



990THV2



*Institut des Sciences Vétérinaires*  
*Projet de fin d'études en vue de l'obtention*  
*du Diplôme de Docteur vétérinaire*

**Thème :**

***Etude Rétrospective De La Brucellose Humaine***  
***Dans La Région De Sour El Ghozlane***

**Présenté par :**

**HADJ MOUSSA HAFIDA & MEDDAH ZINEB LATIFA**

**Devant le jury composé de :**

<i>KHALED .HEMZA</i>	<i>MA</i>	<i>USDB</i>	<i>Président</i>
<i>KAABOUB .ELAID</i>	<i>MA</i>	<i>USDB</i>	<i>Examineur</i>
<i>BESBASSI. Med</i>	<i>MAA</i>	<i>USDB</i>	<i>Promoteur</i>

**Année Universitaire : 2014 - 2015**

# Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier *DIEU* le tout puissant de nous avoir donné la force, la santé et la patience de pouvoir achever notre cursus d'étude.

Nos vifs remerciements et nos respectueuses considérations à notre promoteur

Mr : Besbassi pour son aide et son encouragement qu'il n'a cessé de nous communiqué, pour son directive conseil qu'il nous a prodigué.

Nous saisons à cette occasion nos vives gratitudees à nos chers enseignants de département des sciences vétérinaire de *BLIDA* pour la formation reçue durant notre cursus d'étude.

Nous remercions les membres de jury pour avoir accepter d'évaluer notre travail.

Enfin, nos remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# Dédicace

*Je rende grâce a DIEU le tout puissant qui ma permis d'arrivé à ce but*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mon père, Tes exemples de dignité, d'honneur et de courage constituent toujours pour moi des références. Tu as sacrifié ta vie pour moi et mes études et pour m'éclairer le chemin de ma réussite, que dieu te garde dans son vaste paradis.*

*A ma mère la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore, Que dieu te garde pour nous.*

*A mon frère Mourad et ma sœur chakra qui mon vraiment aidé durant les 5ans de formation*

*A mes très chers frères Tayeb, Mahfoud et mes sœur Nassima, Mebaraka Que vous trouveriez ici, le témoignage d'une fraternité indéfectible, que votre vie soit pleine de succès et de bonheur.*

*A ma tante fatma pour leurs conseils, aides et encouragements*

*A ma sœur, mon amie et mon binôme de longue date LATIFA qui a complété mon travail, corrigé mes erreurs et a apporté les modifications nécessaire. Ton amitié est trésor que ne s'use .*

*A mes chères amies BKLW, LINA, AMEL Pour tous les moments magnifiques et inoubliables que j'ai passés avec vous, pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez offert, je vous remercie très fort, je ne vous oublierai jamais.*

*A toute ma grande famille.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci*

*A tout les amis de la promotion vétérinaire 2014/2015*

*Hafida*

# *Dédicace*

*Je rende grâce a DIEU le tout puissant qui ma permis d'arrivé à ce but*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mon père, Tes exemples de dignité, d'honneur et de courage constituent toujours pour moi des références. Tu as sacrifié ta vie pour moi et mes études et pour m'éclairer le chemin de ma réussite, que dieu te garde dans son vaste paradis.*

*A ma mère la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore, Que dieu te garde pour nous.*

*A mes très chers frères Hamza, Abdou, Haitham et ma petite jolie sœur Sarah Que vous trouveriez ici, le témoignage d'une fraternité indéfectible, que votre vie soit pleine de succès et de bonheur.*

*A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet mon fiancé Adel.*

*A mon amie Sarah et mes chères amies BKLW Pour tous les moments magnifiques et inoubliables que j'ai passés avec vous, pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez offert, je vous remercie très fort, je ne vous oublierai jamais.*

*A toute ma grande famille.*

*à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.*

*A tout les amies de la promotion vétérinaire 2014/2015.*

*Latifa*

# Liste des Figures

- ❖ **Figure 1:** *Brucella melitensis* .
- ❖ **Figure 2:** *Brucella abortus* .
- ❖ **Figure 3 :** Progression de l'infection à *Brucella abortus* chez les bovins adultes .
- ❖ **Figure 4 :** Immunité a médiation cellulaire.
- ❖ **Figure 5:** Hygroma important au niveau de l'articulation du carpe gauche d'un buffle Africain .
- ❖ **Figure 6 :** Lésions nécrotiques des cotylédons avec épaissement du placenta intercotyledonnaire et exsudat hémorragique localise.
- ❖ **Figure 7 :**Epreuve a l'antigène tamponne.
- ❖ **Figure 8 :** Seroagglutination lente en tube.
- ❖ **Figure 9 :** Réaction de fixation du Complément en microplaques.
- ❖ **Figure 10 :** Épreuve du Ring Test.
- ❖ **Figure 11 :** Avorton et annexes foétales retrouvées au pâturage.
- ❖ **Figure 12 :** Avortement de brebis.
- ❖ **Figure 13 :** Orchite brucellique .
- ❖ **Figure 14 :** Propagation des *Brucella* dans l'organisme .
- ❖ **Figure 15 :** Schéma épidémiologique de la brucellose zoonose .
- ❖ **Figure n° 16:** L'évolution de la brucellose dans les années d'étude.
- ❖ **Figure n°17 :** Répartition par âge des cas brucellique dans le temps.
- ❖ **Figure n° 18:** Pourcentage selon le sexe des cas brucellique
- ❖ **Figure n° 19:** Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.
- ❖ **Figure n° 20:** Répartition des cas brucellique selon les régions

# Liste des tableaux

- ❖ **Tableau n° 1** : sensibilité dans l'environnement, aux antibiotiques et aux antiseptiques.
- ❖ **Tableau 2** : Résistance dans l'environnement et aux antibiotiques.
- ❖ **Tableau 3** : Espèces de *Brucella* et leurs pathogénécité pour l'homme.
- ❖ **Tableau 4** : les manifestations clinique e la brucellose humaine.
- ❖ **Tableau 5** : Les communes de Sour El Ghozlane.
- ❖ **Tableau 6** : L'évolution de la brucellose dans les années d'étude.
- ❖ **Tableau 7** : Répartition par âge des cas brucellique dans le temps.
- ❖ **Tableau 8** : Pourcentage selon le sexe des cas brucellique.
- ❖ **Tableau 9** : Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.
- ❖ **Tableau 10** : Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.

# LISTE DES ABREVIATIONS

**OIE : Office International Des Epizootie.**

**UHT : Ultra Haute Température.**

**IMC : Immunité Médiation Cellulaire.**

**PCR : Polymérase Chaine Réaction.**

**EAT : Epreuve A L'antigène Tamponne.**

**RB: Teste Rose Bengale.**

**ELISA: Enzyme Linked Immunosorbant Assy.**

**SAW: Seroagglutination En Tube De Wright.**

**FC: Réaction De Fixation Du Complement.**

**RT :Ring Test Ou Test De Anneau.**

**ECA OU IDR :Epreuve Cutane Allergique A Brucellose.**

**SAT : Test De La Seroagglutination De Wright.**

**2-ME : 2 Mercapto –Ethanol.**

**FC : Fixation De Complement.**

**IGM : Immunoglobrine M.**

**IGG : Immunoglobrine G.**

**IMC : Immunité A Médiation Cellulaire.**

# Résumé

La brucellose est l'une des pathologies dangereuse pour l'homme et l'animal, avec une haute prévalence dans les pays méditerranéens.

En Algérie, malgré les programmes de lutte adoptés par l'état depuis 1970, et renforcé en 1995, la brucellose bovine reste à l'état enzootique, et la brucellose humaine connait des variations d'une année à l'autre.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à la région de Sour El Ghozlane wilaya de Bouira. Nous avons fait une étude rétrospective sur la brucellose humaine dans la région d'étude pendant une période de 6 ans (2009-2014). L'évolution est très variable d'une année à l'autre sans aucune réelle amélioration.

Nos résultats ont montré que durant les 6 dernières années (2009-2014) ; 70 cas ont été recensé. La majorité des patients sont des personnes sans emplois (sous déclaration) 37 cas, concernant l'âge nous avons trouvé que classe la plus touchée est [10-20] 19 cas, et un sexe ratio masculin de 1.25.

**Mots clés :** brucellose – prévalence -homme – enzootique – lait cru.

# *Abstract*

Brucellosis is one of the dangerous disease to humans and animals, with high prevalence in the group of Mediterranean countries.

in Algeria despite control programs adopted by the state since 1970 and strengthened in 1995, bovine brucellosis remains enzootic and human brucellosis knows of variations from one year to another.

This work contributes in the first part to study the epidemiology of human brucellosis.

our study, we are interested in the region

of sour el ghozlane wilaya bouira.nous have studies the evolution of brucellosis in the region in humans.

for six years (2009-2014) ie since the beginning of the fight against this disease program.

evolution is variable from one year to another without any real improvement.

Keywords: brucellosis-prévalance -man

# ملخص

البروسيليا هو واحد من الامراض الخطيرة لدى الانسان والحيوان، مع العلم ان معدل انتشاره في بلدان حوض البحر الابيض المتوسط جد مرتفع.

في الجزائر وعلى الرغم من برامج المكافحة المعتمدة من طرف الدولة منذ عام 1970 والتي عززت في عام 1995، إلا ان بروسيليا الحيوانات لا يزال متوطنا، وبروسيليا الانسان يعرف تغيرات من سنة الى اخرى

في دراستنا، والتي خصت احدى بلديات ولاية البويرة (سور الغزلان) قمنا بتحليل وبائي رجعي لجميع حالات البروسلا المسجلة في المنطقة خلال الست سنوات الاخيرة (2009-2014)

يشهد تطور الداء تغيرات من سنة الى اخرى بدون تسجيل اي تحسن ملحوظ

اظهرت نتائجنا بان عدد الحالات المسجلة هي 70.

وكانت اغليبتهم من صنف الفلاحين (37) وفيما يخص العمر اغلبية المصابين هم من فئة الشباب .

كلمات البحث: البروسيليا، الحيوان، تحليل وبائي.

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
 <b>Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre 1: Généralité et l'importance de la brucellose</b>	
1.1. Définition.....	2
1.2. Synonyme.....	2
1.3. Historique.....	2
1.4. Origine de la maladie en Algérie.....	3
1.5. Espèces affecté.....	3
1.6. Répartition géographique.....	3
1.7. Importance.....	4
1.7.1. Importance sanitaire.....	4

1.7.2. Importance économique.....	5
1.7.2.1. Importance économique en production animal.....	5
1.7.2.2. Importance économique en santé publique.....	5
1.7.2.2.1. Importance liées aux traitements.....	5
1-7-2-2-2.Importance liée à la productivité.....	5

## **Chapitre 2 :L'étude de l'agent pathogène**

2.1. Taxonomie des <i>Brucella</i> .....	6
2.2. Identification des <i>Brucella</i> .....	6
2.2.1. Caractère morphologique des <i>Brucellas</i> .....	6
2.3. Propriétés biologique des <i>Brucella</i> .....	7
2.4. Pathogénie.....	8
2.4.1. Condition de l'infection.....	8
2.4.1.1. Facteurs tenant aux <i>Brucella</i> .....	8
2.4.1.1.1. Facteurs qualitatif.....	8
2.4.1.1.2. Facteurs quantitatifs.....	8
2.4.1.2. Facteurs tenant à l'hôte.....	8
2.4.1.2.1. Espèces hôte.....	8
2.4.1.2.2. Age.....	9
2.4.1.2.3. Individus.....	9
2.4.2. Etapes de l'infection.....	9
2.4.2.1. La période primaire.....	9
2.4.2.2. La période secondaire.....	9
2.4.2.2.1. La guérison.....	9

2.4.2.2.2. La persistances de la <i>Brucella</i> .....	9
2-4-3.Réponse immunitaire.....	10
2-4-3-1.Réponse humorale.....	10
2-4-3-2.Réponse cellulaire.....	10

### **Chapitre 3 : Etude clinique et épidémiologique**

3.1. Etude clinique.....	12
3.1.1. Brucellose animale .....	12
3.1.1.1. Brucellose bovine.....	12
3.1.1.1.1. Symptôme.....	12
3.1.1.1.2. Lésions.....	13
3.1.1.1.3. Diagnostic.....	14
3.1.1.1.3.1. Diagnostic expérimental.....	14
3.1.1.1.3.1.1. Diagnostic expérimental direct.....	14
3.1.1.1.3.1.2. Diagnostic expérimental indirect.....	15
3.1.1.2. Brucellose ovine et caprine.....	16
3.1.1.2.1. Symptômes.....	17
3.1.1.2.2. Lésions.....	19
3.1.1.3. Brucellose d'équine.....	20
3.1.1.4. Brucellose des camélidés. ....	20
3.1.1.5. Brucellose canine.....	20
3.1.1.1.6. Brucellose féline. ....	20
3.1.1.7. Brucellose des volailles.....	20
3.1.1.8. Brucellose des animaux sauvages.....	21
3.1.1.9. Brucellose du mammifère marin.....	21

3.1.2. Brucellose Humaine.....	21
3.1.2.1. Symptômes et lésions.....	23
3.1.2.1.1. Forme subclinique ou asymptomatique.....	23
3.1.2.1.2. Forme aiguë.....	23
3.1.2.1.2.1. La brucellose aiguë septicémique.....	23
3.1.2.1.3. Forme subaigüe.....	24
3.1.2.1.4. Brucellose localisée ou focalisée.....	24
3.1.2.1.4.1. Localisations osteo-articulaires.....	24
3.1.2.1.4.2. Les localisations neurologiques ou neuro-brucelloses.....	24
3.1.2.1.4.3. La localisation hépatique. ....	24
3.1.2.1.4.4. Localisation gastro-intestinale.....	24
3.1.2.1.4.5. Les localisations génito-urinaires.....	25
3.1.2.1.4.6. Les localisations cardio-vasculaires.....	25
3.1.2.1.4.7. Les localisations hématopoïétiques.....	25
3.1.2.1.4.8. Autres localisation.....	25
3.1.2.1.5. Forme chronique.....	25
3.1.2.2. Diagnostic .....	27
3.1.2.2.1. Diagnostic expérimental. ....	27
3.1.2.2.1.1. Diagnostic direct.....	27
3.2. Etude épidémiologique.....	28
3.2.1. Épidémiologie descriptive.....	28
3.2.1.1. Caractère descriptif chez les humains.....	28
3.2.1.1.1. Espèces de <i>Brucella</i> impliquées dans l'infection des humains.....	28
3.2.1.1.2. Taux d'atteinte chez les professionnels.....	28
3.2.1.2. Facteurs de variations.....	28
3.2.1.2.1. Age.....	28
3.2.1.2.2. Sexe.....	28
3.2.2. Épidémiologie Analytique.....	29
3.2.2.1. Sources de contagion.....	29
3.2.2.2. Mode de transmission.....	29
3.2.2.3. Facteurs de risque.....	30
3.3. Traitement.....	31
3.3.1. Chez l'homme.....	31
3.3.2. Chez l'animal.....	31

3.4. Prophylaxie.....	31
3.4.1. Prophylaxie sanitaire.....	31
3.4.1.1. Mesures offensives.....	31
3.4.1.2. Mesures défensives.....	32
3.4.2. Prophylaxie médicale.....	32
3.4.2.1. Les différents types de vaccins anti brucelliques fréquemment employés .....	32
3.4.2.1.1. Vaccin à brucelles vivantes B19.....	32
3.4.2.1.2. Vaccin à brucelles inactivées.....	32
<b>Partie pratique</b>	
1. Problématique.....	33
2. Objectif.....	33
3. Région d'étude.....	33
4. Matériels.....	33
5. Résultats de discussion.....	34
5.1. Evolution de la brucellose dans le temps.....	34
5.2. Répartition selon l'âge.....	35
5.3. Répartition selon le sexe.....	36
5.4. Répartition selon la situation sociale.....	37
5.5. Repartitions selon les régions.....	38
<b>DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>39</b>
<b>COCLUSION.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCE.....</b>	<b>41</b>

# Introduction

La brucellose, par sa gravité et la fréquence des cas humaine est classée comme zoonose majeur. Elle touche surtout les professionnelles de la filière animale (Eleveurs, Bouchers, Vétérinaires, et les personnels des abattoirs) mais aussi des consommateurs des produits à base de lait cru et ses dérivés.

La brucellose existe en Algérie depuis le 19<sup>ème</sup> siècle et ce n'est quand 1995 que sont initiés des programme de lutte visant son éradication. Durant cette période, l'évolution de cette pathologie a connu des hauts et des bas, d'une année à une autre, mais sans aucune réelle amélioration.

A l'échelle nationale, environ 7000 cas humains sont chaque année notifiés (I.N.S.P, 2009), et ce malgré la faiblesse dans les moyens de diagnostic et de déclaration. Ce chiffre est à revoir à la hausse, surtout si l'on sait que l'OMS estime que même dans les pays développés, la véritable incidence de la brucellose serait de 10 fois supérieure au nombre déclaré, car beaucoup de cas demeurent frustrés ou sont soignés pour cause de fièvre « d'origine inconnue » ; ce nombre serait même à multiplier par 25 selon certains chercheurs.

C'est dans ce contexte qu'il nous a paru intéressant de mener une enquête épidémiologique, sur les cas humains présentés au niveau de l'hôpital de Sour El Ghozlane (bouira), en vue d'apprécier d'un côté, le mode de contamination par *Brucella*, ses aspects cliniques, et d'un autre coté étudie l'évolution de la brucellose, sa distribution, les facteurs de risque qui contribuent a sa propagation, ainsi que son impact sur la sante de la population, puis proposer éventuellement des mesures prophylactiques afin d'éradiquer la maladie chez l'animal et chez l'homme.

***PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

Wiederholungsfragen

### 1-1. Définition :

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme, due à des bactéries du genre *Brucella* [1], qui affecte le système réticulo-endothélial [2].

Chez l'animal, c'est une maladie d'évolution aiguë ou chronique touchant les organes de la reproduction [3], avec une prédilection pour la mamelle et le placenta provoquant des avortements, principal symptôme de cette pathologie. Elle provoque aussi des infertilités, des retentions placentaires, des orchites, des épидидymites, et des arthrites [2, 4, 5, 6].

C'est une zoonose d'importance et de répartition mondiale [7] transmise à l'homme par contact direct ou indirect avec les animaux infectés [5].

### 1-2. Synonymie:

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| * Fièvre méditerranéenne.   | *Mélitococcie.                     |
| * Fièvre de Malte.          | *Fièvre abortive.                  |
| * Fièvre de Gibraltar.      | *Avortement contagieux.            |
| * Fièvre de Chypre.         | *Avortement infectieux.            |
| * Fièvre de Crimée.         | *Avortement épizootique.           |
| * Fièvre de Constantinople. | *Maladie de Bang (bovin).          |
| * Fièvre de Crète.          | *Epididymite contagieuse du bélier |
| * Fièvre ondulante.         |                                    |
| * Fièvre sudorale-algique.  |                                    |

### 1-3. Historique :

Durant tout le XIXe siècle et le début du XXe siècle, la brucellose fit de sévères ravages parmi les Soldats et les marins de la garnison maltaise, ce qui a abouti à de nombreuses recherches conduites par le corps médical de l'armée britannique et les médecins locaux [8], la première description a été faite par Allen Jeffrey Martson en 1859 et l'agent causal nommé *Micrococcus mélitensis* [9]. C'est en 1887 que le médecin-capitaine Bruce isole l'agent causal de la rate d'un soldat décédé de cette maladie. Dix huit ans plus tard et exactement en 1905, Zammit, un médecin maltais membre de la commission officielle créée pour étudier cette maladie, prouve que la chèvre joue le rôle d'un réservoir du germe [10].

Chez les animaux, c'est Bang, un vétérinaire danois, qui a isolé en 1897 un bacille d'un avorton bovin, nommé «bacille de Bang» s'avéra par la suite, être responsable de l'avortement contagieux des vaches.

En 1918, Alice Evans, étudiant les agents responsables de la fièvre de Malte et de L'avortement contagieux des bovins, de les regrouper dans le genre Bactérium. En 1920, Meyer et Shaw proposent de classer *Brucella mélitensis* et *Brucella abortus* isolés par Bruce et Bang comme deux espèces dans un nouveau genre. En 1929, ils ont découvert une nouvelle espèce, *Brucella suis* Responsable de l'avortement chez la truie [9]. Trois espèces supplémentaires ont été Découvertes, *Brucella ovis* chez un bélier en 1950 par McFarlane 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 [10]. En 1994, Ewalt décrit pour la première fois un avortement chez un dauphin due à une bactérie *Brucella* qui ne ressemble pas aux autres espèces déjà connues [11]. D'autres espèces de *Brucella* ont été isolées chez des cétacés et des pinnipèdes [12]. En 2001, Cloeckart et al proposent de grouper ces souches de *Brucella* en deux nouvelles espèces : *Brucella cetaceae* et *Brucella pinnipediae* [10]. En Algérie, la brucellose humaine a été découverte dès 1895 à l'Institut Pasteur d'Alger [13].

#### **1-4. Origine de la maladie en Algérie:**

Dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relient son existence à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et de vaches maltaises; d'autres expliquent l'introduction de la maladie à l'ouest du pays par les caravanes marocaines.

En 1940, Mignot affirma que l'existence de cette maladie dans le Hoggar n'aurait pu avoir pour mode d'introduction que les caravanes maliennes [14].

#### **1-5. Espèces affecté:**

La gamme des hôtes primaires de *Brucella*, est étendue et entoure plusieurs animaux domestiques ou semi-domestiques, cétacés, pinnipèdes, quelques rongeurs sauvages et jusqu'à un degré mineur, toute autre espèce des vertébrés à sang chaud [15]. Ainsi, la brucellose est fréquente chez les bovins et les petits ruminants, le porc, le chien et chez les humains en contact avec les animaux malades.

### **1-6. Répartition géographique:**

La maladie est de répartition mondiale, excepté dans les pays où la brucellose bovine (*B. abortus*) est éradiquée. Ceci est défini, comme l'absence de tout cas rapportés, pendant au moins cinq années. Ces pays incluent l'Australie, le Canada, le Chypre, le Danemark, la Finlande, la Hollande, la Nouvelle Zélande, la Norvège, la Suède et le Royaume-Uni. Les pays méditerranéens de l'Europe, le nord et l'Est du continent africain, le proche l'Orient, l'Inde, l'Asie centrale, le Mexique, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud ne sont pas encore indemne de brucellose. Bien que, *B. melitensis* ne soit jamais détectée dans quelques pays, il n'y a aucun rapport fiable qui confirme son éradication dans n'importe quel pays du monde [16].

### **1-7. Importance:**

#### **1-7-1. Importance sanitaire :**

La brucellose représente une zoonose majeure, par la fréquence et la gravité des Cas humains contractés à partir de l'animal et de ses productions [17].

« Les populations rurales vivent en contact étroit avec leurs animaux et préfèrent généralement consommer du lait et des produits laitiers crus ou légèrement acidifiés. Ces aliments sont considérés comme la source d'infection dans environ 85% des cas de brucellose en Algérie [18]. C'est une maladie à déclaration obligatoire, classée par OIE dans la liste B des maladies animales

#### **1-7-2. Importance économique :**

##### **1-7-2-1. Importance économique en production animale :**

Elles résultent à la fois des effets directs sur les animaux (avortements, stérilité, diminution de la production laitière) et des effets indirects sur les industries animales, lesquels sont associés aux coûts des interventions vétérinaires et de la reconstitution des cheptels, [18] [19]

Au travers d'une étude méta-analytique, [20] montrent que l'incidence des avortements varie de 10% à 50% chez les vaches infectées, 20% parmi les vaches ayant avortées deviennent stériles. Cependant, des infertilités provisoires de 2 mois et une diminution de la production laitière d'ordre de 10% à 25% sont habituelles pour chaque vache brucellique. Étant donné, la différence entre le prix des animaux

réformés positifs et ceux de remplacement, il est estimé 15% de pertes liées à la reconstitution de cheptel. Par ailleurs, la mortalité périnatale oscille entre 5% et 20% et le risque de mortalité d'une vache ayant avortée est de 1%. Enfin, 5% de perte en viande chez les bovins ne fait qu'accentuer les pertes en production. [21]

### **1-7-2-2.Importance économique en santé publique :**

#### **1-7-2-2-1.Importance liée aux traitements :**

En Algérie, en ne prenant en compte que les cas aigus septicémiques, nécessitant en moyenne 7 jours d'hospitalisation et 45 jours de soins à domicile, on a trouvé que les dépenses pour chaque patient équivalaient à huit mois du « salaire minimal interprofessionnel » [22] [18]

Le coût de la brucellose humaine a été estimé en Espagne sur 1 000 patients atteints de la maladie. Les résultats suivants ont été rapportés : le coût moyen direct par patient pour une durée d'hospitalisation moyenne de 13 jours est de 2 500 dollars, la moyenne d'absence au travail est de 102 jours ; le tout entraîne un coût global de 8 000 dollars par patient. [23]

#### **1-7-2-2-2.Importance liée à la productivité :**

La durée de la maladie humaine et, sa longue convalescence signifient que la brucellose est économiquement importante comme un problème médical pour le patient en raison de temps perdu des activités normales. Le diagnostic et le traitement précoces avec des antibiotiques réduisent considérablement le temps d'incapacité brucellique des patients. Néanmoins, il y a beaucoup de régions où le diagnostic et/ou le traitement efficace n'est pas disponible, des programmes pour la détection et la prévention de l'infection chez l'homme et chez les animaux ne sont pas effectués à bon escient. En effet, il est montré que le contrôle de la brucellose est l'une des interventions les plus rentables dans le secteur de santé publique [24,25].

***Chapitre 02 :Etude de l'agent pathogène***

**2-1. Taxonomie des *Brucella*: [26]**Domain: *Bacteria*Phylum XII: *Proteobacteria*Classe I: *alpha proteobacteria*Ordre VI: *Rhizobiales*Famille: *Brucellaceae*Genre: *Brucella*

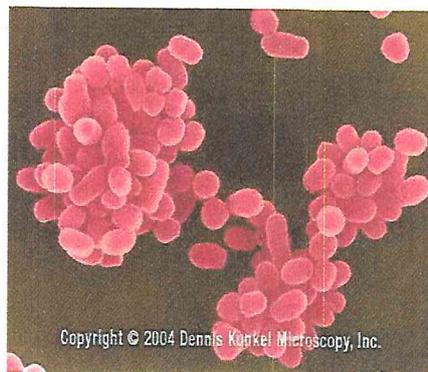
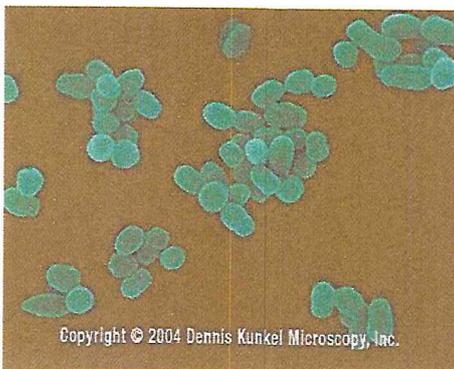
Espèce:

Biovars :

<i>Brucella abortus</i>	—————→	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
<i>Brucella mélitensis</i>	—————→	1, 2, 3
<i>Brucella suis</i>	—————→	1, 2, 3, 4, 5
<i>Brucella canis</i>		
<i>Brucella ovis</i>		
<i>Brucella neotomae</i>		
<i>Brucella cetaceae</i>		
<i>Brucella pinnipediae</i>		

**2-2. Identification des *Brucella*:****2-2-1. Caractères morphologiques des *Brucella*:**

Les *Brucella* sont des petits cocci, coccobacilles ou petits bâtonnets, mesurant 0,5 à 0,7 µm de largeur sur 0,6 à 1,5 µm de longueur, avec des côtes rectilignes ou légèrement convexes et des extrémités arrondies, généralement isolés, mais peuvent se rencontrer par paire ou en petits amas, plus rarement, disposés en courtes chaînes. Elles sont Gram négatif. Immobiles mais animées de forts mouvements browniens.

Figure 1: *Brucella mélitensis* [27]      Figure 2: *Brucella abortus* [27].

elles ne possèdent pas de capsule, ni de flagelle, Elles sont mises en évidence dans des produits Pathologiques (calque d'organe...) par coloration différentielle, elles se

détachent en rouge sur fond bleu a la coloration de Stamp ou Ziehl-Neelsen modifiée [28, 29, 30, 31, 32, 33,34, 35]. Figure [1.2]

**2-3. Propriétés biologiques des *Brucella* :** Dans les conditions favorables, les *Brucella* peuvent survivre dans leur environnement pendant de très longues périodes. Leur capacité a résister a l'inactivation dans le milieu naturel est relativement élevée par rapport a la plupart des autres groupes de bactéries pathogènes non sporulantes [31].[tableau 1.2]

**Tableau 1: sensibilité dans l'environnement, aux antibiotiques et aux antiseptiques**

Sensibilité		
Dans l'environnement	Aux antibiotiques	Aux antiseptiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- la chaleur et la pasteurisation et les U.H.T (ultra haute température)</li> <li>- la vapeur à haute pression. [36]</li> <li>-aux radiations ionisantes a des doses stérilisantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bêta-lactamines : les pénicillines A, les céphalosporines de troisième génération (céfotaxime et ceftriaxone) et l'imipenème.</li> <li>- aux tétracyclines, incluant tétracycline hydrochloride, demethylchlor tétracycline, methacycline hydrochloride, oxytétracycline hydrochloride, et chlortétracycline hydrochloride.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les désinfectants actifs contre les bactéries Gram négatifs tuent les <i>Brucella</i> . [37]</li> <li>-Le xylène (1ml/l) et la cyanamide calcique (20 kg/m3) sont efficaces sur le lisier en 2 semaines. De plus, un traitement d'une heure à l'hypochlorite de sodium (2.5%) à la soude caustique (2-3%), à la chaux éteinte à 20% . [36]</li> </ul>

**Tableau 2 : Résistance dans l'environnement et aux antibiotiques**

Résistance	
dans l'environnement	Aux antibiotiques
-la congélation et à la décongélation. -4 mois dans le lait les urines, l'eau et les sols humides. [37] -plus de 8 mois dans un avorton à l'ombre. -3 à 4 mois dans les fèces et plus de 6 mois dans les fosses à purin. [38]	-la pénicilline G, aux macrolides et polypeptides.

#### **2-4. Pathogénie :**

##### **2-4-2. Condition de l'infection :**

##### **2-4-2-1. Facteurs tenant aux Brucella :**

**2-4-2-1-1. Facteurs qualitatifs** : Le pouvoir pathogène *des brucellas* varie en fonction de :

- **L'espèce** : Même si le pouvoir pathogène de *B. melitensis* apparaît plus élevé pour la majorité des espèces animales réceptives ; chaque espèce de Brucella semble relativement bien adaptée à son hôte habituel.
- **La souche** : Pour une même espèce animale et une même espèce microbienne, le pouvoir pathogène varie selon la souche. Cette différence pourrait être liée notamment à la richesse en polysaccharide.

**2-4-2-1-2. Facteurs quantitatifs** : Plus la dose infectieuse est importante, plus les fréquences d'avortements et d'infections sont importantes. [39]

##### **2-4-2-2. Facteurs tenant à l'hôte :**

**2-4-2-2-1. Espèce hôte** : La sensibilité à une souche de *Brucella* varie avec l'espèce infectée (exemple : les bovins sont plus sensible à *B. abortus*)

**2-4-2-2-2. Age** : Trois périodes peuvent être individualisée dans l'évolution de la sensibilité et de la réceptivité.

**2-4-2-2-3. Individus** : Au sein d'une espèce, il existe vis-à-vis de *Brucella*, des variations de sensibilité considérable d'un sujet à l'autre [39].

**2-4-3. Etapes de l'infection :**

Il est possible de distinguer dans l'évolution brucellique deux périodes :

**2-4-3-1. La période primaire :**

Cette période suit la contamination, elle peut passer inaperçue (infection inapparente) ou se traduire par des symptômes variés qui caractérisent cliniquement la «brucellose aigue», par exemple l'avortement.

**2-4-3-2. La 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*.

**2-4-3-2-1. La guérison :**

La guérison marquée par l'élimination totale des *Brucella* est une éventualité possible mais peu fréquente. Elle dépend de facteurs variés tenant au germe ou à l'hôte

**2-4-3-2-2. La persistance des *Brucella* :**

Il s'agit de l'éventualité la plus fréquente et elle peut s'étendre sur une période très longue : *B. abortus* a été isolée dans les nœuds lymphatique rétro mammaires d'un bovin 11 ans, après l'infection.

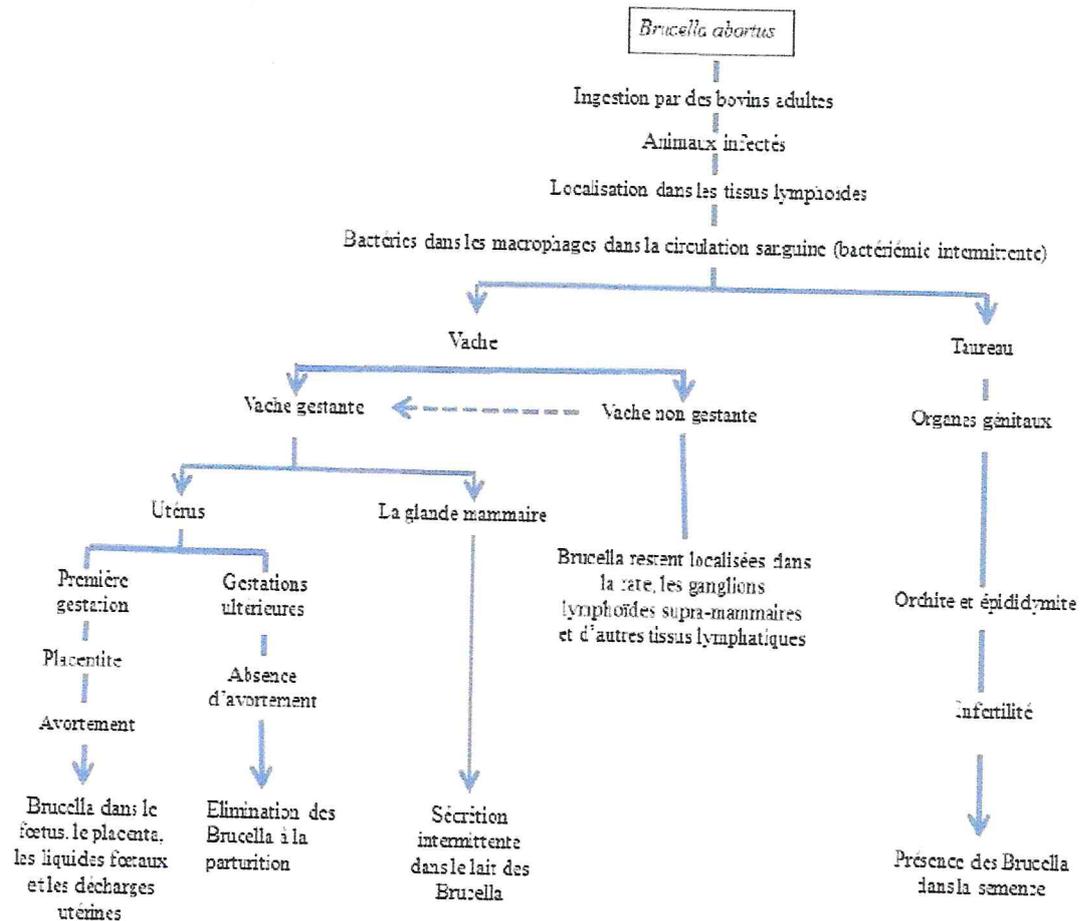
❖ **Physio-pathogénie chez les bovins :**

Figure 3 : Progression de l'infection à *Brucella abortus* chez les bovins adultes [19]

❖ **Physio-pathogénie chez l'homme :**

Les organismes étrangers sont phagocytés rapidement par les leucocytes polymorpho-nucléaires et les macrophages dans lesquels certaines *Brucella* sont capables de survivre et de se multiplier dans les macrophages. C'est par voie lymphatique que les *Brucella* sont conduites de point d'entrée vers les nœuds lymphatiques régionaux. Après leurs multiplications dans les nœuds lymphatiques, elles passent vers le conduit thoracique, ensuite via la circulation sanguine aux organes parenchymateux et d'autres tissus où elles rentrent enfermées dans des macrophages ou des cellules parenchymateuses. Suite à la multiplication intracellulaire au sein des organes, une réponse inflammatoire chronique se produit. Celle-ci est caractérisée par l'infiltration

mononucléaire à l'origine d'apparition de cellules géantes et des granulomes inflammatoires. Ceux-ci se développent dans les tissus lymphatiques, le foie, la rate, la moelle ainsi que d'autres tissus. L'hypersensibilité des tissus aux composants des *Brucella*, y compris l'endotoxine, peut jouer un rôle dans la pathogénie. Ainsi, on pourra expliquer en partie, les abcédations occasionnelles des granulomes observées chez les patients atteints de Brucellose. [40]

#### 2-4-4. Réponse immunitaire :

La réaction de l'hôte à l'infection se traduit généralement en période post-pubère par :

##### 2-4-4-1. Réponse humorale:

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 [41].

##### 2-4-4-2. 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 [41 42]. Les *Brucella* sont des pathogènes intracellulaires facultatifs. Elles sont facilement phagocytées par les macrophages et les leucocytes polymorphonucleaires. Figure [4]

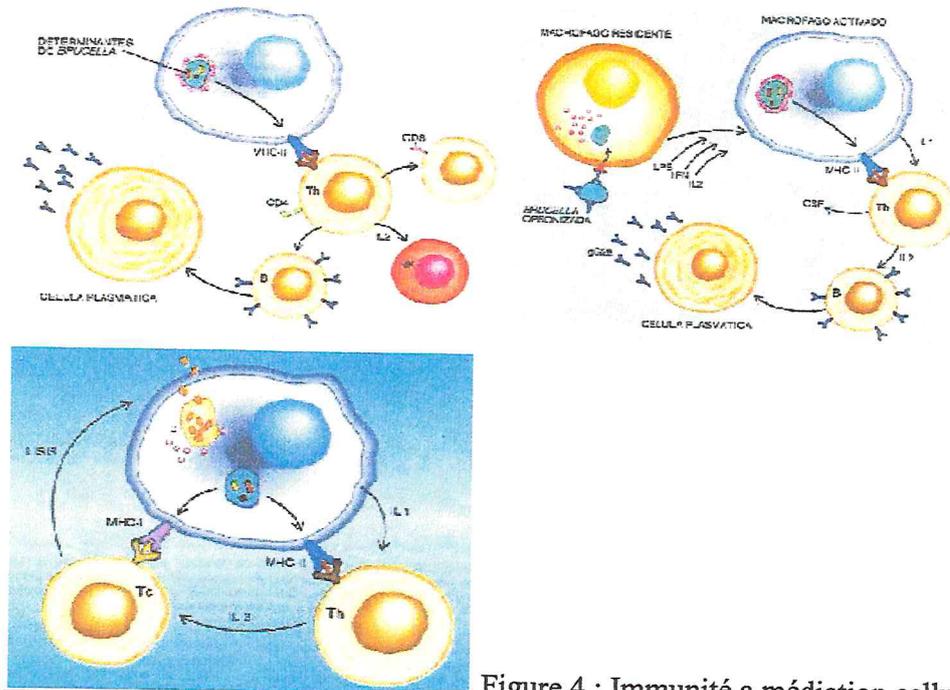


Figure 4 : Immunité à médiation cellulaire [43]

***Chapitre 03 : Etude clinique et épidémiologique de la  
brucellose***

### 3-1. Etude clinique :

#### 3-1-1. Brucelloses animales :

##### 3-1-1-1. Brucellose bovine :

##### 3-1-1-1-1. Symptômes :

##### Atteintes génitales :

- Les femelles:

-*Chez les femelles gestantes*, le symptôme cardinal et le plus évident est l'avortement ou la mise bas prématurée ou a terme, de veaux mort-nés ou affaiblis [44][45][46][47]

L'avortement peut survenir à n'importe quel moment de la gestation, mais le plus souvent, il se produit pendant la seconde moitié, entre le 5e et le 7e mois de gestation. Les vaches qui ont déjà avorté une fois avortent généralement beaucoup plus tardivement que celles qui avortent pour la première fois [17.47.44.45.46].

-*Les femelles non gravides*, ne présentent pas de symptômes cliniques et si elles sont infectées avant d'être saillies, il est fréquent qu'elles n'avortent pas [47.44.45.46].

Chez les vaches infectées, il n'y a pas de mammite apparente et le pis est normal à la palpation [12], l'affection du tissu mammaire ne s'accompagne généralement pas de symptômes remarquables [17].

- Chez les males :

Les *Brucella* se localisent dans les testicules et les autres organes génitaux, la brucellose se manifeste par une orchite uni ou bilatérale et une épididymite.

Dans les cas aigus, un ou les deux testicules sont hypertrophiés et douloureux, il y a tuméfaction des bourses, un épaississement de l'albuginée, ce qui entraîne la diminution de l'ardeur génésique, de la libido et l'infécondité.

Il faut encore noter l'arthrite et des hygromas uni ou bilatéraux, que l'on observe même chez des vaches n'ayant jamais avorté. [47.44.45.46].



Figure 5: Hygroma important au niveau de l'articulation du carpe gauche d'un buffle Africain [47].

### 3-1-1-1-2.Lésions :

- Chez les femelles :

Des lésions de gravité variable sont retrouvées au niveau de l'utérus: l'endométrite évolue d'une forme aiguë à une forme chronique. La cavité utérine contient une quantité variable d'exsudat gris sale, histologiquement il y a une inflammation interstitielle conduisant à une endométrite ulcéreuse [48]. Les cotylédons de la matrice sont nécrosés, par foyer ou dans leur totalité, et se transforment en une matière friable, de couleur gris jaunâtre, recouverts d'un exsudat fibrineux et collant, sans odeur, de couleur brunâtre [17 47].

-Les membranes fœtales présentent une infiltration gélatineuse accompagnée, par endroits, d'hémorragies. Le cordon ombilical présente également une infiltration séreuse et le corps de l'embryon est parfois couvert d'un exsudat purulent, les lochies ne sont pas sanguinolentes. Les écoulements persistent une à trois semaines.

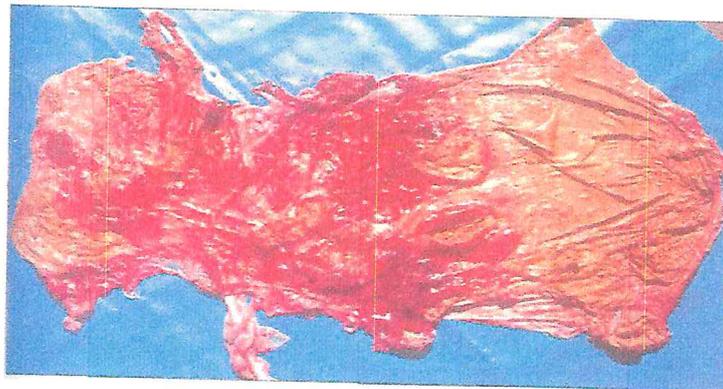


Figure 6 : Lésions nécrotiques des cotylédons avec épaissement du placenta intercotyledonnaire et exsudat hémorragique localisé [47].

Les avortons présentent des lésions d'anoxie marquées par un œdème sous-cutané important et une infiltration sero-hémorragique du tissu conjonctif [17.46].

-Les mamelles peuvent renfermer de tres petits nodules inflammatoires, reconnaissables parfois seulement par examen histologique, mais une inflammation des nœuds lymphatiques supra mammaires, qui peuvent être hypertrophies est souvent rapportée [47.46].

- Chez les males :

Exceptionnellement y'a la présence de pétéchies dans la muqueuse des vésicules séminales et de nodules nécrotiques dans leur substance glandulaire. L'atteinte relativement plus fréquente des testicules et de l'épididyme se manifeste par la présence de nodules inflammatoires nécrotiques ou purulents [46].

### 3-1-1-3.Diagnostic:

Les éléments majeurs sont l'avortement (quelque soit le stade de gestation) isole ou en série, et chez le male l'orchite et/ou l'épididymite.

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 retentions placentaires, hygroma. En fait, tous ces symptômes peuvent être révélateurs de maladies très variées que seul, le recours au laboratoire permet d'identifier.

### 3-1-1-3-1.Diagnostic expérimental :

#### 3-1-1-3-1-1.Diagnostic expérimental direct:

##### Diagnostic bactériologique:

Le diagnostic de certitude repose sur l'isolement bactériologique de *Brucella* à partir des sécrétions génitales (écouvillons), du lait, de l'avorton (estomac, rate, poumon), des membranes fœtales, du sperme ou du liquide articulaire. Sur l'animale mort, les prélèvements de choix sont les nœuds lymphatiques des régions céphalique, génitale et mammaire, l'utérus, la mamelle et les testicules. [34]

##### Mise en évidence de la bactérie: Bactérioscopie:

Cette technique consiste à révéler, par des colorations «spécifiques», la présence de La bactérie sur des frottis d'organes ou des coupes histologiques. La coloration de Stamp est la méthode classiquement utilisée pour la bactérioscopie des *Brucella*. Les *Brucella* apparaissent en rouge sur fond bleu, isolées ou en amas, le plus souvent intracellulaires.

**Isolement de la bactérie *Sur milieu sélectif:***

Le milieu sélectif recommande pour l'isolement des *Brucella* est le milieu de **Farrell**. Sur ce milieu, les colonies de *Brucella* sont visibles après 2 à 3 jours d'incubation. Si le prélèvement est très infecté, il est possible de voir des 48 h un tapis de culture dense bleutée.

**Identification du genre *Brucella:***

L'identification d'espèce et le biotype peuvent être réalisés grâce à des techniques de phago-lyse et sur culture bactérienne, à partir de critères biochimiques et sérologies. La technique de PCR permet également la détection et l'identification de *Brucella*, [49].

**3-1-1-3-1-2.Diagnostic expérimental indirect :****Mesure de la réponse humorale:****Dans le sang:****Epreuve a l'antigène tamponne ou test du rose Bengale ou agglutination rapide sur lame (E.A.T. ou R.B.):**

Ce test qualitatif met en évidence les anticorps sériques agglutinants dirigés contre le lipopolysaccharide (LPS) bactérien par interaction avec un antigène brucellique coloré (au rose Bengale) mis en suspension dans un milieu acide tamponné. Il révèle les IgG1 et les IgM (moins réactives en milieu acide).

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 petits ruminants. Chez les porcins, le test au RB peut servir d'épreuve finale pour déceler *B. suis*. Cette méthode peut se révéler trop sensible, notamment chez les animaux vaccins. Il est recommande de soumettre les sérums positifs au RB a une épreuve de confirmation telle que la fixation du complément ou l'ELISA [33 .50.51].

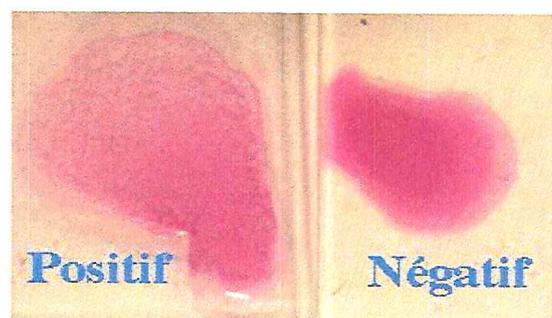


Figure 7 :Epreuve a l'antigène tamponne [52] .

**Seroagglutination en tube de Wright ou agglutination lente en tube  
(SAW, SAL, SAT ou TAT):**

La SAW met en évidence les anticorps des classes IgG2 et IgM, ce test trouve son intérêt dans les cas de brucellose aigue et subaigüe. [50.51].

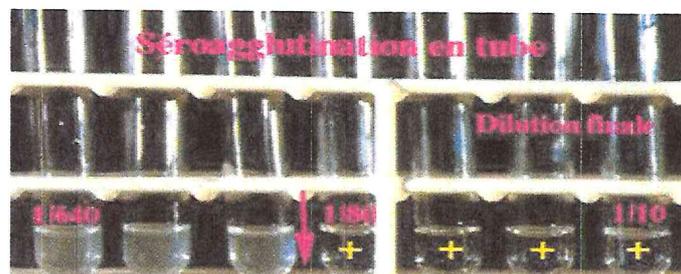


Figure 8 : Seroagglutination lente en tube [52].

**Réaction de fixation du complément (F.C.):**

Ce test détecte principalement la présence des IgG1, mais également des IgM. Il est considéré comme le plus spécifique en matière de brucellose.

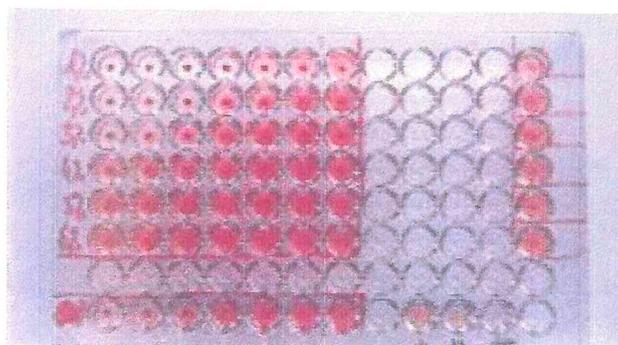


Figure 9 : Réaction de fixation du  
Complément en microplaques [53].

**Test immuno-enzymatique ou enzyme-linked immunosorbant  
assay (E.L.I.S.A ou EIA):**

Le test ELISA indirect est utilisé pour la détection d'anticorps dans le sang, ceux-ci sont :

*B. abortus* pour les bovins (antigène *B. abortus*), *B. mélitensis* pour les ovins et caprins (antigène *B. abortus*), *B. suis* pour les porcins (antigène *B. abortus*) et *B. ovis* pour les béliers (antigène *B. ovis*).

**Dans le lait:**

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

Habituellement le RT est utilise sur le lait de mélange. Il est néanmoins possible de l'employer pour un lait individuel dilue au quart dans un lait provenant de vache

indemne. En milieu largement infecté sa sensibilité serait de l'ordre de 56% et sa spécificité de 99,9%. [33 .50.51].

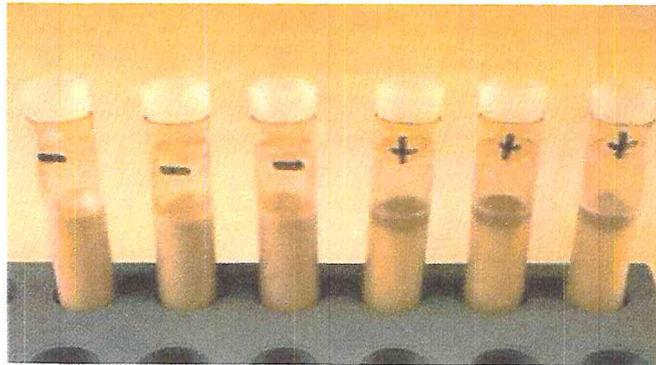


Figure 10 : Épreuve du Ring Test [54].

#### **Le test ELISA:**

Alors que le Ring test est inutilisable sur le lait de chèvre ou de brebis, l'ELISA a par ailleurs été proposée par plusieurs auteurs pour le dépistage individuel ou de mélange dans ces espèces [53]. Réalisable sur le lait de mélange, elle permet en outre d'étayer aisément une réaction positive ou douteuse observée en RT [33]. Mais due au faible taux et fréquence des anticorps anti *Brucella* dans le lait, [55.50].

#### **Mesure de la réponse cellulaire:**

##### **Epreuve cutanée allergique à la brucelline (ECA ou IDR):**

Intradermo-réaction à la mélitine: le test allergique de la brucelline sur la peau peut être utilisé comme un test de dépistage ou test complémentaire dans les troupeaux non vaccinés [56]. Il se pratique, après repérage du lieu d'inoculation et mesure du pli cutané, par injection intradermique au milieu de l'encolure de 0,1 ml de brucelline. Tout épaissement du pli cutané  $\geq 2$  mm constaté 72 heures après injection est considéré positif. Il ne doit jamais être utilisé chez les animaux vaccinés et doit être réalisé après le prélèvement sanguin destiné au sérodiagnostic et jamais avant, car la mélitine est antigénique. [57]

#### **3.1.1.2. Brucellose ovine et caprine :**

##### **3.1.1.2.1. Symptômes :**

La brucellose des petits ruminants est essentiellement due aux trois biovars de *B.melitensis* et plus rarement à *B. abortus* et *B. suis* et touche aussi bien les femelles que les [17.53.46] .La durée d'incubation est très variable de 14 à 180 jours [58]. La fréquence des formes inapparentes est plus élevée chez les caprins que chez les ovins [1].La maladie évolue souvent sans symptômes apparents,

Chez les femelle: les femelles gestantes sont très sensibles à l'infection, et l'avortement en est le principal symptôme qui attire l'attention sur la maladie, par sa succession rapide dans le troupeau récemment infecté au cours de la première et deuxième année d'infection, il touche principalement les femelles primipares pendant le dernier tiers de la gestation, le 3ème ou le 4ème mois. Cliniquement cet avortement n'est pas différent de ceux dus à d'autres agents infectieux [17.58.59], et peuvent se reproduire plusieurs fois chez le même animal [58.46]. Les retentions placentaires sont moins fréquentes que chez les bovins mais la stérilité temporaire est fréquente, [17].



Figure 11 : Avorton et annexes fœtales retrouvés au pâturage [58].

Contrairement à ce qui se passe chez les autres femelles d'autres espèces, la Mammite est courante chez la chèvre, et peut être le premier signe que l'on remarque dans le troupeau. Elle peut affecter de nombreux sujets, et contrairement aux bovins, elle peut atteindre ici le stade clinique avec formation de nodules inflammatoires ayant le volume d'une noix, le lait est grumeleux, on y observe des caillots, avec baisse de la production laitière [17.59].

Certaines femelles infectées peuvent mettre bas à terme, mais dans ce cas la Mortalité périnatale est élevée: les nouveaux nés sont particulièrement affaiblis et meurent dans les 24 heures qui suivent la naissance [58.48.59.45].



Figure 12 : Avortement de brebis [58].

Chez les males: l'infection demeure généralement inapparente, il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite et une baisse de fertilité. En plus de l'atteinte génitale, on peut observer plus rarement, des arthrites, des hygromas, des bursites et des spondylites [17.58.49.53.59.45.46].

Si les ovins présentent des symptômes semblables à ceux des caprins, ils semblent plus résistants à la maladie et sont moins nombreux que les chèvres à s'infecter dans un troupeau mixte. Les avortements sont également plus rares. L'infection tend à disparaître spontanément [48.59.45].

### 3-1-1-2-2.Lésions :

Les retentions placentaires et endométrites sont rares chez les brebis, mais fréquentes chez les chèvres. 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.

Chez le male, les altérations épидидyme-testiculaires sont parfois palpables et de type granulomateux ou nécrotiques, altérations qui peuvent également toucher les vésicules séminales et la prostate [58.53].



Figure 13 : orchite brucellique [53].

### **3-1-1-3.Brucellose Equine :**

Maladie non spécifique des équidés, le cheval peut être infecté par *B. mélitensis*, *abortus* ou *suis*, transmise à partir des autres espèces animales infectées. La brucellose équine est rare transmissible à l'homme, et à de nombreuses espèces animales (on ne connaît pas de cas de transmission de cheval à cheval), caractérisée essentiellement sur le plan clinique par l'évolution de lésions suppuratives d'évolution chronique [17.59.45.46.60]. La localisation génitale est exceptionnelle chez cette espèce, les avortements sont donc très rares [17]. Parfois apparaissent des symptômes de bursite.

### **3.1.1.4. Brucellose des Camélidés :**

La maladie a également été signalée chez le dromadaire [61]. Le chameau peut être infecté par n'importe laquelle des principales espèces du genre *Brucella* mais essentiellement atteinte par *B. abortus* et *B. mélitensis* [62.63]. L'infection peut être asymptomatique mais on observe sporadiquement des avortements. L'homme peut contracter l'infection en consommant du lait. [61.63].

### **3.1.1.5 Brucellose canine :**

Les cas de brucellose chez le chien sont causés par quatre espèces du genre *Brucella*: *Brucella canis*, *Brucella suis*, *Brucella abortus* et *B mélitensis* [17.48.59.61.64]. C'est trois derniers produisent des cas sporadiques, observés chez des chiens de ferme, elle résulte de contaminations des chiens auprès de Bovins, petits ruminants et suidés infectés. Il s'agit plus généralement d'une infection inapparente ou sub-clinique, parfois d'une maladie s'exprimant par de la fièvre, amaigrissement, lymphadénopathie, anoestrus, Avortements, orchites ou épидидymites, et arthrites. La maladie s'arrête d'elle-même et la contagion de chien à chien est rare [59.48]. On a décrit plusieurs cas humains dont les chiens étaient responsables [17.61.59.64].

### **3.1.1.6. Brucellose féline :**

La brucellose est rare chez le chat, mais possible (une souche de *B. mélitensis* biovars 3 a été isolée de l'utérus gravide d'une chatte évoluant dans un foyer de brucellose ovine) [17].

### **3.1.1.7. Brucellose des volailles :**

La symptomatologie décrite est très variée, l'infection peut passer inaperçue, et parfois, elle peut revêtir une forme aiguë [45.46].

*B. melitensis* a été isolée de la grappe ovarienne, des œufs et dans les fientes des poules, ce qui constitue alors une source de transmission de la maladie à l'homme et à

d'autres espèces animales [65].

#### **3.1.1.8. Brucellose des animaux sauvage :**

Les *Brucella* peuvent infecter de multiples espèces animales, en particulier de très nombreuses espèces de mammifères :

- Ruminants sauvages : cervidés, buffle, yak, renne, gazelle, girafe, éléphant...
- Equidés sauvages : zèbres..
- Rongeurs et lagomorphes : lièvres, lapins, rats, souris...
- Carnivores sauvages : renards, loups, hyènes, mouffettes, blaireaux, furets, lynx,
- Suidés sauvages : sangliers. Autres : cas signalés sur des ours, opossums [66]

#### **3.1.1.9. Brucellose des mammifères marins :**

Nombre de rapports récents, ont décrit l'isolement et la caractérisation des souches de *Brucella* d'une grande variété de mammifères marins : le dauphin, le dauphin à nez de bouteille, dauphin des anciens, le phoque veau marin, phoque gris, [67.68.69.70].

L'infection peut être également acquise par contact avec le matériel infectieux dans l'espace où les naissances ont lieu.

La propagation des bactéries peut être aussi par voie vénérienne, ou congénitale mères/petits ou après la naissance par le lait infecté.

Récemment des dauphins ont présenté une méningo-encéphalite, à l'examen nécrosique, et des *Brucella* ont été isolées de leurs cerveaux [66].

Actuellement, deux rapports indiquent que les souches de *Brucella* marines ont un potentiel zoonotique [71].

#### **3.1.2. Brucellose Humaine :**

L'incidence de la brucellose chez l'homme elle est toujours en rapport direct ou indirecte avec celle de l'animal [58.61], la transmission interhumaine est exceptionnelle [58]. 4 espèces de *Brucella* peuvent causer la maladie, *B. mélitensis*, *B. abortus*, *B. suis* et *B. canis* et des cas dus aux nouvelles espèces marines ont été décrits. *B. ovis* n'a jamais été isolée chez l'homme [72]. L'infection peut être symptomatique ou asymptomatique, lors période d'incubation varie de 1 à 5 semaines.

Tableau 3 : Espèces de *Brucella* et leurs pathogénécité pour l'homme [73.76.74.75].

Espèces	Biovars	Hôte préférentiel	Pathogenicité pour l'homme	Cas humains dans le monde
<i>B. melitensis</i>	1, 2, 3	Ovins, caprins, ongulés sauvages, camélidés	Forte	++++ (70% des cas)
<i>B. abortus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9	Bovins, ongulés Sauvages	Modérée	+++ (25% des cas)
<i>B. suis</i>	1	Suidés	Forte	++ (5% des cas)
	2	Suidés, lièvres	Faible	
	3	Suidés	Forte	
	4	Rennes	Modérée	
	5	Rongeurs sauvages	Forte	
<i>B. neotomae</i>	-	Neotomes (néotoma lepida)	Inconnue	- Non
<i>B. ovis</i>	-	Ovins	Nulle	- Non
<i>B. canis</i>	-	Chiens	Faible	+ Peu
<i>B. pinipediae</i> & <i>B. Cetaceae</i>	-	Pinnipèdes et Cétacés	Forte	+ (3 cas)

**3-1-2-1.Symptômes et lésions:****3-1-2-1-1.Forme sub clinique ou asymptomatique:**

Cette forme est diagnostiquée par une sérologie positive, elle a été rapporte le plus souvent chez les sujets professionnellement exposes (éleveurs, vétérinaires...) [74].

### **3-1-2-1-2. Forme aiguë :**

C'est la forme typique de la brucellose, Presque tous les patients ont une fièvre accompagnée de fatigue, malaise, céphalée, mal de dos, anorexie, perte de poids, insomnie, impuissance sexuelle, myalgie et arthralgie. La température est au dessus de 38,5°C, [59.45.74].

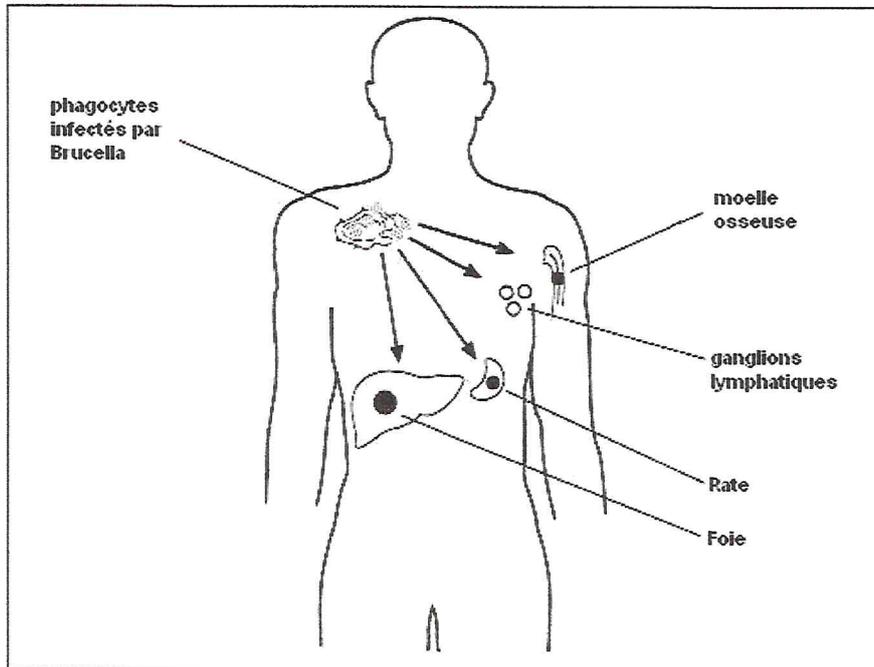


Figure 14 : Propagation des *Brucella* dans l'organisme [77].

#### **3-1-2-1-2-1. La brucellose aiguë septicémique :**

Les germes passent dans le sang et vont coloniser les organes du système réticulo-endothéliale, c'est la phase septicémique initiale aiguë, qui revêt différents tableaux cliniques:

- fièvre sudoro-algique: forme la plus classique, mais non la plus fréquente. La phase d'état dominée par la triade fièvre-sueurs-douleurs.

La fièvre constitue le symptôme central, classiquement ondulante, cet état fébrile est associé à des sueurs nocturnes très abondantes, ayant classiquement une «odeur de paille pourrie» ou aigrelette [78].

Une splénomégalie et une hépatomégalie [74], des adénopathies fermes.

#### **3-1-2-1-3. Forme subaiguë:**

Celle-ci réfère aux patients qui ont rechuté suite à un traitement antibiotique incomplet ou partiel et des patients qui ont reçu une antibiothérapie inadéquate à cause d'un diagnostic incorrect. Les symptômes sont en générale, modérés ou bénins et des infections localisées peuvent être observées [74].

#### **3-1-2-1-4.Brucellose localisée ou focalisée:**

La localisation peut être la principale manifestation de l'infection systémique, ou peut être juste la manifestation de l'infection chronique [74].

##### **3-1-2-1-4-1.Localisations osteo-articulaires:**

C'est universellement la plus commune des complications de la brucellose [74.75]. Les manifestations cliniques incluses sont l'arthralgie, arthrites, spondylites, sacro-iléite, Ostéomyélites, tenosynovites et des bursites.

L'arthralgie peut être présente chez plus de 85% des patients atteint de brucellose [74]. La spondylo-discite touche le plus souvent les vertèbres lombaires [78].

##### **3-1-2-1-4-2.Les localisations neurologiques ou neuro-brucelloses:**

Ces complications du système nerveux central sont observées dans 5 a 7 % des cas [75], elles représentent par ordre de fréquence la seconde des localisations de la brucellose [78].Les syndromes cliniques sont: méningites, encéphalites, méningo-encéphalites, radiculites, myélites, névrites, maladie meningovasculaire, abcès du cerveau, un syndrome de démyélinisation, œdème interstitiel et des granulomes intracérébrales [79.74.75.78].

##### **3-1-2-1-4-3.La localisation hépatique:**

L'hépatite est commune, souvent se manifeste avec une transaminasémie. Un Granulome peut être détecté par la biopsie du foie dans les cas dus a *B. melitensis* et *B. abortus* [59.45.74.75]. Une hypertrophie du foie et de la rate, cependant une hépatite diffuse ou granulomateuse est aussi observée [74.80].

##### **3-1-2-1-4-4.Localisation gastro-intestinale:**

Les symptômes gastro-intestinaux comprennent l'anorexie, des nausées, des Vomissements, diarrhée, constipation, douleurs abdominales, et saignements gastro1 intestinal peuvent être observés lors de brucellose [45.74]. On peut citer également l'atteinte des parotides [78].

##### **3-1-2-1-4-5.Les localisations génito-urinaires:**

Les organes de la reproduction sont la seconde localisation la plus commune de la brucellose focalisée, dans 1-20% des patients provoquant fréquemment des epididymoorchites unilatérales chez l'homme et est souvent difficile à différentier des autres pathologies locales [74.75].

La brucellose pose un risque réel d'avortement lors de la grossesse, *Brucella* peut

infecter le tissu chorio-amniotique durant la gestation, et la brucellose peut provoquer un avortement, une naissance prématurée et une infection intra-utérine avec mortalité fœtale [75]. Citons aussi l'atteinte des ovaires et des glandes mammaires [78].

#### **3-1-2-1-4-6. Les localisations cardio-vasculaires:**

L'endocardite est la forme clinique la plus sérieuse et constitue la principale cause de mortalité au cours de la brucellose, elle survient dans moins de 2% des cas [74.75].

#### **3-1-2-1-4-7. Les localisations hématopoïétiques:**

Les anomalies hématologiques, comme l'anémie, leucopénie, et thrombocytopenie sont fréquentes au cours de la brucellose [74.75].

Des pétéchies ou des purpuras de la peau et des muqueuses, épistaxis, hémoptysie, et saignement gastro-intestinal ou vaginal peuvent être observés et ces complications sont associées à des caillots. Occasionnellement, la thrombocytopenie peut être sévère et suffisant pour provoquer des saignements et conduisant à la mort [74].

#### **3-1-2-1-4-8. Autres localisations:**

Les autres localisations sont très rares. Les complications respiratoires de la brucellose sont considérées comme rares [75].

Une variété de lésions cutanées a été décrite [74]. On parle aussi de «dermatite allergique aux *Brucella*» des vétérinaires [61]. Des lésions oculaires ont été également décrites [81.74].

#### **3-1-2-1-5. Forme chronique:**

La brucellose est qualifiée de chronique lorsqu'elle persiste ou récidive pendant un an, voire plus, le début peut être insidieux ou faire suite à une crise aiguë. La symptomatologie est dominée par «une patraquerie brucellienne», similaire à un syndrome de fatigue chronique [61.74.78].

Tableau 4 : les manifestations clinique e la brucellose humaine [75]. (Chez les 100 patients les plus récent reçus pour brucellose à l'hôpital universitaire Ioannina, Grèce et qui ont été suivies pendant au moins 1 an).

Caractéristiques	Pourcentage des cas
<b>Signes et symptômes</b>	
Fièvre	91
Symptômes constitutif (ex., malaise, arthralgie)	26
Hépatomégalie	17
Splénomégalie	16
Lymphadénopathie	7
<b>Complications</b>	
Arthrites périphérique	22(8 hanche, 7 genou,4 coude 4poignet ,4 d'autre localisations)*
Sacro-iléite	3
Spondylite	19(15 lombaire, 3 dorsale,1 cervicale)
Atteinte du système nerveux central	3
Epididymo-orchite	5.7**
Vomissement et diarrhée	3
Atteinte respiratoire	6
	3
Atteinte cardiovasculaire	0
<b>Examen de laboratoire</b>	
Hématologique	49(40 lymphocytose relative, 5 thrombocytipenie isolée, 2 leucopénie isolée, 2 pancytopénie)
Transaminasémie	24
Hémocultures Positives	16
<b>Taux de rechute</b>	4

\* Quelques patients avaient des polyarthrites \*\* Données pour 70 patients hommes.

### **3-1-2-2.Diagnostic:**

il est très important pour le diagnostic, particulièrement dans les secteurs non endémiques, d'éliminer les antécédents associés à la consommation du lait ou des produits laitiers contaminés importés des secteurs endémiques. De plus, le diagnostic de la brucellose doit être évoqué devant toute fièvre persistante d'étiologie indéterminée. [82]

### **3-1-2-2-1.Diagnostic expérimental :**

#### **3-1-2-2-1-1.Diagnostic expérimental direct :**

##### **A. Diagnostic bactériologique :**

Le diagnostic de certitude repose, le plus souvent, sur l'isolement de la bactérie dans le sang ou la moelle osseuse, après une culture prolongée de 4 à 40 jours. La sensibilité de détection varie de 15% à 70% chez les patients intensément infectés. Elle est encore inférieure chez les patients chroniquement infectés. En effet, la technique de centrifugation-lyse est préférée pour cultiver les *Brucella*, parce qu'elle donne des résultats plus positifs de 25% et fournit des résultats pendant 10 jours en moyenne, plus tôt que la méthode de Ruiz-Castaneda. La méthode de lyse est peu coûteuse et plus facile à appliquer, d'ailleurs, elle peut être employée dans les laboratoires d'expertise ou d'équipement limités, à condition que toutes les mesures de sécurité soient prises en considération. [84.82]

##### **A-1.Mesure de la réponse cellulaire:**

###### **A-1-1.Epreuve cutanée allergique a la brucelline (ECA ou IDR):**

L'utilisation de test intradermique est donc possible pour le dépistage et le diagnostic des brucelloses subaiguës et chroniques [85.86].

##### **B.Diagnostic sérologique:**

Le test de la séroagglutination de Wright (SAT) est généralement employé pour le diagnostic de la brucellose aiguë. Toutefois le test 2-mercapto-éthanol (2-ME) et le test de fixation de complément (FC) pour la brucellose chronique, où l'infection active continue quoique les titres d'anticorps reviennent aux niveaux bas [86]. Le test 2ME est réalisé identiquement à la SAT excepté l'addition de 2ME qui perturbe les liaisons di-sulfide, permettant seulement l'agglutination de *Brucella* par les IgG résistants à la rupture par 2ME [88]. Des titres SAT (IgM et IgG) au-dessus de 1:160, en même temps qu'une présentation clinique compatible, sont révélateurs d'une

infection. Dans des secteurs endémiques, un titre de 1:320 peut rendre le test plus spécifique. Le test ELISA montre une sensibilité et une spécificité plus élevée par rapport à la SAT ; il est caractérisé par une grande sensibilité dans le diagnostic de la neuro-brucellose [84].

### **3-2. Etude épidémiologique :**

#### **3-2-1.Épidémiologie descriptive :**

##### **3-2-1-1.Caractère descriptif chez les humains :**

###### **3-2-1-1-1.Espèces de *Brucella* impliquées dans l'infection des humains :**

L'espèce pathogène la plus envahissante pour l'homme est *B. melitensis*, suivie dans l'ordre décroissant de *B. suis* ; *B. abortus* et *B. canis* [21].

###### **3-2-1-1-2.Taux d'atteinte chez les professionnels :**

En Algérie, le débat sur la brucellose humaine est associé à l'épidémie de Ghardaïa en 1984, découvrant 600 cas cliniques déclarés et une prévalence de 40,7% dans la wilaya [88]. Désormais, de 1988 à 1991, il est estimé que 60% des cas de brucellose humaine en Algérie, sont liés à la consommation de lait cru et des produits laitiers, 10% des cas d'origine professionnelle exclusive et 30% des cas d'origine mixte [22] et ce, en l'absence d'une surveillance sérologique systématique chez les personnes à risque. Ayant passé en revue les données relatives à la brucellose chez les ouvriers des abattoirs ; aucune étude de ce genre n'a été réalisée en Algérie. Cependant, l'exposition professionnelle à la brucellose est constatée chez 49% des patients brucelliques présentés au service des maladies infectieuses du CHU d'Oran, pendant la période allant de 2000 à 2007 [89].

##### **3-2-1-2.Facteurs de variations :**

###### **3-2-1-2-1.Age :**

En Algérie, toutes les tranches d'âge sont touchées mais on retrouve deux classes d'âge modales : 20-29 ans et 40-49 ans [90].

###### **3-2-1-2-2.Sexe :**

Le contact avec des animaux infectés et/ou avec leurs viscères rend la maladie plus fréquente chez l'homme que chez la femme. dans la population générale, c'est l'ingestion de produits laitiers infectés non pasteurisés qui constitue le mode de transmission principal pour *B. melitensis*. Dans ce dernier mode de contamination, la brucellose est aussi fréquente chez la femme que chez l'homme [91].

### **3-2-2.Épidémiologie Analytique :**

#### **3-2-2-1.Sources de contagion :**

Les espèces animales contaminées constituent des sources d'infection les unes par rapport aux autres et pour l'homme. En effet, les avortons, les membranes fœtales et les sécrétions utérines, éliminées après avortement ou parturition apparemment saine, sont les sources les plus importantes d'infection. Contrairement aux vaches, dont l'infection des glandes mammaires et des nœuds lymphatiques persiste pendant des années, l'infection chez les taureaux, pourtant limitée dans le temps, est associée à la contamination du sperme. En plus, les *Brucella* sont retrouvées dans les produits de suppuration, la moelle osseuse, la rate, le foie, le sang et la viande des carcasses infectées. En effet, le sang en phase septicémique (brucellose abortive), le liquide d'hygroma sont des produits extrêmement riches en *Brucella*. La virulence des urines et des fèces associée à la capacité de survie dans l'environnement (jusqu'à 2 dans certaines conditions favorables) pérennise la source de contagion brucellique [92.19.82].

#### **3-2-2-2.Mode de transmission :**

**Chez les bovins :** la transmission naturelle se fait par ingestion ou contact avec les avortons, les membranes fœtales, les écoulements utérins contaminés, la nourriture ou de l'eau contaminée. Autant, les *Brucella* peuvent pénétrer, dans l'organisme via les muqueuses, les conjonctives, les plaies ou, encore la peau intacte. Généralement, la voie vénérienne est moins importance dans les conditions habituelles, l'infection congénitale est aussi rapportée [92.93].

**Chez les humains :** la transmission interhumaine n'existe pas, sauf dans de très rares cas d'exposition au sang, d'exposition directe à des tissus infectés ou par un contact sexuel. Le risque de la brucellose est lié à la manipulation d'animaux infectés et/ou des produits animaux infectés ou à l'ingestion des denrées alimentaires issues d'animaux contaminés tels que le lait cru, les produits laitiers non pasteurisés ou la viande. Via la peau lésée, les muqueuses (conjonctivales, de l'oropharynx) et le tractus respiratoire, la contagiosité des *Brucella* est très élevée. En effet, il est estimé que 10 à 100 bactéries soient suffisantes pour constituer un aérosol infectant pour l'homme [82.94].

### 3-2-2-3. Facteurs de risque :

**Chez les humains :** la promiscuité étroite avec les animaux, la profession exposante, l'absence des étables, les traumatismes pendant la délivrance, le manque d'hygiène, la consommation du lait cru et des sous produits non pasteurisés, la présence d'un patient brucellique dans la famille et la vaccination des bovins constituent autant de facteurs favorisant l'apparition de la brucellose chez les humains [95.96].

**Chez les bovins :** l'intensification de l'élevage semble favoriser l'extension de la maladie. La taille de troupeau et la densité des animaux, la présence d'espèces différentes dans la même exploitation, le mouvement incontrôlé des animaux sont directement liées à la prévalence de la maladie et à la difficulté de son contrôle dans une population [97.35.98].

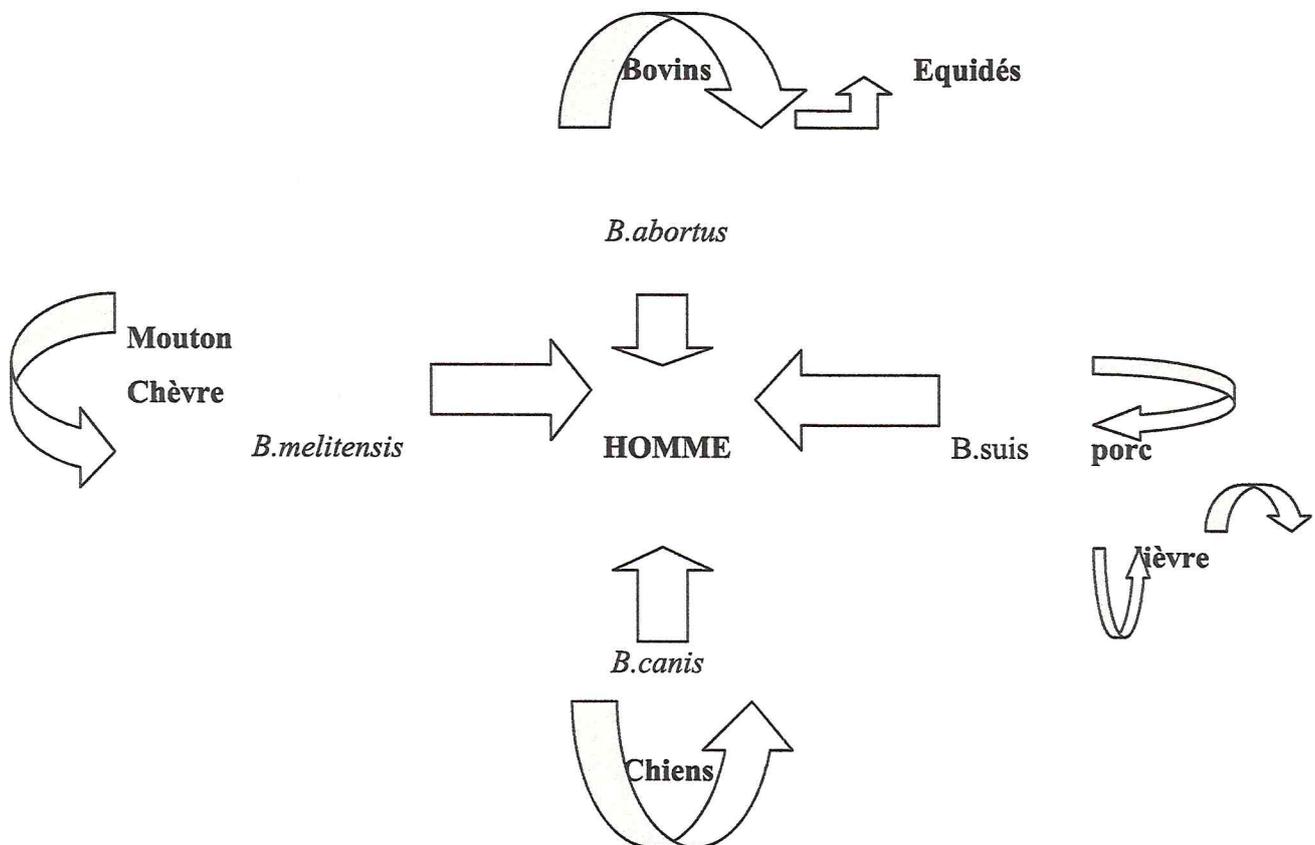


Figure 15 : schéma épidémiologique de la brucellose zoonose [98].

### **3-3.Traitement :**

#### **3-3-1. Chez l'homme :**

Les antibiotiques antibrucelliens sont :

Les tétracyclines: sont considérées comme les meilleurs des antibrucelliens bien qu'essentiellement bactériostatiques. On peut utiliser soit la tétracycline base à la dose de 2 à 3 g/j, soit les cyclines de 2ème génération à la dose de 200 à 300 mg/j.

La rifampicine: bactéricide, administrée à une dose de 900 mg/j toujours en association afin d'éviter tout risque de mutation.

Le triméthoprime-sulfaméthoxazole: à une bonne pénétration dans les tissus infectés.

La streptomycine: a une action synergique avec les tetracyclines... Elle potentialise l'action des cyclines. Cependant lors de résistance, on préconise l'utilisation de Gentamycine ou kanamycine [100.101].

les tétracyclines sont classiquement contre-indiquées chez l'enfant avant l'âge de 8 ans. En effet, Chez la femme enceinte, l'administration de cotrimoxazole seule ou en association avec la rifampicine est préconisée [102.103]. Enfin, le traitement des formes focalisées de brucellose est basé sur l'administration des mêmes associations d'antibiotiques que pour la brucellose non focalisée, avec cependant une durée de traitement de 2 à 3 mois minimum à plus de 6 mois. Un traitement chirurgical de foyer est parfois nécessaire en association avec le traitement médical [102].

#### **3-3-2.Chez l'animal:**

Aucun traitement économiquement supportable n'étant réellement efficace, le traitement des brucelloses bovine, ovine, caprine et porcine est formellement interdit par la réglementation [52]. Tout animal atteint par la brucellose doit être abattu [104].

### **3-4.Prophylaxie :**

#### **3-4-1.Prophylaxie sanitaire:**

La stratégie sanitaire associe des mesures :

##### **3-4-1-1.Mesures offensives:**

Tous les animaux âgés de plus d'un an font l'objet d'une épreuve sérologique.

Les animaux séropositifs seront éloignés du troupeau aussi rapidement que possible et abattus. La vente de femelles de plus d'un an provenant d'un troupeau infecté devra être interdite. les pâturages contaminés doivent être, en outre, considérés dangereux pendant au moins deux mois. La déclaration obligatoire des avortements est une mesure très utile.

**3-4-1-2.Mesures défensives:**

- Protection aux frontières.
- N'introduire que des bovins présentant toutes garanties sanitaires, avec quarantaine et contrôle individuel.
- Maintenir le cheptel a l'abri de contaminations de voisinage.
- Désinfections périodiques des locaux. [17.61.105].

**3-4-2.Prophylaxie médicale:**

Vaccination des jeunes pour constituer un cheptel résistant, et aussi vaccination des adultes, en milieu infecté ou menacé, pour maintenir l'immunité collective à un niveau suffisant.

**3-4-2-1.Les différents types de vaccins anti brucelliques fréquemment employés :****3-4-2-1-1.Vaccin à brucelles vivantes B19 :**

*Souche* : *Brucella abortus*, modifiée par passage sur pomme de terre, en phase S (équipement enzymatique complet).administré par voie sous cutanée à raison de 5 ml par animal. Il est contre indiqué chez la vache gestante (risque d'avortement). Elle confère une immunité de bonne qualité, contre l'avortement, moindre contre l'infection.

**3-4-2-1-2.Vaccin à brucelles inactivées :**

- Souche 45/2 : En 2 injections à un moins d'intervalle, rappel annuel.
- Souche 53H38 : Une injections selon le « fabricant-producteur », 2 injections à deux moins d'intervalle selon la réglementation.
- *Brucella mélitensis* modifiée : Deux injections à 3 mois d'intervalle [106].
- Souche P .C.T.S : S'administre par voie sous cutanée sur les femelles. La primo-vaccination comporte une seule intervention entre 6 mois et 18 mois. Un rappel annuel est conseillé. [107].

***PARTIE EXPERIMENTLE***

### **1-problématique :**

La fièvre de malt ou la brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse à déclaration obligatoire, elle était une zoonose au départ localisée dans la circum méditerranéen mais maintenant touche tous les pays du monde.

L'Algérie est l'un des pays qui souffre des conséquences sérieuses de ce fléau.

Depuis 1984 on a enregistré plusieurs épidémies suite aux différentes voies de contamination entre les animaux ou entre l'animal et l'être humain.

La brucellose reste une zoonose préoccupante pour l'Algérie d'où les répercussions sanitaires et économiques alarmantes sur la santé publique et les élevages.

### **2-Objectif:**

Ce travail a l'objectif de donner en moins une idée sur l'étendu de la brucellose humaine au niveau de la daïra de Sour El Ghozlane, pour cela nous avons analysé les résultats de six ans (2009-2014).

### **3-Région d'étude :**

Sour El Ghozlane est une ville du sud-est de l'Algérie faisant partie de la wilaya de Bouira. de 1845 à 1962 la ville était rebaptisée Aumale en hommage au Duc d'Aumale, fils de Louis-Philippe.

La Daïra de Sour el Ghozlane est composée de 06 communes à savoir :

Tableau n° 5 : les communes de Sour El Ghozlane.

<b>commune de SEG</b>	Environ 75000 habitants
<b>Commune de Dirah</b>	Environ 15000 habitants
<b>Commune de Dechmia</b>	Environ 8000 habitants
<b>Commune de Mamora</b>	Environ 4000 habitants
<b>Commune de Ridane</b>	Environ 8000 habitants
<b>Commune de El Hakimia</b>	Environ 3000 habitants

**4-Matériels :**

Nous avons traité les données statistiques récoltées au niveau du service infectieux dans l'hôpital de Sour el Ghozlane, en se basant sur les données statistiques englobant la période 2009/2014.

**5-Résultats et discussion:**

**5-1.Evolution de la brucellose dans le temps:**

D'après le Tableau n°5 et la Figure n°16, on remarque que le nombre le plus élevé des cas brucellique est observé dans l'année 2009 par contre pas d'infection dans les années (2010-2012), et une faible infection dans les années (2011-2013-2014).

Tableau n° 6 : L'évolution de la brucellose dans les années d'étude.

Année	Nombre de cas
2009	39
2010	0
2011	07
2012	0
2013	07
2014	17
Total	70

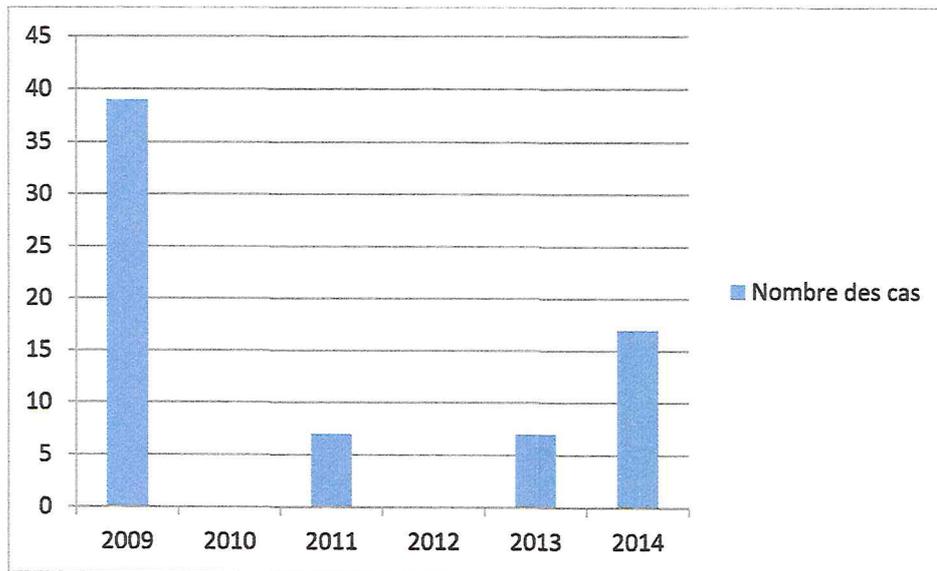


Figure n° 16: L'évolution de la brucellose dans les années d'étude.

La répartition des cas brucelliques selon les années a montré que c'est au cours de l'année 2009 que le plus grand nombre de malade est enregistré, il correspond à un foyer épidémique déclaré dans une localité nommée Teguedit,

### **5-2. Répartition selon l'âge:**

D'après le Tableau n°6 et la Figure n° 17 le nombre le plus élevé des cas brucelliques est observé dans la tranche d'âge comprise entre 20 à 30 ans avec prédominance de la classe (10-20) ,Une très faible infection dans la classe des individus les plus jeune (0-10) ans ainsi que dans la classe des individus (40-50) ans

Tableau n° 7 : Répartition par âge des cas brucelliques dans le temps.

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
0-10	1	/	2	/	/	1	4
10-20	11	/	3	/	3	2	19
20-30	10	/	1	/	2	3	16
30-40	7	/	/	/	1	3	11
40-50	3	/	1	/	1	1	6
+50	4	/	/	/	3	1	8
Total	36		7		10	11	64

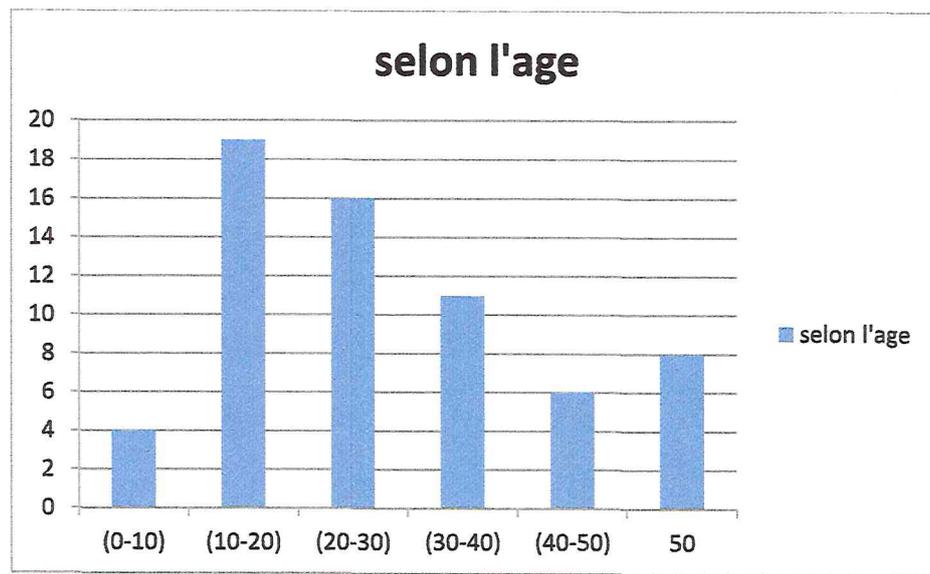


Figure n°17 : Répartition par âge des cas brucellique dans le temps.

La répartition des cas brucellique en fonction de l'âge a montré que toutes les tranches d'âge sont atteintes, le même constat a été rapporté par Tabet-Derraz et

Bestaoui , par contre, Chakroun et Bouzouaia rapportent plutôt l'atteinte des jeunes adultes. [108]

Ce qui a attiré notre attention c'est l'atteinte des jeunes enfants (0-10) ans. Cela pourrait être expliqué soit par un contact direct des enfants avec les animaux contaminés en les faisant travailler comme bergers le plus souvent, ou la consommation de lait contaminé, Pour les tranches d'âge allant de 10 à 50 ans, elles correspondent à des classes de travailleurs soit dans l'élevage lui même ou les métiers qui lui sont rattachés.

### **5-3. Répartition selon le sexe :**

D'après le tableau n° 7 et la Figure n° 18, on remarque que les males sont les individus les plus infectés 56% que les femelles 44%

Tableau n°8 : pourcentage selon le sexe des cas brucellique

Le sexe	Nombre	Pourcentage
Femelle	31	44 %
Mal	39	56 %
Total	70	100%

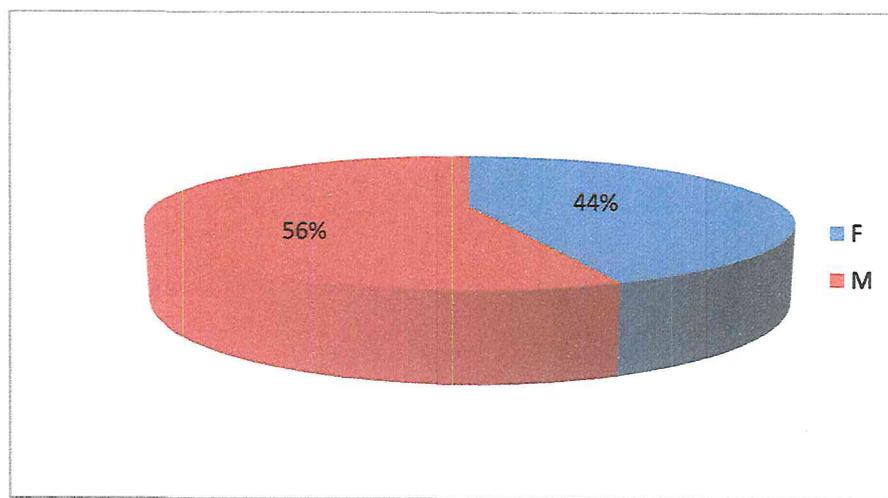


Figure n° 18: pourcentage selon le sexe des cas brucellique

La répartition des cas brucellique en fonction du sexe n'a pas montré de différence significative entre les deux sexes dans la daïra de Sour el Ghozlane donc le sexe ce n'est pas un facteur de risque. Le nombre des femmes atteintes est presque égale à celui des hommes, cela peut être expliqué par le type d'habitation majoritairement rurale dans la région faisant que les femmes occupent quelques taches dans les petits élevages familiaux comme l'intervention aux mises bas et les traites d'où leur probable contamination.

**5-4.Répartition selon la situation sociale:**

D'après le tableau n° 8 et la Figure n° 19, on remarque que le nombre le plus élevé des cas brucelliques est observé chez les éleveurs et les personnes sans emplois (sous déclaration).

Tableau n° 9 : Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.

Situation social	Nombre des cas	Pourcentage
Sans emplois	37	53%
Eleveur	19	27%
Etudiant	10	14%
Vétérinaire	02	3%
Fonctionnaire	02	3%
Total	70	100%

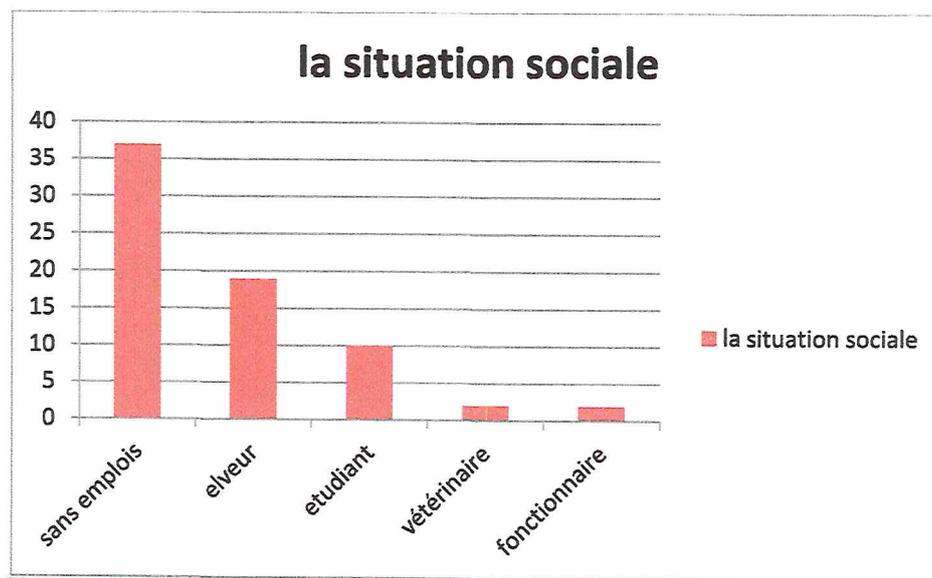


Figure n° 19: Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.

La répartition des cas brucelliques en fonction de la situation sociale a montré que les éleveurs sont les plus atteints en raison de leur négligence qui est due soit à un manque, voire absence de l'éducation sanitaire, soit à l'indemnisation très faible de la valeur réelle de l'animal, cela pousse les éleveurs à éviter de faire le dépistage, ce qui favorise une contamination et une propagation de la brucellose.

#### **5-5 répartitions selon les régions :**

D'après le tableau n° 9 et la Figure n° 20, on observe que les taux d'infection sont atteints un maximum de 36% dans la région de Teguedit alors que la commune de Ridan présente un taux faible (1%).

Les autres daïra (Sour el Ghozlane, Dirah, Maamora, Hakimia) présentent un taux d'infection variable entre (3-29%) durant la période de (2009-2014).

Tableau n° 10 : Répartition des cas brucellique selon leur situation sociale.

les régions	Nombre des cas	Pourcentage
SOUR EL GHOZLANE	20	29%
DIRAH	03	4%
TEGUEDIT	25	36%
MAAMORA	18	26%
AL HAKIMIA	02	3%
RIDANE	01	1%

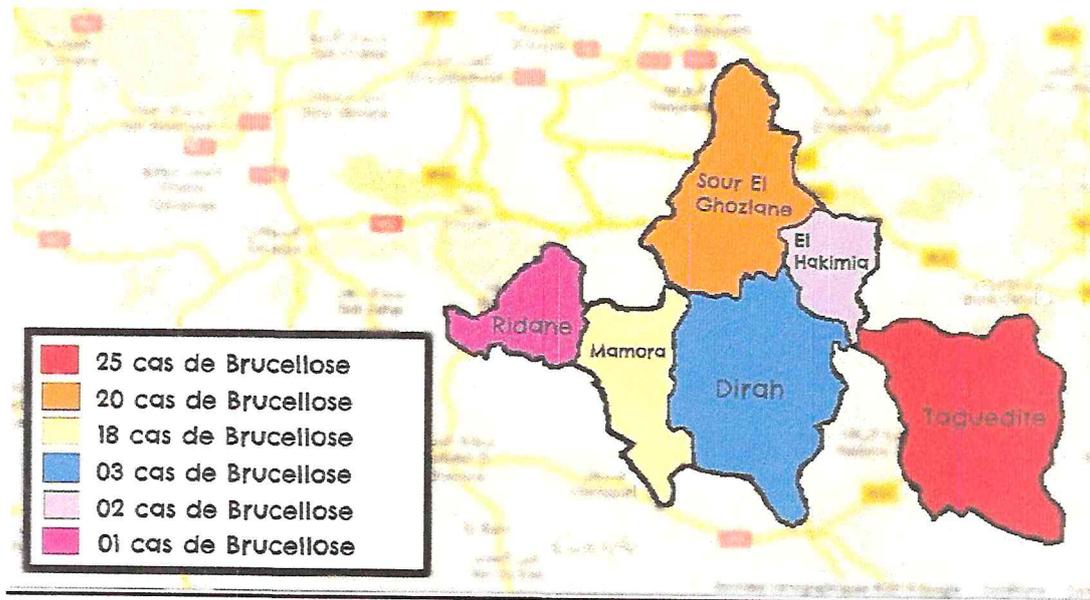


Figure n° 20: Répartition des cas brucellique selon les régions

La répartition des cas brucellique en fonction de la région a montré que la commune de Teguedit est la plus atteinte cela pourrait être expliqué par le mode de vie, le type d'élevage (élevage mixte (ovins, caprins, bovins) dont les risque d'ingestion de lait contaminé augmente, l'introduction des animaux infectés manque de dépistage des cheptels et des animaux infectés inapparents, la non désinfection des locaux après la mise bas et l'avortement.

# DISCUSSION GENERALE

Nous avons traité les données statistiques de la brucellose récoltée au niveau de la daïra de Sour el Ghozlane wilaya de Bouira englobant la période 2009/2014, Nos résultats sont différents d'une année à une autre.

Durant les 6 ans d'étude, nous avons remarqué que les cas de brucellose sont signalé dans les 4 ans suivants (2009, 2011,2013, 2014) et absents dans les autres années (2010,2012).

Notre étude confirme la forte diminution de la brucellose humaine à Sour El Ghozlane , ces patients pourraient être infectés par la consommation de produits laitiers infectés ou par un contact direct avec un animal excréteur.

Ce résultat confirme l'efficacité des mesures mises en œuvre pour éliminer la brucellose des ruminants à Sour El Ghozlane.

La brucellose humaine a une évolution très nette de l'épidémiologie qui est également observée dans d'autres pays qui réalisent un contrôle efficace du réservoir animal : Belgique [108], Danemark [109], Allemagne [110]. Les cas de brucellose actuellement diagnostiqués à Sour El Ghozlane sont le reflet des habitudes alimentaires de notre population. à Sour El Ghozlane, la brucellose est une maladie des éleveurs et des vétérinaires de zone rurale, et majoritairement des consommateurs de produits laitiers.

les médecins en exercice ayant l'expérience clinique de la brucellose confirme la diminution de la maladie humaine.

## CONCLUSION

En Algérie, malgré les efforts et les stratégies de lutte contre la brucellose ; elle constitue toujours un problème de santé animale et humaine, qui a des répercussions sur l'économie du pays, ainsi que sur la santé publique.

Au terme de ce travail, nous avons fait une étude rétrospective de la brucellose humaine dans la région de Sour El Ghozlane wilaya de Bouira.

L'introduction des animaux de statut sanitaire inconnu dans les troupeaux, ont été établis comme facteurs limitant l'efficacité de la prophylaxie vis-à-vis de la brucellose en Algérie.

Le vétérinaire et l'éleveur contribuent chacun de sa part à cette défaillance, le premier par sa négligence devant un avortement ou encore plus une rétention placentaire, il ne fait presque jamais appel au laboratoire pour confirmer sa suspicion. La deuxième par son manque d'expérience, il ne prête attention à ces deux symptômes qu'en cas de complication.

Finalement, la sensibilisation des professionnels de la filière animale et les consommateurs sur les facteurs de risque liés à la brucellose demeure la clé du succès de tout programme de lutte contre ce type de pathologie.

# Recommandations

Notre étude a été faite sur l'impact de la brucellose sur la santé humaine, nous a permis d'acquérir certaines connaissances sur cette pathologie zoonotique majeure.

La somme de ces connaissances nous permet d'avancer quelques recommandations non exhaustives et dont la prise en compte sera d'une utilité manifeste pour les décideurs, les professionnels des animaux, ainsi que pour les consommateurs d'une façon générale.

Permet ces recommandations :

- La lutte contre la brucellose animale comporte certaines mesures telles que la surveillance sérologique des animaux d'élevage.

- Le dépistage dans les unités où des avortements étaient constatés.

- l'abattage des animaux infectés.

- Désinfection des étables

- la vaccination des jeunes animaux

- Les mesures humaines reposent sur la déclaration obligatoire de la maladie, l'hygiène des manipulations (port de gants, lavage des mains), l'éducation sanitaire et la consommation de produits laitiers pasteurisés.

# REFERENCE

- [1] : Abadia, G., Picu, C. (2005) : Zoonose d'origine professionnelle, EMC Toxicologie, Pathologie 2, 163-177
- [2] : Acha. N, Pedro., Szyfres, Boris. (2005): Zoonoses and communicables diseases common to Man and Animals – Volum 1: Bactérioses and mycoses. 3ème édition. Office des Epizooties
- [3] : Acros-Lahuerta, B., Ramuz, M., Combe, B. (1996) : Manifestations ostéo-articulaires de la brucellose. *Encycl Méd Chir, Appareil locomoteur, 14-182-A-10* : 8p
- [4] : Aggad, H. (2003) : Etude épidémiologique de la brucellose animale et humaine en Algérie, 2003, mémoire pour l'obtention de diplôme de Doctorat en microbiologie animale, Université d'Oran (SENIA), faculté des sciences, département de biologie.
- [5] : Akkou, M. (2010) : Séroprévalence de la brucellose chez les vaches de réforme et impact sur la santé des professionnels au sein de l'abattoir d'El-Harrach, mémoire pour l'obtention de diplôme de magistère en sciences vétérinaires, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire-El-Harrach, Alger.
- [6]: Al Dahouk, S., Tomaso, H., Nockler, K., Neubauer, H., Frangoulidis, D. (2003): Laboratory-based diagnosis of brucellosis-a review of the literature. Part II: serological tests for brucellosis. *Clin Lab*; 49: 577-89
- [7] : Al-Majali, A.M., Talafha, A.Q., Abaneh, M.M., Anabneh, M.M. (2009): Seroprévalance and risk factors for bovine brucellosis in Jordan, *J. Vet. Sci.* 10 (1), 61-65.
- [8]: Sarinas, PSA. Chitkara, RK. (2003): Brucellosis. *Sem Resp Infect*: 18 168-82a
- [9]: Maurin, M. (2005) : La brucellose à l'aube du 21ème siècle. *Méd Mal Infect*; 35 : 6-16
- [10] : Jacques, Godfroid., Ayman, Al-Mariri., Karl, Walravens., Jean-Jacques, Letesson.  
(2003): Brucellose bovine
- [11]: Ewalt, DR., Payeur, JB., Martin, MB. Cummins, DR., Miller, WG. (1994): Characteristics of a *Brucella* species from a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *J Vet Diagn Investig*; 6: 448-52

- [12]: Bricker, B.J. , Ewalt, D.R., MacMillan, A.P., Foster, G., Brew, S. (2000):  
Molecular characterization of Brucella strains isolated from marine mammals. *J Clin Microbiol*; 38:1258-62.
- [13]: Sfaksi, A., "La brucellose ovine et caprine dans la wilaya de Constantine",  
mémoire de docteur vétérinaire, Constantine (1979-1980).
- [14]. Benhabyles, N., "La brucellose: données fondamentales", R.E.M., vol III, N°2,  
INSP, (1992).
- [15]: Lopez-Goni, I. & Moriyon, I. (2005): *Brucella: Molecular and cellular biology*,  
Ed Horizon Bioscience 32 Hewitts Lane Wymondham Norfolk NR18 0JA England
- [16], Robinson, A. (2003): Guidelines for coordinated human and animal brucellosis  
surveillance In FAO ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH PAPER 156
- [17] : Ganière, J.P., "La Brucellose Animale", polycopie des écoles nationales  
vétérinaires françaises, (2004), 45 p
- [18] : Benkirane, A., "Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la brucellose  
des ruminants: l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient". *Rev.*  
*sci.tech. Off. Int. Epiz.*, 20, 3, (2001), 757-767
- [19]: Quin, P.J., Markey, B.K. (2003): *Concise Review of Veterinary Microbiology*,  
Blackwell Science Ltd, 9600 Garsington Road, Oxford OX 4 2DQ, UK, pp 52-55
- [20]: Bernués, V., Manrique, E., Maza, M.T. (1997): Economic evaluation of bovine  
brucellosis and tuberculosis eradication programmes in a mountain area of Spain,  
*Preventive Veterinary Medicine*; 30: 137-149
- [21]: Acha, N.P., Szyfres, B. (2003): *Zoonoses and Communicable Diseases Common  
to Man and Animals*, third ed., vol. 1. Pan American Health Organization (PAHO),  
Washington, DC
- [22] : Benhabyles, N. (1992) : La brucellose en Algérie situation épidémiologique,  
R.E.M. N°3, INSP
- [23] : Colmenero-Castillo J.D., Cabrera-Franquelo F.P., Hernandez- Marquez S.,  
Reguera-Iglesias J.M., Pinedo-Sanchez A. & Castillo-Clavero A. M. (1989) :  
Repercusión socioeconómica de la brucelosis humana. *Rev. Clín. Esp.* 185 (9), 459-  
463
- [24] Zinsstag, J., Schelling, E., Roth, F., Bonfoh, B., Savigny, D., Tanner, M. (2007):  
*Human Benefits of Animal Interventions for Zoonosis Control*, *Emerging Infectious  
Diseases* • [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid) • Vol. 13, No. 4

- [25] Corbel, M.J. (2006): Brucellosis in humans and animals, WHO/CDS/EPR/.7 p 7-20
- [27]. Garrity, G.M.; Bell, J.A. & Lilburn, T.G., "Taxonomic Outline of the Prokaryotes, Bergey's Manual of Systematic Bacteriology", second edition, release 5.0, New York, Berlin, Heidelberg, (2004).
- [27]. Dennis Kunkel Microscopy, Inc. Science Stock Photography, <http://www.denniskunkel.com>.
- [28] : Ganière, J.P., "La Brucellose Animale", polycopie des écoles nationales vétérinaires françaises, (2002), 71 p.
- [29] : Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, "quatrième rapport", OMS, Genève, (1964), 70 p.
- [30] : Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, "cinquième rapport", OMS, Genève, (1971), 87p.
- [31] : Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, "sixième rapport", OMS, Genève, (1986), 145 p.
- [32]: Alton, G.G., Jones, L.M., Angus, R.D. & Verger, J.M., "Techniques for the brucellosis laboratory", INRA, Paris, (1988), 190 p.
- [33] : Alton, G.G.; Jones, L.M. & Pietz, D.E., "La brucellose techniques de laboratoire", deuxième édition, OMS, Genève, (1977), 173 p.
- [34] : Richard, C. ; Kiredjian, M., "Méthodes de laboratoire pour l'identification des bacilles à gram négatif aérobies stricts (*Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Acinetobacter, Brucella, Bordetella*)", Institut Pasteur, Paris, (1992), 116-124.
- [35] : Pilet, C. ; Bourdon, J.L ; Toma, B. ; Marchal, N. ; Ballastre, C., "Bactériologie médicale et vétérinaire systématique bactérienne", biologie appliquée collective publiée sous la direction d'Obere, A. & Buttiaux, R., Doin éditeurs, Paris, 2ème édition (1986), 203-212.
- [36] : Gourreau et Bendali, F. (2008) : Manuel pratique de Maladies des Bovins, 4ème édition, France agricole, pp 80-82
- [37] : ( Walker, 2002). 154. Walker, R. L. (2002): Brucella, In «Veterinary Microbiology», édition Blackwell Science, USA, pp: 105-112

- [38] : (Lefèvre *et al*, 2003). 97. Lefèvre, Pierre-Charles., Blancou, Jean., Chermette, René. (2003) : Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes) Editions Tec et Doc, Editions Médicales Internationale. Londres, Paris, New York.
- [39]: Anonyme [www.google.com/brucellose/image](http://www.google.com/brucellose/image)
- [40]: Carter, G. R., & Wise, D. J. (2004): Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology, 6th Ed, Ed Blackwell publishing company, pp: 107
- [41] : Godfroid, J., Al-Mariri, A., Walravens, K. & Letesson, J.J., "Brucellose bovine", In «Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes», Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (ed.Lefevre, P.C., Blancou, J. & Chermette, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York (2003), 867-868.
- [42] : Garin-Bastuji, B., "La brucellose ovine et caprine", Le point veterinaire, 235, (2003), 22-26.
- [43] : Blasco, J.M. & Gamazo, C., " Brucelosis animal", Investigacion y Ciencia, 218, (1994), 56-62. <http://coli.usal.es/web/articulos/art07/art07.htm>.
- [42] : Acha, P.N., Szyfres, B., "Zoonoses et maladies transmissibles communes a l'homme et aux animaux", Deuxième édition. O.I.E., Paris, (1989), 14-38.
- [45] : .Acha, N. & Szyfres, B., "Zoonoses et maladies transmissibles commune a l'homme et aux animaux", Volume I: bactérioses et mycoses, 3eme édition, O.I.E., Paris. (2005), 26-52.
- [46] : .Manninger, R. & Mocsy, J., "Traite des maladies internes des animaux domestiques", Tome I. Maladies infectieuses, vigot freres éditeurs, Paris VI, (1959), 182-218.
- [47] : Godfroid, J., Al-Mariri, A., Walravens, K. & Letesson, J.J., "Brucellose bovine", In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (ed.Lefevre, P.C., Blancou, J. & Chermette, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York (2003), 867-868.
- [48]: Morgan, W.J. Brinley. & MacKinnon, D.J. "Brucellosis", In "Fertility and infertility in domestic animals" (ed. Laing, J.A.), Third edition, Bailliere Tindall, London, (1979), 171-198.

- [49]: Pappas, G., Panagopoulou, P., Christou, L., Akritidis, N. (2006): Brucella as a biological weapon. *Cell Mol Life Sci*; 63(19-20): 2229 - 2236. [PubMed: 16964579]
- [50]: Nielsen, K., "Diagnosis of brucellosis by serology", *Veterinary Microbiology*, Vol 90, Issues 1-4, (2002), 447-459.
- [51] : Alton, G.G., "Diagnostic sérologique de la brucellose". In "diagnostic bactériologique vétérinaire: méthodes de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladies du bétail", (ed. Alton, G.G., Carter, G.R, Kibor, A.C. & Pesti, L.), édition FAO, Rome, Italie, (1992), 1-51.
- [52] : Cours de Bactériologie Médicale, genre Brucella, Campus de Microbiologie médicale. Université Paris V, <http://www.microbes-edu.org>.
- [53] : Garin-Bastuji, B., "La brucellose ovine et caprine", *Le point vétérinaire*, 235, (2003), 22-26.
- [54] : Bolzoni, G.; Daminelli, P. & Benedetti, M., "Il ring test sul latte di massa aziendale: esperienza pratica in Lombardia", *Igiene degli alimenti*, Anno 3, n° 2,(2000).[http://www.oevr.org/static/ArticoliOsservatorio/2000-2/Elem\\_ArtVario3.htm](http://www.oevr.org/static/ArticoliOsservatorio/2000-2/Elem_ArtVario3.htm)
- [55] : Pellerin, J.L.; Geral, M.F. & Lautie, R., "Le test immuno-enzymatique ELISA dans le diagnostic sérologique de la brucellose humaine", *Revue Med. Vet.*, 131, 11, (1980), 741-766.
- [56]: Garin-Bastuji, B., Blasco, JM., Grayon M and Verger JM (1998): *Brucella melitensis* infection in sheep: present and future. *Veterinary Research*; 29 (3-4); 255-274
- [57]: Oubrè, A and Buttiaux, R (1983): *Medical and veterinary bacteriology: bacterian systematic*. 2th édition. 36 ; 203-212
- [58] : Crespo Leon, F., Rodriguez Ferri, E. F., Martinez Valdivia, E., "Brucellose ovine et caprine", In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (ed. Lefèvre, P.C., Blancou, J. & Chermettre, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York, (2003), 891-904.
- [59] : Michaux-Charachon, S.; Foulongne, V.; O'Callaghan, D.; Ramuz, M., "Brucella a l'aube du troisième millénaire : organisation du génome et pouvoir pathogène.", *Pathol Biol*; 50, (2002), 401-412.
- [60] : Redaelli, G. & Codazza, S.D., "Observation sur quelques épisodes de brucellose du cheval", *Devlop. biol. Standard*. Vol. 56, (S. Karger, Basel), (1984), p. 679.

- [61] : Comite mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, "sixième rapport", OMS, Genève, (1986), 145 p.
- [62]: Abbas, B. & Agab, H., "A review of camel brucellosis". Preventive Veterinary Medicine, 55, (2002), 47–56.
- [63] : Kudi, A. C., Kalla, D. J. U., Kudi M. C. & Kapio, G. I., "Brucellosis in camels", Journal of Arid Environments, 37, (1997), 413–417.
- [64] : Dumon, C. & Mimouni, P., "Mortalité en élevage canin liée a des maladies infectieuses : brucelloses, herpes virose, mycoplasmoses", EMC – Veterinaire, N°44, (trimestriel janvier-février-mars 2005), 1-7.
- [65]: Abdallah, I.S.; Salem, A.A.; Zafer, S.A.W. & Al-Omran, A.H., "Experimental studies on brucellosis in chickens", *Devlop. biol. Standard.* Vol. 56, (S. Karger, Basel), (1984), 711-718.
- [66]: Godfroid, J., "Brucellosis in wildlife", Rev. Sci. tech. Off. Int. Epiz., 21, 2, (2002), 277-286.
- [67]: Cloeckaert, A.; Verger, J.M; Grayon, M.; Paquet, J.Y.; Garin-Bastuji, B.; Foster, G.; Godfroid, J., "Classification of *Brucella spp.* isolated from marine mammals by DNA polymorphism at the *omp2* locus". Microbes and Infection, 3, (2001), 729-738.
- [68] : Verger, J.M. & Grayon, M.; Ageron, E.; Grimont, F.; Jahans, K.L.; Foster, G.; Broughton, E.S.; Macmillan, A.P., "Identification moléculaire de souches de *Brucella* isolées chez des mammifères marins", La microbiologie dans tous ses états, 4eme congrès national de la société française de microbiologie, INRA. Tours, (1997).
- [69]: Verger, J.M. & Grayon, M.; Cloeckaert, A.; Lefevre, M.; Ageron, E.; Grimont, F., "Classification of *Brucella* strains isolated from marine mammals using DNA-DNA hybridization and ribotyping", Res. Microbiol., 151, (2000), 797-799.
- [70] : Grayon, M.; Jaques, I.; Grepinet, O.; Sidi Boumedine, K.; Cloeckaert, A., "Classification de souches de *Brucella*, isolées de mammifères marins en deux nouvelles espèces par infrequent restriction site PCR (IRS-PCR)", 3eme rencontres des microbiologistes de l'INRA, Dourdan, (2003).
- [71] : Godfroid, J. ; Cloeckaert, A. ; Liautard, J.P., Kohler, S. ; Fretin, D. ; Walravens, K. ; Garin-Bastuji, B. & Letesson, J.J., "From the discovery of Malta fever's agent to the discovery of marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis", Vet. Res., 36, (2005), 313-326.

- [72] : Blasco, J.M., "Epididymite contagieuse du bélier ou infection a *Brucella. Ovis*", In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (ed. P.C. Lefèvre., J. Blancou & R. Chermettre), Edition Lavoisier, Paris, London. New York, (2003), 905- 917.
- [73] : Garin-Bastuji, B., "Brucellose ovine et caprine, Epidémiologie - Diagnostic – Prophylaxie-Programmes de lutte et situation en Europe", Atelier maladies abortives des petits ruminants, 28 juin 2004-Alger.
- [74]: Doganay, M. & Aygen B., "Human brucellosis: an overview", Int J Infect Dis; 7, (2003), 173-182.
- [75]: Pappas, G., Akritidis, N., Bosilkovski, M., & Tsianos, E., "Brucellosis". The New England journal of medicine; 352, (2005), 2325-2336.
- [76] : Hars, J., Thiebaud, M., Cau, C., Rossi, S., Baubet, E., Boue, F. & Garin-Bastuji, B., "La brucellose du sanglier et du lievre due a *Brucella suis 2* en France". Faune sauvage, n° 261, (2004), 18-23.
- [77] : Alton, G.G. & Forsyth, J.R.L., "Brucella". In "Medical Microbiology" (ed. Samuel Baron, M.D.), fourth edition, published at the University of Texas Medical branch, USA, (1996).
- [78] : Benkortbi, M.F., "La brucellose humaine: aspects cliniques", seminaire sur les brucelloses, Ghardaïa 14 et 15 novembre 1990, INSP.
- [79] : Sohn, A.H.; Probert, W.S.; Glaser, C.A.; Gupta, N.; Bollen, A.W.; Wong, J.D., Grace, E.M. & McDonald, W.C., "Human neurobrucellosis with intracerebral granuloma caused by a marine mammal *Brucella* spp.", Emerg Infect Dis, Vol. 9, N° 4, (2003), <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol9no4/02-0576.htm>.
- [80]: Halimi, C. & Bringard, N., "La brucellose hepatique", Hepato-Gastro. Vol. 5, n° 5, (1998), 353-356.
- [81]: Vinayak, A.; Green, C. E.; Moore, Ph. A. & Powell-Johnson, G., "Clinical resolution of *Brucella canis* induced ocular inflammation in a dog". JAVMA, vol 224, n° 11, (june 2004), 1804-1807.
- [82] : Abadia, G., & Picu, C. (2005): Zoonose d'origine professionnelle, EMC-Toxicologie Pathologie 2, 163-177

- [83]: Al Dahouk, S., Tomaso, H., Nockler, K., Neubauer, H., Frangoulidis, D. (2003): Laboratory-based diagnosis of brucellosis-a review of the literature. Part II: serological tests for brucellosis. *Clin Lab*; 49: 577-89
- [84]: Mantur, B.G. & Amarnath, S.K. (2008): Brucellosis in India-a review, *J. Biosci.* 33 (4), 539-547
- [85] : Audurier, A.; Choutet, P.; Groussin, P.; Valat, J. P.; Etienne, T.; Jonas, C. & de Gialluly, C., "La brucelline dans le diagnostic de la brucellose humaine", *Develop. biol. Standard.* Vol. 56, (S. Karger, Basel), (1984), 411-414.
- [86] : Roumiantzeff, M., Colombet, G., Joubert, L. et Desmettre, Ph., "Standardisation sur l'animal de laboratoire d'un test intradermique destine a révéler l'hypersensibilité retardée brucellique chez l'homme.", *Devlop. biol. Standard.* Vol. 56, (S. Karger, Basel), (1984), 393-399.
- [87]: Buchanan, T.M., Faber, L.C. (1980): 2-Mercaptoethanol Brucella agglutination test: usefulness for predicting recovery from brucellosis. *J. Clin. Microbiol.* 11, 691-693.
- [88] : Cherif, A., Benelmouffok, A. & Doudou, A. (1986) : Consommation de fromage de chèvre et brucellose humaine à Ghardaïa (Algérie), *Arch. Inst. Pasteur Algérie* T. 55, 9-14
- [89] : Boualem, B.H., Belkadi, S. A., Benadbella, A. (2009) : Thème zoonose : La prise en charge de la brucellose rurale, Elsevier Masson France, *Médecine des maladies infectieuses*, 39- S68
- [90] : Institut National de Santé Publique Algérie, 2007, Relevé épidémiologique annuel, Vol XVIII
- [91] : Pascual, E., & Sivera, F. (2006) : Manifestations articulaires de la brucellose, *Revue du Rhumatisme* 73, 362-368
- [92]: Alcina, V., Carvalho, Neta, Juliana P.S. Mol , Mariana N. Xavier, Tatiane A. Paixão, Andrey, P., Lage , Renato, L. Santos. (2010): Review Pathogenesis of bovine brucellosis, *The Veterinary Journal* 184,146-155
- [93]: Kahn, C.M., B.A., M.A. (2008): *Le Manuel Vet Merk*, 3th ed. Edition Merck & Co., INC. p 1110-1159
- [94]: Schoonman, L. (2007): Epidemiology of leptospirosis and other zoonotic diseases in cattle in Tanzania and their relative risk to public health. PhD thesis, University of Reading, Reading, UK, pp. 98-102 (Abstarct)

- [95]: Bikas, C., Jelastopulu, E., Leotsinidis, M. & Kondakis, X. (2003): Epidemiology of human brucellosis in a rural area of north-western Peloponnese in Greece, *European Journal of Epidemiology* 18: 267-274
- [96]: Sofian, M., Aghakhani, A., Velayati, A.A., Banifazl, M., Eslamifar, A., & Ramezani, A. (2008): Risk factors for human brucellosis in Iran: a case-control study, *International Journal of Infectious Diseases* 12, 157-161
- [97]: Al-Majali, A.M., Talafha, A.Q., Abaneh, M.M., Anabneh, M.M. (2009): Seroprévalence and risk factors for bovine brucellosis in Jordan, *J.Vet. Sci.* 10 (1), 61-65
- [98]: Stringer, L.A., Guitian, F.J., Abernethy, D.A., Honhold, N.H., Menzies, F.D. (2008): Risk associated with animals moved from herds infected with brucellosis in Northern Ireland, *Preventive Veterinary Medicine* 84, 72-84
- [99] : LECLERC, 1982 Microbiologie .Tome 2.Edition DOIN.Paris.France.
- [100] : Ouar-Korichi, M.N., "la brucellose: diagnostic et traitement", *La lettre de la prévention* n° 18, décembre 1997. Ministère de la Santé et de la Population. Direction de la prévention.
- [101] : Redjah, A., "La brucellose humaine: aspect thérapeutiques", *Seminaire sur les Brucelloses*, Ghardaïa 14 et 15 novembre 1990.
- [102]: Young, E.J. (2002) *Brucella* species (brucellosis). In *Antimicrobial therapy and vaccines*. Eds V.L. Yu, R. Weber and D. Raoult. 2nd edition. Williams & Wilkins, New York, 121- 140
- [103]: Khan, M.Y., Mah, M.W., Memish, Z.A. (2001): Brucellosis in pregnant women. *Clin. Infect. Dis.* 32: 1172-1177
- [104] : Office Internationale des Epizooties (O.I.E.), Organisation mondiale de la sante animale, <http://www.oie.int>.
- [105] : Office Internationale des Epizooties (O.I.E.), Organisation mondiale de la sante animale, Code sanitaire pour les animaux terrestres, <http://www.oie.int>.
- [106]: Benet j, j, 1977 physiologie et pathologie de la reproduction. Ecole nationale vétérinaire mais sons. Al Fort
- [107] : Mollereau H, Porcher, CH, Nicolas .E, Brion. A1992: VADE –MECUM du vétérinaire. Formulaire vétérinaire de pharmacologie, de thérapeutique et d'hygiène par m. fontaine de l'école nationale vétérinaire de lyon, quinzième édition revue et augmenter volume.

[108] : Iouanes, 2007 : séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique, mémoire de magistère université de Saad Dahleb Blida

[109] : Godfroid J, Cloeckaert A, Liautard JP et al. From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. *Vet. Research* 2005;36:313-26.

[110] : Eriksen N, Lemming L, Hojlyng N, Bruun B. Brucellosis in immigrants in Denmark. *Scand.J.Infect.Dis.* 2002;34:540-2.

[111] : Al Dahouk S, Nöckler K, Hensel A, et al. Human brucellosis in a nonendemic country : a report from Germany, 2002 and 2003. *Eur.J.Clin.Microbiol.Infect.Dis.* 2005;24:450-6.