (Ousman, 1979).



Figure n°5 : Avorton et ses annexes
(Cirad,1999)

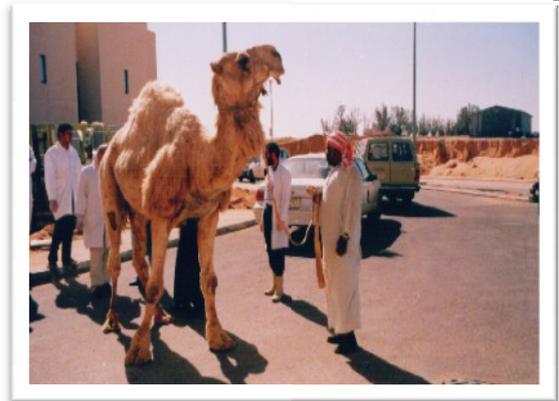


Figure n° 6 : animal atteint de brucellose
(Taheer.k.,2007)



Figure n°7 : Hygroma
(Taheer.k.,2007)



Figure n°8: Retention placentaire
(Cirad,1999)

CHAPITRE IV : Epidémiologie

IV . 1. Epidémiologie descriptive :

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

Dans la plupart des régions du monde où la brucellose cameline est déclarée , les deux principale espèces de *Brucella* retrouvées sont: *B.abortus* domine notamment en Afrique, excepté Afrique de Nord, bien que *B.mélitensis* soit également présente (Agab,1996).

La maladie est considérée par la FAO, et l'OMS et l'OIE comme la zoonose la plus répandue dans le monde (OIE, 2000) . La brucellose cameline est un problème important dans les pays du moyen orient et dans plusieurs pays du monde, (tableau n^o5)

Tableau n^o5 : la distribution de la brucellose cameline dans le monde.

Pays	Camelins analysés	Séroprévalence(%)	Références
Egypte	200	20	ZAKI 1948
Iran	953	8	ZOGHI et EBADI 1988
Kenya	172	14	WAGHELA et al 1978
Iraq	235	3,8	JAWAD 1984
Kuwait	698	14,8	ALKHALAF et ELKHALADI 1989
Libye	967	4,1	GAMEEL et al 1993
Nigeria	480	7,5	KUDI et al 1997
Pakistan	81	2	AJMAL et al 1989
Saoudite Arabie	2536	8,0	RADWAN et al 1995
Somali	250	10,4	ANDREAM et al 1982
Soudan	153	10,56	OBEID et al 1996
Oman	1502	7	YAGOUB et al 1990
Inde	210	3,8	BHARGAVA et al 1979
Ethiopie	977	4,4	DOMENEL 1977
Tchad	543	5,3	BARES 1968
Tunisie	150	5,8	BURGERMLISTER 1975
Niger	109	8,3	BORNAREL et AKAKPO 1982

la séroprévalence la plus élevée a été rapportée en Egypte 20% et (8-14,8%) Arabie Saoudite et au Koweït, (Al Khalaf et EL Khaladi, 1989 ; Radwan *et al* , 1995).

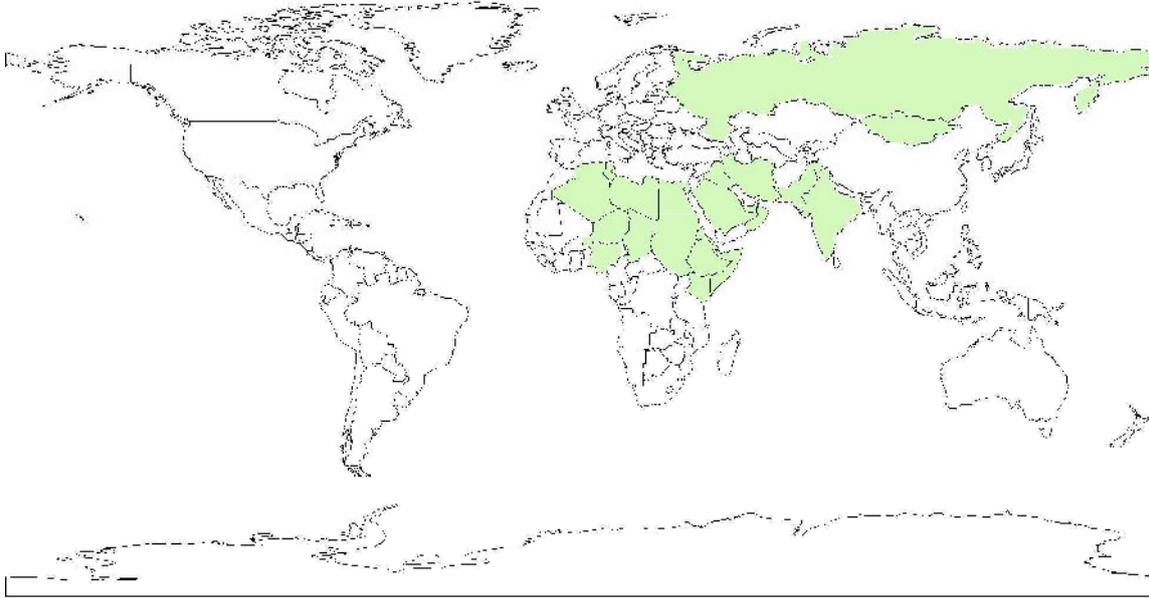


Figure n°9 : La situation mondiale de la brucellose cameline (figure personnelle)

Dans les pays du Maghreb :

Le taux d'infection en Tunisie était de 5,8% chez les camelins en 1975 (Burgermlister *et al* ;1975).

En Libye, le taux d'infection pour la brucellose cameline était de 3.75% en 1999 (Ben Farai *et al.*, 1999).

En Algérie, les premiers dépistages réalisés chez le dromadaire en 2005, indiquent la présence de la brucellose cameline. En effet, l'analyse de 733 prélèvements par la technique du Rose Bengale, révèle la présence de 2 cas séropositifs dans la wilaya de Bechar (INMV, 2005).

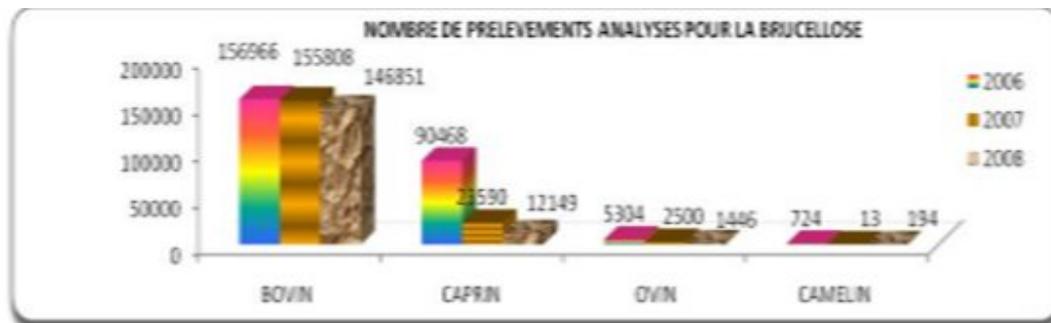
Tableau n°6 : Bilan d'activités annuelles du dépitage de la brucellose cameline (2005-2009) (département épidémiologie INMV, 2009).

Année	NEA	NEP
2005	733	02 (Bechar)
2006	724	0
2007	13	0
2008	194	0
2009	136	0

NEA: Nombre des échantillons analysés.

NEP : Nombre des échantillons positifs.

Figure n° 10: Nombre de prélèvements analyses pour la brucellose en Algérie



Le taux de positivité varie de 0,85% à 1% pour les bovins, 4,83% à 5% pour les caprins et 3,2% à 5% pour les ovins .

IV .2. Epidémiologie analytique:

IV.2.1. Sources de contagion:

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

IV .2.1.1. Contamination directe :

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

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

Représente la matière virulente essentielle, le contenu est expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas apparemment normale (Gameel et al ,1993)

➤Sécrétions vaginales.

➤Colostrum et lait .

➤Avorton et ses annexes .

IV .2.1.2. Contamination indirecte :

➤ **Milieu contaminé :**

Le milieu extérieur peut être massivement contaminé lors de l'avortement ou lors de mise bas des femelles infectées et la résistance de l'agent infectieux lui confère un rôle important dans épidémiologie de la maladie.

Les *Brucella* survivent longtemps hors de l'organisme animal, dans le sol humide, le fumier, la poussière et dans l'eau douce (AFSSA , 2001).

Cette résistance dans le milieu extérieur facilite leur désamination à partir de l'exploitation infectée. Les restes de litières, les poussières, les récipients de lait ou d'eau et d'autres instruments sont contaminants, et les *Brucella* sont véhiculées à distance par les chaussures, les chiens et les poules. C'est ainsi que les foyers de brucellose se constituent et s'étendent (Roux J., 1982).

IV.3. Épidémiologie synthétique :

IV.3.1. Contamination d'un cheptel indemne :

Les causes les plus fréquentes de la contamination d'un cheptel indemne sont :

- L'introduction d'un camelin infecté inapparent. Elle représente la cause la plus fréquente.
- Les espèces animales sauvages, contribuent aussi plus ou moins directement à la dispersion des germes.
- La résurgence : une femelle issue de mère brucellique et conservée dans le troupeau à des fins de reproduction peut être à l'origine d'une résurgence de la maladie.

IV.3.2. Evolution dans le cheptel :

La période de vêlage comporte de nombreux risques. Les facteurs influençant la propagation de la brucellose sont liés :

- Aux germes (nombre, survie, souche) ;
- A l'individu (âge, stade de gestation, individu...) ;
- Au cheptel (taille).

CHAPITRE V : Diagnostic

V.1. Diagnostic Clinique :

Les diagnostics clinique et épidémiologique ne sont pas toujours aisés compte tenu de l'existence chez le dromadaire de nombreuses causes d'avortement ou de septicémie des jeunes (salmonellose, Trypanosomiase, carences alimentaires, etc. ...)

L'avortement dans la première moitié de la gestation et la mortalité post-natale sont les principaux signes de la brucellose chez les camelins. En effet, aucune des manifestations cliniques rencontrées n'est spécifique de la brucellose. Le recours au laboratoire s'avère donc indispensable (Cirad.1999).

V.2. Diagnostic expérimental :

Plusieurs épreuves peuvent être utilisées. Bares au Tchad, Richard en Ethiopie, ont utilisé la S.A.W. Waghella et coll au Kenya ont utilisé l'épreuve au Rose Bengal, la S.A.W. et la fixation du complément. Les auteurs russes ont utilisé, en plus de la S.A.W. et de la fixation du complément, En effet, dans l'enquête réalisée au Kenya, la fixation du complément a détecté le plus grand nombre d'infectés (21 contre 11 pour la S.A.W. et 11 pour l'épreuve au Rose Bengale). Mais en matière de diagnostic des brucelloses animales, aucune épreuve sérologique employée seule ne se révèle suffisante pour un dépistage systématique. Toutes les méthodes se complètent et il y a intérêt à les conjuguer.

Les méthodes utilisées en pratique sont la mise en évidence de l'agent infectieux et la recherche des anticorps. Pratiquées en laboratoires agréés, ces méthodes peuvent être complétées par une recherche d'hypersensibilité retardée et spécifique.

V. 3. Diagnostic bactériologique :

La méthode la plus fiable de diagnostic de la brucellose demeure l'isolement de l'agent en cause. Les prélèvements de choix sont, sur l'animal vivant, les sécrétions génitales (écouvillonnage vaginal) et le lait. L'avorton et les annexes placentaires sont aussi riches en brucelles. Sur la carcasse, outre les testicules en cas d'orchite chez le

mâle, la rate et les ganglions rétro-mammaires représentent les prélèvements les plus intéressants (Nada *et al*,1993) .

- Examen bactérioscopique

La présence de *Brucella* dans les échantillons biologiques peut être suspectée par une coloration suivie d'un examen microscopique, mais le résultat, qu'il soit positif ou négatif, doit être confirmé par culture.

V. 4. Diagnostic sérologique :

Les méthodes sérologiques sont d'un intérêt variable et ne permettent pas de préciser l'espèce en cause . Néanmoins, elles complètent utilement le diagnostic bactériologique et elles sont surtout la clef du dépistage . Elles ont pour but de déceler non pas l'agent infectieux mais la réaction de l'organisme à sa présence, c'est-à-dire les anticorps.

Les principaux tests actuellement utilisés sont les suivants :

V. 4.1.Séro-agglutination lente en tube ou séro-agglutination de Wright :

Cette méthode, mise au point par Wright en 1897, est la plus ancienne des épreuves de diagnostic. Bien que l'utilisation de ce test soit découragée au plan international, il est toujours utilisé en Afrique du Sud. Il permet, dans une certaine mesure, de différencier une réaction sérologique vaccinale consécutive à l'utilisation du vaccin B19 (cette vaccination induit principalement des anticorps de classe IgM), d'une infection par *B abortus* sauvage (cette infection induit principalement des anticorps de classe IgG) (Leon et Ferri, 2003).

V. 4.2.Test immuno-enzymatique : ELISA anti-LPS :

Ce test vise à mettre en évidence la présence d'anticorps anti-lipopolysaccharide dans le sérum ou dans le lait. Il est plus sensible que le test de fixation du complément mais moins spécifique que celui-ci.

C'est le test qui donne des résultats de la façon la plus précoce mais, à l'instar des autres tests sérologiques, il ne permet pas de différencier les animaux infectés des animaux vaccinés.

V. 4.3. Les épreuves à l'antigène tamponné (EAT) :

Ces tests mettent en évidence l'agglutination rapide de bactéries colorées au rose bengale. Il a été grandement amélioré par l'emploi d'un antigène tamponné acide qui a augmenté sa spécificité. Il est principalement utilisé comme test de dépistage.

Classiquement, tous les sérums classés « positifs » par le test au rose bengale sont ensuite testés par la technique de fixation du complément. Un sérum est considéré comme provenant d'un animal infecté lorsqu'il se révèle positif dans les deux tests. Cependant, malgré l'augmentation de sa spécificité due au PH acide, un grand nombre de réactions positives sont rencontrées chez des animaux non infectés, mais vaccinés au vaccin B 19 (Godfroid J. et *al.*, 2003).

V. 4.4. Fixation du complément :

Ce test détecte principalement la présence des IgG1, mais également des IgM. Les réactions non spécifiques sont peu fréquentes dans ce test et, contrairement au test SAW, les titres d'anticorps qu'il révèle peuvent persister lorsque l'infection devient chronique (Godfroid J. et *al.*, 2003).

V. 4.5. Ring-test ou épreuve de l'anneau :

Ce test met en évidence l'agglutination de bactéries colorées, qui remontent alors à la surface du lait, fixées à des globules gras. Ce test très sensible peut être utilisé sur des laits de mélange afin de détecter un troupeau infecté ou de maintenir son statut indemne de brucellose pour peu que la taille du troupeau ne soit pas trop grande. Des réactions faussement positives peuvent survenir en cas de mammite ou en cas de lactation débutante, lorsque le lait surit, ou en cas de vaccination récente au vaccin B19 (Godfroid J. et *al.*, 2003).

V.4.6. Autres tests :

De nombreux autres tests ont été proposés et comparés aux tests classiques. Citons par exemple :

- le RIV = Test au Rivanol = épreuve d'agglutination à l'étacridine.
- le Test au MET (test au Mercapto-Ethanol).
- le IHLT (hémolyse indirecte).
- le HIGT (hémolyse en gel).
- le Test à l'antiglobuline de Coombs
- le DTT (agglutination en présence de facteur rhumatoïde après traitement du sérum au dithiothréitol).
- le RID (test d'immunodiffusion radiale).
- le Particle concentration fluorescence immunoassay.
- le Homogenous fluorescence-polarization assay.
- le Whey Plate Test.
- le Test d'agglutination sur le mucus vaginal ou sur semence.
- l'Épreuve d'agglutination à l'EDTA.
- le Flow cytometric assay (Pouillot R. et *al.*, 1998).

V. 5. Diagnostic allergique :

Pour mettre en évidence l'hypersensibilité spécifique créée par l'infection, la méthode allergique utilise un antigène qui a reçu des noms variés (brucelline, abortine) et qui produit, après injection intradermique, une réaction locale avec engorgement, induration, épaissement de la peau apparaissant après 24 heures et persistant plusieurs jours (Ousman,1979).On le considère comme un excellent test complémentaire des approches sérologiques.

V. 6. Diagnostic différentiel :

D'autres pathologies sont responsables d'avortements d'origine Bactérienne et virale ou Parasitaire tout premier plan la trypanosomose dont c'est une complication fréquente. L'importance de la trypanosomose en Afrique en fait probablement une des principales causes d'avortement. De même, à une autre échelle, les avortements sont fréquemment signalés lors de foyers de **salmonelloses**, de **fièvre de la Vallée du Rift**, ou de **variole caméline** et **Toxoplasmose**. La fièvre Q pourrait intervenir dans le complexe avortement du dromadaire.

Les cas d'avortement sont très fréquents chez les chamelles :les manque de pâturage,l'exécés de travail dans les convois soit par suit du poids de la charge, soit par suite de la longueur de la route ; En erythrée,on l'attribue par fois à une maladies appelée « goufa » (Cauvet,1925).

CHAPITRE VI : Traitement et Prophylaxie :**VI. 1. Traitement :**

Brucella étant sensible aux antibiotiques, et notamment aux Oxytétracyclines et la streptomycine, le traitement de la brucellose cameline est pratiquement possible a durée de 16 a 30 j ,(Radwan et al ;1995).

Cependant, l'administration d'antibiotiques est rigoureusement interdite par les autorités sanitaires en raison de son coût prohibitif, du risque accru d'apparition de *Brucella* résistantes aux antibiotiques qui sont à la fois dangereuses pour l'animal et pour l'homme, ainsi que l'absence de garantie quant au statut infectieux de l'animal traité (Godfroid J. et al., 2003).

VI.2. Prophylaxie sanitaire :**VI .2.1. Protection de troupeaux indemnes :**

Visent le contrôle et l'éradication de l'infection dans les réservoirs animaux par l'abattage sanitaire des animaux infectés, ce sont les plus radicales et dans certains cas les plus économiques (Sang et al, 1983 ; La FAO , WHO, 1986).

dans les pays indemnes, il faut contrôler les importations des animaux vivants par examens cliniques et sérologiques, en Arabie saoudite ce programme est obligatoire (Radwan et al ;1995), et surtout les animaux reproducteurs il faut faire le diagnostic allergique, ainsi que les désinfections périodiques des locaux.

VI .2.2. Assainissement des troupeaux infectés :

Les mesures sanitaires permettent de lutter contre la brucellose cameline dans un pays infecté :

- Identification des animaux malades,
- Contrôle de leurs mouvements,
- L'abattage des animaux porteurs d'anticorps.

Le mode d'élevage a son importance. En effet l'impact est beaucoup plus faible en élevage nomade. La femelle mettant bas à l'écart du troupeau, la contagion à partir des

produits de l'avortement est minimale. De plus, l'intervalle supérieur entre les mises bas en élevage nomade diminue le nombre d'avortements possibles par femelle. En effet, la brucellose est réputée ne pas persister au delà de 4 ans chez le dromadaire. Ceci semble minimiser le risque de zoonose, à redouter du fait de la consommation traditionnelle de lait cru ou fermenté (Somalie).

VI .3. La prophylaxie medicale :

Lorsque le taux de prévalence de départ du troupeau infecté est supérieur à 1%, et lorsque les structures d'élevages ne permettent pas un contrôle suffisamment strict des cheptels et des animaux (région de pâturage extérieur, transhumance), on a le plus souvent recours à des mesures de prophylaxie médicale reposant sur la vaccination.

Les vaccins les plus utilisés actuellement sont les vaccins B19 et Rev1 chez les camelins (Elzer et al ;1988 ;Olsen ;2000). Ces vaccins ont prouvé leurs efficacités, car ils réduisent considérablement le nombre des avortements brucelliques et diminuent ainsi la circulation de l'infection au sein des troupeaux. Cependant, le plus souvent ces vaccins ne permettent pas à eux seuls l'éradication de l'infection au niveau d'une région. De plus ils induisent souvent des séquelles sérologiques plus ou moins durables.

En réalité, la prophylaxie médicale ne peut conduire à elle seule à l'éradication de la brucellose, elle constitue une méthode d'appoint nécessaire en milieu largement infecté (Garin-Bastouji B., 1993).

Les chamelons devraient être vaccinés à 4-8 mois d'âge, utilisation d'une pleine dose adulte de vaccin (Zowghi et Ebadi, 1988. Radwan et al ;1995). Ils restent séropositifs jusqu'à 8 mois de post-vaccination. Les Camelins adultes vaccinés par B19 ou Rév1 sont séropositifs jusqu'à 3 mois de post vaccination (Agab et al ., 1995 ; Radwan et al.,1995).

Partie

Experimentale

I. Objectif :

Nous avons réalisé une étude préliminaire sur les camelins abattus au niveau de l'abattoir de la wilaya d'El Oued, afin d'évaluer la séroprévalence de la brucellose cameline dans cette région.

II. Matériels et méthodes :

Nous avons réalisé notre étude sur les camelin abattus au niveau de l'abattoir de la wilaya d'El-Oued.

II.1- Région d'étude :

La région de Oued Souf, est située au Sud-Est du pays, au centre du grand Erg Oriental, étalant ses oasis entre l'Oued Rhir et le Chott Melghir et égrenant ses Sebkhass jusqu'au Chott Djérid, couvrant une superficie totale de 4458680 ha. Les limites de la région sont :

- Au Nord : les wilayas de Biskra, Khenchla et Tébessa ;
- à l'Est : la république tunisienne ;
- à l'Ouest : les wilayas de Biskra, Djelfa et Ouargla ;
- au Sud : la wilaya de Ouargla.

Les potentialités en eau des différentes nappes (Phréatique, complexe terminal, continental intercalaire) constituent de sérieux atouts pour un développement de l'agriculture.

Le climat se caractérise par une faible et irrégulière pluviométrie, par un manque d'eau en surface et donc une pauvreté en végétation et par une variation de l'amplitude thermique journalière et saisonnière. La température atteint très souvent les 48 °C à 49 °C à l'ombre aux mois de Juillet – Août, par contre en Janvier elle oscille autour de 5 °C (le soir surtout). La zone d'étude observe une pluviométrie régulière qui s'étale tout au long de l'année. La direction des vents dominants est d'Est en Ouest; C'est ce qui offre à la région d'El Oued une humidité importante.

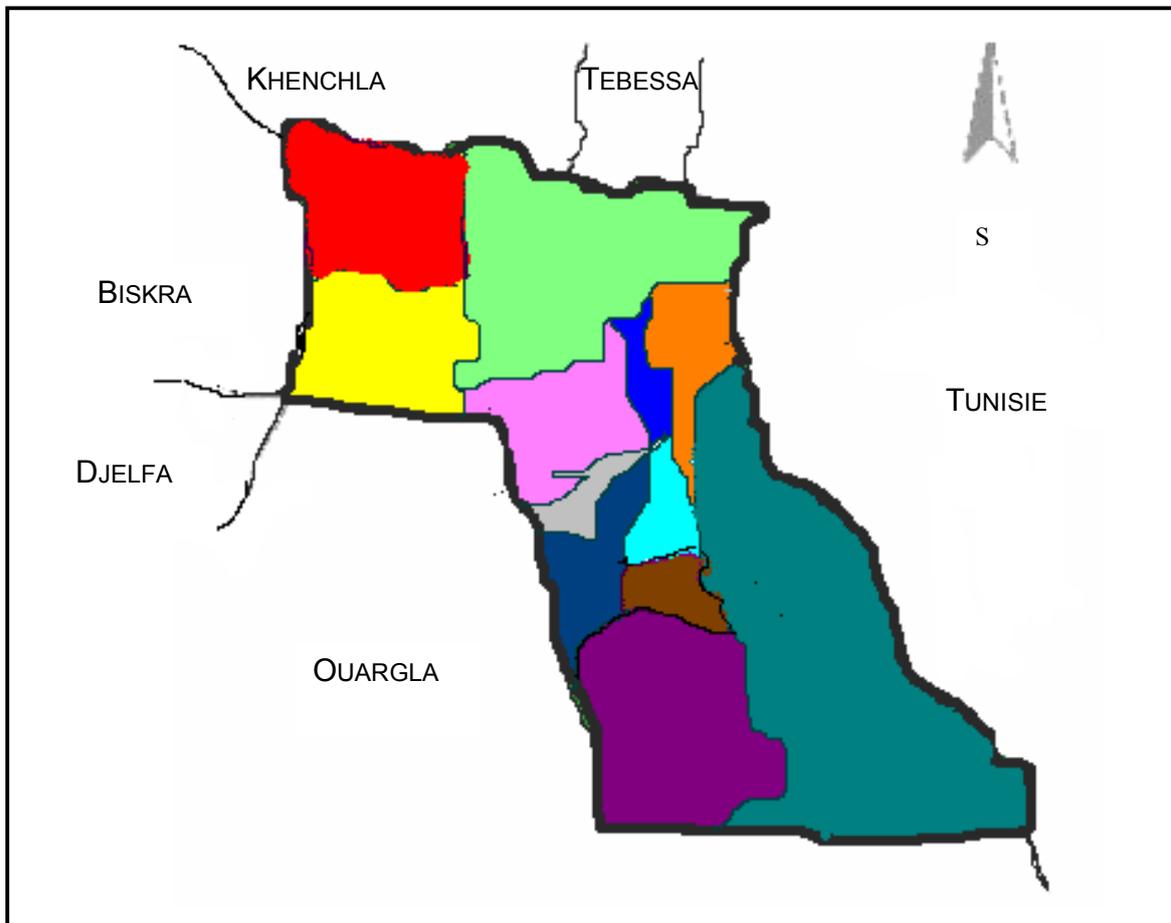


Figure n°1 : Découpage administratif de la wilaya d'El-Oued

II.1.1. L'élevage :

La région d'El Oued est surtout connue par l'élevage camelin en raison de ces particularités climatologiques. On recense 27185 têtes en 2009, avec une production de 396000 litres de lait et 12876Kg de viande caméline par an (D.S.A., 2009), cela n'empêche pas la coexistence de cet élevage avec d'autres notamment celui des caprins, ovins sans oublier l'élevage des bovins de boucherie qui commence à se développer. Le mode d'élevage pratiqué dans la région d'El Oued est de type extensif, on distingue les systèmes d'élevage suivants :

a. Le mode nomade (MASROUH, TIRHAL) :

Les dromadaires sont élevés seuls, ou en élevage mixte (dromadaires/ ovins). Les troupeaux sont gardés par des bergers qui se déplacent continuellement pendant une durée de 9 mois sur les parcours à la recherche de la nourriture et des points d'eau.

b. Le mode semi-nomade :

La quasi-totalité des éleveurs habitent dans des villages et jouissent ainsi des conditions de vie satisfaisantes. Les camelins pâturent du mois de décembre jusqu'au mois de mars, au cours de la saison du printemps avec la disponibilité de l'herbe.

c. Le mode stable ou sédentaire :

Il est surtout utilisé par les éleveurs appliquant le système d'El H'mila (semi extensif). Il s'agit d'élevages mixtes composés de dromadaires, ovins et caprins. Les animaux sont capturés au niveau des points d'eau et regroupés dans un parc pour être soumis à un régime d'engraissement à base de fourrage et de concentrés. Ce régime d'engraissement dure 2 à 3 mois.

d. Le mode d'El H'amila ou semi sauvage :

Ce mode consiste à laisser les animaux pâturer sans berger. Le troupeau qui varie de 5 à 60 têtes se compose de males castrés et de femelles. Les camelins font de longs

Partie Expérimentale

parcours ce qui leur permet de profiter des vastes superficies des pâturages et traversent parfois les frontières des pays voisins (Libye, Tunisie).

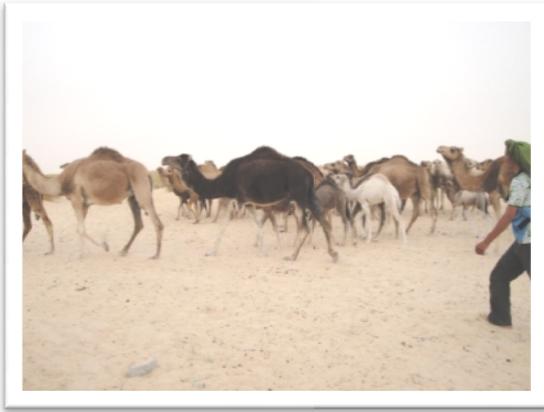


Figure n°2 : élevage extensif
(Photo personnelle)



Figure n°3 : élevage semi-extensif
(Photo personnelle)



Figure n°4 : élevage mixte
(photo personnelle)



Figure n°5: élevage mixte
(photo personnelle)

II.2.Période d'étude :

Nous avons effectué les prélèvements pendant le mois de février 2010.

II.3.La fiche de renseignements :

Nous avons élaboré une fiche de renseignements qui contient des informations sur l'animal prélevé et sur l'élevage d'où il provient. Elle accompagne obligatoirement chaque prélèvement (voir annexe n° 6).

II.4. Caractéristiques des animaux prélevés :

La majorité des animaux prélevés sont des jeunes mâles (1 à 7 ans), non vaccinés contre la brucellose, appartiennent aux races suivantes : chaambi, reguibi, tergui, sahraoui.

Il faut noter que quatre d'entre eux présentaient des arthrites.

Ils proviennent en majorité d'élevages de taille moyenne, mixtes (ovins, caprins, ânes, canins...) extensifs, dont les animaux sont mise en pâturages communs et s'abreuvent de la sonde ou des puits, et dans les quels des animaux sont nouvellement introduits.

II.5. Les prélèvements :

Nous avons réalisé des prélèvements sanguins au niveau de la veine jugulaire. Le sang est récolté dans des tubes à hémolyse secs, identifiés par un numéro correspondant à l'animal prélevé, puis acheminés dans des portoirs, à l'intérieur d'une glacière à + 4°C.

La réalisation des prélèvements nécessite 1 à 3 aides pour faire une bonne contention de l'animal en position couché (décubitus sternal) ou debout, et cela en fixant une corde autour du cou pour faciliter le prélèvement (les prélèvements ont été réalisés avec l'aide des vétérinaire inspecteurs).

Dans un laboratoire privé de microbiologie, les tubes sont centrifugés à 3000 tours pendant 10 minutes, pour la récolte des sérums. A l'aide d'une micropipette, les sérums sont transvasés dans des Eppendorff portant le même numéro de tube correspondant. Puis conservés à température du réfrigérateur quelques jours avant d'être envoyés au laboratoire de microbiologie l'ENSV dans une glacière.



Figure n° 6 : technique de prélèvement
(Photo personnelle)

II.6. Nombre de prélèvements :

Tableau n°1 : Nombre d'élevages et des prélèvements par commune.

Communes	Robbah	Nakhla	Hassi Khalifa	Taleb El Arbi	Reguiba	M'Ounsa	Total
Nombre d'élevages	2	1	1	3	4	2	13
Nombre de prélèvements	8	5	6	6	5	4	34

Nous avons réalisé 34 prélèvements provenant de 13 élevages camelins. Les animaux provenaient de 6 communes de la wilaya.

II.7. Technique sérologique :

Nous avons utilisé pour l'analyse de nos prélèvements, l'Epreuve à l'Antigène Tamponné ou Rose Bengale test.

Epreuve à l'Antigène Tamponné ou Rose Bengale test :

1. 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 tamponne. Après mélange a parts égales d'antigène au Rose Bengale et de sérum, on observe l'apparition d'agglutinats colorés en cas de brucellose.

2. Matériel:

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

3. Procédure opératoire :

- Porter le flacon a la température ambiante (18-30°C). Agiter le flacon pour homogénéiser la suspension.
- Sur le support, déposer 30 µl du sérum à étudier et 30µl de l'antigène tamponné.
- Mélanger.
- Agiter pendant 4 minutes et observer l'apparition d'une éventuelle agglutination
- Lecture immédiat après agitation sous un bon éclairage et à l'œil nu (figure n° 7).

Le Réactif utilisé: ® **ROSE BENGALE. BIORAD. 3**, boulevard Raymond Poincaré 92430 Marnes-la-Coquette France

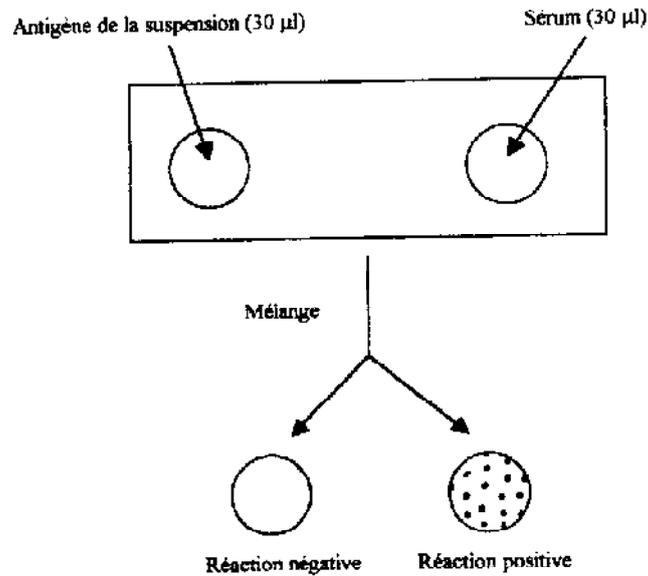


Figure n°7 : Epreuve de Rose Bengale (COGNAULT C., 2001).

4. Interprétation des résultats :

Réaction négative : absence totale d'agglutination

Réaction positive : agglutination même minimale

III. Résultats :

Après l'analyse des sérums, les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau suivant :

Partie Expérimentale

Tableau n°2 : Séroprévalence individuelle de la brucellose cameline par commune dans la wilaya d'El Oued.

Communes	Nombre de prélèvements	Prélèvements positifs	Séroprévalence (%)
Robbah	08	00	00
Nakhla	05	00	00
M ouensa	06	00	00
Hassi khalifa	06	00	00
Reguiba	05	00	00
Taleb el Arbi	04	00	00
Total	34	00	00

Sur les 34 prélèvements testés, nous n'avons détecté aucun cas séropositif.

Tableau n°3: Séroprévalence cheptel de la brucellose cameline par commune dans la wilaya d'El Oued.

Communes	Nombre d'élevages prélevés	Nombre de foyers	Séroprévalence (%)
Robbah	02	00	00
Nakhla	01	00	00
M Ouensa	02	00	00
Hassi khalifa	01	00	00
Reguiba	04	00	00
Taleb el Arbi	03	00	00
Total	13	00	00

Sur les 13 élevages prélevés, nous n'avons détecté aucun foyer.

IV. Discussion et Conclusion :

IV.1.Discussion :

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

Depuis, la situation épidémiologique demeurait inconnue jusqu'a 1984, l'année durant laquelle apparue une épidémie dans la région de Ghardaïa. Ceci exigeât la mise en place d'un plan de lutte par les services vétérinaires, mais qui ne démarra qu'en 1995. Ce programme est basé sur le dépistage/abattage, et concerne les espèces bovine, caprine et ovine. L'espèce cameline est négligée et n'est pas dépistée. Ce qui fait que la prévalence de la brucellose cameline reste inconnue dans notre pays. Ce qui nous a mené à nous intéresser à cette espèce et conduire ce travail.

Dans notre étude, nous avons réalisé 34 prélèvements au niveau de l'abattoir d'El Oued. Les camelins prélevés sont des jeunes mâles (1 à 7 ans), non vaccinés contre la brucellose, ni dépistés pour recherche de cette pathologie ; ils appartiennent aux races suivantes : chaambi, reguibi, tergui, sahraoui. Ils proviennent en majorité d'élevages de taille moyenne, mixtes (ovins, caprins, ânes, canins...) extensifs, dont les animaux sont mise en pâturages communs et s'abreuvent de la sonde ou des puits, et dans les quels des animaux sont nouvellement introduits.

Suite à l'analyse sérologique, nous n'avons retrouvé aucun cas séropositif. Ce résultat ne suggère pas que la brucellose cameline n'existe pas dans la région étudiée, mais vu le nombre réduit de nos prélèvements qui n'est pas représentatif de l'effectif camelin de la région, ce résultat ne reflète guère la situation épidémiologique de cette pathologie. L'utilisation d'un deuxième test sérologique (test de confirmation), exemple : la fixation de complément qui est un test plus sensible pour le diagnostic de la brucellose cameline (Waghela et Coll.,1978), aurait pu détecter éventuellement les cas positifs mais les moyens mis à notre disposition ne nous l'ont pas permis.

Il faut savoir qu'en 2009, les services vétérinaires déclarent 22 foyers de brucellose caprine dans la wilaya d'El Oued. A l'échelle nationale, un taux d'infection de 1% et de 5,74 % pour les bovins et les caprins respectivement ; avec 296 foyers caprins,

624 bovins et 296 foyers ovins détectés (D.S.V.,2009). Pour les camelins, 2 cas de brucellose ont été retrouvés dans la wilaya de Bechar en 2005. Depuis, aucun autre cas n'a été déclaré (de 2006 à 2009) (D.S.V.,2009).

Dans les pays voisins ;

En 1975, le taux d'infection en Tunisie était de 5,8% pour les camelins (Burgermlister *et al.*, 1975). En 1999, en Libye le taux d'infection pour la brucellose cameline était de 3.75% (Ben Farai *et al.*, 1999).

Les animaux étudiés sont des mâles, selon la littérature, les mâles sont moins sensibles que les femelles à la brucellose cameline (Cirad,1999).

Les camelins étudiés vivaient dans des élevages extensifs, le mode d'élevage a son importance. En effet, l'impact est beaucoup plus faible en élevage nomade. La femelle mettant bas à l'écart du troupeau, la contagion à partir des produits de l'avortement est minimale. De plus, l'intervalle supérieur entre les mises bas en élevage nomade diminue le nombre d'avortements possibles par femelle. La brucellose est réputée ne pas persister au delà de 4 ans chez le dromadaire. Ce qui pourrait expliquer notre résultat.

Les animaux étudiés sont mis en pâturage commun et s'abreuvent des sondes et puits. Selon la littérature, le pâturage commun et les points d'eau constituent des facteurs pour la dissémination de la maladie (Acha *et al.*, 2005). En effet l'abreuvement par les puits constitue un point d'eau où se regroupent tous les animaux de la localité. Ceci favorise le contact entre les élevages et autres espèces (caprins, ovins, canins..) constituant ainsi une source de contamination.

Aussi, nous constatons que ces animaux étaient dans des élevages mixtes où cohabitent différentes espèces animales (ovins, caprins, canins...). Ceci constitue un facteur de transmission de l'agent pathogène d'une espèce à l'autre, sachant que la brucellose sévit à des taux élevés dans les autres espèces.

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

Par ailleurs, la transhumance représente un mode d'élevage extensive largement dominant qui participe à l'apparition de l'infection. Dans la région étudiée, les camelins sont à l'état libre pendant une grande période de l'année, et pénètrent dans les territoires

Tunisiens et libyens, et les échanges d'animaux dans ces points sans contrôle vétérinaire, ce qui pourrait être un facteur non négligeable dans la dissémination de la maladie d'un pays à un autre.

Tous ces éléments, constituent des facteurs de risque pour la transmission et la persistance de la brucellose et suggèrent la possibilité de l'existence de la brucellose cameline dans la région étudiée vu qu'aucune mesure prophylactique n'est mise en œuvre dans les élevages (pas de vaccination, pas de dépistage).

IV.2. Conclusion :

A l'issue de notre étude, nous n'avons dépisté aucun cas séropositif chez les 34 camelins testés. Cela n'implique pas que la brucellose cameline est absente dans la région étudiée, vu que le contexte épidémiologique et la conduite des élevages constituent des facteurs de risque de la dissémination de cette pathologie et s'apprête à la contamination des camelins. Le résultat obtenu pourrait s'expliquer par nombre réduit des prélèvements qui ne sont pas représentatif de l'effectif camelin, ou par le test sérologique utilisé, ou même au mode d'élevage extensif.

Néanmoins, la situation de la brucellose cameline demeure inconnue dans notre pays, et mérite plus d'investissement de la part des autorités concernées afin de connaître l'état sanitaire de nos élevages camelins. Il est temps, d'introduire l'espèce cameline dans le programme de prophylaxie national.

Références Bibliographiques

- 1- **Abbas, B., Chabeuf, N., Saint-Martin, G., Bonnet, P., Millaird, A., Bashir, H., Musa, B.E., 1992.** Camel pastoralism in the Butana and northeastern Sudan, an interdisciplinary study. *Nomadic Peoples* 31, 64–84.
- 2- **Abbas, B., El Zubeir, A.E.A., Yassin, T.T.M., 1987.** Survey for certain zoonotic diseases in camels in Sudan.
- 3- **Abbas, B., Qarawi, A.A., Al-Hawas, A., 2000.** Survey of camel husbandry in Qassim region, Saudi Arabia. *Rev.Elev. Vet. Med. Trop.* 53, 285–292.
- 4- **Abbas, B., Tilly, P., 1991.** Pastoral management for protecting ecological balance in Halaib District, Red Sea Province, Sudan. *Nomadic Peoples* 29, 77–86.
- 5- **ACHA PN., SZYFRES B., 2005 :** Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, troisième édition . O.I.E., Paris , p40-48.
- 6- **AFSSA,2001:** résistance des brucella dans l'environnement . Agence Française de Sécurité et de Santé alimentaire. www.afssa.fr
- 7- **Agab, H., 1993.** Epidemiology of camel diseases in eastern Sudan with emphasis on brucellosis. M.V.Sc. Thesis.University of Khartoum, p. 184.
- 8- **Agab, H., Abbas, B., 1999.** Epidemiological studies on camel diseases in the eastern Sudan. *World Anim. Rev.* 92, 42–51.
- 9- **Agab, H., Angus, R.D., Abbas, B., Mamoun, I.E., 1995.** Serologic response of camels (*Camelus dromedarius*) to B. abortus S19 vaccine. *J. Camel Pract. Res.* 2, 93–95.
- 10- **Al Khalaf, S., El Khaladi, A., 1989.** Brucellosis of camels in Kuwait. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 12, 1–4.
- 11- **B. Abbas, H. Agab / Preventive Veterinary Medicine** 55 (2002) 47–56 55
- 12- **Ben Aissa (1989): Le dromadaire en Algérie.** Options Méditerranéennes, Série Séminaires, 2 , 19-28.
- 13- **BEN FARAI et al., 1999 ,** Faraj, B.S.M., Azwai, S.M., Gameel, S.E., Shareha, A.M., Benhaj, K.M.M., Rayes, H.M., Nayil, A.A., Wardah, M.F., 1991. Camel and human brucellosis in Libya. In: *Proceedings of the First International Conference on Camel Production and Improvement*, Tobruk, Libya, 1991, pp. 224–227.
- 1- **Bishof ,1979 :** historique of brucellose of camels in somalie
- 2- **Brucella en microscope obtique(** Site web : <http://www.microbes-edu.org/etudiant/etudiants.html>).
- 3- **Cauvet,1925:** LES CHAMEAU (anatomie, physio, races ext, alimentation, maladies, rôle économique),librairie .J.B.BAILLIERE ET FILS –PARIS 1925.p353.
- 4- **Cirad,1999 :** Guide de l'élevage et médicament ,B. faye, C.Meyen, A.Marti,1999.
- 5- - **Chahma, A.E.M. (1996):** Alimentation du dromadaire. INFS/AS Ouargla, 19p.
- 6- **Comite mixte FAW /OMS,1971 :** Comite mixte de l'experts de la brucellose.6^{ème} rapport N289, page 57.

- 7- **Curasson.,1947.**les chameau et ses maladies ,VIGOT. Fraire. Parais 1947-Voll,462pages.
- 8- **D.S.A.,2009** : la direction de la service agronomique 2009.
- 9- **D.S.V.,2009** : la direction de la service vétérinaire 2009. Damascus (Syrie), ACSAD, 499 p.
- 10- **DANIS KUNKEL 2004**,Brucella vue en microscope electronique (Site web :www.Denniskunkel.com).
- 11- **Domenech,1977**: Brucellosis of camels in ethiopie .
- 12- **El Nahas, H.M.** (1964) Brucellosis in camels Proc. *5th Arab Ann. Vet. Cong.*, Cairo, UAR.
- 13- **Elzer, P.H., Enright, F.M., Colby, L., Hagius, S.D., Walker, J.V., Fatemi, M.B., Kopec, J.D., Beal Jr., V.C.**
- 14- **Faye, B. ; Bengoumi M., (1997) : Données nouvelles sur le métabolisme des principaux éléments-traces chez le dromadaire.** Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 50, 47-53
- 15- **Fayed, A.A., Kartny, S.A., Yousef, H.A. and Ayoub, M.M. (1982) Serological studies on brucellosis in Aswaan province.** *J. Vet. Med., Giza*, page 491.
- 16- **Gameel, S.E.A.M., Mohamed, S.O., Mustafa, A.A., Azwai, S.M., 1993.** Prevalence of camel brucellosis in Libya. *Trop. Anim. Health Prod.* 25, 91–93.
- 17- **Garin- Bastuji B ., 2003** :La brucellose ovine et caprine, *Le point veterinaire*, 235, p22-26.
- 18- **Garin-Bastuji B.,1993** :Brucellose bovine, ovine, caprine .*Le point vétérinaire* ,n235,p22-26.
- 19- **GATT RUTTER (T.E) and MACK (R).** 1963 - Diseases of camels - Part 1. bacterial and fungal diseases *veto Bull.*, 1963, 33 (3) pp : 119 - 124
- 20- **Gaumont, R. (1965)** what's the significance of low titer agglutination test in brucellosis *Bull. Off. Epiz.*, 63: 1047 .
- 21- **Godfroid J., AL-Mariri A., Walravens K.et Letesson JJ.,2003** :brucellose bovine. In : *Principale maladies infectieuses et parasitaire du betail, Europe et regions chaudes . tome2*, pages 867-868.
- 22- **Hamada, S, El Hidik, M., Sherif, I., El Sawah, H. and Yousef, M. (1963)** Serological investigations on brucellosis in cattle, buffaloes and camels. *J. Arab Vet. Med. Ass.*, 23: 173.
- 23- **Hornitzky M., Searson J.,1986** :the relationship between the isolation of brucella abortus and serological status of infected, non-vaccinated cattle. *Austr. Vet. J*, 172-174.
- 24- **INMV,2005** : bilan d'activité annuelle , département microbiologie , *Institute nationale de la médecine vétérinaire 2005.*
- 25- **INSP, 2008**: evolution de la brucellose humaine dans en Algérie .
- 26- **INSP,2008** :situation épidémiologique de l'Annee 2008 sur la base des cas déclarés a l'instituts national de la sante publique.
- 27- **Ismail, E.M. (1971)** Studies on artificial infection of Berki Sheep with *Brucella melitensis*. *Thesis, M.D. Vet.*, Faculty of Vet. Med., Cairo., Univ.
- 28- **Ismaily, S.I.N., Harby, H.A.M., Nicoletti, P., 1988.** Prevalence of *Brucella* antibodies in four animal species in the Sultanate of Oman. *Trop. Anim. Health Prod.* 20, 269–270.
- 29- **Jawad, A.H., 1984.** Brucellosis in camels in Iraq. *Bull. End. Dis.* 24, 45–50.

- 30- Khalshrestaha et al ,1975 inde :Brucellosis in camels**
- 31- McLean, D.R., Russell, N., Khan, N.Y., 1992.** Neurobrucellosis: clinical and therapeutic features. Clin. Infect. Dis. 15, 582–590.
- 32- Mousa, A.R.M., El Hag, K.M., Khogali, M., Marafie, A.A., 1989.** The nature of human brucellosis in Kuwait: study of 379 cases. Rev. Infect. Dis. 10 (1), 211–217.
- 33- Nada, R.A., Ahmed, W.M., 1993.** Investigations of brucellosis in some genital abnormalities of she-camels (*Camelus dromedaries*). Int. J. Anim. Sci. 8, 37–40.
- 34- Neilsen, K., Heck, F.C., Wagner, G.G., Stiller, S., Rosenbaum, B., Pugh, R., Flores, E., 1984.** Comparative assessment of antibody isotypes to *Brucella abortus* by primary and secondary binding assays. Prev. Vet. Med. 2, 197–205.
- 35- Office international des epizoosties (O.I.E),. 2005 :** l'organisation mondial de la santé ,[http\www.oie.int](http://www.oie.int)
- 36- OIE., 2000:** Manuel of Standards for Diagnostic Tests and Vaccine. 4th ed. Office international des épizooties, Paris. France.2000
- 37- Ouared K., 1997 :**Enquête épidémiologique de la brucellose dans la wilaya de Tiaret. In :étude de la corrélation entre les cas brucellose chez l'homme et chez les ruminants en Algérie durant la période 1998-2002. AGOUD S., AMEZIANI N.et BOUDJIT A., mémoire de fin d'étude . Ecole National Vétérinaire, Alger, 2004, 75 pages.
- 38- Ousman Mahaman., 1979 :** Contribution a l'étude du dromadaire et de sa pathologie infectieuse .(Etat des connaissances, enquêtes non expérimentales) Dans trois départements de la république du NIGER,p50-54.
- 39- Palling, R.W., Waghela, S., Macowan, K.J., Heath, B.R., 1988.** The occurrence of infectious diseases in mixed farming of domesticated wild herbivores and livestock in Kenya. II. Bacterial diseases. J. Wildl. Dis. 24 (2), 308–316.
- 40- Pilet C., toma B., marchal N . Et bacbastre C., 1986 :** brucella. In : bactériologie médicale et vétérinaire , Alger,2004,75 pages.
- 41- POUILLOT R., GARIN-BASTUJI B., DUFOUR B., 1998 :** Quelques clés pour le diagnostic de la brucellose bovine dans un contexte de réactions sérologiques faussement positives. Point Vétérinaire, n° 29, p 57-61.
- 42- Radwan, A.I., Asmar, J.A., Freichs, W.M., Bekairi, S.I., Al Mukayel, A., 1983.** Incidence of brucellosis in domestic livestock in Saudi Arabia. Trop. Anim. Health Prod. 15, 139–143.
- 43- Radwan, A.I., Bekairi, S.I., Mukayel, A.A., al-Bokmy, A.M., Prasad, P.V., Azar, F.N., Coloyan, E.R., 1995.** Control of *B. melitensis* infection in a large camel herd in Saudi Arabia using antibiotherapy and vaccination with Rev. 1 vaccine. Rev. Sci. Technol. 14, 719–732.
- 44- Radwan, A.I., Bekairi, S.I., Prasad, P.V., 1992.** Serological and bacteriological study of brucellosis in camels in central Saudi Arabia. Rev. Sci. Technol. 11, 837–844. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 40, 231–233.
- 45- Richard D.** étude de la pathologie du dromadaire dans la sous province du BORNA(Ethiopie).
- 46- Roux J.,1979:** Bacteriologie Medicale. LEON LE., et MICHEL V., 1eme édition . Medecine-Sciences Flammarion, p435-451.
- 47- Roux J.,1989 :** brucella .IN : Bacteriologie Medicale. LEON LE., et MICHEL V., 2eme édition . Medecine-Sciences Flammarion, p651-688.
- 48- Roux J.,1990:** Bacteriologie Medicale. LEON LE., et Michel V., 3eme édition . Medecine-Sciences Flammarion, p651-670.Th.doc.vet Al fort 1975.

- 49- Shumilove ,1974: mangolie Brucellosis in camels.
- 50- Simpson, G. G. (1954); **The principals of classification and classification of mammals**. In: The camel (R. T. WILSON, 1984).
- 51- Solonitsyn, M.O. ,1949 : Brucellosis in camels. *Vet. Moscow*, 26, No. 6, pp. 16. *Vet. Bull.* 1951, Vol. 21, 3, Abst. 657.
- 52- TAHER Kawther ,2007 : spécialiste médecine interne ,université de science vétérinaire en Egypte .
- 53- Wardeh, M.F. (1989) : Les dromadaires arabes : origine, races et élevage.
- 54- Verger IM .,1993 :Brucellose bovine, ovine caprine . *Le point veterinaire*, Vol 25, n 152, p1-32.
- 55- Waghela, S., Fazil, M.A., Gathuma, J.M., Kagunya, D.K., 1978. A serological survey of brucellosis in camels in northeastern province of Kenya. *Trop. Anim. Health Prod.* 10, 28–29.
- 56- Wright, P.F., Nielsen, K., 1990. Current and future serological methods. In: Adams, L.G. (Ed.), *Proceedings of the International Symposium on Advances in Brucellosis*. Texas A&M University Press, College Station, TX.
- 57- Yagoub, I.A., Mohamed, A.A., Salim, M.O., 1990. Serological survey for *Brucella abortus* antibody prevalence in the one-humped camel (*Camelus dromedarius*) from eastern Sudan. *Rev. Elev. Med. Vet. Trop.* 43, 167–171.
- 58- Zaki, R., 1948. *Brucella* infection among ewes, camels and pigs in Egypt. *J. Comp. Pathol.* 58, 145–151.
- 59- Zowghi, E., Ebadi, A., 1988. Brucellosis in camels in Iran. *Rev. Sci. Technol. Off. Int. Epiz.* 7, 383–386.

ANNEXE I

RECUEIL DE TEXTES REGLEMENTAIRES

**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 ;

ARRETTENT

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

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

Est considéré comme avortement :

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

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

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

Il est entendu par prélèvements nécessaires :

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

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

* le colostrum ou le lait de la mère .

* du sang provenant des animaux suspects .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- tous les animaux marqués aient été éliminés .

- le contrôle sérologique effectué sur le reste du cheptel à intervalle de deux (2) mois au moins et six (06) mois au plus, après élimination des animaux atteints de brucellose, s'est avéré négatif à l'épreuve de l'antigène tamponné .

- une désinfection terminale ait été réalisée .

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

Le ministre de l'Agriculture

B. Noureddine BAHBOUH

Le ministre de la santé et de la population
Yahia GUIDOUM
Le ministre de l'intérieur et des collectivités
locales
Mostefa BENMANSOUR
Le ministre de l'Economie
Le ministre Délégué au
Trésor Ahmed
BENBITOUR

Annexe 2

Systématique du dromadaire

1-1 Systématique et taxonomie :

La Taxonomie des camelins (SIMPSON, 1954; CHEHMA, 1996 ; WARDEH, 1989).

- Règne : Animal
- Sous- règne : Métazoaires
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebratés
- Super-classe : Tetrapodes
- Classe : Mammifère
- Sous-classe : Theria (placentaires)
- Infra classe : Eutheria
- Super-ordre : Praxonia
- Ordre : Artiodactyles
- Sous-ordre : Tylopoda
- Famille : Camelidées
- Sous-famille : Camelinées
- Genre : Camelus
- Espèces : dromedarius: dromadaire (une seule Bosse)
bactrianus :chameau (deux bosses)

Les camelins sont classés en deux espèces: Camelus dromedarius (dromadaire ou chameau à une bosse) et Camelus bactrianus (chameau de Bactriane ou chameau à deux bosses). La séparation du Genre Camelus en deux espèces était basée au début sur les différences morphologiques (une ou deux bosses) et sur le fait que le croisement entre les deux espèces n'était pas possible ; mais, en fait, embryologiquement, ces différences sont indistinguables et

le croisement est possible, Le croisement est possible, et de là, on considère que *Camelus dromedarius* et *Camelus bactrianus* sont deux sous-espèces d'une espèce unique.

Les deux espèces appartiennent à la famille des Camélidés et à la sous-famille des camelines. Généralement, ces deux espèces sont rattachées aux ruminants. Bien que les camelins ruminent mais il est inexact de les classer en tant que ruminants ont quatre poches stomacales et qui sont un sous-ordre des Artiodactyles, les autres sous-ordres sont ; Les Tylopodes avec trois poches stomacales (camelins) et les suiformes, qui ressemblent au porc avec une seule poche stomacale. Les ruminants et les tylopodes se différencient aussi par des différences anatomiques notamment, leur formule dentaire ou type de dent et l'absence de cornes en particulier.

Annexe 3 :

Les races camelines algériennes

Les différentes races rencontrées en Algérie trouvent dans les trois pays d'Afrique du Nord; ce sont des races de selle, de bât et de trait. Il s'agit des races suivantes:

1. Le Chaambi:

Très bon pour le transport, moyen pour la selle. Sa répartition va du grand ERG Occidental au grand ERG Oriental. On le retrouve aussi dans le Metlili des Chaambas.

2. L'Ouled Sidi Cheikh:

C'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux du grand ERG Occidental.

3. Le Saharaoui:

Est issu du croisement Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est un excellent méhari. Son territoire va du grand ERG Occidental au Centre du Sahara.

4. L'Ait Khebbach :

Est un animal de bât. On le trouve dans l'aire Sud-Ouest.

5. Le Chameau de la Steppe:

est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites Sud de la steppe.

6. Le Targui ou race des Touaregs du Nord :

Excellent méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur. Réparti dans le Hoggar et le Sahara Central.

7. L'Aier:

Bon marcheur et porteur. Se trouve dans le Tassili d'Ajjer.

8. Le Reguibi:

Très bon méhari. Il est réparti dans le Sahara Occidental, le Sud Orançais (Béchar, Tindouf). Son berceau: Oum El Assel (Reguibet).

9. Le Chameau de l'Aftouh :

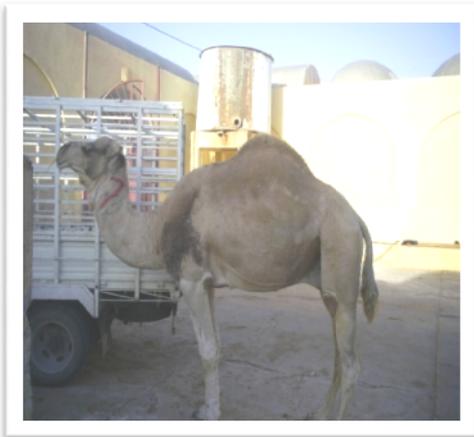
Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve aussi dans la région des Reguibet (Tindouf, Bechar).



** Race : Tergui*



** Race : Sahraoui*



** Race : Chaambi*



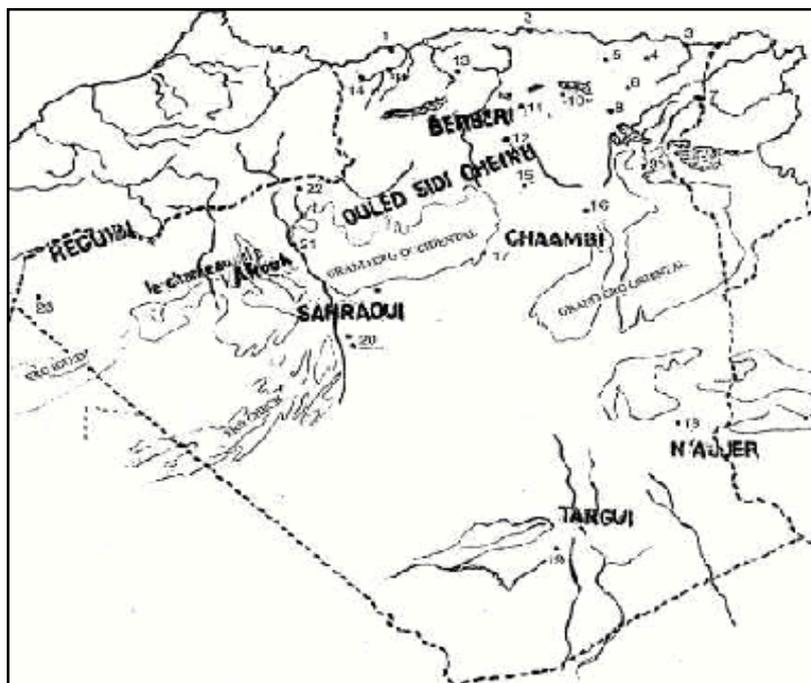
Race : Ouled sidi Esheikh



*

Race : Reguibi

**Fig n° 02 : Variation de race abattu dans l'abattoir
(Abattoir d'EI-OUED 2009).**



Localisation des principales races de dromadaire en Algérie (BENAISSA,1989)

Annexe 4 :

Prélèvement de sang chez dromadaire :

Le dromadaire est un animal qu'il n'est pas toujours facile de maîtriser, en particulier les mâles entiers. Il peut être nécessaire, notamment pour les prélèvements de sang, d'assurer une contention sévère de l'animal. La position naturelle de repos des grands camélidés est celle dite du baraqué, l'animal étant placé en décubitus sternal, les membres repliés sous lui. Le prélèvement de sang sur l'animal debout se fera de préférence cou tendu tiré vers le bas pour faciliter une stase veineuse. Les membres antérieurs seront entravés car certains animaux ont la capacité dans cette position de botter vers l'avant. Sur l'animal baraqué, la prise de sang est rendue plus aisée sur le cou replié contre le corps de l'animal. Une telle position rend difficile tout mouvement intempestif et impossible le relevé, les grands camélidés se servant de leur cou comme un puissant balancier pour reprendre la position debout. La zone de prélèvement sur la veine jugulaire est facilement repérable surtout après une pression même légère exercée à la base du cou ou, de préférence, à mi-distance entre le thorax et la tête. Le point de prélèvement le plus aisé est situé près de la tête.

L'emploi des tubes vacutainer permet l'utilisation d'aiguilles plus fines, moins traumatisantes pour l'animal. De plus, chez le dromadaire, la résistance des hématies est en moyenne beaucoup plus élevée que chez les autres espèces, ce qui limite considérablement les risques d'hémolyse. La réputation de la rusticité du dromadaire, ne doit pas occulter la nécessité de procéder aux règles classiques d'hygiène dans le prélèvement : désinfection de la peau avec de l'alcool, utilisation d'une aiguille par animal.

Si les analyses doivent être différées, il est impératif d'assurer aux prélèvements une conservation dans les meilleures conditions possibles. En particulier, les paramètres enzymatiques et hormonaux supportent mal une rupture de la chaîne du froid. D'un point de vue général, il n'y a pas de règles spécifiques de prélèvement sanguin et de stockage des prélèvements chez les camélidés. Toutefois, l'écologie du dromadaire et son élevage extensif imposent des précautions supplémentaires pour assurer un stockage des prélèvements dans les meilleures conditions (Faye, 1997).

Annexe 5 :

Renseignements concernant les animaux prélevés :

Identification	Race	sexe	age(an)	Orchite	artrite	Resultat
1	Chaambi	M	2	N	N	négatif
2	Chaambi	M	1	N	N	négatif
3	Chaambi	M	1	N	N	négatif
4	Chaambi	M	4	N	N	négatif
5	Chaambi	M	6	N	N	négatif
6	Chaambi	M	5	N	N	négatif
7	Chaambi	M	7	N	O	négatif
8	Chaambi	M	6	N	N	négatif
9	Tergui	M	2	N	N	négatif
10	Tergui	M	2	N	N	négatif
11	Tergui	M	1,2	N	N	négatif
12	Tergui	M	1,3	N	N	négatif
13	Tergui	M	1	N	N	négatif
14	Tergui	M	1	N	O	négatif
15	Tergui	M	4	N	N	négatif
16	Tergui	M	5	N	N	négatif
17	Tergui	M	5	N	N	négatif
18	Tergui	M	4	N	N	négatif
19	Tergui	M	5	N	N	négatif
20	Sahraoui	M	2	N	N	négatif
21	Sahraoui	M	2,2	N	N	négatif
22	Sahraoui	M	1,2	N	N	négatif
23	Sahraoui	M	2	N	N	négatif
24	Sahraoui	M	1,2	N	N	négatif
25	Sahraoui	M	1,4	N	N	négatif
26	Sahraoui	M	1,3	N	N	négatif
27	Sahraoui	M	2	N	N	négatif
28	Sahraoui	M	2	N	N	négatif
29	Sahraoui	M	1,2	N	N	négatif
30	Reguibi	M	2	N	N	négatif
31	Reguibi	M	3	N	N	négatif
32	Reguibi	M	3	N	N	négatif
33	Reguibi	M	5	N	O	négatif
34	Reguibi	M	7	N	N	négatif

M : male , O : oui , N : non

Annexe 6

Renseignements concernant les élevages prélevés:

Elevage N°	1	2 a 3	4	5 a 7	8 a 12	13
commune	robbah	Nakia	Hassi khalifa	Tabel Arbi	Reguiba	Mouensa
Taille de l'élevage	Moyen	Moyen	Grand	Petit	Moyen	Moyen
Mode d'élevage	Sem ex	exten	exten	exten	exten	exten
Antécédents de brucellose	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste
Présence de cas de brucellose dans les élevages voisins	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste	N'est pas dépiste
Présence d'autres espèces animales	Ov+Cp	Cp + Ov	Cp + Cn+An+Ov	Cp + Cn	Cp + Cn	Cp +OV
Introduction de nouveaux animaux	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Pâturage commun	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Mode d'abreuvement	Sonde	Sonde + puits	Sonde + puits	Sonde + puits	puits	puits
Désinfection	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Soins vétérinaires	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Vaccination Anti-brucellique brucellique	Non	Non	Non	Non	Non	Non

* Taille de l'élevage:

Petit : inférieur à 30 têtes.

Moyen : de 30 à 70 têtes

Grand : plus de 140 têtes

Annexe 7 :

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Wilaya:

Commune:

Renseignements concernant l'animal prélevé:

Identification ou nom:

Espèce: bovine caprine ovine canine cameline

Race:.....

Sexe: mâle femelle.

Age:.....

Saillie: naturelle artificielle.

Gestation: oui non

Nombre de gestation:.....

Avortement: oui non

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

Orchite: oui non

Renseignements concernant l'élevage prélevé:

Élevage N°:.....

Taille de l'élevage: petit moyen grand.

Mode d'élevage: intensif extensif

Antécédents d'avortement: oui non

Antécédents de brucellose: oui non

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

Présence d'autres espèces animales: bovine caprine ovine autre.

Introduction de nouveaux animaux: oui non

Pâturage commun: oui non

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

Désinfection: oui non

Soins vétérinaires: oui non.

Vaccination anti brucellique: oui non.

Annexe 8

➤ Précautions d'utilisation de Rose Bengale :

Ne jamais congeler le réactif Brucella Rose Bengale.

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

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

Consigns d'hygiène et security :

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

➤ Échantillons :

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

Résumé :

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, à déclaration obligatoire. Zoonose majeure et de répartition mondiale. En Algérie, elle existe depuis le début du 19^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui et engendre de lourdes pertes économiques et sanitaires. Mais la situation épidémiologique de la brucellose cameline reste inconnue dans notre pays, contrairement aux autres espèces domestiques.

Notre étude avait pour objectif d'évaluer la séroprévalence de la brucellose cameline dans la région d'El Oued.

Pour cela, nous avons prélevé 34 camelins au niveau de l'abattoir de la wilaya d'El Oued, provenant de 13 élevages. Les résultats sérologiques obtenus par l'utilisation du Rose Bengale test ne révèlent aucun cas séropositif. Ceci ne reflète guère la situation épidémiologique de cette pathologie dans la région étudiée.

Mots clés : brucellose, camelins, El Oued, séroprévalence, rose Bengale.

Summary:

Brucellosis is an infectious disease, contagious, has obligatory declaration. Major Zoonosis, and of world distribution. In Algeria, it exists since the beginning of the 19th century until today and generates heavy economic losses and medical. But the epidemiologic situation of brucellosis dodder remains unknown in our country, contrary to the other domestic species.

Our study aimed to evaluate the séroprévalence of brucellosis dodder in the area of El Oued.

For that, we took 34 camelines on the level of the slaughter-house of the wilaya of El Oued, coming from 13 breedings. The results serologic obtained by the use of the Pink Bengal test do not reveal any HIV positive case. This hardly reflects the epidemiologic situation of this pathology in the studied area.

Key words: brucellosis, camelines, El Oued, séroprévalence, pink Bengal

ملخص:

البروسيلوز مرض جرثومي معدي ذو تبليغ إجباري، تنتقل من الحيوان الى الإنسان وتمس كل مناطق العالم. في الجزائر هذا المرض موجود منذ القرن التاسع عشر الى يومنا هذا مسجلا خسائر اقتصادية وصحية فادحة. لكن تموقع العدوى عند الجمال يبقى غير معروف في بلدنا على العكس عند الحيوانات الأخرى الأليفة.

الهدف من دراستنا، هو تقييم نسبة المرض في منطقة ولاية الوادي، لهذا قمنا بأخذ 34 عينة من أصل 13 قطيعا، باستعمال اختبار روز بنغال لم يتم كشف أي حالة إيجابية و هذا لا يعني خلو المنطقة من المرض.

كلمات المفتاح: البروسيلوز، الجمال، الوادي، نسبة المرض، روز بنغال.