

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2017

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière : Sciences Biologiques**
Spécialité : physiologie et physiopathologie animale

Présenté par :

TALEB Azza

Thème

*Etude rétrospective
Sur la Brucellose bovine et humaine dans la wilaya
de Bouira*

Soutenu le : 28 / 06 / 2017

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

M. LIBDIRI Farid

Prof.

Univ. de Bouira

Président

Mme. CHERIFI Zakia

MCA

Univ. de Bouira

Promoteur

M. CHEDDED Mohand

MAA/MAB

Univ. de Bouira

Examineur

Année Universitaire : 2016/2017

Remerciements

A Madame **CHERIFI Z.**

Pour avoir accepté d'encadrer ce travail

Pour son soutien, son aide et ses précieux conseils

Qu'elle trouve ici l'expression de mon profond respect



A Monsieur **LEBDIRI F.**

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.



A Monsieur **CHEDDAD M.**

Pour avoir accepté de juger ce travail

Qu'il reçoit ici l'expression de nos sincères remerciements.

Dédicaces

A ma famille

pour leur soutien, leur appui et leur encouragement

A mes Amies

qui se sont toujours montrées serviables

A tous ceux et celles

qui de près ou de loin ; ont participé à la réalisation de ce mémoire.

Azza

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la Brucellose

I.1. Historique.....	2
I.2. Définition	2
I.3. Synonymie	3
I.4 .Importance	3
I.4.1. Importance économique.....	3
I.4.2. Importance hygienique	3
I.5. Espèces affectées	3

Chapitre II: Etude de l'agent causal

II-1. Taxonomie classique	4
II.2. Caractères morphologiques	5
II.3. Caractères cultureux	5
II.4. Propriétés biologiques des Brucella	6
II.5. Pouvoir pathogène	7
II.6. Pouvoir antigène	7
II.7. Pouvoir immunogène.....	7

Chapitre III: Etude clinique et épidémiologique de la brucellose

III.1. Etude clinique.....	9
III.1.1. Pathogénie	9
III.1.1.1 Chez les animaux	9
III.1.1.2. Chez l'Homme	9
III.1.2. Symptomes.....	10
III.1.2.1. Brucellose animale	10
III.1.2.2. Brucellose humaine	11

III.1.3. Lésions	12
III.1.3.1. Brucellose animale	12
III.1.3.2. Brucellose humaine	13
III.2. Epidémiologie	13
III.2.1. Répartition géographique	13
III.2.2. Source de contamination	14
III.2.2.1. Animale	14
III.2.2.2. Humaine	15
III.2.3. Mode de transmission	15
III.2.3.1. Chez l'animal	15
III.2.3.2. Chez l'Homme	15
III.2.4. Voies de pénétration.....	16
III.2.4.1. Chez l'Homme	16
III.2.4.2. Chez l'animal	16
III.2.5.2. Humaine	17
III.3. Diagnostic	17
III.3.1. Diagnostic épidémio-clinique	17
III.3.2. Diagnostic de laboratoire	18
III.3.2.1. Diagnostic bactériologique.....	18
III.3.2.2. Diagnostic par biologie moléculaire (PCR)	19
III.3.2.3. Diagnostic sérologique.....	19
III.3.2.4. Diagnostic allergique.....	21
III.3.2.5. Diagnostic différentiel.....	21
III.4. Traitement	21
III.4.1. En médecine vétérinaire	21
III.4.2. En médecine humaine	21
III.5. Prophylaxie	22
III.5.1. Mesures de lutte contre la brucellose animale	22
III.5.1.1. Prophylaxie médicale	22
III.5.1.2. Prophylaxie sanitaire.....	22
III.5.2. Mesures de lutte contre la brucellose humaine	22

Partie expérimentale

I. Matériel et Méthodes	23
I.1. Description de la zone d'étude.....	23
I.2. Lieu et période d'étude	23
I.3. Méthodes.....	24
I.3.1. Traitement statistique.....	24
II. Resultats et discussion	25
II.1. Brucellose bovine	25
II.1.1. Evolution de l'effectif bovin de 2011 a 2016 dans la wilaya de Bouira	25
II.1.2. Evolution des cas declarés de 2011 à 2016	26
II.1.3. Répartition mensuelle des cas de la brucellose bovine	27
II.1.4. Répartition des cas de brucellose bovine par commune.....	28
II.1.5. Prévalence de la brucellose bovine.....	30
II.1.6. Répartition de la brucellose bovine selon l'age.....	32
II.2. Brucellose humaine	33
II.2.1. Evolution des cas humains declarés dans la wilaya de Bouira (2011-2016).....	33
II.2.2. Répartition mensuelle des cas de la brucellose humaine.....	34
II.2.3. Répartition des cas de brucellose humaine par commune.....	35
II.2.4. L'age des patients infectés par la brucellose	37
II.2.5. Répartition de la brucellose selon le sexe des patients.....	38
II.2.6. Répartition des cas de la brucellose humaine selon l'activite exercée	39
Conclusion.....	41
Recommandations	42
Références bibliographiques.....	43

Liste des figures

Figure 1: espèces réputées pathogènes pour l'homme	5
Figure 2 : coloration de gram, <i>Brucella abortus</i>	5
Figure 3 : avorton entre 5 ^{eme} et 7 ^{eme} mois.....	11
Figure 4 : hygroma chez un veau atteint de la brucellose	11
Figure 5 : répartition géographique de la brucellose animale	14
Figure 6 : cas de la brucellose humaine durant les années 2002 et 2004.....	14
Figure 7 : culture de <i>Brucella</i>	18
Figure 8 : test rose bengale.....	19
Figure 9 : réaction de l'anneau dans le lait	20
Figure 10: carte géographique de la wilaya de Bouira.....	23
Figure 11 : effectif bovin de la wilaya de Bouira.....	26
Figure 12 : evolution des cas bovins déclarés (2011 – 2016)	26
Figure 13 : répartition mensuelle de la brucellose bovine (2011-2016)	28
Figure 14 : répartition géographique des cas de la brucellose bovine dans la wilaya de Bouira (2011-2016)	30
Figure 15 : prévalence de la brucellose bovine (2011-2016).....	31
Figure 16 : répartition de nombre de cas de la brucellose bovine selon l'âge (2011-2016) ...	32
Figure 17 : nombre de cas humains declares dans la wilaya de Bouira (2011-2016).....	33
Figure 18 : répartition mensuelle de la brucellose humaine dans la wilaya de Bouira (2011-2016).....	34
Figure 19 : distribution des cas de brucellose humaine dans les communes de Bouira (2011-2016).....	36
Figure 20 : répartition géographique des cas de la brucellose humaine dans la wilaya de Bouira (2011-2016)	37
Figure 21 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'âge des patients (2011-2016).....	38
Figure 22 : répartition de l'infection brucellique en fonction de sexe des patients (2011-2016).....	39
Figure 23 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'activité exercée par les patients (2011-2016)	40

Liste des tableaux

Tableau 1 : différentes espèces de Brucella et leurs principaux hotes	4
Tableau 2 : effectif bovin de la wilaya de Bouira	25
Tableau 3 : evolution des cas bovins déclarés (2011 – 2016).....	26
Tableau 4 : répartition mensuelle de la brucellose bovine (2011-2016).....	27
Tableau 5: distribution des cas de brucellose dans les communes de Bouira (2011-2016)...	29
Tableau 6 : prévalence de la brucellose bovine (2011-2016).....	31
Tableau 7 : répartition de nombre de cas de brucellose bovine selon l'âge (2011-2016).....	32
Tableau 8 : nombre de cas humains declares dans la wilaya de Bouira (2011-2016).....	33
Tableau 9 : répartition mensuelle de la brucellose humaine (2011-2016).....	34
Tableau 10: distribution des cas de brucellose dans les communes de Bouira (2011-2016)...	35
Tableau 11 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'âge des patients (2011-2016).....	37
Tableau 12 : répartition de l'infection brucellique en fonction de sexe des patients (2011-2016).....	38
Tableau 13 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'activité exercée par les patients (2011-2016)	39

Liste des abréviations

OMS : organisation mondiale de la santé

OIE : organisation internationale des épizooties

JORA : journal officiel de la république algérienne

ANDI : agence nationale de développement de l'investissement

Afssa : agence française de sécurité sanitaire des aliments

ITELV : institut technique des élevages

Introduction

La brucellose est une maladie hautement contagieuse, dont l'impact économique sur le développement des industries animales est considérable (Benkiran, 2001). Par ailleurs, étant considérée comme la zoonose la plus répandue dans le monde, elle représente une menace sérieuse pour la santé humaine (OMS, 2000). Elle se transmet par contact direct avec les animaux, ou par la consommation de produits contaminés crus d'origine animale (en particulier le lait et les produits laitiers).

En effet, d'après le rapport du ministère de la santé et de la population (2000), 3933 Algériens ont été atteints de brucellose en 2000 ce qui correspond à une incidence annuelle de 13.0 cas pour 100.000 habitants contre 8.5 en 1999. La maladie tend ainsi à s'étendre avec notamment des flambées épidémiques plus importantes, dans des wilayas comme Tébessa, Biskra et M'sila. Comme pour toute maladie infectieuse, la surveillance et l'éradication de la maladie exige une synergie entre les services de la santé animale et les services de la santé humaine.

En ce sens, nous avons mis en œuvre cette première étude dans la wilaya de Bouira, pour contribuer à caractériser cette maladie, par l'étude de son évolution et par le calcul de la prévalence annuelle et mensuelle des cas déclarés de cette maladie chez l'Homme et l'animal.

Notre travail comprend deux parties, la première est une synthèse des connaissances bibliographiques porte sur l'étude de la brucellose animale et humaine.

La deuxième partie correspond à notre étude réalisée au niveau de la direction des services agricoles (DSA) et le service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP) de la wilaya de Bouira.

I.1. Historique :

Selon Dedet (2007), la brucellose a été découverte pour la première fois en 1850, à Malte par les médecins militaires britanniques, sous le nom de fièvre méditerranéenne. En 1887, le microbiologiste «David Bruce» a isolé la bactérie responsable de la maladie à partir de la rate d'un soldat décédé en montrant la relation entre un micro-organisme appelé *Micrococcus melitensis* et la maladie. En 1897, Wright a démontré la présence d'anticorps agglutinants dans le sérum des malades, c'est le premier test diagnostique sérologique qui porte son nom : réaction d'agglutination de Wright. Zammit (1905) a mis en évidence la présence de la maladie chez les chèvres à Malte qui ont été toutes positives au test de Wright. En 1929, Huddleson a développé des méthodes bactériologiques permettant de distinguer les espèces *Brucella melitensis*, *Brucella abortus* et *Brucella suis*. En 1957, Elberg et Faunce ont développé la première souche vaccinale vivante atténuée, *B. melitensis* Rev1.

En Algérie, Selon Khettab *et al.* (2010), Cochez a fait les premières descriptions de la maladie durant l'année 1895. En 1899, la maladie fut reconnue par Brault, d'après les symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot. Ainsi, elle fût révélée en premier chez l'homme; suite à ces observations, Sergent et collaborateurs ont fait des recherches en 1907, sur des élevages caprins à Alger et Oran. Ces études révélèrent l'infection des caprins mais aussi des autres animaux domestiques. Le gouverneur général de l'Algérie, à l'issue de ces travaux, pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte d'où l'apparition des premières mesures prophylactiques.

I.2. Définition :

Merial (2016), définit la brucellose comme étant une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'Homme, due à des bactéries du genre *Brucella*. D'après JORA (2006), en Algérie, la brucellose est une maladie à déclaration obligatoire chez les espèces bovines, ovines, caprines et camelines. Quiroz (2010) a décrit la brucellose comme zoonose (maladies et infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa) professionnelle pour les individus au contact de ruminants infectés comme les éleveurs, les vétérinaires, les équarisseurs; ainsi que pour le personnel de laboratoire. Selon Afssa (2004), la brucellose doit être classée comme maladie animale réputée contagieuse, quelle que soit l'espèce de mammifère concernée et quelle que soit la *Brucella* en cause (hormis *Brucella ovis*).

De plus, Abadane (2014), a précisé que la brucellose humaine est une maladie multi-systémique, son expression clinique est polymorphe, ce qui peut mettre en danger la vie humaine.

I.3. Synonymie :

D'après Bounaadja (2010), la brucellose humaine a plusieurs appellations : fièvre de malte, de Chypre, de Gibraltar, fièvre méditerranéenne ou fièvre ondulante sudoroalgique, ou encore mélitococcie. Chez les animaux, cette dernière porte le nom de : maladie de Bang, septicémie de Bruce, avortement épizootique ou contagieux, ou encore épидidymite contagieuse du bélier (chez les ovins).

I.4 .Importance :

D'après Sibille (2006) et Freycon (2015), l'importance de la maladie varie selon les pays en fonction des mesures de lutte mises en œuvre pour son éradication, et des populations animales locales. Il est lié d'une part à sa capacité à provoquer chez l'Homme la « Fièvre de Malte », ce qui en fait une zoonose majeure, et d'autre part à ses conséquences économiques en élevage.

I.4.1. Importance économique :

Sibille (2006), rapporte que la brucellose bovine entraîne de graves pertes pour l'élevage. En effet, son importance économique revient aux avortements, à la stérilité et aux pertes de lait qu'elle provoque, parfois de manière épizootique. De plus, le coût important des mesures à mettre en place pour son éradication engendre de sévères répercussions sur les échanges commerciaux.

I.4.2. Importance hygiénique :

D'après Habamina (2008), la brucellose est qualifiée d'une zoonose majeure par la fréquence et la gravité des cas humains contractés à partir de l'animal et de ses productions.

I.5. Espèces affectées :

Selon OIE (2011), la brucellose touche les bovins, les ovins et les caprins, les équines, les camélidés, les chiens et les porcs. Elle peut également atteindre d'autres ruminants, certains mammifères marins et l'homme. Selon Pebret (2003), les bovins sont l'hôte principale du *Brucella abortus* qui affecte occasionnellement d'autres ruminants domestiques (buffles, zébus, bisons, ovins et caprins, rennes...) et sauvages (cervidés, chamois...), les suidés, les équidés, les carnivores, les rongeurs, ainsi que l'Homme (zoonose majeur). Noter que la brucellose bovine peut être aussi consécutive à l'infection des bovins par *Brucella melitensis* ou *Brucella suis*.

II-1. Taxonomie classique:

Khettab *et al.* (2010), a rapporté que l'agent pathogène responsable de la brucellose est *Brucella*, il fait partie du :

Règne : Bacteria

Embranchement : Proteobacteria

Classe : Alpha Proteobacteria

Ordre : Rhizobiales

Famille : Brucellaceae

Genre : *Brucella*

Selon Bourdeau. (1997), le genre *Brucella* comporte six espèces principales et un certain nombre de variétés " biotypes" ou "biovars" (Tableau 1) :

Tableau 1 : différentes espèces de brucella et leurs principaux hôtes (Bourdeau, 1997)

Hôte	Agent pathogène principal
Bovins	<i>Brucella abortus</i>
Ovins	<i>Brucella melitensis, Brucella ovis</i>
Caprins	<i>Brucella melitensis</i>
Chien	<i>Brucella canis</i>
Equins et camélidés	<i>Brucella abortus</i>

Brucella abortus est l'agent étiologique de la brucellose bovine (Freycon, 2015), représente l'espèce ayant l'impact le plus important en terme économique et de santé publique.

Mailles et Vaillant (2007), rapportent que quatre espèces de brucelles sont réputées pathogènes pour l'Homme : *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella canis*. *Brucella melitensis* est l'espèce en cause dans une grande majorité des cas humains (Figure 1).

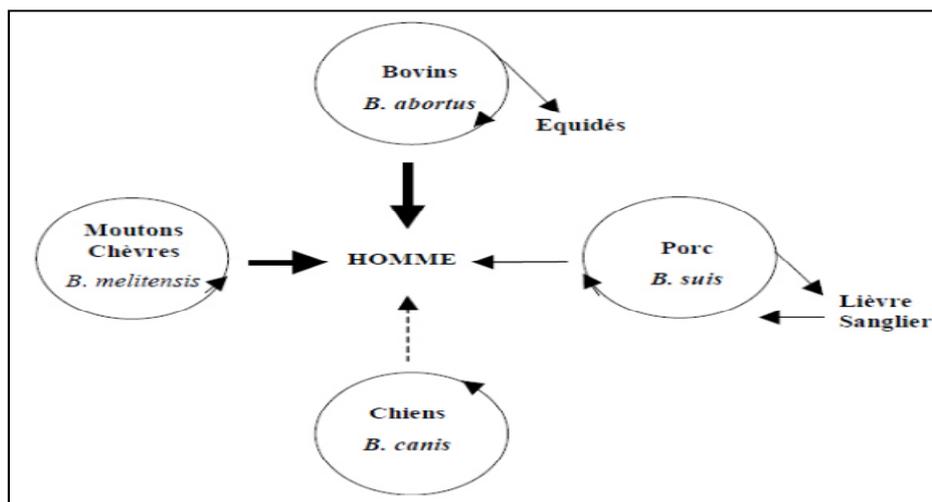


Figure 1: espèces réputées pathogènes pour l'Homme (Freycon, 2015)

II.2. Caractères morphologiques :

Selon Corbel et Morgan (1982), toutes les *Brucella* ont en commun le fait d'être des petites cocci immobiles, Gram négatifs, coccobacilles ou bâtonnets courts aux bords droits ou légèrement convexes et aux extrémités arrondies, de 0,5 - 0,7 μ m de large sur 0,6-1,5 μ m de long. Se présentent individuellement, plus rarement en paires, en chaînes courtes ou en petites grappes. Ils ne produisent pas de capsules, de spores ni de flagelles. Ils ne présentent pas habituellement de coloration bipolaire. Ils ne sont pas acido-résistants mais peuvent résister à la décoloration par les acides faibles (figure 2).

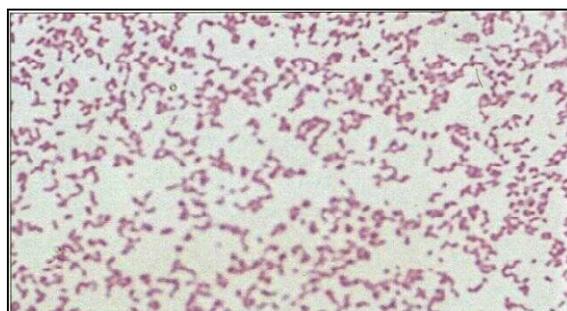


Figure 2 : Coloration de Gram, *Brucella abortus*. Anonyme (2017)

II.3. Caractères cultureux :

Les bactéries sont aérobies strictes, mais certaines souches se développent mieux en atmosphère contenant 5 à 10 % de CO₂ comme *Brucella abortus* et *Brucella ovis* (Bounaadja, 2010). La température optimale de croissance est de 34°C, mais elle peut varier entre 20 et 40°C sur un milieu adéquat, bien que les *Brucella* soient habituellement cultivées à 37°C. Le pH exigé pour la croissance varie entre 6,6 et 7,4 avec un pH optimal de 6,8. L'isolement des

Brucella à partir de prélèvements contaminés par d'autres bactéries ou par des champignons nécessite l'utilisation de milieux sélectifs.

Selon Bervas *et al.* (2006), les colonies de Brucella deviennent visibles en 2 ou 3 jours sur un milieu solide adapté. Leur mise en culture laisse apparaître deux types de souches : les colonies S (smooth=lisse) et R (rough= rugueuse). Les colonies S sont petites, rondes et convexes mais une dissociation, avec une perte des chaînes O du LPS, arrive fréquemment pour former des variantes R. Cette phase de dissociation a une importance en matière de vaccination.

Par ailleurs, la production d'H₂S est variable selon les espèces et les biotypes, (Corbel et Morgan, 1982), le citrate n'est pas la seule source de carbone. Il n'y a pas production d'indole. Catalase positive et habituellement oxydase positive. L'épreuve au rouge méthyle est négative. La gélatine n'est pas liquéfiée et absence d'hémolyse. *Brucella abortus* exige habituellement 5% de CO₂ en supplément pour sa croissance, notamment pour le premier isolement; hydrolyse l'urée et produit faible quantité d' H₂S par certaines souches.

II.4. Propriétés biologiques des Brucella :

La majorité des brucelloses sont des maladies caractéristiques des mammifères placentaires. En effet; les espèces : *Brucella abortus* et *Brucella melitensis* ont un tropisme placentaire ce qui entraîne un avortement chez les femelles gestantes (Crespo Léon et Ferri, 2003).

Par ailleurs, chaque espèce a un ou plusieurs hôtes de prédilection, mais cette spécificité d'hôtes est très large donc il peut y avoir un passage entre deux espèces animales différentes mais pas toujours dans les deux sens (Fournier, 2014). Les Brucella possèdent un développement intracellulaire facultatif, et peuvent survivre dans n'importe quelle cellule. En effet, elles échappent à la phagocytose par les macrophages dans lesquels elles se multiplient sans provoquer leur destruction.

Les Brucella peuvent être présentes aussi dans l'environnement, qui peut jouer un rôle dans l'épidémiologie de la maladie et aussi dans les produits alimentaires. La survie de la bactérie dans l'environnement est influencée par l'humidité, la température et le pH. Les Brucella peuvent survivre plusieurs mois dans l'eau, et plusieurs années dans les produits congelés. Par contre, dans la viande la survie des Brucella est courte (Bervas. *et al.* 2006 ; Fournier, 2014).

Les Brucella possèdent une résistance importante dans le milieu extérieur qui contribue à la transmission indirecte de l'infection. En effet; ils tolèrent mieux le froid, l'humidité, l'obscurité et l'alcalinité (Bezzaoucha, 2004).

Par contre, Gourreau (2008) et Fournier (2014) ont rapporté que les *Brucella* sont également sensibles à la chaleur et sont détruites par pasteurisation ou traitement thermique du lait pendant plus de 30 minutes entre 60 et 70 °C, aux agents physico-chimiques tels que les rayons UV, les désinfectants, les antiseptiques et l'acidification mais résistent aux ammoniums quaternaires. La décontamination par la chaleur reste la plus efficace.

II.5. Pouvoir pathogène :

Les *Brucella* sont des parasites intracellulaires facultatifs produisant des maladies caractéristiques dans une large gamme d'animaux (Corbel et Morgan, 1982). Cette situation, selon Pilly (1997), est responsable de la persistance de germe au sein de foyers et par conséquent des manifestations fonctionnelles chroniques non influencées par l'antibiothérapie. Elles sont classées, d'après Afssa (2006), dans le groupe III de risque biologique pour l'Homme ou l'animal.

Adamou Harouna (2014) et service de bactériologie du centre hospitalier universitaire Pierre et Marie Curie (2003) ont rapporté que le pouvoir pathogène des *Brucella* se définit par sa toxicité à travers le lipopolysaccharide (LPS) et son aptitude à se multiplier dans les cellules du système réticulo-endothélial, de l'appareil génital et mammaire, ou articulaire.

II.6. Pouvoir antigène :

Selon Adamou Harouna (2014), les antigènes membranaires de surface sont constitués de LPS de type S (Smooth). Quant à l'antigène R (Rough), il existe seulement chez *Brucella ovis* et *Brucella canis*. Le LPS est responsable du développement des anticorps détectés chez l'hôte.

Les différentes espèces présentent les mêmes facteurs antigéniques mais dans des proportions différentes (Habamina, 2008). En outre, le genre *Brucella* possède des antigènes en commun avec d'autres bactéries comme *Yersinia*, *Vibrio*, *Campylobacter*, ce qui explique les problèmes de réactions sérologiques croisées. Les antigènes de *Brucella* sont immunogènes. En effet, la présence d'antigène entraîne la production d'anticorps par l'organisme que l'on peut révéler par sérologie à partir de 30 jours à 3-6 mois après l'infection.

II.7. Pouvoir immunogène :

LPS, l'antigène majeur de *Brucella*; est le responsable de l'induction de réponse immunitaire chez les animaux. Cette immunité est à la fois humorale et à médiation cellulaire. La réponse

humorale est identique chez toutes les espèces animales infectées (Araita Hebano, 2013 ; Khettab *et al*, 2010), elle est dirigée principalement contre le LPS bactérien, ces anticorps anti-LPS induisent une lyse bactérienne par la voie classique du complément. La réponse cellulaire est dirigée exclusivement contre des protéines bactériennes. L'immunité à médiation cellulaire est essentielle pour la défense de l'organisme contre l'infection. Cependant, la brucellose se présente parfois comme une maladie d'évolution prolongée, avec des rechutes fréquentes malgré un traitement antibiotique adapté et des « réactivations » toujours possibles à partir d'un foyer jusque-là quiescent. La persistance intra-macrophagique des *Brucella* entraîne un état d'hypersensibilité retardée participant aux effets de la brucellose tertiaire ou chronique.

III.1. Etude clinique :

III.1.1. Pathogénie :

III.1.1.1 Chez les animaux :

Selon Godfroid *et al.* (2003), les *Brucella* pénètrent dans l'organisme par la muqueuse orale, le naso-pharynx, les conjonctives et la voie génitale, mais également par des lésions cutanées ; le franchissement de cette première barrière provoque une réaction inflammatoire chez l'hôte. L'infection s'étend ensuite aux nœuds lymphatiques locaux par voie lymphatique, les bactéries vont persister durant une longue période dans les nœuds lymphatiques drainant le site d'inoculation. Si la bactérie n'est pas éliminée à cette étape, elle se propage par le sang et atteint les différents tissus (tissus lymphoïdes, organes génitaux, tissu nerveux,...). La croissance de *Brucella abortus* est stimulée par l'érythritol qui est produit dans l'utérus des femelles gestantes (grandes concentrations dans le placenta et les eaux fœtales) ce qui explique la localisation de l'infection dans ces tissus.

III.1.1.2. Chez l'Homme :

- L'incubation dure entre 1 à 2 semaines (sans excéder 21 jours). Dans cette phase, *Brucella* gagne les groupes ganglionnaires de la porte d'entrée après une pénétration cutaneo-muqueuse (Pilly, 1997).
- Primo-invasion ou septicémie lymphatique, le germe atteint la circulation sanguine et colonise les tissus riches en cellules réticulohistiocytaires comme le foie, la rate, la moelle osseuse et les organes génitaux (Bourdeau, 1997).
- Période secondaire ou post septicémique, c'est une période d'adaptation au parasitisme bactérien (Bourdeau, 1997; Pilly, 1997), l'hémoculture peut être positive. Elle peut se traduire par l'évolution d'une manière isolée des foyers constitués ou rarement une atteinte poly-viscérale grave.
- Brucellose chronique, dans la majorité des cas, la maladie guérit cliniquement mais sans stérilisation. Cette phase peut comporter des foyers d'évolution torpide et /ou des rechutes septicémiques (Pilly, 1997 et Dentoma, 2008). Il s'agit d'une hypersensibilité retardée aux toxines secrétées par *Brucella*.

III.1.2. Symptômes :

III.1.2.1. Brucellose animale :

C'est une septicémie suivie de localisations viscérales secondaires diverses avec un tropisme génital marqué. Donc, il s'agit d'une maladie de la reproduction caractérisée par des localisations mammaires et utéro-placentaires chez les femelles et lésions testiculaires chez les mâles (Hamou, 2016).

Selon Fournier (2014), des formes extra-génitales peuvent également apparaître telles que : des arthrites, des bursites et des tendinites chez le cheval pour *Brucella abortus* ; des arthrites, des bursites, des tendinites et des disco-spondylites chez le chien pour *Brucella*. Merial (2016) a rapporté que la durée d'incubation est très variable.

➤ Symptômes génitaux :

La maladie est généralement asymptomatique chez les femelles non gravides (Sibille, 2006). Chez les vaches gestantes; le symptôme cardinal est l'avortement, il peut se produire à n'importe quel stade de la gestation, mais plus généralement entre le 5^{ème} et le 7^{ème} mois. Le moment de l'avortement est variable selon la résistance naturelle de l'animal, la dose infectieuse et le moment de l'infection. Si l'infection survient dans la 2^{ème} moitié de gestation, la vache peut donner naissance à un veau infecté (Godfroid *et al*, 2003). En général, le fœtus est rejeté facilement en l'absence de dystocie. L'avorton (figure 3) est toujours mort et parfois momifié lorsque l'avortement survient avant le 6^{ème} mois. L'infection peut engendrer une mise bas prématurée quelques jours avant le terme : le nouveau-né peut succomber néanmoins dans les 24 à 48 heures du fait des lésions nerveuses secondaires à une hypoxie. (Merial, 2016)

Selon Godfroid *et al*. (2003), la maladie devient plus insidieuse, c'est-à-dire indétectable cliniquement, suite à l'amélioration des techniques d'élevage et la mise en place des mesures préventives. Une métrite et une rétention placentaire (non délivrance) peuvent être des séquelles de l'avortement avec absence de mammite apparente et le pis est normal à la palpation.

Des lésions d'endométrite peuvent être responsables d'infécondité temporaire (Merial, 2016). Chez le mâle, la maladie se manifeste par des épидидymites, des orchites, et une stérilité (Hamou, 2016).



Figure 3 : avorton entre 5^{ème} et 7^{ème} mois ITELV (2015)

➤ **Symptômes extra-génitaux :**

Merial (2016) a rapporté que les symptômes extra-génitaux sont rarement observés chez les bovins, il peut s'agir d'hygroma fréquent au genou (figure 4) ou d'arthrites.



Figure 4 : hygroma chez un veau atteint de la brucellose Hamou (2016)

1.2.2. Brucellose Humaine :

Selon Calvet *et al.* (2010), la durée d'incubation de la brucellose peut être très variable, de deux semaines à cinq mois et le tableau clinique est habituellement polymorphe : c'est la « maladie aux cents visages ».

★**Forme sub-clinique :** la maladie est asymptomatique .cette forme clinique est diagnostiquée par la sérologie, elle a été rapporté chez les sujets professionnellement exposés comme les vétérinaires et les éleveurs. (Bervas *et al.*, 2006)

★Forme aiguë :

La forme septicémique est la plus classique et la moins fréquente (Perelman, 1970). Après une période d'incubation de 14 à 21 jours, apparaît le tableau classique de fièvre ondulante suduro-algique. La fièvre s'accompagne avec des sueurs: nocturnes et profuses qui ont une odeur de paille mouillée, et avec des douleurs arthro-myalgies généralisées, fugaces et mobiles (Bodelet, 2002). L'examen peut révéler une splénomégalie, parfois une hépatomégalie ou une adénomégalie (Kernbaum, 1982).

★Brucellose focalisée :

D'après Kernbaum (1982), elle s'observe le plus souvent dans l'année suivante. Bodelet (2002) a rapporté que les foyers osseux intéressent les corps vertébraux (spondylodiscites). On observe aussi des bursites ou des ténosynovites suite à l'atteinte des bourses séreuses, des tendons ou les gaines synoviales. Les complications génitales se traduisent chez l'homme par l'orchite ou l'orchi-épididymites et chez la femme par des atteintes de la glande mammaire (les mastites). Les localisations nerveuses, selon Kernbaum (1982), peuvent se traduire par méningo-encéphalite brucellienne associant un syndrome méningé, des mouvements athétosiques, un strabisme externe et des troubles de la vigilance pouvant aller jusqu'au coma. On peut observer également, (Perelman, 1970) ; une hépatite fruste ou plus rarement un ictère et des angio-cholecystites, des bronchites (inflammation des bronches respiratoires), des pleurésies (inflammation de la plèvre la membrane des poumons). Endocardite comme conséquence de localisation cardio-vasculaire exceptionnelle.

★Brucellose chronique :

Pilly (1997) a rapporté qu'elle a une double expression : l'une est générale avec une symptomatologie dominée par une asthénie (fatigue) et un déséquilibre thermique à l'effort ou une hypersensibilité immédiate lors de contact avec *Brucella*. L'autre est focale représentée par les foyers quiescents osseux, neuro-méningés ou viscéraux.

III.1.3. Lésions :

III.1.3.1. Brucellose animale :

De façon générale, les organes d'animaux morts de brucellose présentent des altérations histologiques spécifiques mais variables et inconstantes. Une lympho-adénite locale est systématique, avec hyperplasie lymphoïde (Sibille, 2006). La cavité utérine contient une quantité variable d'exsudat gris sale, consistant ou visqueux, chargé de flocons purulents de volume variable. Les cotylédons de la matrice sont nécrotiques, gris jaunâtres, et recouverts d'un exsudat collant, sans odeur et brunâtre. Chez l'avorton, un œdème sous cutané important se développe, les cavités splanchniques sont remplies d'un exsudat séro-sanguinolent

(Godfroid *et al.*2003). Les eaux fœtales peuvent être troubles et parfois jaunâtres (Merial, 2016).

III.1.3.2. Brucellose humaine :

Selon Bodelet (2002), le granulome brucellien de Bang ou « brucellome » qui est formé de polynucléaires ayant phagocytés le germe et autour desquels les lymphocytes s'agglutinent créant une couronne épithélioïde. Ces granulomes se rencontrent surtout au niveau du foie, de la rate, des os, et au niveau du cœur ou du rein, ils représentent à l'échelle anatomo-pathologique des lésions nécrotiques avec une réaction granulomateuse en périphérie. Ils seraient surtout le fait de trois espèces de *Brucella* : *melitensis*, *abortus* et *suis*. Les abcès musculaires profonds, d'après Bourdeau (1997), peuvent apparaître suite à l'atteinte osseuse.

III.2. Epidémiologie :

III.2.1. Répartition géographique :

La brucellose a une répartition mondiale avec une prédominance dans le bassin méditerranéen, la maladie est plus fréquente en milieu rural qu'en milieu urbain (Dentoma, 2008). Suite à sa biodiversité, sa variabilité environnementale et climatique ainsi qu'aux mouvements migratoires de l'Homme et des animaux, la région méditerranéenne est devenue une zone très sensible aux zoonoses. D'ailleurs, la brucellose, dite également "fièvre méditerranéenne", fait partie des zoonoses les plus répandues dans cette région (figures 5 et 6). Les pays présentant l'incidence de brucellose humaine la plus élevée sont l'Algérie, l'Arabie Saoudite, l'Iran, la Palestine, la Syrie, l'Egypte et l'Oman (Bounaadja, 2010). L'Afrique du Nord est considérée comme zone endémique pour la brucellose. Selon les données de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE), l'incidence de la brucellose en Algérie occupe le 10^{ème} rang dans le classement des pays les plus touchés par la brucellose dans le monde avec 84,3 cas annuels par million d'habitants (Abadane, 2014).

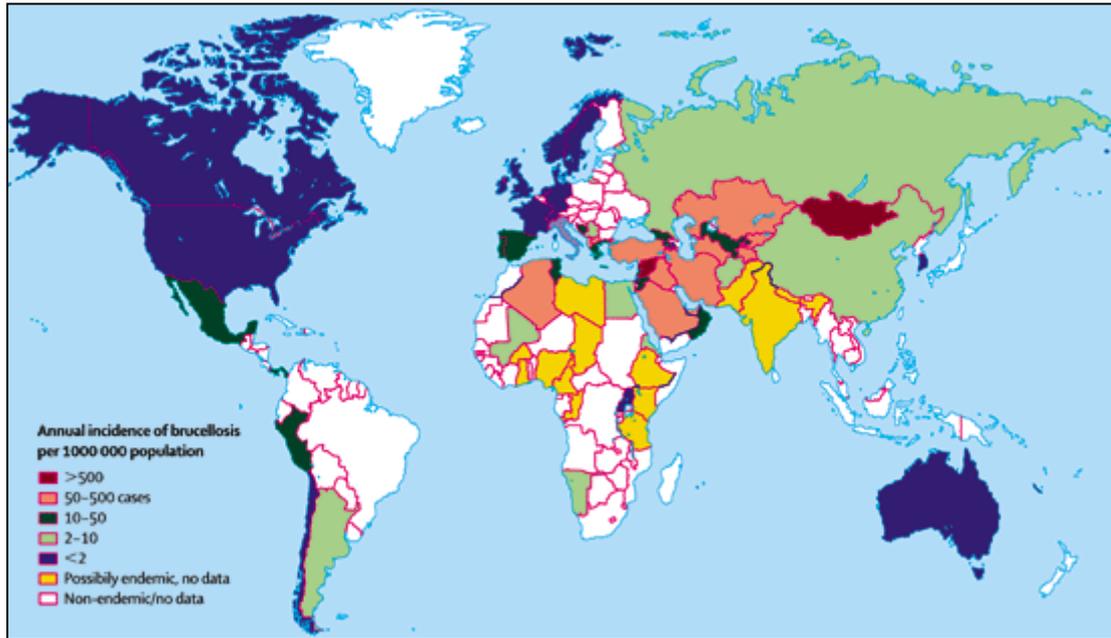


Figure 5 : Répartition géographique de la brucellose animale Abadane (2014)

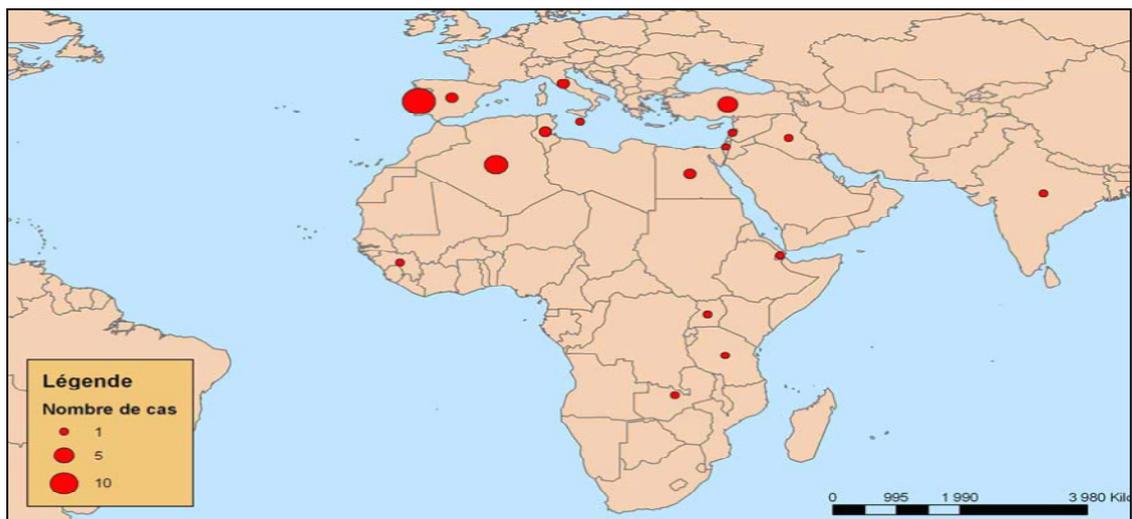


Figure 6 : cas de la brucellose humaine durant les années 2002 et 2004

Mailles et Vaillant (2007)

III.2.2. Source de contamination:

III.2.2.1. Animale :

La contamination d'un cheptel indemne se fait le plus souvent par l'introduction d'un animal infecté inapparent ; c'est pourquoi, tout animal infecté, qu'il présente des symptômes de brucellose ou non, doit être considéré comme une source potentielle de contamination durant toute sa vie (Fournier, 2014). Les sources de l'infection sont représentés spécialement par : le placenta, les sécrétions vaginales, l'avorton, les urines et le lait provenant d'un animal infecté

et qui vont souiller les étables (Bezzaoucha, 2004), le colostrum et le sperme (Adamou, 2014). En effet, les taureaux infectés doivent toujours être considérés comme potentiellement dangereux car ils peuvent excréter *Brucella abortus*. Les produits de suppuration (hygromas), les fèces et les viscères infectés ne jouent de rôle éventuel que dans la contamination humaine. (Merial, 2016)

III.2.2.2. Humaine :

D'après Roux (1979) et Mailles et Vaillant (2007), la brucellose humaine n'existe qu'en fonction de la brucellose animale. En effet, la contamination interhumaine est exceptionnelle parce que l'homme est un cul de sac épidémiologique c'est-à-dire ne permet la transmission de la maladie. L'épidémiologie humaine, dans une région donnée est en général très parallèle à la situation animale et à son évolution.

III.2.3. Mode de transmission :

III.2.3.1. Chez l'animal :

Transmission verticale : peut se réaliser in utero ou lors du passage du nouveau né dans la filière pelvienne (Godfroid *et al*, 2003). Les jeunes se débarrassent généralement de l'infection s'ils sont résistants. Chez les jeunes femelles infectées, et à la faveur de sa première gestation, voire plus tard, les signes cliniques (avortement) et la réaction sérologique vont apparaître. (Merial, 2016)

Selon Freycon (2015), La transmission horizontale peut être directe après un contact direct entre les individus infectés et les individus sains lors de la cohabitation (par voie aérienne), ingestion d'aliment contaminé, aussi par contamination vénérienne ou les males peuvent être considérés comme vecteurs mécaniques en cas d'atteinte génitale; ou indirecte, qui fait intervenir l'environnement ou la transmission se fait par l'intermédiaire des objets contaminés par les matières virulentes. Divers animaux peuvent participer à la dissémination du le germe c'est le cas des chiens ou des oiseaux.

III.2.3.2. Chez l'Homme :

Dans la plupart des cas (Mallay, 2002 et Pilly, 1997), la contamination de l'Homme s'effectue par contact directe avec les animaux ce qui explique le caractère professionnel de la maladie. Ou bien; par ingestion de lait cru, de fromages frais et plus rarement des légumes contaminés par le fumier. Exceptionnellement, la contamination apparaît après l'ingestion d'une viande insuffisamment cuite.

III.2.4. Voies de pénétration :

III.2.4.1. Chez l'Homme :

D'après Bezzaoucha (2004), la voie cutaneo-muqueuse est la porte d'entrée essentiel de *Brucella* ; qui peut pénétrer aussi par voie digestive, à l'occasion d'une contamination alimentaire ; et par voie aérienne ou conjonctivale à cause de présence de bactérie dans la poussière.

III.2.4.2. Chez l'animal :

La voie orale, très fréquente, se fait par léchage des avortons ou des nouveau-nés, des placentas et des zones corporelles souillées, Fournier (2014) et Freycon (2015), la voie respiratoire ou oculaire est la porte d'entrée des aérosols et les poussières contaminées. Aussi par voie cutanée et vénérienne.

III.2.5. Condition de l'infection :

III.2.5.1. Animale :

Les facteurs de sensibilités liés à l'animal sont généralement sous la dépendance des facteurs extrinsèques en particulier ceux liés à l'environnement et au mode d'élevage qui les influencent d'une certaine manière (Boukary, 2014). L'intensification de l'élevage favorise l'extension de la maladie et la distribution de la brucellose peut être expliquée le fait que les pâturages sont communs à différents troupeaux au statut sanitaire inconnu (Godfroid *et al.* 2003). Les facteurs de sensibilité liés à l'animal sont :

-L'espèce : les bovins sont infectés, Godfroid *et al.* (2003), essentiellement par *Brucella abortus*, mais aussi par *Brucella melitensis* lorsqu'ils sont en contact avec les caprins ou les ovins infectés.

-La race : Selon Godfroid *et al.* (2003) et D'almeida (1983), il ne semble pas exister de races bovines plus résistantes que d'autres à l'infection brucellique mais les races importées seraient plus sensibles que les races locales. Ces différences de sensibilité seraient dues à une immunité individuelle acquise au cours des générations sous l'effet des facteurs de l'environnement, et non à des résistances naturelles.

-L'âge : le plus sensible soit après le développement complet des organes génitaux : les bovins pubères restent généralement infectés toute leur vie, tandis que les jeunes guérissent souvent de leur infection (Sibille, 2006). La prévalence individuelle de la brucellose est plus élevée chez les animaux âgés par rapport aux jeunes animaux, cette prévalence plus élevée chez les animaux âgés correspond logiquement à une probabilité plus grande d'exposition à

l'infection. Les localisations articulaires et synoviales intéressent essentiellement les adultes et les femelles âgées. Les nouveau-nés et les jeunes peuvent développer une forme septicémique passant inaperçue et prédisposant l'animal aux colibacilloses et aux salmonelloses, fréquentes à cet âge. (Boukary, 2014)

-Le sexe : d'après Godfroid *et al.* (2003) les femelles et les mâles sont également atteints par la brucellose.

-L'état physiologique : d'après les différentes études réalisées, il n'y a pas une relation claire entre l'état physiologique de l'animal et son statut sérologique. Cependant, il apparaît que chez les femelles laitières, la sensibilité à l'infection brucellique est corrélée au niveau de production et à l'état général de l'animal. La prévalence individuelle de brucellose plus élevée chez des femelles laitières en début de lactation (Boukary, 2014). La gestation est un important facteur de sensibilité. (Adamou Harouna, 2014)

III.2.5.2. Humaine :

Selon Perelman (1970), l'affection s'observe à tout âge mais dans 70 % des cas, elle survient entre 20 et 50 ans. La prédominance masculine est liée aux conditions de la contamination (la femme est moins en contact avec les matières virulentes). 85 % à 90 % des cas sont observés en milieu rural, car la maladie touche les sujets vivants avec les animaux réservoirs ou buvant leurs produit frais.

III.3. Diagnostic :

Le diagnostic de suspicion est fondé sur les signes cliniques tels que des avortements, OIE (2011), la confirmation repose sur des tests sérologiques puis sur des épreuves de laboratoire.

III.3.1. Diagnostic épidémioclinique :

Selon Sibille (2006), les symptômes de la brucellose sont tardifs et peu spécifiques et parfois la maladie est sub-clinique, ce qui rend le diagnostic difficile à réaliser. Dans ce cas, le diagnostic est basé sur les commémoratifs du troupeau. Une suspicion de brucellose bovine peut être émise lors de : avortement isolé ou en série, mort d'un veau en anoxie dans les 48h après la mise bas, des rétentions placentaires, hygromas, et orchite/épididymite chez le mâle.

D'après Perelman (1970), chez l'Homme, l'interrogatoire permet de préciser un séjour en pays d'endémie, un contage alimentaire suite à l'ingestion de lait cru ou fromage frais provenant d'un animal infecté, et surtout la notion de profession tel que le berger et le vétérinaire.

III.3.2. Diagnostic de laboratoire :

Le recours à des méthodes de laboratoire est essentiel afin de confirmer la suspicion par l'isolement de l'agent pathogène, la mise en évidence ses antigènes ou la détection de réponse immunitaire de l'hôte. (Freycon, 2015)

III.3.2.1. Diagnostic bactériologique :

Les échantillons les plus fiables pour sa réalisation sont : des cotylédons du placenta, les excréments vaginales, ou du poumon, foie et contenu abomasal du fœtus. Ce genre de diagnostic est réalisé par un examen microscopique avec colorations, ou par culture en milieux sélectifs (figure 7), permettant une identification des *Brucella*. (Sibille, 2006)

La coloration et l'examen microscopique sont les deux premières étapes de l'examen bactériologique, l'isolement de *Brucella* sur un milieu sélectif (pour inhiber la croissance d'autres organismes) est nécessaire pour confirmer la présence de bactérie dans les échantillons biologiques. Après 3-4 jours d'incubation ; *Brucella* donne des colonies bombées, transparentes de couleur miel, lisses, luisantes, avec un contour régulier et 1-2 millimètre de diamètre; trois tests biochimiques sont utilisés pour l'identification des colonies de *Brucella* recherche de l'oxydase, catalase et de l'urease. (Godfroid *et al*, 2003)

L'inconvénient de cette méthode revient du fait qu'elle est peu spécifique à cause de la possibilité de confusion des *Brucella* avec *Chlamydia* et *Coxiella*, fastidieux et dangereux de part la manipulation. En plus, elle présente une faible sensibilité pour le lait et produits laitiers ou les *Brucella* sont en faible quantité et l'interprétation est souvent rendue difficile par la présence des globules gras. (Adamou, 2014)

Le diagnostic bactériologique en médecine humaine fait appel à l'isolement de l'agent infectieux à partir du sang (hémoculture), parfois même à partir de produit de ponction d'un : ganglion, foie, la moelle osseuse. (Kernbaum, 1982)

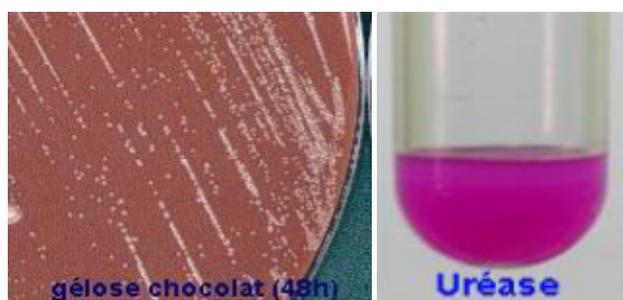


Figure 7 : culture de *Brucella* Hamou (2016)

III.3.2.2. Diagnostic par biologie moléculaire (PCR) :

C'est une technique d'identification des acides nucléiques par amplification en chaîne par polymérase. Elle est réalisée à partir de différents échantillons : sang, lait, sécrétion nasale, rate, sperme, de ganglions lymphatiques et de fœtus avorté. Elle permet en plus la détection et l'identification des espèces de *Brucella* et de leurs biovars. (Bounaadja, 2010)

III.3.2.3. Diagnostic Sérologique :

On distingue les tests primaires qui ne nécessitent que la reconnaissance de l'antigène, et les tests classiques ou secondaires qui dépendent de la capacité des anticorps à réaliser une fonction immune. (Godfroid *et al*, 2003)

Le diagnostic sérologique est très utilisé sur sérum ou lait. Les anticorps détectés sont dirigés contre le LPS. La parenté entre *Brucella abortus* et d'autres bactéries: *Yersinia*, *Salmonella*, *Escherichia*; pose un problème de diagnostic. (Freycon, 2015)

- **Séroagglutination de Wright (SAW) :**

Permet de détecter les anticorps de type IgG et IgM, après 7 à 15 jours qui suivent le début des symptômes et devient rapidement négatif en cas de guérison. La persistance d'un titre élevé un an après le début doit faire suspecter un foyer profond. La SAW est la réaction de référence de l'OMS. (Hamou, 2016)

- **Epreuve à l'antigène tamponné (EAT) : « Test Rose Bengale »**

C'est une méthode plus facile à réaliser et la plus largement utilisée pour la mise en évidence des anticorps brucelliques dans les sérums. L'antigène utilisé est une suspension de *Brucella abortus* de couleur rose intense, (Sibille, 2006), ce test permet le diagnostic sérologique sur lame des brucelloses dues à *Brucella melitensis* et *Brucella abortus*. La présence d'anticorps se traduit par la formation d'agglutinants visibles à l'œil nu. S'il n'y a pas d'anticorps spécifiques, le mélange reste homogène (figure 8).

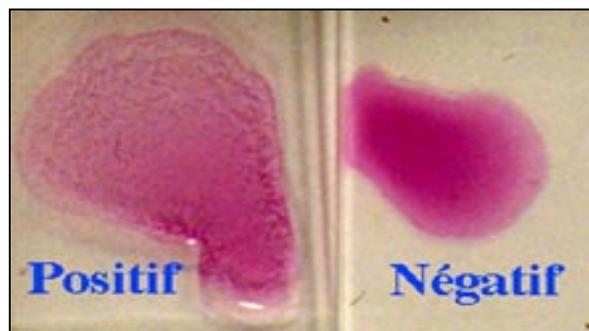


Figure 8 : Test rose Bengale Khettab *et al.* (2010)

▪ Epreuve de l'anneau sur le lait : « Ring Test »

Utilisé pour mettre en évidence des anticorps brucelliques dans le lait (figure 9). C'est un test très efficace, facile à réaliser, économique (utilisé sur lait de mélange), et très utile chez les bovins. Il peut être réalisé à grande fréquence pour le dépistage des troupeaux laitiers infectés. Le Ring test est une réaction d'agglutination qualitative obtenue par interaction des anticorps présents dans le lait dirigés contre le LPS bactérien avec un antigène coloré par l'hématoxyline ; ce qui conduit à l'apparition d'un anneau. (Araita Hebano, 2013)

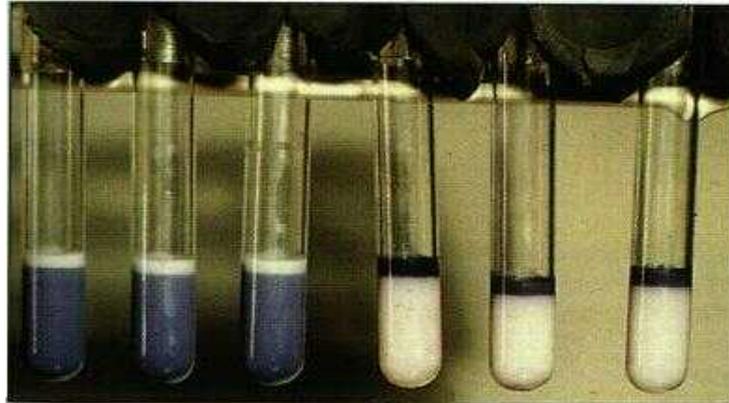


Figure 9 : Réaction de l'anneau dans le lait

Hart et Shears (1997)

▪ Autres épreuves sérologiques :

- **Technique d'immunofluorescence indirecte** : permet d'identifier des IgG et des IgM. Sa sensibilité est excellente, titre est 2 fois supérieur à celui du sérodiagnostic de Wright. (Khattab *et al*, 2010)
- **ELISA (Enzym Linked ImmunoSorbent Assay)**: il utilise comme antigène le LPS-S. C'est un moyen de diagnostic automatisable, rapide, et performant, il est considéré comme le meilleur test utilisé dans les programmes de suivi et de contrôle de la Brucellose. Il permet d'analyser un nombre élevé d'échantillons de lait individuel ou de lait en vrac. L'ELISA a une spécificité est plus faible que celles de l'épreuve de Rose Bengale et de fixation du complément. (Adamou, 2014)
- **Réaction de fixation de complément** :
Selon Godfroid *et al*. (2003) et Mallay (2002), la réaction de fixation de complément permet de détecter la présence des IgG et IgM. Les réactions non spécifiques sont peu fréquentes dans ce test. Chez l'Homme, le diagnostic sérologique repose sur la recherche des anticorps anti-Brucella dans le sérum. La séro-agglutination de Wright est la technique de référence. Il existe d'autres moyens : test rose Bengale et l'immunofluorescence indirecte.

III.3.2.4. Diagnostic Allergique :

Le dépistage allergique permet la mise en évidence de l'immunité cellulaire (Sibille, 2006). C'est une réaction d'hypersensibilité retardée suite à l'injection dans le derme de Brucella (intradermo-réaction à la brucelline). L'épaississement du pli cutané 72h après l'injection signifie que la réaction est positive. Cette réaction est spécifique mais peu sensible (faux négatifs). Il ne permet pas de différencier un animal infecté d'un animal vacciné. Il n'est jamais mis en œuvre en pratique.

III.3.2.5. Diagnostic différentiel :

- **Chez l'animal :**

Les symptômes de la brucellose sont peu spécifiques et apparaissent tardivement. L'avortement, conséquence importante de la maladie, peut aussi être provoqué par d'autres agents pathogènes que Brucella ; tels que *Trichomonas fetus*, *Campylobacter fetus*, *Leptospira pomona*, *Listeria monocytogenes*, ainsi que le virus de la rhino-trachéite bovine infectieuse ou de la maladie des muqueuses d'autres champignons : *Aspergillus* et *Absidia*. (Godfroid *et al*, 2003)

- **Chez l'Homme :** les granulomes rappelant étrangement les lésions observées dans la tuberculose, la tularémie ou encore la yersiniose. (Bodelet, 2002)

III.4. Traitement :

III.4.1. En médecine vétérinaire :

Le traitement des animaux n'est pas recommandé, et à éviter à cause de son coût onéreux, des risques d'apparition de résistance et de l'absence de garantie de blanchiment de l'animal traité. La prophylaxie est la seule lutte possible et repose sur des mesures sanitaires et médicales (Arait Hebano, 2013)

III.4.2. En médecine humaine :

Pebret (2003) et Pilmis et Chehaibou (2015) ont rapporté que le traitement repose sur une antibiothérapie agissant en intracellulaire.

III.5. Prophylaxie :

III.5.1. Mesures de lutte contre la Brucellose animale :

III.5.1.1. Prophylaxie médicale :

Elle est basée sur la vaccination, qui est interdite chez l'espèce bovine sauf en cas de dérogation, et pratiquée chez les ovins et les caprins seulement dans les milieux très infectés pour éviter les pertes économiques. (Bourdeau, 1997)

III.5.1.2. Sanitaire :

La prophylaxie sanitaire a pour but d'éviter l'apparition et la propagation d'une maladie en n'ayant recours qu'à des moyens hygiéniques : désinfection, quarantaine, périmètre de sécurité, dépistage des individus malades, porteurs ou sains. Les mesures s'adaptent ainsi en fonction de la situation épidémiologique et du but recherché. (Freycon, 2015)

Défensive :

Les mesures défensives sont indispensables pour les pays déjà infectés qui envisagent une lutte contre la brucellose et également pour les pays indemnes (Arita Hebano, 2013). Les mesures défensives sont : contrôle aux frontières des animaux pour n'admettre que l'introduction de bovins certifiés indemnes, mise en quarantaine et contrôle individuel par sérologie, renforcer l'hygiène de la reproduction et surveiller les animaux à haut risque surtout lors de l'insémination artificielle ou le monte publique (Bodelet, 2002). En plus, il est nécessaire de maintenir le cheptel à l'abri des contaminations de voisinage, d'isoler les femelles lors de parturition et détruire les placentas, désinfecter les locaux et contrôler régulièrement les cheptels. (Sibille, 2006)

Offensive ou mesures d'assainissement:

D'après Arita Hebano (2013) et Sibille (2006), les mesures offensives sont un ensemble de mesures visant à l'assainissement des exploitations infectées. Les mesures d'assainissement sont : le dépistage, isolement puis l'abattage sanitaire des animaux infectés ; la désinfection périodique des locaux et des objets infectés ; l'élimination des jeunes femelles nées de mère infectée ; le contrôle de toutes les espèces réceptives et élimination des infectés ; l'utilisation de l'insémination artificielle à fin de limiter la transmission vénérienne.

III.5.2. Mesures de lutte contre la Brucellose humaine :

Selon Mahassin (2012) et Hamou (2016), la lutte contre la brucellose humaine est individuelle et collective. La destruction de réservoir animale est le meilleur moyen de lutte contre la brucellose humaine. En effet, la prévention est basée sur des règles d'hygiène et de sécurité : le port de gants et de masque pour les professionnels en contact avec des produits infectés, lavage des mains, hygiène des étables, pasteurisation des produits laitiers.

La brucellose est une maladie très grave et très contagieuse ; malgré les mesures mises en œuvre, l'infection persiste et engendre des pertes massives en matière d'élevage, et de véritables épidémies chez l'Homme.

Notre travail est une étude rétrospective descriptive de la brucellose bovine et humaine, à partir des cas enregistrés au niveau de la direction des services agricoles (DSA) et le service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP) de la wilaya de Bouira. Elle a pour but de situer la maladie dans cette wilaya.

I. Matériel et Méthodes

I.1. Description de la zone d'étude

La wilaya de Bouira est située au sud-est d'Alger avec une superficie de 4454 km². Pour une population de 742.855 habitants soit une densité de 167 habitants au km². Elle est délimitée au Nord par les wilayas de Boumerdes et Tizi-Ouzou ; au Sud M'sila ; à l'Est Bejaia et Bordj-Bou-Argeridj ; et à l'Ouest Blida et Médéa. La wilaya compte 12 daïras et 45 communes. Son climat est chaud et sec en été et très froid, pluvieux et neigeux sur les hauteurs en hiver.



Figure 10: carte géographique de la wilaya de Bouira (ANDI, 2015)

I.2. Lieu et période d'étude

Notre travail est réalisé au niveau de la direction des services agricole de la wilaya de Bouira (DSA) et au service le service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP), et ce durant la période allant de 14/ 03/2017 au 25/ 04/2017.

I.3. Méthodes

Nous avons collecté l'ensemble des données relatives à la brucellose bovine et humaine enregistrés au niveau de la wilaya de Bouira depuis 2011 à 2016 par deux procédés :

- En étudiant les registres d'élevage de la direction des services agricole de la wilaya d'étude
- Et de prélever tous les cas de la brucellose humaine déclarés au niveau de service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP)

Les informations obtenues sont :

- ✓ L'effectif bovin dans la wilaya de Bouira depuis 2011 à 2016, le nombre des bovins et des dépistés et infectés.
- ✓ Le nombre des cas humains ainsi que l'âge, le sexe, et la commune des patients.

Notre base de données est constituée de 407 bovins et 64 patients infectés par la brucellose.

I.3.1. Traitement statistique

Les données enregistrées, ont été traitées par le logiciel Excel, traitées sous forme des tableaux et des graphes.

II. Résultats et discussion

II.1. Brucellose bovine

II.1.1. Evolution de l'effectif bovin de 2011 à 2016 dans la wilaya de Bouira

L'étude de l'évolution de l'effectif bovin dans la wilaya de Bouira montre que l'effectif bovin est instable durant les années 2011 à 2016, avec une nette augmentation en 2011 à 2013.

L'effectif a connu deux pics de 74000 têtes l'un en 2013 et l'autre en 2015. Cette augmentation de l'effectif bovin peut être due aux différentes mesures prises par les pouvoirs publics qui visent l'encouragement de l'élevage bovin en important des vaches laitières, dans le cadre du Programme National du Développement Agricole qui a été mis en œuvre en 2000 ; aux conditions d'élevage qui s'est amélioré grâce aux formations des éleveurs et aux suivis des vétérinaires. Puis on a constaté une nette diminution de l'effectif bovin en 2014 serait due à l'abattage massif qui a fait suite à l'épizootie de la fièvre aphteuse en Algérie notamment la wilaya de Bouira durant cette année ; et en 2016 (68940 têtes) peut être expliqué par l'arrêt des importations des bovins, l'abattage sanitaire par différents motifs pathologiques notamment la brucellose à cause de la mauvaise prophylaxie mise en œuvre vis-à-vis ces pathologies (tableau 2 et la figure 11).

Tableau 2 : Effectif bovin de la wilaya de Bouira

Année	Effectif bovin
2011	71150
2012	71300
2013	74000
2014	73000
2015	74000
2016	68940

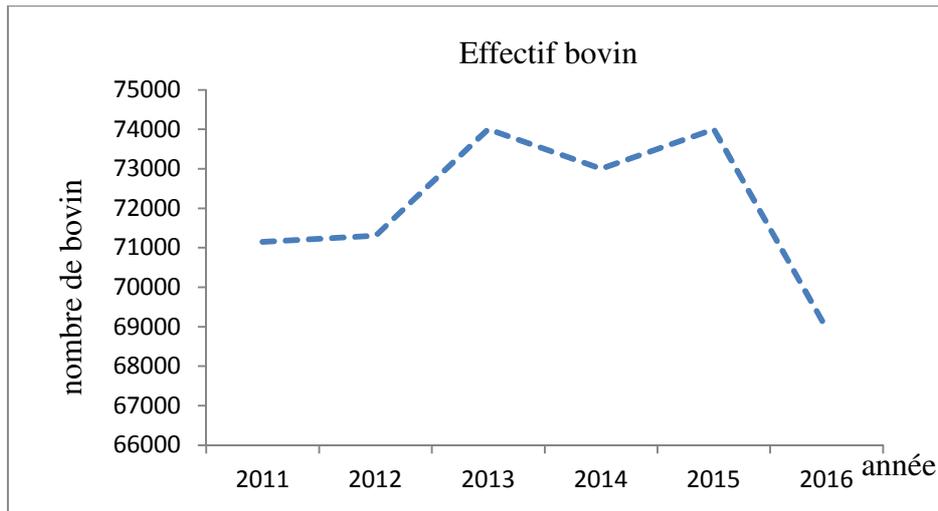


Figure 11 : effectif bovin de la wilaya de Bouira

II.1.2. Evolution des cas déclarés de 2011 à 2016

Les nombres des cas de la brucellose bovine déclarés dans la wilaya de Bouira durant les années 2011 à 2016 sont détaillés dans le tableau 3.

Tableau 3 : évolution des cas bovins déclarés (2011 – 2016)

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cas déclarés	72	25	32	60	129	89

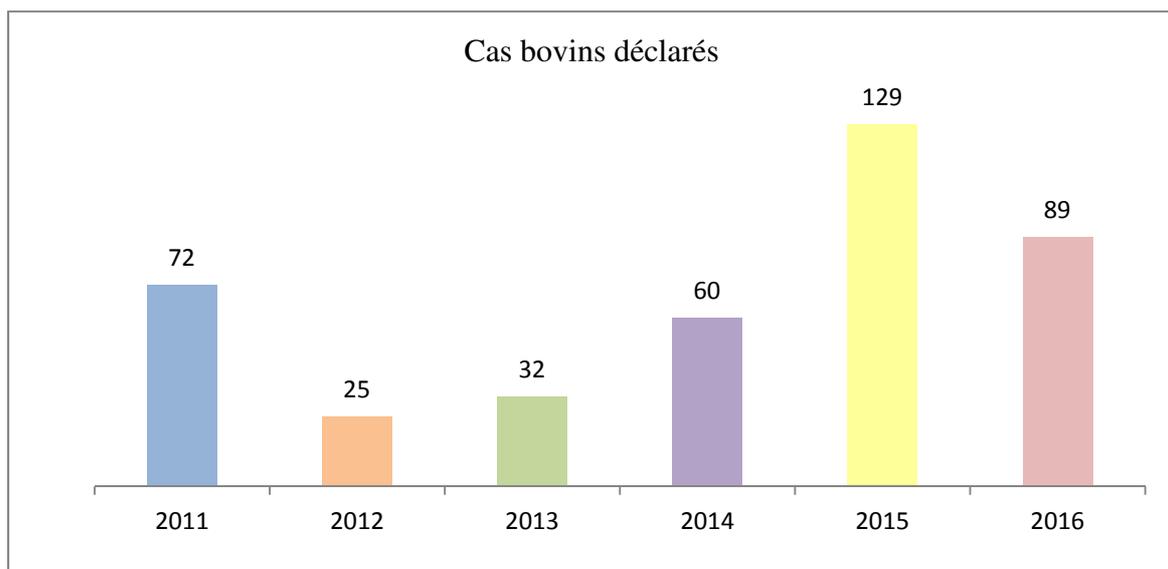


Figure 12 : évolution des cas bovins déclarés (2011 – 2016)

Partie expérimentale

Selon la figure 12 ; on remarque que le nombre des cas de la brucellose bovine déclarés a diminué de 72 cas en 2011 à 25 cas à 2012 probablement suite à la mise en place des mesures préventives. Par la suite une augmentation remarquable est constatée avec un pic de 129 cas déclaré en 2015, cette élévation peut être due à un manque de dépistage d'une part, le relâchement de vaccination et absence de contrôle des animaux aux points de vente surtout les marchés à bestiaux d'autre part.

Le nombre a diminué pour atteindre 89 en 2016, cela est la conséquence des mesures préventives notamment l'abattage sanitaire des animaux infectés, l'organisation des campagnes de vaccination contre la brucellose des ovins et des caprins, ainsi le rôle des médias dans la sensibilisation des éleveurs.

D'après l'étude réalisée par Lounes entre 2004 et 2005 dans la région centre du notre pays, le taux d'infection brucellique est plus élevé à Bouira et à Blida.

II.1.3. Répartition mensuelle des cas de la brucellose bovine

Les nombres des cas de la maladie décrites dans le tableau 4; ont augmentés de 63 en mois de janvier à 72 bovins infectés (pic) en février.

Les chiffres étaient instables jusqu'au mois de Aout (51cas) à partir de ce mois le nombre a régressé à 16 cas en octobre, pour augmenter de nouveau et atteindre 38 cas en décembre (figure 13).

Tableau 4 : répartition mensuelle de la brucellose bovine (2011-2016)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr.	Mai	jui	Juil	Aou.	Sept.	Oct	Nov.	Déc.
Nbr de cas	63	72	27	17	27	8	21	51	38	16	29	38

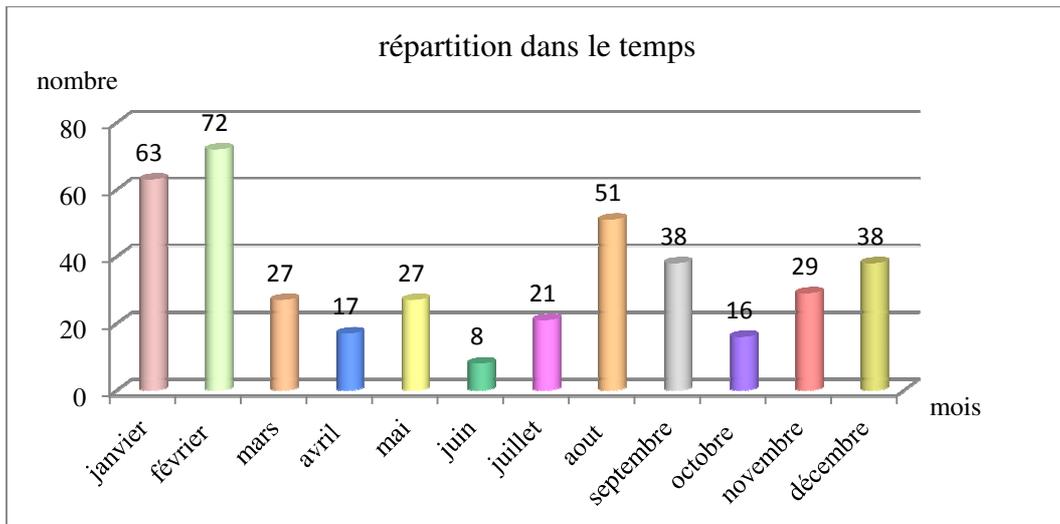


Figure 13 : répartition mensuelle de la brucellose bovine (2011-2016)

La brucellose bovine sévit durant toute l'année, ceci peut revenir à la persistance des *Brucella* dans l'environnement et la difficulté d'obtention d'une stérilisation totale de l'infection. Khettab *et al.* (2010) ont trouvé le même résultat dans l'enquête réalisée dans la wilaya de Tlemcen.

Le nombre élevé de cas pendant le mois de janvier et de février justifié par la survie et la résistance de la bactérie dans l'environnement favorisées par le climat froid et pluvieux durant cette période de l'année.

II.1.4. Répartition des cas de brucellose bovine par commune

Parmi les 45 communes de wilaya de Bouira, 29 soit 64% de communes sont touchées par la brucellose bovine ; cela peut être justifié par la vocation agricole de la wilaya. D'après le tableau 5; on remarque que les communes de : Taghzout(12,8%), Oued el berdi (10,3%), Biraghbalou (9,3%), Aomar (8,6%) et Ain bessam (7,4%) sont les plus touchées par cette infection probablement à cause de grand effectif de population bovine dans ces zones.

Partie expérimentale

Tableau 5: distribution des cas de brucellose dans les communes de Bouira (2011-2016)

Commune	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Bouira	19	4,7
Ain Türk	6	1,5
Ait laaziz	19	4,7
Haizer	13	3,2
Taghzout	52	12,8
Bechloul	15	3,7
El asnam	21	5,1
El adjiba	4	1
Ahl el ksar	10	2,5
M'chadallah	5	1,2
Saharidj	22	5,4
Chorfa	14	3,4
Aghbalou	4	1
Aomar	35	8,6
Djebahia	5	1,2
Lakhdaria	8	2
Biraghalou	38	9,3
El khabouzia	15	3,7
Ain bessam	30	7,4
Ain laloui	2	0,5
Souk el khemis	2	0,5
El mokrani	2	0,5
El hachimia	11	2,7
Oued el berdi	42	10,3
Sour el ghozlane	3	0,7
Maamora	2	0,5
Dirah	2	0,5
Masdour	5	1,2
Taguedit	1	0,2
Total	407	100

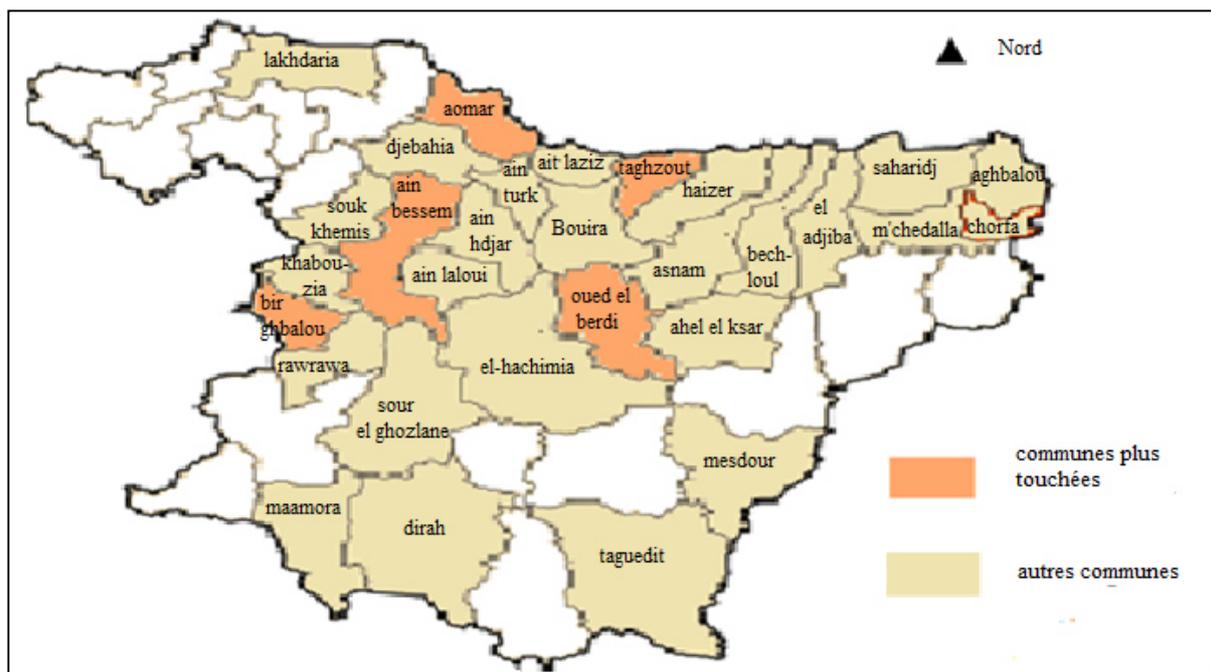


Figure 14 : répartition géographique des cas de la brucellose bovine dans la wilaya de Bouira (2011-2016)

Il semble que cette large extension de la maladie revient à l'absence de contrôle de mouvement des animaux surtout aux points de vente.

II.1.5. Prévalence de la brucellose bovine

La prévalence c'est le nombre de sujets atteints de la maladie à un moment donné par rapport au nombre de personnes à risque. Elle constitue une bonne façon d'indiquer le fardeau de la maladie au sein d'une population. Elle est calculée comme suit :

$$\frac{\text{Nombre de sujets atteint de la maladie}}{\text{Nombre de sujets exposés au risque}} \times 100$$

La prévalence de la brucellose bovine dans la wilaya de Bouira durant les années 2011 à 2016 est citée dans le tableau 6.

Tableau 6 : prévalence de la brucellose bovine (2011-2016)

Année	Bovins dépistés	Bovins infectés	Prévalence
2011	665	72	10,83%
2012	670	25	3,73%
2013	379	32	8,44%
2014	453	60	13,24%
2015	2844	129	4,53%
2016	905	89	9,83%

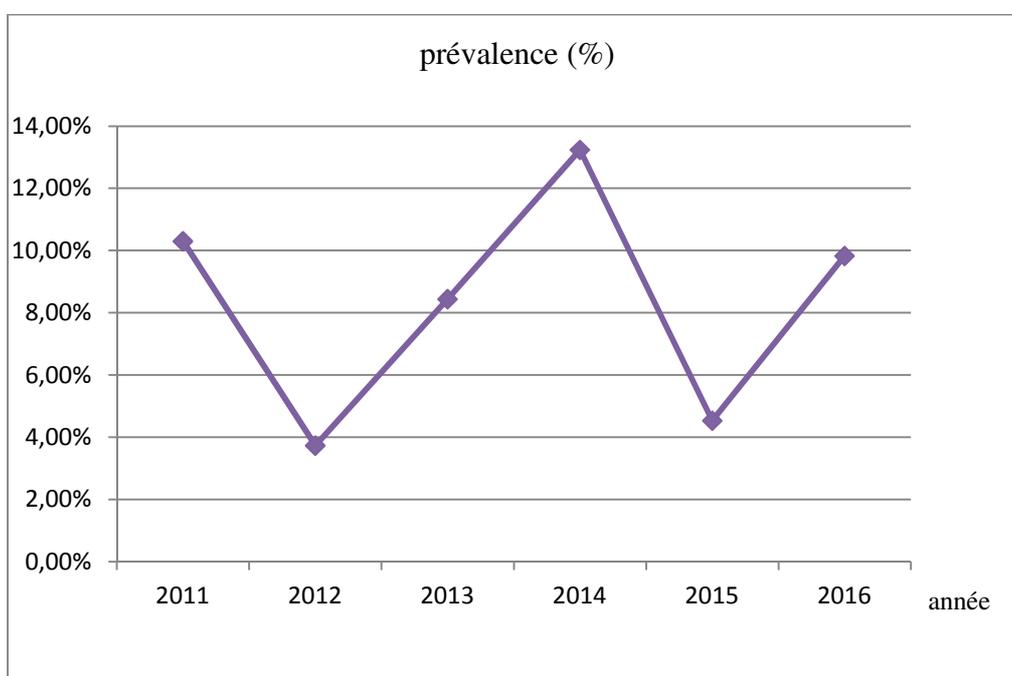


Figure 15 : prévalence de la brucellose bovine (2011-2016)

La figure 15, montre que l'évolution de la prévalence est variable durant la période allant de 2011 à 2016 avec un taux maximale en 2014 avec une prévalence 13,24%. Soit une prévalence individuelle moyenne de 8,43%, ce résultat peut révéler une mauvaise pratique de vaccination. Selon Lounes (2014), la vaccination diminue considérablement la prévalence de la maladie. La maladie ne peut plus se propager dans une population lorsque 70 à 80 % des sujets sont vaccinés (loi de Charles Nicolle).

II.1.6. Répartition selon l'âge

Les résultats de notre étude qui sont décrites dans le tableau 7 et la figure 16, concernant la répartition de la brucellose en fonction de l'âge, indiquent que les bovins adultes sont plus touchés car la période post-pubère est la période de sensibilité maximale. En effet, selon Habamina (2008), l'incidence de la brucellose augmente avec l'âge, plus l'animal vit longtemps dans un milieu infecté plus grands sont les risques qu'il a de s'infecter et d'après Akayeza (1984), la sensibilité due à l'érythritol est liée à l'état de gestation, donc à l'âge, l'avortement ne peut survenir que sur des femelles en âge de se reproduire.

Tableau 7 : répartition de nombre de cas de la brucellose bovine selon l'âge (2011-2016)

Age de l'animal	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Moins de 18 mois (veau)	54	13,27
Plus de 18 mois (adulte)	353	86,73
Total	407	100

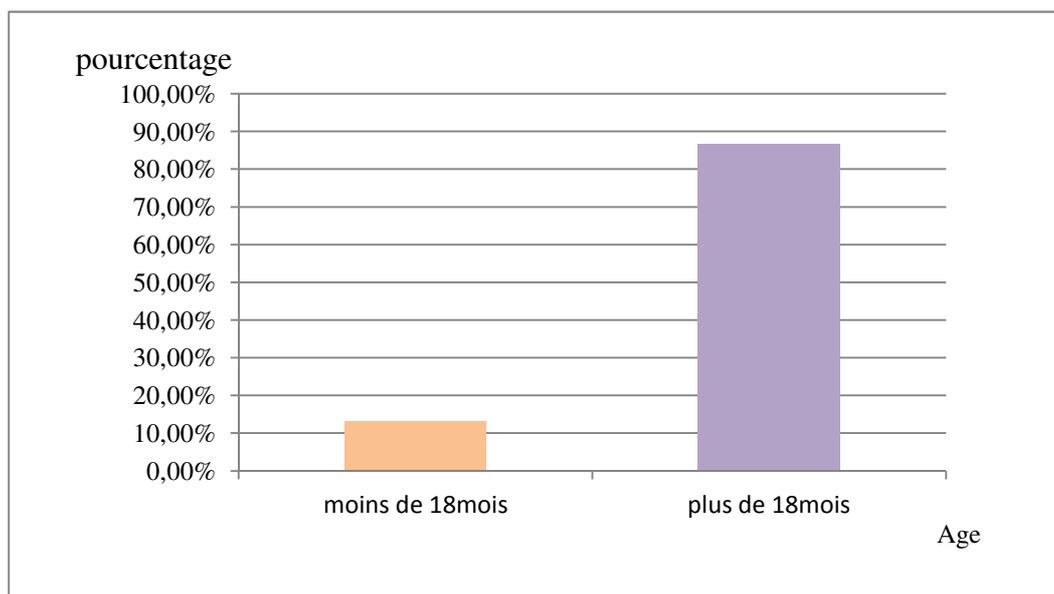


Figure 16 : répartition de nombre de cas de la brucellose bovine selon l'âge (2011-2016)

II.2. Brucellose humaine

II.2.1. Evolution des cas humains déclarés dans la wilaya de Bouira (2011-2016)

Les cas de brucellose humaine enregistrés dans la wilaya de Bouira entre 2011 et 2016 ont montré un pic de 54 cas en 2015 puis ce nombre a décliné rapidement en 2016 : 6 cas (figure 17), probablement à cause des mesures préventives et la mobilisation des moyens pour la prise en charge des personnes porteuses de cette infection.

Tableau 8 : nombre de cas humains déclarés dans la wilaya de Bouira
(2011-2016)

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016
nombre	AD	AD	AD	4	54	6

ND : Absence de données

L'absence de données revient au fait que les registres sont perdus lors de réorganisation du personnels de service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP).

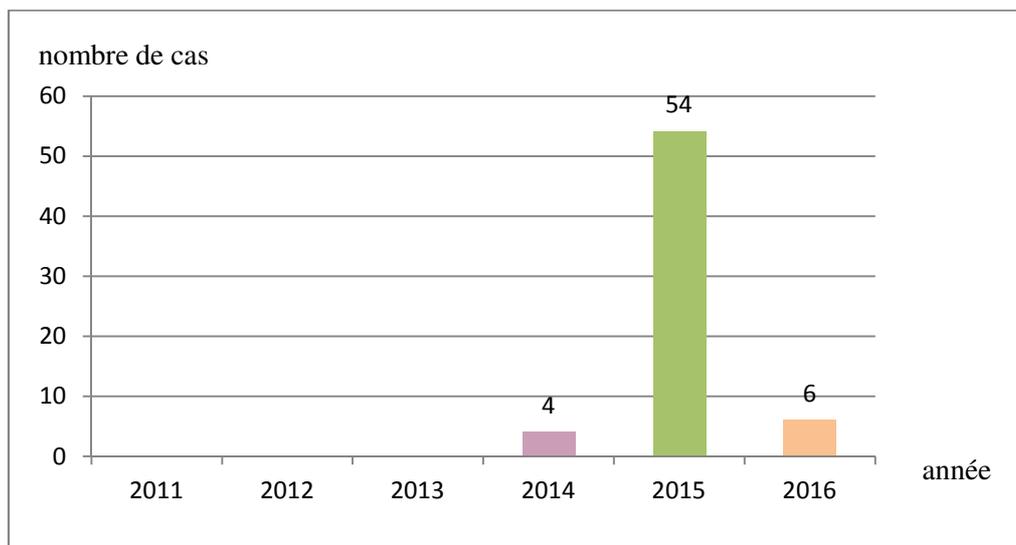


Figure 17 : nombre de cas humains déclarés dans la wilaya de Bouira (2011-2016)

Partie expérimentale

Le nombre de cas de la brucellose humaine estimé pendant les six ans (2011-2016) est : 64 cas. Les chiffres réels des sujets humains sont difficiles à évaluer à cause de manque d'information concernant les sujets atteints de la maladie d'une part, le polymorphisme clinique de la maladie et de la sous déclaration, d'autre part. En effet, selon Akayeza (1984), la brucellose humaine peut être confondue avec certaines maladies comme le paludisme, la fièvre typhoïde et tous les états grippaux qui sont très fréquents sur notre continent.

II.2.2. Répartition mensuelle des cas de la brucellose humaine

La répartition mensuelle des cas de la brucellose humaine est détaillée dans le tableau 9.

Tableau 9 : répartition mensuelle de la brucellose humaine (2011-2016)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	juin	Juil	Aou.	Sept.	Oct	No.	Déc
Nbr de sujet	2	1	0	0	0	0	2	20	23	12	0	0

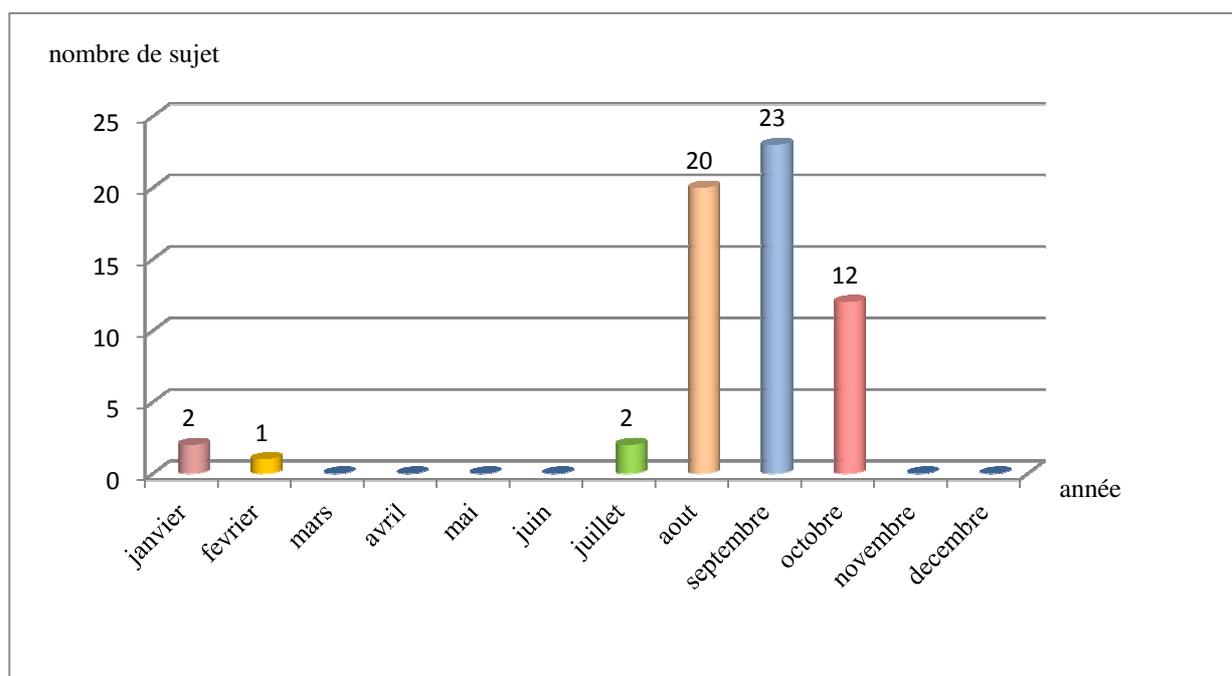


Figure 18 : répartition mensuelle de la brucellose humaine dans la wilaya de Bouira (2011-2016)

La figure 18, montre que le nombre des sujets humains atteints de la brucellose entre 2011-2016, est important en mois d'aout avec 20 cas enregistrés, suivi par le mois de septembre avec 23 cas.

Partie expérimentale

Nos résultats à propos de la répartition mensuelle de la brucellose bovine, a montré que la cette dernière sévit durant toute l'année, cela peut être expliqué par le déficit important en matière d'information surtout celle qui concerne la brucellose humaine. La période de mois d'aout et de mois de septembre coïncide avec la période de lactation, période d'excrétion maximale de *Brucella*, chez les vaches ayant mis bas pendant le printemps, entraînant une augmentation de contamination par manipulation des animaux.

Cette période coïncide donc avec le moment où le lait ou ses dérivés sont produits et consommés en grande quantité. Nos résultats corroborent avec ceux de Durr *et al.* (2000) et Khettab *et al.* (2010). En effet la bactérie se transmet d'après Abadane (2014) et Bricout (2014), par ingestion du lait cru ou les produits laitiers non pasteurisés, ce qui constitue le meilleur moment de la transmission de la maladie à l'homme.

II.2.3. Répartition des cas de brucellose humaine par commune

D'après le tableau 10 et la figure 19 ; on remarque que les communes de : Bouira (32,8%), Taghzout (29,7%) sont les plus touchés par la brucellose humaine.

Tableau 10: distribution des cas de brucellose humaine dans les communes de Bouira
(2011-2016)

Commune	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Bouira	21	32,8
Ait laaziz	2	3,1
Haizer	1	1,6
Taghzout	19	29,7
Bechloul	3	4,7
El asnam	7	10,9
Ahl el ksar	3	4,7
M'chadallah	2	3,1
Ain bessam	2	3,1
Oued el berdi	4	6,3
Total	64	100

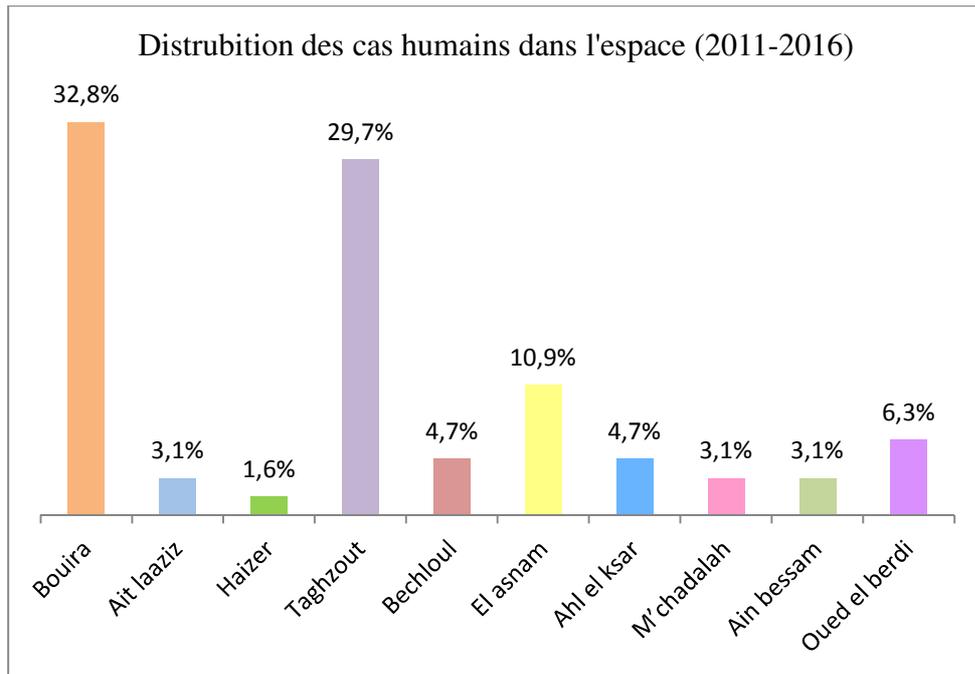


Figure 19 : distribution des cas de brucellose humaine dans les communes de Bouira (2011-2016)

La majorité des cas humains de cette maladie ont été détectés dans : Taghzout, une commune rurale et agricole, où la brucellose a affecté un grand effectif des bovins et qui sont responsable de la maladie chez l'Homme, et dans la commune de Bouira probablement à cause de mouvements de gens qui peuvent être infectés provenant d'autres communes car cette zone est le chef-lieu de wilaya ce qui a conduit à la contamination des habitants.

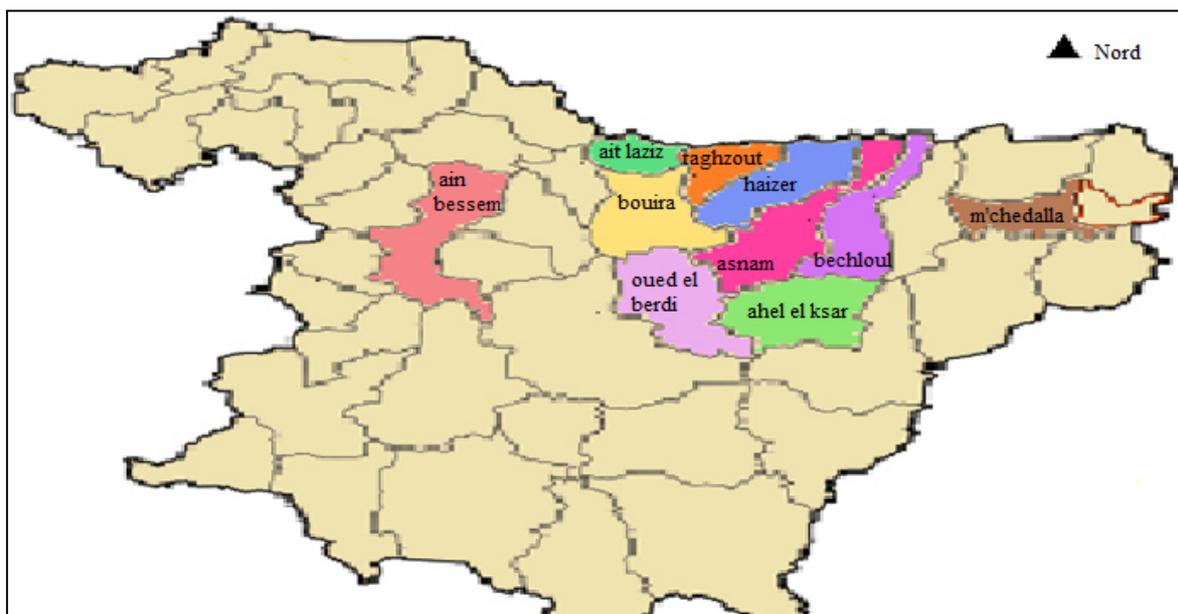


Figure 20 : répartition géographique des cas de la brucellose humaine dans la wilaya de Bouira (2011-2016)

II.2.4. L'âge des patients infectés par la brucellose

La répartition des cas brucelliques en fonction de l'âge chez l'espèce humaine, montre que la maladie touche ceux qui ont un âge entre 20 et 50 ans (tableau 11 et figure 21). Cela peut s'expliquer du fait que cette génération (20-50 ans) est plus active (vétérinaires, ou éleveurs) d'où le risque d'une exposition et contamination accrus dans l'exercice de ces métiers ou bien elle consomme plus de lait et sous-produits ; ce qui a été déjà décrit par Durr *et al.* (2000) et Khettab *et al.* (2010). Selon Perelman (1970), la brucellose est rare chez l'enfant.

Tableau 11 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'âge des patients (2011-2016)

Tranche d'âge (an)	Nombre de cas
[0-10 [0
[10-20[4
[20-30[22
[30-40[18
[40-50]	11
Plus de 50	3
Age non mentionné	5

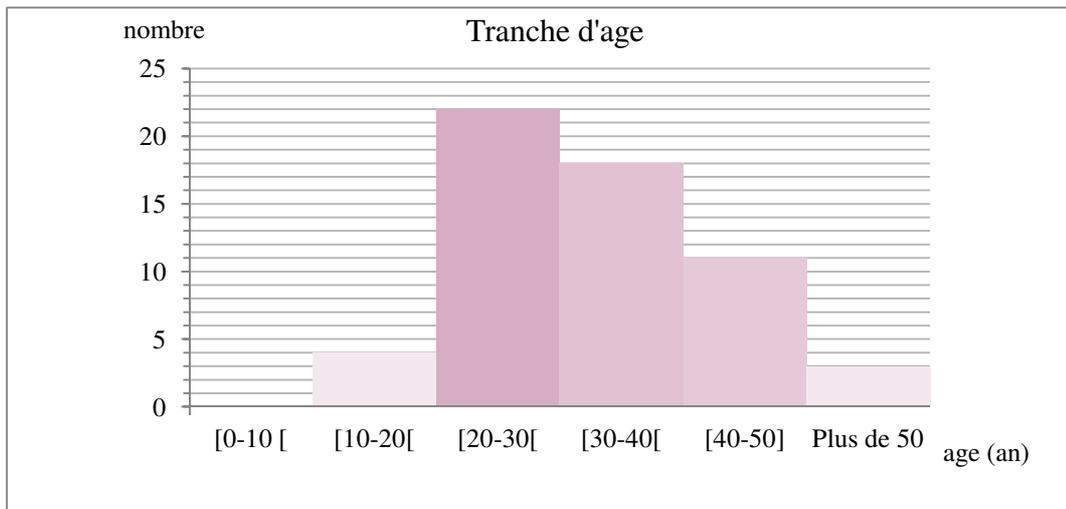


Figure 21 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'âge des patients

(2011-2016)

II.2.5. Répartition de la brucellose selon le sexe des patients

Les résultats qui concernent la répartition de la brucellose selon le sexe des patients sont rapportés dans le tableau 12.

Tableau 12 : répartition de l'infection brucellique en fonction de sexe des patients

(2011-2016)

	Nombre	Pourcentage
Homme	40	66,67%
Femme	19	31,67%

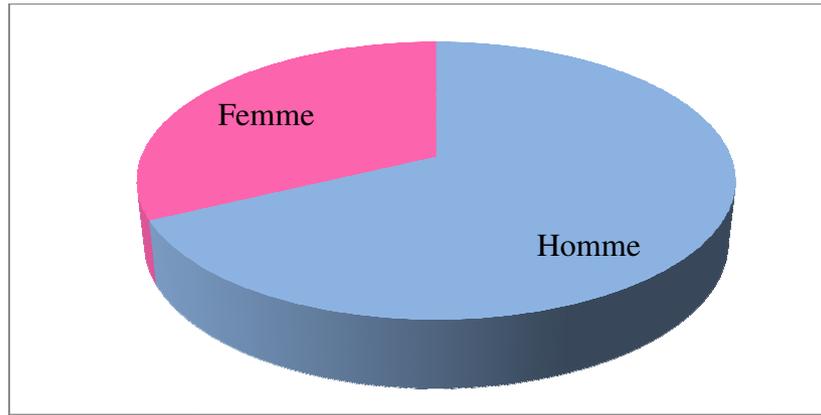


Figure 22 : répartition de l'infection brucellique en fonction de sexe des patients (2011-2016)

A partir de ce graphe nous constatons que le nombre des hommes atteints par la fièvre de malte est très élevé par rapport au nombre des femmes. Ceci est dû au contact étroit des hommes surtout les (éleveurs et vétérinaires) avec les animaux et les matières virulentes. Ce qui est démontré par Durr *et al.* (2000) et Khettab *et al.* (2010) et Allouani (2013).

II.2.6. Répartition des cas selon l'activité exercée

La répartition des cas selon l'activité exercée est rapportée dans le tableau 13.

Tableau 13 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'activité exercée par les patients (2011-2016)

	Nombre
vétérinaires	17
Eleveurs	30
Autres	13
Non défini	4

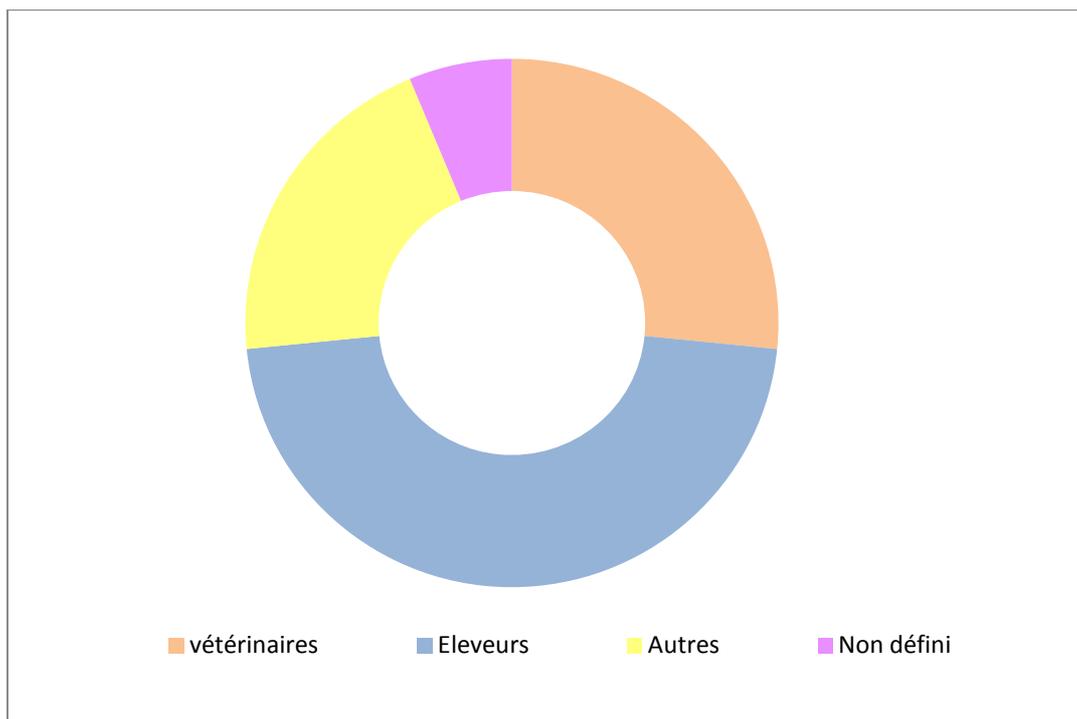


Figure 23 : répartition de l'infection brucellique en fonction de l'activité exercée par les patients (2011-2016)

D'après la figure 23, les éleveurs et les vétérinaires sont plus touchés par la brucellose à cause de contact étroit avec les animaux et les objets contaminés et un défaut d'application des précautions nécessaires durant l'exercice de l'activité, donc il s'agit d'une zoonose professionnelle. Nos résultats sont similaires à ceux trouvés par Allouani (2013) et Durr *et al.* (2000).

Conclusion

Notre étude rétrospective concernant la brucellose bovine et humaine dans la wilaya de Bouira (2011-2016) a montré que la fréquence de cette maladie, chez les deux espèces était importante durant l'année 2015. La maladie animale a touché 64% des communes de la wilaya. La brucellose se manifeste durant toute l'année. L'infection est fréquente chez les sujets adultes, les hommes surtout les éleveurs et les vétérinaires.

La brucellose reste une infection d'actualité à cause de l'importance de sa diffusion mondiale, et son impact sur la santé publique est révélé par les cas humains déclarés. Malgré le programme de lutte appliqué contre la brucellose en Algérie, l'évolution des brucelloses bovine et humaine n'a pas noté d'amélioration réelle à cause de multiples défaillances qui existent dans l'application de ce programme qui sont essentiellement le manque d'hygiène dans les élevages, l'absence d'éducation sanitaire chez les éleveurs, le non-respect des mesures de sécurité chez les professionnelles, ainsi que le manque des moyens employés pour le dépistage et que la vaccination anti brucellique n'est pas obligatoire (l'éleveur refuse de vacciner ses animaux).

La persistance de ces facteurs empêche l'éradication de la maladie. La lutte contre cette maladie nécessite une collaboration entre les services de santé et les services vétérinaires. Il est temps d'appliquer un programme de lutte plus adapté à la situation sur le terrain et de sensibiliser toutes les parties concernées du danger existant afin de travailler conjointement à contrôler cette maladie.

Recommandations

La brucellose est un danger pour la santé publique, elle occasionne des pertes économiques en matière d'élevage. Afin de mettre en place un bon programme de lutte contre la brucellose animale notamment la brucellose bovine et réduire son impact sanitaire chez l'homme, on propose un ensemble de mesures sanitaires qui vise à maîtriser, contrôler puis éradiquer la maladie :

- Organisation des campagnes de sensibilisation des gens de l'importance de la maladie.
- Sensibiliser les éleveurs de l'importance de la vaccination et les inciter à déclarer la maladie.
- Contrôle des mouvements d'animaux notamment au niveau des frontières.
- Dépistage systématique des animaux sensibles à la brucellose tous les six mois.
- Isolement des femelles gestantes du troupeau avant la mise bas et déclarer les avortements
- Prise des précautions avant toute manipulation des animaux et ses sécrétions, en mettant des gants, les lunettes et des masques ; laver les mains.
- Renforcer le système de déclaration de la maladie au niveau des établissements de santé ; la déclaration doit préciser l'âge, le sexe et surtout la profession du patient.
- Sensibiliser les cliniciens au diagnostic de brucellose professionnelle suite à la vaccination des petits ruminants.
- Equiper des laboratoires pour la confirmation des formes atypiques de la brucellose.
- Inciter les gens pour ne consommer que du lait et ses sous produits pasteurisés.
- Contrôle des points de vente de lait et de ses dérivés
- Il est souhaitable de réaliser des études portant sur la brucellose professionnelle.
- Elaboration d'une stratégie de prévention qui cible les facteurs de risque associés à la brucellose chez les professionnels ayant un contact avec les animaux dans les zones rurales à forte incidence de la maladie.
- Amélioration de la collaboration intersectorielle.

Notre étude est une étude préliminaire qui nous a permis de caractériser la maladie dans la wilaya de Bouira, d'autres études sont nécessaires pour compléter nos résultats et qui permettraient de cerner mieux les causes réelles de la persistance de cette maladie malgré les mesures prises par les pouvoirs publics.

Références bibliographiques

- Abadane Z., 2014**, Séroprévalence et facteurs de risque de la brucellose chez les professionnels des abattoirs de la région du Grand Casablanca, mémoire de fin d'études : épidémiologie de Santé Publique, école nationale de santé publique, Maroc, 21 p.
- Adamou Harouna H., 2014**, Evaluation de trois tests de dépistage de la Brucellose bovine pour une aide décisionnelle de contrôle de la maladie dans le bassin laitier de Niamey (Niger), mémoire de master en sante publique vétérinaire : Epidémiologie des maladies transmissibles et Gestion des Risques Sanitaires (EGRS), école inter-états des sciences et médecine vétérinaires de Dakar, 27p.
- Afssa, 2006**, Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Brucella* spp. 4p.
- ANDI, 2015**, La wilaya de Bouira, 20 p.
- Akayezu J.M.V., 1984**, A propos d'une enquête séro-epizootiologique sur la brucellose bovine au Rwanda, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Dakar, 206 p.
- Allouani D., 2013**, Aspects épidémiologiques de la brucellose à la wilaya de Guelma de 2009 à 2012, 2ème journée d'infectiologie de Guelma, 13p.
- Anonyme, 2017**, *Brucella*, <http://www.techmicrobio.eu/index.php/microbio/35-systematique-ba>, 2017
- Araita Hebano H., 2013**, Etude séro-épidémiologique de la brucellose animale dans la république de Djibouti, thèse présentée et pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Dakar, 140 p.
- Benkiran A., 2001**, Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la brucellose des ruminants : l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient, Institut agronomique et vétérinaire, Rabat, Maroc, Revu. SCI. Tech. Off. Int. Epiz., 2001, 20 (3), p757-767
- Bervas C., Gutierrez C., Lesterlou S., 2006**, Point sur les risques liés à la présence de *Brucella* dans l'environnement, mémoire à fin d'obtention de diplôme d'ingénieur en génie sanitaire, école nationale de santé publique, 58 p.
- Bezzaoucha A., 2004**, Maladies à déclaration obligatoire, tome 2, OPU, Alger, p 18-36.
- Bodelet V., 2002**, Brucellose et grossesse revue de la littérature, thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine, université Henri Poincaré, Nancy 1,132 p.
- Boukary A. R. et al. , 2014**, La brucellose en Afrique subsaharienne, Ann. Méd. Vét., 2014, 158, p 39-56.

Références bibliographiques

- Bounaadja L., 2010**, Développement d'une PCR en temps réel pour la détection des *Brucella* et relations avec le genre *Ochrobactrum*, thèse présentée pour l'obtention du diplôme de doctorat : biologie des organismes, université du Maine, 200 p.
- Bourdeau G., 1997**, Les formes atypiques de la brucellose, thèse en vue de l'obtention de diplôme de docteur d'Etat en médecine, université de Limoge, 222 p.
- Bricout J., 2014**, Contribution à l'étude des avortements chez la vache : mise en place d'un protocole en vue du diagnostic étiologique, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université Lyon, 266 p.
- Calvet F.et al. , 2010**, Brucellose et contexte opérationnel, Article, septembre 2010, p429-434.
- Corbel M.J., Morgan W.J., 1982**, Classification du genre *Brucella* : la situation présente, Revu. SCI. Tech. Off. Int. Epiz., 1 (1), p 291-300.
- Crespo Léon F., Ferri E., 2003**, Genre brucella et brucellose *in*: "principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", tome 2, édition Lavoisier, paris, p.867.
- D'almeida J., 1983**, Contribution à l'étude de la brucellose bovine en république populaire du Benin, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Dakar, 125 p.
- Dentoma K., 2008**, Prévalence de la brucellose dans le centre urbain de Mopti, thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine, université de Bamako, 70 p.
- Dedet J., 2007**, La microbiologie de ses origines aux maladies émergentes, Dunod, p 74-76.
- Durr U., Valenciano M., Vaillant V., 2000**, La brucellose humaine en France de 1998 à 2000 *in* Autres zoonoses et encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles, p199-341.
- Fournier Virginie, 2014**, Gestion d'un foyer de brucellose à *Brucella melitensis* dans un élevage bovin laitier de Haute-Savoie par les services vétérinaires, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Lyon, 110 p.
- Freycon Pauline, 2015**, Rôle du bouquetin *Capra ibex* dans l'épidémiologie de la brucellose à *Brucella melitensis* en Haute-Savoie, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Lyon, 190 p.
- Godfroid et al., 2003**, Brucellose bovine *in*: "principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", tome 2, édition Lavoisier, paris, 869-886 p.
- Gourreau J.M., 2008**, Maladies des Bovins, 4^{ème} édition, France Agricole Editions, 797 p.

Références bibliographiques

- Habamina S., 2008**, Evaluation de la séroprévalence et impact des maladies abortives sur la réussite de l'insémination artificielle bovine au Sénégal : cas de la région de Thiès, thèse pour obtenir le diplôme de docteur vétérinaire, université de Dakar.
- HAMOU A., 2016**, Enquête épidémiologique sur la brucellose au niveau de la wilaya de Tlemcen et création d'une biothèque d'ADN pour étude cas-témoins, thèse en vue de l'obtention du diplôme de master: gestion et amélioration des ressources biologiques, université de Tlemcen, 44 p.
- Hart T., Shears P., 1997**, Atlas de poche de microbiologie, première édition, Flammarion, France, 317p.
- ITELV, 2015**, La brucellose, synthèse scientifique, 15p.
- JORA, 2006**, article, N° 16, 24 p.
- Kernbaum S., 1982**, Infection et animaux *in* : élément de pathologie infectieuse, 6ème édition, SIMEP, 487-493 p.
- Khettab et al. , 2010**, La brucellose, mémoire de fin de cycle, université de Tlemcen, 30 p.
- Lounes N., 2014**, Prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique, article, 7 p.
- Mahassin F., 2012**, Brucellose *in*: Médecine tropicale, 6ème édition, Brigitte Peyrot, France, 622-628p.
- Mailles A. et Vaillant V., 2007**, Etude sur les brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002 – 2004, rapport d'étude, 39 p.
- Mallay D., 2002**, Pathologies essentielles *in* : maladies infectieuses, estem, 71-72 p.
- Merial, 2016**, La brucellose animale, Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, 58 p.
- Ministère de la Santé et de la Population Algérienne, 2002**, Rapport national sur l'état de sante des algériennes et des algériens, rapport annuel, 89 p.
- OIE, 2011**, Brucellose, fiche d'information générale sur les maladies. 6 pages.
- OMS, 2000**, Normes recommandées par l'OMS pour la Surveillance, deuxième édition, 59 p.
- Pebret F., 2003**, Maladies infectieuses: toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales, Heures de France, paris, 592 p.
- Perelman R., 1970**, Brucellose *in* : conférence de pathologie médicale internat- faculté, 5^{ème} édition, 3-21 p.
- Pilly E., 1997**, Infections bactérienne *in* : maladies infectieuses, APPIT, 286-288 p.
- Pilmis B., Chehaibou I., 2015**, Zoonoses *in* : maladies infectieuses, VG ed.paris, p.75.

Références bibliographiques

Quieroz S., 2010, Traité de toxicologie professionnelle, 1^{ère} édition, Brésil, 753 p.

Roux J., 1979, Epidémiologie et prévention de la brucellose, Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 57 (2), p 179-194.

Service de Bactériologie, 2003, Bactériologie, Université PARIS-VI Pierre et Marie Curie, document, 122 p.

Sibille C. M .A., 2006, Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose dans la province de l'Arkhangai (Mongolie), thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse, 149 p.

ملخص

في هذه الدراسة بأثر رجعي، ونحن مهتمون في تطور مرض البروسيلا البشري و البقري في ولاية البويرة خلال الفترة الممتدة من عام 2011 إلى عام 2016. وقمنا بتحليل تطور المرض عند البشر والماشية. حيث توصلنا الى أن عدد الحالات الماشية بلغ خلال السنوات الست الماضية 129 رأس من الماشية المصابة و 54 حالات الحمى المالطية البشري. مدينة تاغزوت سجلت بها 30.16% حالة اصابة بشرية و 12.8% حالة عند الماشية. الكبار هم الاكثر اصابة بالمرض , المربين والأطباء البيطريين هم على اتصال مباشر مع المواشي لذا سجلنا اكثر حالات الاصابة عندهم. انتشار المرض هو أعلى في عام 2014 مع 13.24%. يجب اتخاذ خطوات عاجلة لحماية الحيوانات والبشر ضد هذه الأوبئة الحيوانية.

كلمات البحث: البروسيلا، البقري، الحمى المالطية البشري، انتشار، البويرة

RESUME :

Dans cette étude rétrospective, nous nous sommes intéressés à l'évolution de brucellose bovine et humaine dans la wilaya de Bouira durant une période allant de 2011 à 2016. Nous avons analysé l'évolution de la maladie chez l'Homme et les bovins. Il en ressort que le nombre de cas bovins a atteint pendant les six dernières années est de 129 têtes bovines infectés et 54 cas de brucellose humaine. La commune de Taghzout enregistre à elle seule 30,16% cas humains et 12,8% cas bovins. La maladie a touché les adultes, dans la majorité des cas sont en contact direct avec le cheptel (éleveur et vétérinaires). La prévalence de la maladie est élevée en 2014 avec 13,24%. Des mesures urgentes doivent être prises afin de protéger la population animale et humaine contre cette zoonose.

Mots clés : brucellose, bovine, brucellose humaine, prévalence, Bouira

ABSTRACT:

In this retrospective study we were interested in the evolution of bovine and human brucellosis in the wilaya of Bouira during a period from 2011 to 2016. We analyzed the evolution of the disease in humans and cattle. It appears that the number of bovine cases reached during the last six years is 129 bovine heads infected and 54 cases of human brucellosis. The commune of Taghzout alone records 30.16% human cases and 12.8% cases cattle. The disease has affected adults, in most cases are in direct contact with livestock (breeder and veterinarians). The prevalence of the disease is high in 2014 with 13.24%. Urgent measures must be taken to protect the animal and human population from this zoonosis.

Key words: Brucellosis, bovine, human brucellosis, prevalence, Bouira