



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Brucellose humaine et animale au niveau de la wilaya de Djelfa et
de la wilaya de Tipaza**

Présenté par
**OU SELLAM ISSAM EDDINE
ET REZIGUA YOUSRA**

Devant le jury :

Président(e) :	DAHMANI.H	M.A.A.	ISVB
Examineur :	KAABOUB.E	M.A.B	ISVB
Promoteur :	DAHMANI.A	M.A.A	ISVB

Année : 2015-2016

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu se réaliser sans l'aide de Dieu qui nous a donné volonté, courage et surtout patience...

Nous tenons tout d'abord à remercier M DAHMANI ALI notre promoteur, pour son aide, ses conseils, son encouragement et sa disponibilité dans ce projet.

Et également nos vifs remerciements à Monsieur le président de Jury: DAHMANI.H et Monsieur : KAABOUB.E examinateur de ce modeste travail.

Nous présentons nos sincères remerciements aux responsables de la DSP et la DSA de la wilaya de Tipaza et la wilaya de Djelfa sans oublier nos chers enseignants de l'ISV de Blida.

Et en fin, on exprime notre gratitude et nos remerciements à tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACES

Je dédie ce mémoire :

- A mon père Mohammed et à ma mère fettouma qui sont pour moi une source de vie car sans leurs sacrifices, leur tendresse et leur affection je ne pourrais jamais arriver jusqu'au bout. Je me réjouis de cet amour familial. Que Dieu les garde InchAllah afin que leur regard puisse suivre ma destinée.

- A mes frères Aymen, Fawzi et Nabil & ma sœur Mounia qui ont été toujours présent pour moi.

- A toute ma grande famille.

- A mon très cher ami Housseem eddine.

- A mes amis avec qui j'ai partagé d'agréables moments.

- A tous ceux qui sont chères à mon cœur, et à tous ceux qui m'aiment et qui aurait voulu partager ma joie ...

Issam eddine

DEDICACES

Je dédie ce travail à mes chers parents : Abdalhamid et Rouibah Ida, qui ont fait le maximum pour me soutenir et m'encourager durant toute la vie.

Aucun dédicace ne serait exprimée votre juste valeur, mon profond respect, et ma gratitude pour tous les efforts que vous avez fournis durant toutes ces années de sacrifices.

A mes chers frères : Ahmed, Yacine, Anouar pour leur sacrifices et soutiens.

A mes amis (es) : Sabrina, Loubna, Hadjar, Cherifa, Halim.

Aussi à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

YOUSSRA

Résumé

La brucellose est une zoonose répandue dans le monde, Elle sévit en Algérie depuis le début du 19^{ème} siècle ; jusqu'à aujourd'hui, elle continue à se propager dans nos élevages provoquant de lourdes pertes économiques et enregistrant de nombreux cas humains.

Nous avons mené une enquête rétrospective sur la brucellose humaine et animale au niveau de la wilaya de Tipaza et de la daïra de Djelfa s'étendant sur la période 2009-2015.

Au niveau de la wilaya de Tipaza durant la période 2009-2015 : Nous avons trouvé une prévalence de 0,38 chez les bovins. Chez les humains on a trouvé que les hommes sont 1,6 fois plus atteints que les femmes avec une prévalence de 1,04 cas/100 000 habitants. Un pic important de 7 cas a été enregistré en 2015. Les cas de brucellose humaine sont 5 fois plus importants en saison chaude qu'en saison froide. La répartition des cas brucelliques en fonction de l'âge a montré que [10-19] ans est la classe modale au niveau de la wilaya de Tipaza.

Tandis que qu'au niveau de la daïra de Djelfa durant la période 2009-2014 : Nous avons trouvé une prévalence de 2,06 chez les bovins. Chez les humains on a trouvé que les hommes sont 1,9 fois plus atteints que les femmes avec une prévalence de 89,06 cas/100 000 habitants au cours de la période 2009-2015. Un pic d'infection de 165 cas a été enregistré au cours de l'année 2010 puis il y a eu une chute d'infection les années suivantes jusqu'atteindre 14 cas en 2013. Nous avons remarqué que les cas de brucellose humaine sont 1,2 fois plus importants en saison froide que la saison chaude. La classe d'âge [20-29] représente la population la plus atteinte de brucellose.

Mots clés : Brucellose humaine, Brucellose bovine, Djelfa, Tipaza.

ملخص

تعد الحمى المالطية مرض حيواني المنشأ منتشر في العالم، تفشت في الجزائر منذ القرن التاسع عشر؛ و مازالت لحد اليوم فهي تجتاح ماشيتنا مسببة خسائر اقتصادية، بشرية و حيوانية.

لقد أجرينا تحقيقاً حول الحمى المالطية البشرية و الحيوانية على مستوى ولاية تيبازة و دائرة الجلفة في الفترة الممتدة من 2009 الى 2015.

على مستوى ولاية تيبازة في الفترة الممتدة من 2009-2015 : وجدنا أن انتشارها يقدر ب 0.38 لدى الماشية. أما لدى البشر وجدنا أن الذكور الأكثر عرضة للإصابة بها تقدر ب1.6 ضعف من الإناث مع أن نسبة انتشار تقدر ب 1.04 وسط 100000 مقيم. إرتفاع مهم ب7 حالة تم تسجيلها في 2015. حالات الحمى المالطية البشرية تكون مرتفعة ب5 مرات في فترة البرد أكثر منه في فترة الحر. تصنيف حالات الحمى المالطية حسب العمر أظهر أن فئة [10-19] سنة هي الفئة ذات أكبر عدد من الإصابات على مستوى ولاية تيبازة.

أما فيما يخص دائرة الجلفة في الفترة الممتدة من 2009-2014: وجدنا نسبة انتشارها تقدر ب2.06 لدى الماشية. مقارنة مع انتشارها عند البشر، اذ وجدنا بأن الذكور أكثر عرضة للإصابة ب1.9 مرة مقارنة بالإناث مع نسبة 89.06 حالة مسجلة لدى 100000 مقيم خلال الفترة الممتدة من 2009 الى 2015. ارتفاع تفشي المرض ب165 حالة سجلت خلال سنة 2010 ومن ثم حدث انخفاض لعدد الاصابات في السنوات التالية لتصل الى 14 حالة في 2013. لاحظنا بأن حالات الحمى المالطية البشرية مرتفعة ب1.2 مرة خلال موسم البرد مقارنة مع موسم الحرارة المرتفعة. الفئة العمرية [20-29] تمثل السكان الاكثر عرضة للإصابة بالحمى المالطية

كلمات البحث : الحمى المالطية البشرية ، الحمى المالطية الحيوانية ، الجلفة ، تيبازة

Abstract

Brucellosis is a widespread zoonosis in the world .It occurs in Algeria since the early 19th century .Till now , it continues to spread in our farms causing heavy economic and saving many humain cases .

We conducted a retrospective survery of human and animal brucellosis in the wilaya of Tipaza and Djelfa extending the period 2009_2015.

In the wilaya of Tipaza : we found prévalence of 0,38 in cattle. Among the humans was found that men are 1,6 more faith affected than women with a prévalence of 1,04 per 100 000 populations. A significant peak of 7 cases was recorded in 2015. The cases of human brucellosis are 5 times higher in the cold season as the hot season. The destribution of brucella cases showed by age [10-19] years and the modal class at the wilaya of Tipaza.

While at the level of the Daïra of Djelfa : we found a prévalence of 2,06 in cattle . Among the humans was found that men are 1,9 times more affected than women with a prévalence of 89,06 cases per 100 000 populations during the period of 2009 _ 2015 .A peak of infection of 165 cases were recorded in 2010 . Then there was a fall of infection in the following year up to 14 case in 2013. We noticed that cases of human brucellosis are 1,2 faith greater in the cold season as the hot season. Aged class [20- 29] is the most affected population of brucellosis.

Keywords: Human brucellosis, Animal brucellosis, Djelfa, Tipaza.

SOMMAIRE

- Remerciements
- Dédicaces
- Résumé en français
- Résumé en arabe
- Résumé en anglais (Abstract)
- Sommaire
- Liste des tableaux
- Liste des figures
- Liste des abréviations
- Introduction

Partie bibliographique

1. Généralités	3
1.1. Définition	3
1.2. Historique	3
1.3. Importance	5
1.3.1. Impact sur les productions animales	5
1.3.2. La brucellose une zoonose majeur	6
2. Les caractères bactériologiques de Brucella	7
2.1. Taxonomie	7
2.2. Morphologie et structure	7
2.2.1. Paroi et enveloppe cytoplasmique	7
2.3. Culture et conditions de croissance	8
2.3 .1. Condition physico-chimiques	8
2.3.2. Les besoins nutritionnels	8
2.3.3. Les milieux de culture	8
2.3.4. Aspects cultureux	9
2.4. Caractères biochimiques	9
2.5. Caractères antigéniques	10

2.6. Survie à l'extérieur de l'hôte	11
2.7. Pathogénie.....	11
3. Physiopathologie et Symptomatologie	12
3.1. Chez l'homme	12
3.2. Chez l'animal	13
3.2.1. Brucellose bovine.....	14
3.2.2. Brucellose des autres espèces animales	15
3.2.2.1. Chez les ovins et les caprins	15
3.2.2.2. Chez les chiens et chats.....	16
3.2.2.3. Autres mammifères domestiques.....	16
4.Épidémiologie	17
4.1.Épidémiologie analytique	17
4.1.1. Sources de contagion	17
4.1.2. Matières virulentes	17
4.1.3. Mode de transmission	18
4.2. Epidémiologie synthétique.....	18
5. Diagnostic	19
5.1. Diagnostic épidémio-clinique	19
5.2. Diagnostic expérimental	20
5.2.1. Diagnostic bactériologique	20
5.2.2. Diagnostic et dépistage sérologiques	20
5.2.2.1. Epreuve a l'antigène tamponné (EAT)	21
5.2.2.2. Epreuve de l'anneau sur le lait ou Ring Test.....	21
5.2.2.3 ; Enzyme Like Immuno Sorbent Assay (ELISA)	21
5.2.3. Diagnostic allergique	22
6. Traitement	22
7. Prophylaxie	22
7.1. Prophylaxie sanitaire	22
7.2. Prophylaxie médicale	23

Partie expérimentale

1. Introduction.....	26
2. Région d'étude	26
3. Objectif(s)	27
4. Matériel et méthode	28
5. Résultats et discussions.....	29
5.1.1. Résultat (daïra de Djelfa)	29
5.1.1.1. Brucellose humaine	29
a. Nombre des cas humains déclarés dans la daïra de Djelfa	29
b. Le sexe ratio au niveau de la daïra de Djelfa.....	29
c. Répartition des cas brucelliques de Djelfa en fonction de l'Age.....	30
d. Prévalence mensuelle	32
e. Incidence annuelle	33
5.1.1.2. Brucellose animale : la daïra de Djelfa.....	34
a. Répartition des cas brucellique en fonction des mois d'apparition au cours de l'année dans la daïra de Djelfa	34
b. Incidence mensuelle des cas déclarés.....	35
c. Incidence annuelle des cas déclarés.....	35
d. Nombre de bovins dépistés.....	36
5.1.2. Discussion (Djelfa)	37
5.1.2.1 Brucellose humaine	37
5.1.2.2. Brucellose animale.....	38
5.2.1. Résultats (Tipaza).....	39
5.2.1.1. Brucellose humaine	39
a. Nombre des cas déclarés.....	39
b. Le sexe ratio dans la wilaya de Tipaza.....	39

c. Répartition des cas brucelliques de Tipaza en fonction de l'Age.....	40
d. Prévalence mensuelle	42
e. Incidence annuelle des cas humains brucelliques	43
5.2.1.2. Brucellose animale : la wilaya de Tipaza.....	44
a. Déclaration des cas brucellose animal	44
b. Prévalence mensuelle	45
c. Incidence annuelle de la brucellose animale.....	46
d. Nombre des bovins dépistés	46
5.2.2. Discussion :(Tipaza)	48
5.2.2.1. Brucellose humaine	48
5.2.2.2. Brucellose animale.....	49
Comparaison entre les deux wilaya (Tipaza et Daiira de Djelfa).....	50
a. Nombre totale des cas humains déclarés dans les deux wilaya	50
b. Nombre total des cas animal déclarés dans les deux wilaya	50
c. Répartition des cas brucelliques humaines dans les deux wilaya.....	51
Conclusion	52
Recommandation	53
Références bibliographiques.....	54

Liste des figures

Partie bibliographique :

	Titre des figures	Page
Figure 1 :	David Bruce	4
Figure 2 :	<i>Brucella melitensis</i>	6
Figure 3 :	Fœtus d'une femelle abattu	15

Partie expérimentale :

	Titre des figures	Page
Figure 1 :	Le sexe ratio au niveau de la daïra de Djelfa	29
Figure 2 :	Tranche d'âge des cas de brucellose humaine au cours de la période 2009-2014 au niveau de la daïra de Djelfa	30
Figure 3 :	Prévalence mensuelle des cas humains déclarés de daïra de Djelfa	32
Figure 4 :	Incidence annuelle des cas humains brucelliques de daïra de Djelfa	33
Figure 5 :	Incidence mensuelle des cas déclarés des animaux de la daïra de Djelfa	35
Figure 6 :	Incidence annuelle des cas déclarés des animaux de la daïra de Djelfa	35
Figure 7 :	la prévalence annuelle de la brucellose bovine au cours de la période 2009-2014 au niveau de la daïra de Djelfa	36
Figure 8 :	Le sexe ratio au niveau de la wilaya de Tipaza	39
Figure 9 :	Tranche d'âge des cas de brucellose humaine au niveau de la wilaya de Tipaza au cours de la période 2009-2015	40
Figure 10 :	Prévalence mensuelle de la brucellose humaine de la wilaya de Tipaza	42

Figure 11 :	Incidence annuelle des cas humains brucelliques de Tipaza	43
Figure 12 :	Prévalence mensuelle des cas de brucellose animale déclarés dans la wilaya de Tipaza	45
Figure 13 :	Incidence annuelles de la brucellose animale (des animaux dépistés dans la wilaya de Tipaza 2009-2014)	46
Figure 14 :	La prévalence annuelle des cas positifs des bovins dépistés	47
Figure 15:	Incidence annuelle des cas brucelliques humains dans les deux wilayas	51

Liste des Abréviations :

B: Brucella

BV: Bovin

CO2:Dioxyde de Carbone

CP: Caprin

EAT: Test Rose Bengale

ECA: Epreuve cutanée allergique

ELISA: Enzyme Like Immuno Sorbent Assay

F.A.O: Food and Agriculture Organization

HA : Haptène Acetopolysaccharidique

HN : Haptène Natif

ID : Intradermique

IgA: Immunoglobuline A

IgG: Immunoglobuline G

IgM: Immunoglobuline M

LPS : Lipopolysaccharide

LPS-R : Lipopolysaccharide rough

LPS-S : Lipopolysaccharide smooth

O.I.E: Organisation international des Epizooties

O.M.S: Organisation mondiale de la santé

OV: Ovin

PME : Protéine de la Membrane Externe

RT: Ring Test

SC : Sous cutané

SDA : Sérum,Dextrose,Agar

Introduction

La brucellose, également appelée **fièvre de Malte**, **fièvre sudoro-algique**, fièvre **ondulante**, **mélitococcie** ou **fièvre méditerranéenne** est une **anthropozoonose** (maladie transmise par les animaux) due à des coccobacilles (bactéries) du **genre *Brucella*** [13].

La brucellose se propage généralement au moment de l'avortement ou de la mise bas. On trouve des concentrations élevées de bactéries dans les eaux fœtales provenant d'un animal infecté. Les bactéries peuvent survivre pendant plusieurs mois hors de l'organisme de l'animal, dans le milieu extérieur, en particulier dans des conditions froides et humides. Elles restent une source d'infection pour les autres animaux qui s'infectent en les ingérant. Les bactéries peuvent aussi coloniser le pis et contaminer le lait. Un autre mode de transmission de l'agent aux animaux et à l'homme est sa pénétration par la peau ou les muqueuses.

Seules 4 espèces sont pathogènes pour l'homme: *B. melitensis* (transmise surtout par les caprins et les ovins), *B. abortus* (bovins), *B. suis* (porcins) et *B. canis* (canins) [3].

La brucellose se définit chez l'animal comme une maladie d'évolution chronique affectant principalement les organes de la reproduction et dont la manifestation la plus fréquente est l'avortement.

Sa survenue chez l'homme dépend en grande partie du réservoir animal et la plus forte incidence d'infection chez l'homme a lieu si l'infection existe chez le mouton et la chèvre.

Certaines professions étant particulièrement exposées tels agriculteurs, éleveurs, vétérinaires et personnels d'abattoirs, il s'agit d'une maladie professionnelle à déclaration obligatoire, La brucellose reste une maladie pouvant entraîner des complications graves si un traitement n'est pas rapidement mis en place. Comme pour toute maladie infectieuse, la prévention (surveillance et éradication de la maladie chez le bétail) reste le meilleur moyen de lutte.

En effet, dans notre pays, la brucellose touche essentiellement les ruminants domestiques dans tout le territoire. Malheureusement, son impact sur les autres espèces animales reste encore inconnu.

Elle provoque des pertes économiques importantes, à titre d'exemple durant ces trois dernières années, le montant des indemnités pour les 2235 bovins et 5140 caprins abattus était de 83 millions de dinars algériens [66].

Cette situation inquiétante ainsi que l'importance économique et sanitaire de cette zoonose nous ont incités à nous intéresser à l'étude de la brucellose dans la wilaya de Tipaza et de Djelfa.

Nous nous sommes fixés comme objectif principal lors de ce travail, d'évaluer la brucellose humaine, Pour cela, nous avons étudié l'évolution de la brucellose depuis 2009 jusqu'à 2015 ; Cette prévalence varie en fonction de l'année, de la région, du sexe, de l'âge et de certains facteurs de risque liés à la conduite d'élevage.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

1. Généralités :

1.1. Définition :

La **brucellose** est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme. Elle est due à des bactéries du genre ***Brucella***. C'est une ***anthropozoonose***.

Elle se traduit chez l'animal comme une maladie d'évolutions aigue ou chronique, affectent principalement les organes de la reproduction et dont la manifestation clinique la plus fréquente est l'avortement.

Chez l'homme, c'est une Maladie à Déclaration Obligatoire (MDO n° 16). Elle est aussi dans certaines circonstances classées Maladie Professionnelle. [1]

1.2. Historique :

La maladie connue aujourd'hui sous le nom de brucellose attira pour la première fois l'attention de médecins militaires britanniques, sous le nom de **Fièvre méditerranéenne** à Malte, durant la guerre de Crimée, dans les années 1850. En 1887, le microbiologiste **David Bruce** établit la relation causale entre un micro-organisme et la maladie, en isolant la bactérie responsable de la rate d'un soldat décédé. Le germe reçut le nom de ***Micrococcus melitensis***. En 1897, la présence d'anticorps agglutinants dans le sérum des malades fut démontrée par **Wright**. En 1905, **Themistocles Zammit**, en voulant étudier la maladie sur le modèle animal de la chèvre à **Malte**, découvrit qu'elles étaient toutes positives au test de **Wright** et que la brucellose était donc une *anthropozoonose*[2].

L'existence de la brucellose en Algérie remonte au 19ème siècle [3]. En effet, les premières descriptions de la maladie ont été faites par Cochez en 1895, qui soupçonna l'existence de cette maladie à Alger, puis en 1899 par **Legrain** dans la vallée de la Soummam -Au début du 20ème siècle, elle 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, des recherches furent instituées en 1907 sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran [3]. Ces études révélèrent l'infection non seulement des caprins mais aussi des autres animaux domestiques. Le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres maltaises. A l'issue de ces travaux, le gouverneur général de l'Algérie pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte (le berceau de la brucellose) Ceci fût les premières mesures prophylactiques prises contre la

Partie bibliographique

brucellose, en Algérie. Plusieurs travaux de recherche furent entrepris de 1911 à 1956 confirmant la présence de la brucellose à l'Ouest (Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même au Sud (Hoggar) dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relient son origine à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et vaches maltaises au nord; 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 **[3]**.



Figure 01 : David Bruce **[4]**

1.3. Importance :

La brucellose est une maladie hautement contagieuse. Dont l'impact économique sur le développement des industries animales est considérable. Par ailleurs, étant considérée comme la zoonose la plus répandue dans le monde, elle représente une menace sérieuse pour la santé humaine [5].

1.3.1. Impact sur les productions animales :

La maladie entraîne des conséquences sérieuses dans les élevages. Les avortements sont responsables des pertes les plus importantes. En effet, l'obtention de produits sains et viables avec une fréquence optimale, et la production laitière qui y est associée contribuent souvent pour une part essentielle au revenu de l'éleveur [6]. L'avortement est la cause de :

- La perte de nouveaux nés, principale source de revenus des éleveurs.
- Chute de la production de lait qui peut atteindre 20% chez les femelles ayant avortées
- Allongement de la période inter parturition de plusieurs mois

L'avortement s'accompagne fréquemment de rétention placentaire de processus infectieux à l'origine de métrite d'infertilité voire de stérilité dont l'incidence économique est, là encore évidente [7,8].

Les pertes subies se matérialisent par :

- La différence entre valeur des animaux en production et celle des morts livrés à l'équarrissage ou saisis totalement.
- La valeur de lait non produit
- La valeur totale ou partielle des nouveaux nés non obtenus lors d'avortement ou des stérilités
- La valeur de la quantité de viande non produite (mort, retard de croissance)

Ces pertes sont très variables selon les pays, car des données très diverses doivent être prises en compte (extension de la maladie, espèce atteinte, valeurs relatives des animaux, possibilité de reconstituer un cheptel sain, besoins alimentaires de la population) mais elles sont dans tous les cas lourdes à supporter [9,10]

1.3.2. La brucellose une zoonose majeur :

La brucellose demeure dans le monde, un problème important de la santé publique .C'est une zoonose majeure .Ainsi en Algérie, la brucellose humaine est une maladie à déclaration obligatoire.

Dans la région circumméditerranéenne, c'est *brucella melitensis* qui est l'agent responsable de la plupart des cas cliniques sévères de brucellose humaine .la maladie peut entrainer des cas de mortalité ; le plus souvent elle se traduit par un état débrillant aigu ou chronique ayant des conséquences sévères sur le développement économique et social [11].

Ainsi, les pertes entrainées par la brucellose sont très lourdes, en particulier dans les pays de l'Afrique du nord et du Proche-Orient en raison du contexte social et des certaines habitudes culinaires qui prévalent dans ces pays .En effet, 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 représenter la source d'infection dans environ 85% des cas en Algérie [12].

En dépit de tous les efforts et d'avancées techniques majeures, la brucellose demeure une zoonose d'importance économique et sanitaire mondiale .Cette situation préoccupe particulièrement l'organisation Mondiale de la Santé(OMS) et l'office international des épizooties (OIE) qui, tous deux, ont mis cette maladie au rang des priorités dans leurs programmes de financement de la recherche agronomique et médicale.



Figure 02 : *Brucella melitensis* [13]

2. Les caractères bactériologiques de *Brucella* :

2.1. Taxonomie :

Classification	
Règne	<i>Bacteria</i>
Embranchement	<i>Proteobacteria</i>
Classe	<i>Alpha Proteobacteria</i>
Ordre	<i>Rhizobiales</i>
Famille	<i>Brucellaceae</i>

Tableau 01 : Classification du *brucella* [3]

2.2. Morphologie et structure:

Brucella est un très petit **coccobacille** à Gram négatif de 0,5-0,7 x 0,6-1,5 µm (7,5 µm pour un globule rouge) [13]. La bactérie est immobile, non encapsulée non sporulée et aérobie stricte. Il en existe plusieurs espèces dont quatre sont pathogènes pour l'homme : ***B.melitensis***, ***B.abortus (bovis)***, ***B. suis*** et ***B. canis*** [13]

2.2.1. Paroi et enveloppe cytoplasmique :

Les *Brucella* ont une structure conforme à celle des autres bactéries Gram négatif. La paroi mesure 20 à 30 nm d'épaisseur et leur membrane cytoplasmique 7 à 10 nm. Elles comportent une enveloppe cellulaire composée d'une membrane cytoplasmique interne surmontée par une couche rigide de peptidoglycanes associée à la couche externe. Cette dernière contient des lipopolysaccharides (LPS). Les LPS existent sous deux formes M et A dont les chaînes polysaccharidiques sont très semblables entre elles. Ils sont associés à des cellules de colonies en phase lisse (LPS-S) ou en phase rugueuse (LPS-R), des phospholipides et des protéines (Protéines de la membrane externe ou PME) [14].

2.3. Culture et conditions de croissance :

L'isolement des *brucella* à partir des produits pathologiques doit être réalisé en laboratoire équipé de niveau 3 de sécurité biologique [15].il nécessite les conditions suivantes :

2.3 .1.Condition physico-chimiques :

- La température de croissance optimale est 34°C, mais la température tolérée 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
- Les *Brucella* sont aérobies strictes, l'apport d'oxygène aux cultures favorise d'ailleurs leur croissance. Toutefois ; certaines espèces nécessitant l'ajout de CO₂ pour leur culture (5-10%)
- La pression osmotique optimale est de 203-607 Kpa.

2.3.2. Les besoins nutritionnels :

Les *Brucella* sont des bactéries exigeantes par rapport aux autres bactéries aérobies et leur besoins nutritionnels sont complexes [9, 16,17] .Le glucose galactose, fructose, ou l'acide lactique représentent des sources de carbone.

- L'ion ammonium et certains acides aminés constitue une source d'azote pour les *Brucella*.
- Les ions sodium, soufre, magnésium, et fer sont indispensables de même que certaines vitamines (niacine, biotine et thiamine).
- Certaines souches nécessitent en plus, l'addition de sérum dans le milieu de culture.

2.3.3. Les milieux de culture :

L'isolement direct et la culture des *Brucella* exigent l'usage de milieux spéciaux .Les plus fréquemment utilisés sont :

- Les milieux solides : gélose dextrosée au sérum, milieux commerciaux (gélose trypticase soja (TSA), gélose tryptosée), gélose au sang
- Les milieux liquide : les bouillons à l'extrait de viande , additionné d'extrait de levure , de glycérine ou de sérum de bovin ou de cheval .Les milieux commerciaux les plus employés

Partie bibliographique

actuellement sont les bouillons Trypticases Soy (Biomérieux), le bouillon Tryptosé (Divco Laboratoire, MI, USA) et le bouillon Albimi (Albimi laboratoire) [9,18]

Il existe aussi des milieux sélectifs qui servent pour l'isolement de brucellas à partir des prélèvements polybactériens ou contaminés par d'autres bactéries ou par champignons, préparés à partir des milieux de bases mentionnés ci-dessus auxquels on ajoute des antibiotiques et des antifongiques. Parmi les plus utilisés, on peut signaler celui de Kuzdas et Morse, contenant du cycloheximide, de la bacitracine et de la polymyxine B, le milieu de Farrel qui contient en plus des substances du milieu précédent de la vancomycine, de l'acide malidixique et de la nystatine et le milieu S.D.A (Sérum, Dextrose, Agar); il est additionné de 5% de sérum et 1% de glucose et les mêmes antibiotiques que les précédents mais pas de colorants [9].

Enfin, l'utilisation de sac vitellin de l'œuf de poule embryonné permet d'obtenir des cultures en 4 à 7 jours, même si l'ensemencement a été pauvre en germe [19, 20,21].

2.3.4. Aspects cultureux :

En isolement primaire, les bactéries déterminent un trouble homogène en 2 à 4 jours en milieu liquide. En milieu solide les brucella ne sont pas hémolytiques sur gélose au sang. Les colonies de *B.abortus*; *B.melitensis* et de *B.suis* sont rondes, lisses, de 3 à 4 mm de diamètre en 2 à 3 jours de culture. Elles sont brillantes, bleuâtres et translucides après incubation pendant 3 à 5 jours et deviennent opaques avec l'âge. En revanche, les isolats primaires de *B.ovis* et de *B.canis* montrent toujours des colonies rugueuses, mates, jaunâtres, opaques et friables.

2.4. Caractères biochimiques :

Les *Brucella* ont un métabolisme plutôt oxydatif que fermentatif et l'utilisation des glucides est lente et l'acidification ne se produit pas sur les milieux de cultures usuels. Elles sont catalase positive et Oxydase généralement positive, (excepté *B.neotomae*, *B.ovis* et certaines souches de *B.abortus* qui sont oxydase négative), et elles réduisent les nitrates en nitrites, (sauf pour *B.ovis* et certaines souches de *B.canis*). La production d'H₂S est constante et varie selon les espèces et les biovars. *B.melitensis* ne produit pas de H₂S. l'activité uréasique est variable.

L'indol n'est pas produit à partir du tryptophane et l'acetylmethycarbinol n'est pas produit à partir du glucose [22,23].

2.5. Caractères antigéniques :

Parmi les principaux antigènes identifiés jusqu'à présent figurent les complexes lipopolysaccharides lisses et rugueux (LPS-S et LPS-R) et les deux polysaccharides apparentes : l'haptène natif (HN) et le polysaccharide B (poly B) et au moins 20 antigènes protéiques ou glycoprotéiques [17]

Le LPS est caractérisé par une variation de phase, a l'origine des phénotypes lisses (S-LPS) et rugueux(R-LPS).

Le LPS-S est la structure majeur de la surface des brucella .il est constitué d'une chaine polysaccharidique longue (chaine O), d'une chaine courte de glucides (le core) et de lipides (lipides A) qui lient le complexe à la membrane cellulaire.la partie glucidique du LPS-S est porteuse des épitopes A et M inégalement répartis selon les espèces .l'épitope A dominé chez *B.abortus* , l'épitope M chez *B.melitensis* et existe en proportion égale chez *B.suis*.Ceci explique pourquoi les brucella en phase (S) agglutinent toutes avec un sérum anti-*Brucella* obtenu à partir de *B.melitensis* , *B.abortus* ou *B.suis*[24]. Les chaines latérales polysaccharidiques(chaine O)du LPS-S sont constituées d'un homopolymère comprenant environ cent résidus de 4-formamido-4,6-didéoxy-Dmannopyranosyl, support essentiel des réactions croisées entre *Brucella spp* et *Yersinia enterocolitica* O:9,ou plus accessoirement *Stenotrophomonas maltophilia* ,*Francisella tularensis* , *Vibrio cholerae* O :1 , *Escherichia hermanii* , *E.coli* O :157 , et *Salmonella* O :30[25]

La structure du LPS des souches en phase R est à peu près la même que celle des souches en phase S, excepte que la chaine O est absente, ou réduite à quelques résidus [26].

Le polysaccharide haptène natif (HN), il donne une réaction immunologique d'identité avec l'haptène acetopolysaccharidique (HA).Toutefois, les différences quantitatives entre les sucres de l'HN et de l'HA suggèrent que ces polysaccharides sont semblables mais non identiques. Un autre polysaccharide appelé le poly B, bien qu'associé à la paroi, il n'intervient pas dans l'agglutination des bactéries, mais précipite en milieu gélifié contenant l'antisérum.

Il présente donc un intérêt considérable, car il est reconnu par le sérum d'animaux infectés, ce qui n'est pas le cas pour les sérums d'animaux vaccinés [24, 25,27].

2.6. Survie à l'extérieur de l'hôte :

La bactérie *Brucella* est sensible à la chaleur et à l'action des rayons ultraviolets mais elle est très résistante dans le milieu extérieur:

Dans les milieux secs, non organiques (locaux, matériel...) *Brucella* peut vivre 32 jours. [3]

Dans les milieux organiques humides (lisier, fromage et lait crus, végétaux souillés) elle peut vivre plus de 125 jours [13].

Dans les milieux organiques secs (souillures sèches dans une étable) elle peut vivre jusqu'à 135 jours. Enfin dans le sang conservé à +4c elle peut vivre jusqu'à 180 jours [3].

2.7. Pathogénie:

Le processus infectieux est assez complexe et peut être schématisé ainsi : les *brucella* ayant pénétré dans l'organisme gagnant par voie lymphatique le premier relais ganglionnaire. Elles se multiplient à l'extérieur des cellules et de laissent ailleurs par voie lymphatique ou sanguine [9]. En même temps, elles sont phagocytées par les cellules du ganglion ; dans certaines cellules elles sont dégradées et libèrent leurs antigènes et leur endotoxine, dans d'autres cellules elles se multiplient en provoquant des lésions. La réaction de l'organisme aux antigènes libérés est avant tout une réponse immunitaire thymo-dépendante, avec hypersensibilisation retardée. Les lésions tissulaires secondaires qui apparaissent alors sont plus importantes que les lésions primaires [9].

3. Physiopathologie et Symptomatologie :

3.1. Chez l'homme:

➤ **La phase d'incubation** : les bactéries migrent par voie Lymphatique jusqu'au premier relais ganglionnaire où elles se multiplient.

➤ **La phase aiguë** : les bactéries disséminées par voie sanguine (bactériémie) avec un tropisme particulier pour les cellules du système réticulo-endothélial.

Les organes les plus touchés sont les ganglions, le foie, la rate et les tissu osseux, ou encore les organes génitaux, dans lesquels vont se constituer des foyers bactériens intracellulaires entourés d'une réaction inflammatoire histio-monocytaire et lymphocytaire [15.28.29].

A ce stade de primo-invasion aiguë, les hémocultures sont souvent positives. L'apparition d'anticorps sériques et spécifiques (IgG, IgM, IgA), à partir de la deuxième semaine va s'opposer, en partie, au développement de l'infection ce qui explique que même sans traitement la symptomatologie clinique va diminuer.

➤ **La phase subaiguë** : caractérisée par l'apparition d'un ou plusieurs foyers secondaires. Cette infection tissulaire se traduit par une réaction cellulaire entraînant l'apparition de granulomes limités par une réaction cellulaire lympho-plasmocytaire disposée en couronne, certaines cellules pouvant se transformer en cellules géantes multi nucléées donnant à l'ensemble un aspect tuberculoïde et réalisant le classique granulome de Bang. Rarement, la fusion de ces granulomes donne naissance à des lésions à centre caséifié appelées «**Brucellome**».

Les lésions suppurées et nécrotiques sont exceptionnelles chez l'homme [28].

➤ **La phase chronique** : peut s'installer avec la persistance (au-delà d'un an) de foyers infectieux dans un ou plusieurs organes et/ou systèmes.

Les Brucella sont des bactéries intracellulaires facultatives qui peuvent survivre et se multiplier après la phagocytose.

Les mécanismes par lesquels elles échappent à la destruction intracellulaire par les phagocytes ne sont pas complètement élucidés, mais semblent impliquer l'inhibition des fonctions bactéricides, y compris celle de la fusion phago-lysosomiale.

3.2 .Chez l'animal :

✓ Voies de pénétration:

Les principales voies de pénétration des *Brucella* sont les muqueuses de l'oropharynx, de la conjonctive et des voies respiratoires supérieures, et les voies génitales. La voie cutanée est également possible, surtout si la peau est lésée [30,31]. Il est possible de distinguer très schématiquement dans l'évolution de l'infection brucellique deux périodes: primaire et secondaire [30, 32].

1. 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 aiguë», par exemple l'avortement. Elle évolue en trois étapes:

➤ **Etape de multiplication loco-régionale:** elle est définie par la multiplication des *Brucella* dans les groupes ganglionnaires de la porte d'entrée [32].

En effet, le franchissement de la première barrière de protection de l'hôte provoque une réaction inflammatoire aiguë dans la sous-muqueuse avec infiltration de leucocytes polynucléaires neutrophiles et monocytes. L'infection s'étend ensuite par voie lymphatique Aux nœuds lymphatiques locaux. On ignore si les bactéries sont à ce stade sous forme libre Ou intracellulaire [31].

➤ **Etape de dissémination:** des bactéries persistent pendant une longue période dans les nœuds lymphatiques qui drainent le site d'inoculation, et si *Brucella* n'est pas éliminée à cette étape, au bout d'un délai variable de quelques jours à quelques semaines, le germe se dissémine, en empruntant les voies lymphatique et sanguine [32], très certainement sous forme intracellulaire dans des neutrophiles et des macrophages. Il en résulte de cette bactériémie une infection d'une grande variété de tissus [31].

➤ **Etape de localisation:** elle se traduit par la localisation et la multiplication des *Brucella* en certains sites électifs, ce sont:

- les organes riches en éléments du système réticulo-histiocytaire comme la rate et le foie, mais aussi de nombreux groupes ganglionnaires, en particulier ceux de la sphère génitale et mammaire.
- Les organes génitaux c'est-à-dire l'utérus gravide chez la femelle, les testicules et annexes chez le mâle.

- La glande mammaire.
- Les bourses séreuses et synoviales et certaines articulations.

Ces localisations peuvent s'accompagner de manifestations cliniques caractérisant la brucellose aiguë: avortement, orchite ou épididymite, etc. Elles permettent aussi pour certains (utérus gravide, appareil génital mâle, mamelle), l'excrétion des *Brucella* et leur dissémination [32].

2. Période secondaire:

Cette période est associée à un état de résistance de l'hôte plus ou moins prononcé, lié au développement de l'immunité. Deux issues sont possibles: la guérison ou la persistance des *Brucella*.

La persistance des *Brucella* est l'éventualité la plus fréquente et elle peut s'étendre sur une période très longue.

Les *Brucella* ont donc la capacité de résister à l'action des mécanismes immunitaires et donc de se maintenir dans certains sites privilégiés, notamment les nœuds lymphatiques.

Leur multiplication peut être réactivée, notamment une gestation permettant aux *Brucella* de gagner le placenta. Les femelles n'avortent en général qu'une seule fois, bien que les gestations suivantes puissent connaître donc une réinfection avec excrétion dans les produits du part, avec naissance de produits infectés porteurs latents et futurs excréteurs persistants.

3.2.1. Brucellose bovine :

La maladie, due le plus souvent à *Brucella abortus*, elle touche les bovins ainsi que d'autres animaux domestiques ou sauvages et sa clinique est caractérisé par des troubles de la reproduction [33].le plus souvent la maladie clinique apparait chez la vache vers le 5^e mois de la gestation .Les *Brucella* ce multiplient très rapidement dans le placenta , entraînant l'avortement entre le 5^e et la 9^e mois. On constate des foyers de nécrose au niveau du chorion, tandis que le fœtus mort est infecté par de très nombreuses *Brucella* dans tous ses organes. Les lésions utérines peuvent entraîner une stérilité ultérieure chez la vache .Si la vache resté fécondé, et bien que l'infection n'ait pas une tendance spontané a la guérison, une immunité se développe, qui permet aux gestations ultérieurs d'arriver à terme.

Chez le taureau, tous les organes de l'appareil génital peuvent être atteints, avec prédominance des lésions du testicule. Dans le cadre d'une importance série de travaux sur la brucellose bovine expérimentale, **Plommet et coll** ont établi, en opposition avec des données classiques,

la réalité de la transmission congénitale d'une génération à l'autre et montré que des génisses nées de mère infectée mais apparemment indemnes à la naissance pouvaient révéler une brucellose lors de la première gestation [34,35]. Ils ont également démontré que l'infection brucellique des vaches ne se manifestait pas nécessairement par l'avortement et qu'une vache infectée pouvait excréter des brucella par le colostrum et le lait en l'absence de signes cliniques [36,37].



Figure 03 : fœtus d'une femelle abattu [38]

3.2.2. Brucellose des autres espèces animales :

3.2.2.1. Chez les ovins et les caprins :

La brucellose ovine et caprine est le plus souvent due à l'un des 3 biovars de *B. melitensis* [39].

Les chèvres sont infectées par *B. melitensis*, l'invasion des ganglions lymphatiques est suivie d'une bactériémie, avec localisation utérine chez la chèvre gestante et avortement. Mais la chèvre n'avorte qu'une fois, exceptionnellement deux, comme chez les bovins la maladie peut devenir latente. Si certaines chèvres guérissent, chez d'autres la maladie devient chronique, avec atteinte de la glande mammaire et persistance, pendant des mois et même des années, de la sécrétion de la brucella dans le lait [9]. Dans les infections naturelles apparaissent sur le terrain d'autres symptômes tels qu'une arthrite, une mammites, une spondylite ou une orchite peuvent très occasionnellement être observés [33].

Les ovins sont le plus souvent contaminés par *B. melitensis*, mais l'infection à *B. abortus* n'est pas exceptionnelle dans les troupeaux vivant en contact avec des bovins [9].

Partie bibliographique

Les ovins présentent des symptômes semblable à ceux observés chez les caprins, mais semblent plus résistants à la maladie ; de plus, dans un troupeau mixte, ils sont moins nombreux à s'infecter que les caprins. Les avortements sont également plus rares. L'infection tend à disparaître spontanément, et l'incidence élevée de la maladie dans certaines régions ne peut être attribué qu'à de mauvaises conditions d'élevage [33].

3.2.2.2. Chez les chiens et chats :

Des cas de brucellose à *B. abortus*, *B. suis* et *B. melitensis* apparaissent sporadiquement chez le chien [33]. celui-ci contracte l'infection en ingérant des produits contaminés, en particulier foetus, placenta ou lait [33]. c'est le plus souvent une infection inapparente mais parfois la symptomatologie peut être sévère : fièvre, amaigrissement, orchite, anoestrus, arthrite [33]. Elle entraîne des avortements du 40 au 50 jour de la gestation et chez le mâle, des épидidymites et des prostatites. Dans les deux sexes, elle provoque la stérilité [9].

L'homme est sensible à *B. canis*, mais à un degré moindre qu'aux autres brucelles. On a authentifié plusieurs cas parmi le personnel de laboratoires ou de chenils, ou chez les membres de familles dans lesquelles se trouvaient des chiens infectés [33].

Le chat est résistant à la brucellose et aucun cas de maladie naturelle n'a été rapporté [33].

3.2.2.3. Autres Mammifères Domestiques :

La brucellose à *B. abortus* est connue chez le buffle (*Bubalus bubalis*) et le Yak (*Bos grunniens*) domestiques, avec une symptomatologie similaire à celle décrite chez la vache [33]. On a aussi observé la maladie chez le chameau (*Camelus bactrianus*), le dromadaire (*Camelus dromedarius*) et les camélidés américains. L'infection chez les camélidés est causée essentiellement par *B. melitensis*, bien que *B. abortus* ait été isolé (Al-Khalaf et El-Khaladi, 1989). Un foyer de brucellose causée par *B. melitensis* biotype 1, s'accompagnant d'avortements et de mortalité néonatale, s'est déclaré dans un élevage d'alpagas (*Lama pacos*) dans la région des hauts plateaux (altiplano) du Pérou. Une épidémie grave se déclara aussi dans la population humaine de cette ferme (Acosta et coll., 1972) [33].

4.Épidémiologie :

La brucellose est une maladie de répartition et importance mondiales. Elle est reconnue par la **FAO**, l'**OMS** et l'**OIE** comme étant la zoonose la plus répandue à travers le monde

La brucellose animale est endémique dans la plupart des régions du monde [40, 41,42].

Bien que les incidences et les prévalences rapportées de la maladie varient considérablement d'un pays à un autre et dans différentes régions dans un même pays.

C'est une des maladies les plus importantes chez les bovins dans l'Amérique latine, comme dans autres pays d'Afrique et d'Asie [40, 41,42].

La brucellose caprine et ovine sont un problème important dans les pays du bassin méditerranéen, la Russie, la Mongolie, le Moyen-Orient, l'Amérique centrale et du sud.

La brucellose humaine est retrouvée dans les régions où la maladie est endémique. Comme les pays méditerranéens, le Moyen-Orient, l'Asie de l'ouest, l'Afrique et l'Amérique du sud. L'homme est sensible à l'infection par *B.melitensis* suivie par *B.suis* puis *B.abortus* et *B.canis*, aucun cas humain de *B.ovis* ou de *B.neotomae* n'a été rapporté [40,42]. La brucellose humaine est très fréquente son incidence est estimée par l'OMS au niveau mondiale à 500000 nouveaux cas annuels.

4.1.Épidémiologie analytique :

4.1.1. Sources de contagion :

- Les sources de contagion sont toujours des animaux malades surtout pendant l'agnelage ou le vêlage, qui contamine directement un animal sain ou excrète une grande quantité de *Brucella* dans le milieu extérieur [43].
- Les mâles jouent un rôle important dans la dissémination et la persistance de l'infection car ils sont souvent porteurs. La persistance du germe dans l'environnement joue aussi un rôle important [44].

4.1.2. Matières virulentes :

La contagiosité est variable et souvent intermittente. Elle est maximale durant la période de reproduction, la phase la plus dangereuse étant la vidange de l'utérus.

Les matières virulentes les plus importantes sont le contenu de l'utérus gravide expulsé pendant l'avortement ou la mise bas avec une excrétion débutant dès la liquéfaction du

bouchon muqueux obturant le col et disparaissant généralement deux ou trois semaines après l'expulsion de foetus. Chez la vache, les sécrétions vaginales et l'urine peuvent également être virulentes. L'excrétion des bactéries dans les écoulements vaginaux peuvent également durer plus d'un an chez les chèvres ayant avorté de façon intermittente et irrégulière mais avec une excrétion toujours abondante pendant trois mois [45].

Les *Brucella* sont excrétées dans le lait pendant un délai variable après la mise bas. Cette sécrétion est discrète ou importante, intermittente ou continue.

Les *Brucella* sont sensibles à la pasteurisation, mais elles peuvent résister plusieurs semaines à plusieurs mois dans les matières virulentes et le milieu extérieur tels les pâturages, les points d'eau, le lisier, etc. [46]

4.1.3. Mode de transmission :

La transmission peut être verticale, in utero ou lors du passage dans la filière pelvienne.

Chez les jeunes, l'infection disparaît généralement sauf dans 5-10% des cas. Elle peut être horizontale, directe par contacts lors de cohabitation, ou par ingestion (d'eau, de nourriture, de colostrum ou de lait contaminé) ou encore par voie vénérienne, lorsque les mâles excrètent des bactéries dans leur sperme ou indirecte par l'intermédiaire des locaux, pâturage, aliments, eaux et matériels ou par léchage de placentas, avortons ou appareils génitaux [47].

La pénétration de la bactérie se fait donc par voie cutanée, conjonctivale, respiratoire, digestive ou vénérienne.

La contagion de l'animal à l'homme se fait soit:

- Par contact avec des animaux infectés vivants ou morts.
- Par contact avec des produits souillés (produits d'avortement, litière, fumier...) ou par ingestion accidentelle de *Brucella* en portant à la bouche un objet souillé (cigarette ...).
- Par inhalation de poussières lors de la manipulation de produits souillés.
- Par absorption de lait cru ou de produits à base de lait cru.
- Par contact accidentel avec une souche vaccinale lors de la vaccination d'ovins [48].

4.2. Epidémiologie synthétique :

La contamination des cheptels indemnes se fait surtout par la transhumance, ainsi que par les échanges commerciaux et le prêt des béliers ou des boucs [33]. Elle est aussi possible par des pâtures ou des bergeries contaminées [33].

L'existence de l'infection dans les troupeaux a lieu au cours de deux périodes préférentielles :

L'époque de la lutte et la période de la mise bas [31].

En milieu initialement indemne , les avortements sont nombreux la première année(50-90% des femelles),puis plus rares l'année suivante , et disparaissant ensuite[49] .mais l'infection persiste et les avortement réapparaissent au bout de quelques années , avec l'augmentation du nombre d'animaux sensibles , d'où un aspect cyclique de la maladie[33].

Dans les régions anciennement infectées, on observe une brucellose latente sans symptômes, ou avec des avortements isolés au en petites flambées cycliques [31].

Généralement , des cycles d'avortements ont lieu tous les 4-5 ans dans le troupeau, lors d'introduction de jeunes femelles primaires[33].la diffusion de la maladie se fait par échanges commerciaux , introduction de femelles malades en gestation , prêt de géniteurs , achat de jeunes infectés asymptomatiques , concours , expositions ...[49]

Certains animaux sont résistant à l'infection, d'autres peuvent faire auto élimination de la maladie, ou encore présenter une maladie latente, ou enfin réaliser une auto guérison [31].

5. Diagnostic :

5.1. Diagnostic épidémio-clinique :

Sur le terrain, les avortements et les hygromas dans le troupeau peuvent être un élément d'orientation très précieux [50].

Il est difficile à réaliser car les symptômes de la brucellose sont tardifs et peu spécifiques.

En effet, après une longue période asymptomatique, la maladie est sub-clinique chez La plupart des animaux. Cependant, le recueil des commémoratifs du troupeau peut faciliter une suspicion.

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, fréquence anormale des retentions Placentaires, hygromas, et orchite/épididymite chez le mâle.

Pour les petits ruminants, un troupeau est suspecté de brucellose lors d'avortements en Phase terminale de gestation, de mortalité post natale, ou d'atteinte des organes génitaux mâles.

Enfin, des symptômes chez l'Homme tels que de la fièvre, des boiteries, des douleurs Musculaires... doivent également entraîner une suspicion de brucellose.

Dans les conditions africaines, les réactions sérologiques ont incontestablement un grand rôle à jouer dans les dépistages [51].

5.2. Diagnostic expérimental :

Les prélèvements les plus souvent utilisés pour le diagnostic de laboratoire sont : des Calottes placentaires, du liquide utérin, l'avorton lors d'un avortement. On utilise Aussi parfois du colostrum, du sperme, des sécrétions vaginales, ou du tissu et des nœuds lymphatiques.

Le dépistage est possible à partir de sang sur tube sec ou de lait de mélange récolté dans le tank [52].

5.2.1. Diagnostic bactériologique :

Examens microscopiques : ces bactéries sont résistantes à la décoloration par les acides faible et apparaissent donc colorées en rouge sur fond bleu par la coloration de **STAMP** [31].

Ces méthodes de coloration ont une faible sensibilité lorsqu'elles sont réalisées sur Le lait ou les produits laitiers, où les *Brucella* sont souvent présentes en faible nombre et Où l'interprétation est rendue difficile par la présence de globules gras [53]. Toute Coloration, positive ou non, doit donc être confirmé par une mise en culture. En effet, un résultat positif ne constitue qu'une suspicion de brucellose, car *coxiella burnetu*, agent de la **fièvre Q** et *chlamydia psittaci* ou *c.pecorum*, agent de la **chlamydiose** peuvent donner en coloration de **STAMP** des images similaires.

L'identification des brucellas, espèces et **biovars**, a beaucoup progresse grâce à l'utilisation d'une série de bactériophages. Etudies dans plusieurs pays. Une identification correcte est donc devenue accessible a des laboratoires non spéciales .l'information apportée par le typage ou la mise en évidence des caractères marqueurs rares permet de connaitre et de tracer les sources de l'infection [51]. Cette recherche a l'avantage de donner la preuve directe de la maladie en cas d'isolement [54].

5.2.2. Diagnostic et dépistage sérologiques :

Les méthodes sérologique sont d'un intérêt variable et ne permettent pas de préciser l'espèce en cause. Néanmoins, elles complètent utilement le diagnostic bactériologique et elles sont surtout la clef du dépistage, elles ont pour but de déceler, non pas l'agent infectieux, mais la réaction de l'organisme a sa présence, c'est-à-dire les anticorps [55].

Les principaux tests actuellement utilisés sont les suivants :

5.2.2.1. Epreuve à l'antigène tamponné (EAT) ou Test au Rose Bengale :

Ce test permet le diagnostic sérologique des brucelloses dues à *B. melitensis*, *B. Suis* et *B. abortus* sur lame en milieu acide tamponné (pH 3,65 ±0,05).

L'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) met en évidence une agglutination due à des Ig qui réagissent très rapidement et très fortement avec des bactéries colorées. L'intérêt de cette réaction est dans la rapidité de la réponse, qui peut éviter un prélèvement et un envoi au laboratoire, et peut être effectuée au chevet du malade [56].

5.2.2.2. Epreuve de l'anneau sur le lait ou Ring Test :

Ce teste pratique sur le lait, c'est une simple et sensible, très utile pour le dépistage systématique de la brucellose dans les troupeaux laitiers au cours d'enquête épidémiologique ou dans le cadre de programme de lutte contre cette maladie, ainsi que pour la surveillance de troupeaux et l'élimination des animaux atteints [57].

L'épreuve de l'anneau ou ring test se pratique sur lait de mélangeâtes utile chez bovins, n'est pas utilisable chez petits ruminants [58]

Une goutte d'antigène a l'hématoxyline est ajoutée à 1 ml de lait dans un tube à essai, le mélange est homogénéisé par une agitation douce. la réaction est lue après une incubation de une heure au bain marie à 37°C selon les normes de l'OMS .le tube ensuite placé à 4°C pendant une nuit et la réaction est lue selon les mêmes normes [59].

5.2.2.3. Enzyme Like Immuno Sorbent Assay (ELISA) :

Ce test donne de bons résultats chez les bovins et petits ruminants. L'ELISA de Compétition (c-ELISA) présente une sensibilité analogue et l'ELISA indirect (i-ELISA) une sensibilité supérieure à celle de l'EAT et de la FC [56].

ELISA a par ailleurs été proposée par plusieurs auteurs pour le dépistage individuel ou de mélange dans ces espèces .réalisable sur le lait de mélange, elle permet en outre d'étayer aisément une réaction positive ou douteuse observée en RT.

L'ELISA de compétition est quant à lui très spécifique et évite la plupart des réactions dues aux anticorps vaccinaux du vaccin B19. On l'utilise donc pour la confirmation sur des animaux vaccinés.

5.2.3. Diagnostic allergique :

Le diagnostic allergique est une épreuve immunologique de substitution, utilisable pour le dépistage

Des troupeaux non vaccinés, surtout chez les bovins de plus de 12 mois mais rarement chez les petits ruminants [59].

L'épreuve cutanée allergique (ECA) se pratique, après repérage du lieu d'inoculation et mesure du pli cutané, par injection intradermique (ID) au milieu, par injection intradermique (ID) au milieu.

Tout épaissement du pli cutané ≥ 2 mm constaté 72 heures après injection est considéré positif.

Cette épreuve souffre d'erreurs par défaut (seuls 60 à 80% des bovins infectés réagissent) mais présente l'avantage d'être spécifique (spécificité de 100%) [46].

6. Traitement :

Brucella est sensible aux antibiotiques et notamment aux tétracycline[60], les autres antibiotiques actifs sont la Streptomycine, le Chloramphenicol, la Rifampicine et les Sulfamides[9], le traitement de la brucellose bovine est théoriquement possible, cependant, l'administration d'antibiotiques est rigoureusement interdite par les autorités sanitaires en raison de son coût prohibitif, du risque accru d'apparition de *Brucella* résistants aux antibiotiques, dangereuse pour l'animal comme pour l'homme ainsi que l'absence de garantie quant au statut infectieux de l'animal traité [60].

7. Prophylaxie :

Le traitement n'est pas recommandé, et il est à éviter en raison de son coût onéreux, des risques d'apparition de blanchiment de l'animal traité.

La prophylaxie reste donc la seule lutte possible et repose sur des mesures sanitaires et médicales [61].

7.1. Prophylaxie sanitaire :

La prophylaxie sanitaire se base sur les mesures offensives et défensives. Cependant, l'idéal consiste en l'assainissement des cheptels infectés et une protection des cheptels indemnes [62].

7.2. Prophylaxie médicale :

Son objectif est de renforcer les moyens naturels de résistance des organismes sensibles. La prophylaxie médicale de la brucellose repose exclusivement sur l'utilisation des vaccins [63].

Le vaccin anti brucellique idéal doit présenter quatre (4) qualités fondamentales :

- l'innocuité c'est à dire l'inaptitude à provoquer la maladie (avortements) ou un portage de germes chez l'animal, ni une contamination de l'homme :
- l'efficacité : le vaccin devrait réduire le taux d'infection. De ce point de vue, aucun vaccin n'est efficace à 100%. Les animaux qui échappent à la protection vaccinale continueront à entretenir l'infection ;
- La compatibilité : elle est basée sur la prophylaxie sanitaire, en pratique dans le dépistage sérologique de l'infection. Mais quel que soit le vaccin ; même utilise dans les meilleures conditions possibles, il y a toujours un délai post-vaccinal au cours duquel la sérologie est positive. Le diagnostic sérologique est donc impossible pendant cette période. Suivant les vaccins, ce délai est plus ou moins long
- La commodité d'emploi c'est-à-dire la stabilité, la présentation, le conditionnement mais aussi la durée de l'immunité conférée.

Mais ces qualités ne sont d'ailleurs jamais rencontrées dans une même préparation.

La vaccination est destinée aux bovins, ovins et caprins, car on ne dispose pas suffisamment d'informations sur l'efficacité et l'innocuité des vaccins chez les autres espèces animales [51].

➤ Chez les bovins :

La vaccination est recommandée par l'OIE pour le contrôle de la brucellose dans les zones où la prévalence de l'enzootie est élevée. Pour éviter d'interférer avec le diagnostic, il est recommandé de limiter la vaccination aux jeunes animaux (Veaux de 3 à 8 mois) chez lesquels les anticorps vaccinaux disparaissent rapidement. On estime que 65 à 80% des animaux vaccinés bénéficient d'une Protection durable contre l'infection. De plus, le vaccin ayant un puissant effet Anti-abortif, les possibilités de contamination à partir du fœtus sont réduites.

Dans un programme de vaccination systématique, les meilleurs résultats sont obtenus pour une couverture annuelle de 70% à 90% des veaux en âge d'être vaccinés. Les femelles de plus de 8 mois et les mâles ne doivent pas être vaccinés.

La vaccination de rappel n'est pas recommandée. Le principal objectif d'un tel programme est de réduire le taux d'infection et de faire en sorte que les troupeaux soient résistants à la

Partie bibliographique

brucellose pour que l'éradication de la maladie puisse ensuite être entreprise. On n'estime que 7 à 10 ans de vaccination systématique soient nécessaires pour atteindre cet objectif [61].

Deux types de vaccins existent actuellement contre la brucellose bovine : le vaccin **RB51** et le vaccin **B19** [46].

Le vaccin RB51 est devenu le vaccin officiel pour la prévention de la brucellose Bovine dans plusieurs pays. Chaque pays utilise, cependant, des protocoles de vaccination différents. Ce vaccin induit des placentines sévères et des infections du placenta chez la plupart des animaux et une excrétion de bactéries dans le lait chez une part importante de la population vaccinée. Son inoculation à des femelles gravides peut également provoquer des avortements. Son utilisation à des réduites permet de supprimer ces problèmes mais, n'est alors efficace que chez des animaux adultes.

Le vaccin B19 est le vaccin largement utilisé à travers le monde. Il est considéré comme le vaccin de choix pour les bovins bien que non idéal, car il protège durant toute la durée de vie utile de l'animal et, il est peu coûteux. C'est un vaccin à agent vivant fabriqué à partir de la souche B19 de biotype 1 de *Brucella abortus*, mais n'a pas besoin de supplément de CO₂ pour sa croissance et n'est pas inhibé par le bleu de thionine, la safranine, la pénicilline et l'érythrol. Son Efficacité est très bonne, mais il a quelques inconvénients majeurs. Ce vaccin est sans danger pour la plupart des animaux s'il est administré aux veaux entre 3 et 8 mois, par instillation oculaire. Chez les adultes, il faudra utiliser des doses réduites, en SC. La durée précise de la protection est inconnue. La protection contre *Brucella melitensis* est peu évidente. La réversion vers la virulence est très rare.

➤ Chez les petits ruminants :

Le vaccin le plus efficace est un vaccin à agent vivant préparé à partir de la souche REV1 de *Brucella melitensis* qui a un pouvoir pathogène atténué pour les petits ruminants [64].

Son inoculation provoque une hyperthermie transitoire avec anorexie passagère et parfois une réaction inflammatoire au site d'inoculation. La souche persiste ensuite dans l'organisme. Mais, elle est labile en conditions naturelles et doit donc être conservée au réfrigérateur.

Une seule injection sous cutanée ou instillation conjonctivale aux jeunes femelles de 3-6 mois assure une protection pendant plusieurs années avec une réponse sérologique limitée qui n'empêche pas le dépistage sérologique de l'infection des adultes [65]. La dose classique en sous cutanée est de 10-20 milliards de bactéries : les anticorps persistent alors deux ans. Cette

Partie bibliographique

Même dose injectée par voie conjonctivale entraîne une persistance des anticorps pendant seulement quatre 4 mois.

Il existe deux stratégies vaccinales :

- Vaccination systématique de tous les jeunes (3 à 6 mois) destinée à remplacer les animaux plus âgés du troupeau. C'est la meilleure stratégie pour limiter la diffusion de la maladie et éviter la contamination humaine.
- Vaccination généralisée avec élimination des animaux porteurs d'anticorps.

PARTIE
EXPERIMENTALE

La Partie expérimentale :

1. Introduction :

Les organismes internationaux classent La brucellose comme zoonose majeur. Elle est une zoonose bactérienne fréquente dans le monde entier et ayant de grave conséquence sur la santé humaine.

En Algérie la brucellose sévit à la 3eme place après la leishmaniose cutanée et le kyste hydatique, elle provoque aussi une grande perte économique [67].

2. Région d'étude

La Wilaya de Tipaza :

Elle compte une population de 571 619 habitants (estimation 2007) avec une superficie totale de 1605km².

La wilaya de Tipaza se situe au nord du tell central, elle est limitée géographiquement par la mer méditerranée au nord la wilaya de Chlef à l'ouest, la wilaya de Ain-Defla au sud-ouest, la wilaya de Blida au sud-est, la wilaya d'Alger a l'est.

Le territoire de la wilaya de Tipaza répartit en quatre grands ensembles:

- Montagnes:336 km² soit 19.6% de la superficiel de la wilaya.
- Piémonts et collines : 557 km², soit 33.8% de la superficiel.
- Plaines de 611km², soit 35.7%du territoire de la wilaya.
- Autres:183km², soit 10.8%de la superficiel de la wilaya

Sur le plan climatique, la wilaya de Tipaza se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en deux variantes:

1. L'étage subhumide caractérisé par un hiver doux dans la partie nord
2. L'étage subhumide caractérisé par un hiver chaud dans la partie sud

Les gelées sont fortement influencées par l'altitude.

En ce qui concerne le coté animale on trouve beaucoup plus les élevages familiaux mixte ovins, caprins et bovins.

La Wilaya de Djelfa :

Géographiquement, elle se situe dans les hauts-plateaux, à 300 km au Sud d'Alger. Elle est connue pour la qualité de son mouton et les vastes espaces d'alfa.

Elle s'étale sur les vastes plaines steppiques qui rattrapent le piémont Sud de l'Atlas tellien et ses limites sont; au Nord les wilayas de Tissemsilt et Médéa ; à l'Est les wilayas de M'Sila, Biskra à l'Ouest les wilayas de Laghouat et Tiaret et au Sud la wilaya de Ouargla et Ghardaïa.

Surface de 32 256,35 km² une population d' 1 491 370 habitants. Une densité de 46 hab. /km², son climat continental est marqué par des hivers froids et humides et des étés secs et chauds. Néanmoins, les paysages et les reliefs y sont relativement variés. Les forêts y occupent notamment 8 % du territoire

-La wilaya dispose d'un cheptel estimé à 2.071.000 têtes ovines et 12.500 têtes bovines, de 170.500 têtes caprines et enfin 3.900 têtes camelines et 2 zones industrielles et de 8 zones d'activités.

☒ De vastes parcours steppiques évalués à plus de deux millions d'hectares représentant 66,24% de sa superficie totale. Cette caractéristique fondamentale fait du pastoralisme son activité principale. En effet, l'agriculture et l'élevage emploient près de 38% de la population occupée totale.

3. Objectif(s) :

On veut connaître :

- L'incidence annuelle et la prévalence mensuelle de la brucellose humaine et animale dans la wilaya de Tipaza et la Daïra de Djelfa.
- La distribution des cas de brucellose humaine en fonction de l'Age et du sexe.

4. Matériel et méthode :

C'est une enquête rétrospective. Pour la brucellose humaine nous avons utilisé dans cette partie les archives de la direction de la santé publique(DSP) et du service hospitalier de Sidi Ghoules, le service hospitalier des maladies infectieuses de Djelfa. Nous avons exploité les bilans annuels des cas brucelliques dans les services de médecine homme et de médecine femme et le service de pédiatrie sur la période 2009-2014.

Pour la brucellose animale dans cette partie nous avons traités les bilans annuels et mensuels de la brucellose animale de ces 6 années (2009-2014); fournis par la direction des services vétérinaires des wilayas de Tipaza et Djelfa.

Méthodes :

Notre travail repose sur l'étude des statistiques des cas de la brucellose humaine et la collecte d'information des différentes administrations à savoir :

- ✓ Les services de prévention au niveau l'établissement hospitalier public de la wilaya de Tipaza.
- ✓ Les services de prévention au niveau l'établissement hospitalier public de daïra de Djelfa.
- ✓ Les praticiens vétérinaires.

Nous avons conformé à de multiples difficultés dont, l'accès aux différents services concernés. Cet état des faits a justifié l'orientation de notre démarche vers une étude rétrospective des cas brucelliques enregistré entre (2009-2015).

5. RESULTATS ET DISUSSIONS

5.1.1. Résultat (daïra de Djelfa)

5.1.1.1. Brucellose humaine

a. Nombre des cas humains déclarés dans la daïra de Djelfa :

Tableau n°1 : Nombres des cas humains déclarés dans la daïra de Djelfa :

Wilaya	Djelfa		
Années	TOTALE	hommes	femmes
2009-2014	347	228	119

B. Le sexe ratio au niveau de la daïra de Djelfa

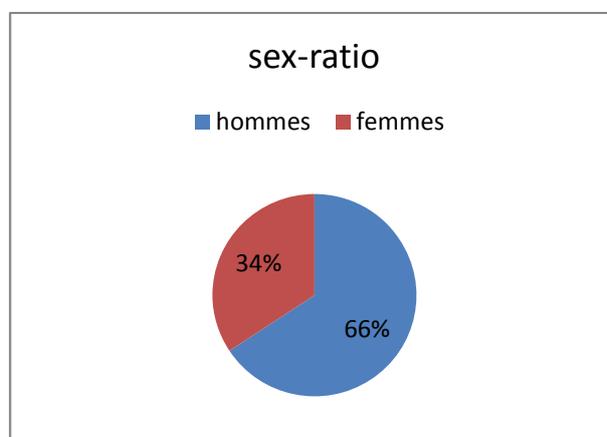


Figure n°1 : Le sexe ratio au niveau de la daïra de Djelfa : $228/119= 1,91$

Cette figure montre que les taux d'atteintes des hommes (66%) sont très élevés que les femmes (34%).

c. Répartition des cas brucelliques de Djelfa en fonction de l'Age :

Tableau n° 2 : Classe d'Age des cas brucelliques de la daïra de Djelfa.

Wilaya Age (ans)	Djelfa	
	Effectif	%
0-9	24	6,91
10-19	73	21,03
20-29	84	24,2
30-39	38	10,95
40-49	38	10,95
>50	90	25,93
Total	347	100

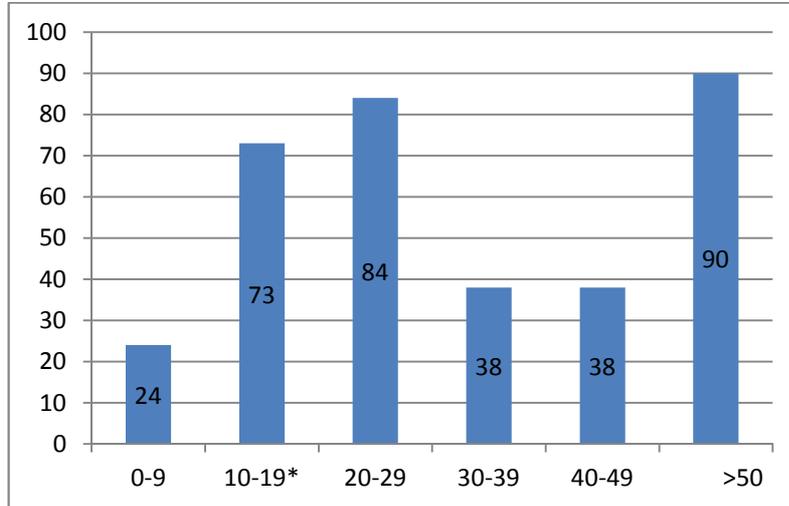


Figure n°2 : Tranche d'Age des cas de brucellose humaine au cours de la période 2009-2014 au niveau de la daïra de Djelfa

Dans la daïra de Djelfa nous avons remarqué que la tranche d'Age la plus touchée est la classe d'Age [>50] ans puis la classe [20-29] ans.

La classe la moins atteinte est [0-9] ans.

Partie expérimentale

Tableau n°3 : Taux de pourcentage de la brucellose (daïra de Djelfa)

Années	Effectif	%
2009	52	14,98
2010	165	47,55
2011	69	19,88
2012	20	5,76
2013	14	4,03
2014	27	7,78
Total	347	100

D'après le tableau n°3 nous avons remarqué que la daïra de Djelfa a enregistré un pic de 165 cas durant l'année 2010.

Partie expérimentale

d. Prévalence mensuelle :

Tableau n°4 : Prévalence mensuelle des cas de brucellose humaine au niveau de la daïra de Djelfa

Années	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
jan	3	19	11	1	1	1	36
fév	3	10	10	1	3	0	27
mars	11	74	10	3	2	1	101
avril	5	25	7	3	1	1	42
mai	5	13	9	4	2	3	36
juin	3	5	8	3	2	7	28
juill	2	9	5	2	0	5	23
aout	1	3	4	1	3	4	16
sept	2	3	2	1	0	3	11
oct	2	1	1	0	0	0	4
Nov	10	1	1	0	0	1	13
Déc	5	2	1	1	0	1	10
Total	52	165	69	20	14	27	347

Prévalence mensuelle des cas déclarés de daïra de Djelfa :

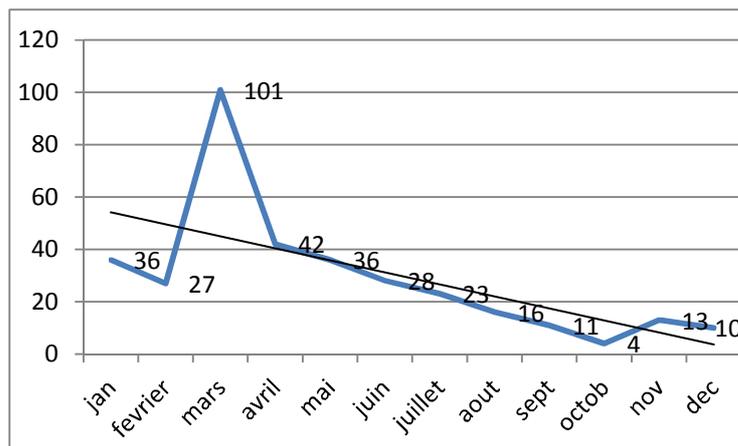


Figure n°3 : Prévalence mensuelle des cas humains déclarés de daïra de Djelfa.

Le tableau n°4 et la figure n°3 montre que le pic d'apparition des cas brucelliques correspond aux mois de mars.

Partie expérimentale

e. Incidence annuelle :

Tableau n°5 : Incidence annuelle des cas de brucellose humaine de la daïra de Djelfa.

Années	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juill	aout	sept	oct	nov	déc	Total
2009	3	3	11	5	5	3	2	1	2	2	10	5	52
2010	19	10	74	25	13	5	9	3	3	1	1	2	165
2011	11	10	10	7	9	8	5	4	2	1	1	1	69
2012	1	1	3	3	4	3	2	1	1	0	0	1	20
2013	1	3	2	1	2	2	0	3	0	0	0	0	14
2014	1	0	1	1	3	7	5	4	3	0	1	1	27
Total	36	27	101	42	36	28	23	16	11	4	13	10	347

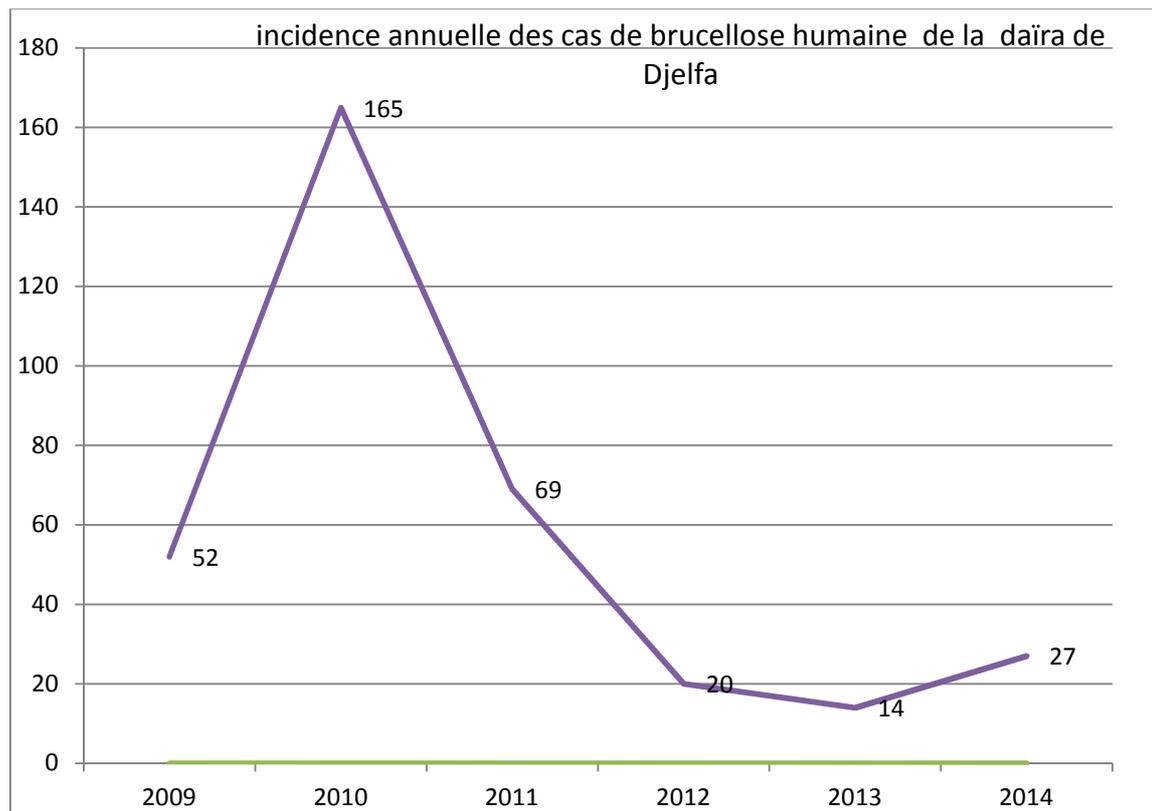


Figure n°4 : Incidence annuelle des cas humains brucelliques de daïra de Djelfa.

Le tableau n°5 et la figure n°4 montre que le pic de l'incidence de la brucellose humaine s'est produit durant l'année 2010.

Partie expérimentale

5.1.1.2. Brucellose animale : la daïra de Djelfa

a. Répartition des cas brucellique en fonction des mois d'apparition au cours de l'année dans la daïra de Djelfa

Tableau n°6 : Déclaration des cas de brucellose animale de Djelfa.

Mois Années	Jan	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct	nov	Déc	total
2009	-	-	-	-	8ov	-	-	-	-	-	-	-	08
2010	-	-	-	-	-	-	6ov 1cp	-	-	-	-	-	07
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	10ov 3cp 1bv	-	-	-	14
2012	-	-	-	-	-	15ov 8cp	-	-	-	-	-	-	23
2013	-	-	12ov	-	-	-	5ov 1cp	-	5cp 2ov	-	-	-	25
2014	-	15ov 5cp	25ov 6cp	-	-	10ov 8cp	-	20ov 1bv	5ov 3cp	-	-	-	98
Total de 6 ans	0	20	43	0	8	41	13	21	29	0	0	0	175

b. Incidence mensuelle des cas déclarés :

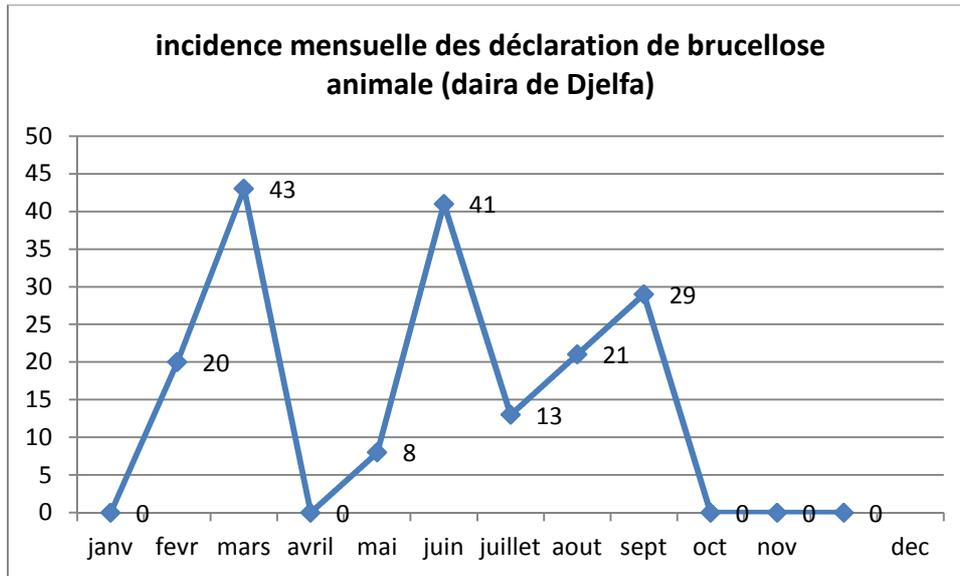


Figure n °5 : Incidence mensuelle des cas déclarés des animaux de la daïra de Djelfa

D'après le tableau n°6 et la figure n°5 on note que l'incidence mensuelle est élevée au mois de mars et juin (43 à 41 cas).

c. Incidence annuelle des cas déclarés

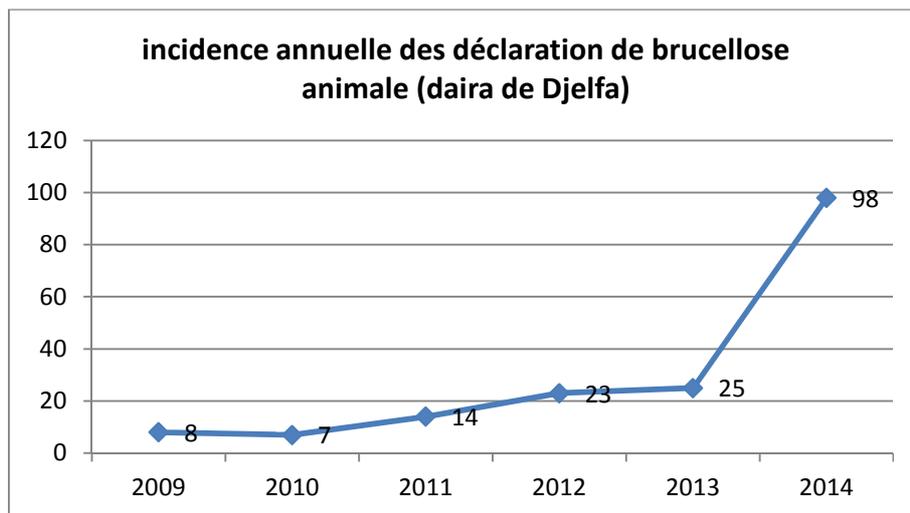


Figure n °6: Incidence annuelle des cas déclarés des animaux de la daïra de Djelfa

Le tableau n° 6 et la figure n° 6 montrent que l'incidence annuelle débute en 2009 avec un chiffre de 8 cas, puis elle augmente pour atteindre le maximum 98 cas en 2014.

Partie expérimentale

d. Nombre d'animaux dépistés:

Tableau n°7 : Nombre des dépistés dans la daïra de Djelfa

Années	Animaux dépistés	positifs	Prévalence
2009	827	8	0,96
2010	1038	7	0,67
2011	1234	14	1,13
2012	1229	23	1,87
2013	1125	25	2,22
2014	3020	98	3,24
Total	8473	175	2,06

D'après le tableau n° 7 nous avons remarqué que la prévalence moyenne de la brucellose animale sur les 6 années est de 2,06%

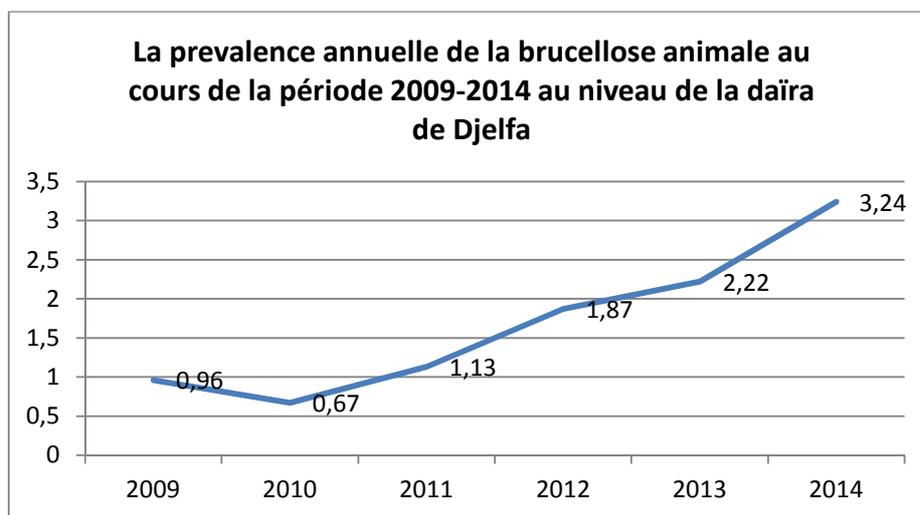


Figure n°7 : La prévalence annuelle de la brucellose animale au cours de la période 2009-2014 au niveau de la daïra de Djelfa.

D'après le tableau n°7 et la figure n°7 on note une prévalence annuelle atteinte le pic en 2014 et un peu diminuer en 2011, 2012, 2013.

5.1.2. Discussion :

5.1.2.1. Brucellose humaine :

À partir des données que nous avons collectées dans notre étude, nous avons constaté que le nombre des cas humain brucellique est élevé (347cas) pour la daïra de Djelfa durant les années [2009...2014].

Notons toutefois que la wilaya de Djelfa est une zone rurale. L'élevage a un grand intérêt dans l'activité de cette population. Une zone pastorale où des familles toutes entières sont impliquées dans cette profession.

Selon le sexe

Nos résultats montrent que les hommes sont 1,9 fois plus atteints que les femmes au niveau de la daïra de Djelfa. Cela peut être dû au fait que l'homme travaille beaucoup plus dans l'élevage Soit par le contact étroit avec les animaux. (Manipulation des crottins, des foetus, placenta, des avortons), Profession (abattage et habillage) ou Alimentation hors domicile (Lait crus et ses dérivés)

→ Ces aliments sont considérés représenter la source d'infection dans environ:

83 % des cas au Koweït, **85 %** des cas en Algérie. [68]

Nous avons remarqué aussi que le pourcentage des femmes atteint un peu important. Dans cette région la femme à un rôle important dans élevage, Elles aident le mari par des interventions aux mise-bas, la traite des brebis ou chèvre d'où il existe un risque de contamination par inhalation et par ingestion de lait non pasteurisé.

On trouve les mêmes résultats au niveau de la France qui représente chez l'homme 61,5% des cas contre 34,9% pour les femmes [69].

Selon l'Age

La répartition des cas brucelliques en fonction de l'Age a montré que dans cette wilaya toutes les tranches d'Age sont atteintes.

Notre résultat montre que la classe d'Age [>50] ans, [20,29] ans, [10,19] ans sont les plus atteints.

Pour la tranche d'Age plus touché de [>50] ans, c'est une génération plus active qui consomme beaucoup de lait acidulé (LBEN) et correspond à des classes des travailleurs dont l'Age permet

Partie expérimentale

de s'occuper de leurs propre élevages, l'Age de la mise à la retraite, et nous n'oublions pas que cette région a une vocation pastorale importante.

L'incidence annuelle

Les chiffres de la daïra de Djelfa nous montrent qu'un pic important s'est produit durant l'année 2010 avec une chute les années suivantes : 2012 ; 2013 ;

→ Cette chute de la brucellose humaine serait due à la campagne de vaccination des caprins et des ovins par le REV-1, Cette opération de vaccination a débuté en 2006.

La prévalence mensuelle :

Nous avons remarqué que c'est au cours du mois mars (101cas) le plus grand nombre de malade est enregistré. En fait, la manifestation de la maladie chez l'homme 1,2 fois plus important en saison froide que la saison chaude. Ces résultats correspondent à la période de mise bas du cheptel où le lait et ses dérivés (Raïb et le Leben) sont produits et consommés en grande quantité par les populations .Cette consommation de lait et dérivés, qui ne sont pas pasteurisés, représenterait un facteur important dans la transmission de la brucellose des animaux à l'homme.

5.1.2.2. Brucellose animale :

Pour la brucellose animale dans la daïra de Djelfa, nous avons disposé le bilan de brucellose bovine, ovine et caprine pour les années suivantes ; 2012,2013 et 2014, ce dernier nous montre qu'en 2014, il a été enregistré le plus grand foyer (98cas), parallèlement durant la même année 27 personnes ont été atteintes de brucellose, ce résultat peut s'expliquer une sous déclaration des cas brucellique humaine ou bien une mauvaise gestion de l'archive.

Région de Tipaza

5.2.1. Résultats (Tipaza)

5.2.1.1. Brucellose humaine

a. Nombre des cas déclarés

Tableau n°8 : Nombre des cas déclarés dans la wilaya de Tipaza

Wilaya Années	Tipaza		
	Totale	hommes	femmes
2009-2015	13	8	5

b. Le sexe ratio dans la wilaya de Tipaza

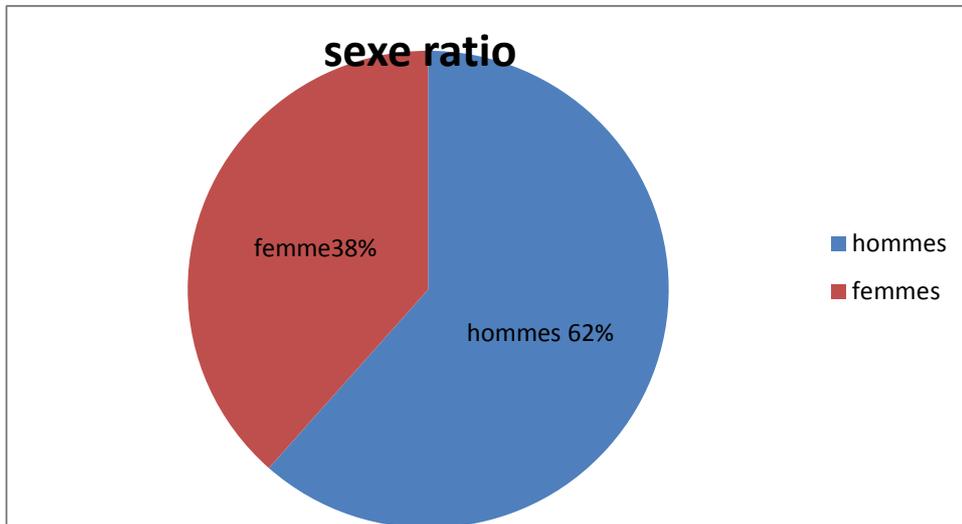


Figure n°8 : Le sexe ratio au niveau de la wilaya de Tipaza : $62 / 38 = 1,63$. Cette figure montre que le taux d'atteintes des hommes (62%) sont très élevés que les femmes (38%).

Partie expérimentale

c. Répartition des cas brucelliques de Tipaza en fonction de l'Age :

Tableau n° 9 : Classe d'Age des cas brucelliques de la zone de Tipaza.

Wilaya Age (ans)	Tipaza	
	effectif	%
0-9	2	15,38
10-19	4	30,76
20-29	1	7,69
30-39	2	15,38
40-49	3	23,07
>50	1	7,69
Total	13	100

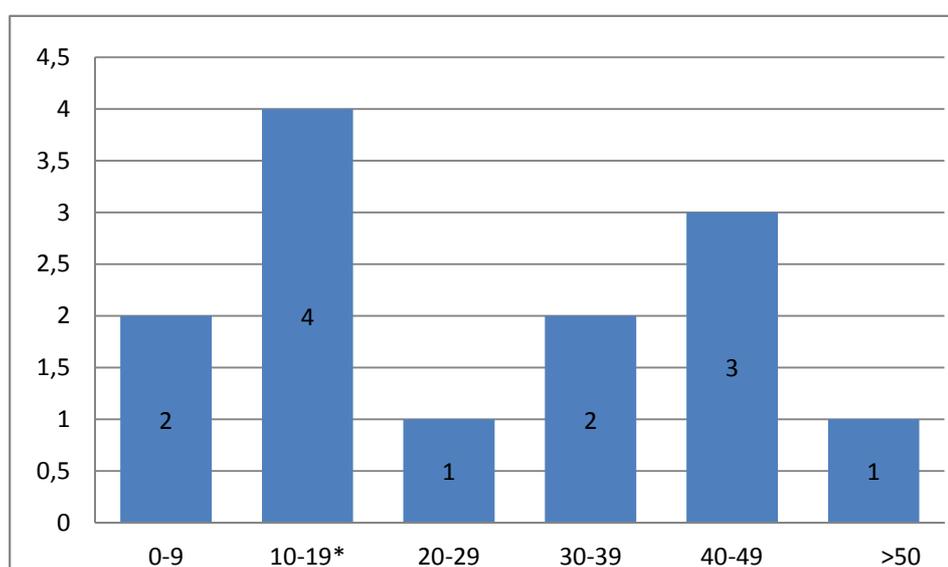


Figure n°9 : Tranche d'Age des cas de brucellose humaine au niveau de la wilaya de Tipaza au cours de la période 2009-2015.

Dans la wilaya de Tipaza nous avons remarqué que la tranche d'Age la plus touchée est la classe [10-19] ans en 2^{ème} position vient la classe [40-49] ans.

Les classes les moins atteintes sont les [20-29] ans et [>50] ans.

Partie expérimentale

Tableau n° 10 : Taux de pourcentage de la brucellose (wilaya de Tipaza):

Années	Tipaza	
	Effectif	%
2009	0	0
2010	0	0
2011	1	7,69
2012	2	15,38
2013	2	15,38
2014	1	7,69
2015	7	53,84
Total	13	100

D'après le tableau n°10 nous avons remarqué que la wilaya de Tipaza, n'a enregistré aucun cas au cours des années 2009,2010 .en revanche, l'année 2015 où il a été enregistré le plus grand effectif de 7 cas.

Partie expérimentale

d. Prévalence mensuelle :

Tableau n°11 : Prévalence mensuelle des cas brucelliques de wilaya de Tipaza :

Années	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Jan	0	0	0	0	0	0	0	0
février	0	0	0	0	0	0	0	0
Mars	0	0	0	0	0	0	0	0
Avril	0	0	0	1	0	0	0	1
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0
Juin	0	0	1	0	0	0	0	1
juillet	0	0	0	0	1	0	7	8
Aout	0	0	0	0	0	0	0	0
Sept	0	0	0	0	1	0	0	1
octo	0	0	0	0	0	0	0	0
Nov	0	0	0	1	0	1	0	2
Déc	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	1	2	2	1	7	13

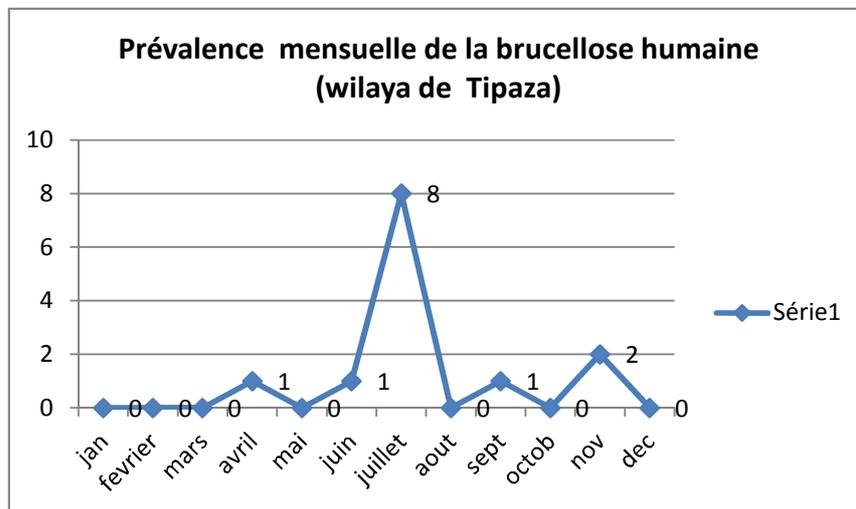


Figure n° 10 : Prévalence mensuelle de la brucellose humaine de la wilaya de Tipaza.

Le tableau n°11 et la figure n°10 montrent que le pic d'apparition des cas brucelliques correspond aux mois de juillet. Par contre aucun cas n'a été enregistré dans les mois jan, fév, mars, mai, aout, oct, déc.

Partie expérimentale

e. Incidence annuelle des cas humains brucelliques :

Tableau n° 12 : Incidence annuelle de cas humains brucelliques de Tipaza

Années	jan	fév	mar	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	déc	Total
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2012	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
2013	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2015	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
Total	0	0	0	1	0	1	8	0	1	0	1	0	13

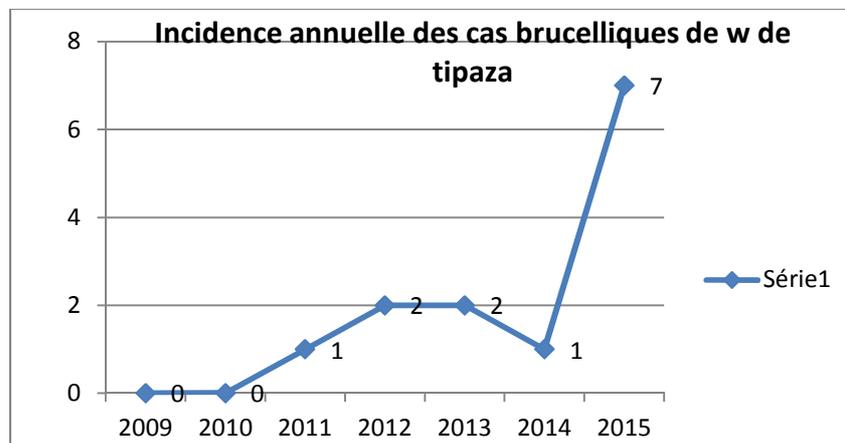


Figure n°11 : Incidence annuelle des cas humains brucelliques de Tipaza.

Le tableau n°12 et la figure n° 11 montre que l'incidence annuelle élevée dans les années 2012, 2013, 2015. Elle est nulle au cours des années 2009 et 2010.

Partie expérimentale

5.2.1.2. Brucellose animale : la wilaya de Tipaza

a. Déclaration des cas brucellose animale :

Tableau n°13 : Déclaration des cas brucellose animale de Tipaza.

Mois	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct	nov	déc	Total
Années													
2009	-	-	-	-	-	05bv 01cp	-	-	-	-	-	-	6
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	1
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2013	-	-	-	-	-	-	-	01bv 06cp	-	-	-	-	7
2014	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	2
Total de 6 ans	0	0	0	0	0	6	2	7	0	0	1	0	16

b. Prévalence mensuelle :

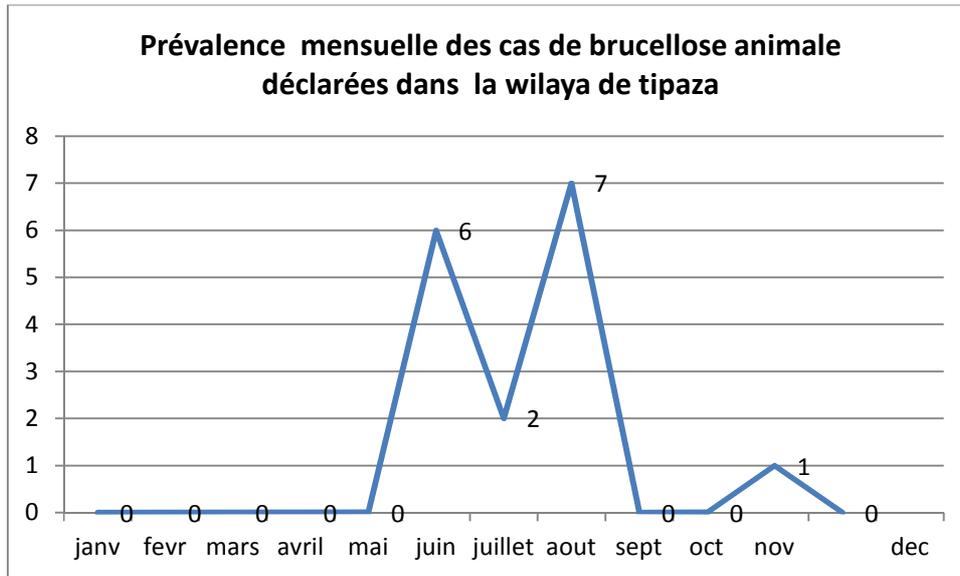


Figure n°12: Prévalence mensuelle des cas de brucellose animale déclarés dans la wilaya de Tipaza

D'après le tableau n°13 et la figure n° 12 nous avons remarqué que le nombre des animaux déclarés est élevée (7cas) au mois de aout et (6cas) au mois de juin elle est nul au mois de jan , fév, mars, avril, mai, sept, oct, déc.

c. Incidence annuelle de la brucellose animale :

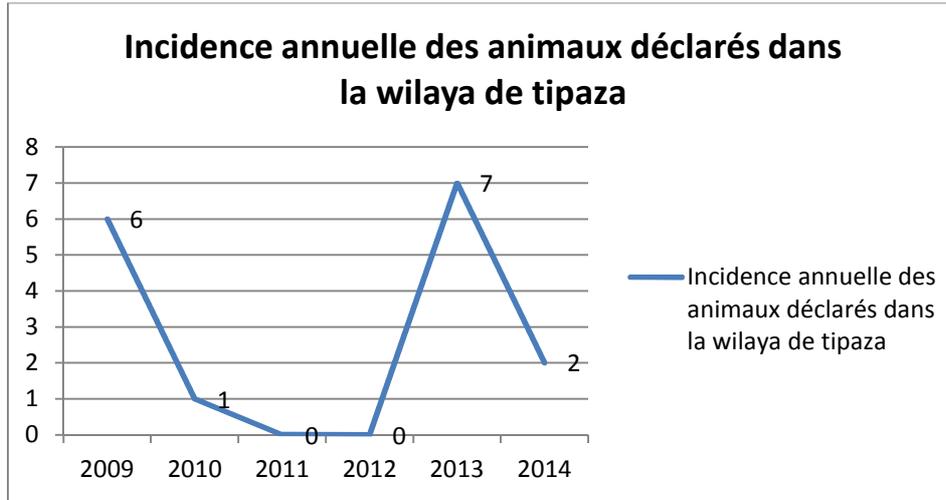


Figure n°13 : Incidence annuelle de la brucellose animale (des animaux dépistés dans la wilaya de Tipaza 2009-2014)

D'après la figure n° 13 en remarque que le pic d'incidence annuelle est en 2013.

d. Nombre d'animaux dépistés :

Tableau n°14 : Nombre d'animaux dépistés dans la wilaya de Tipaza

Années	Animaux dépistés	cas positifs	prévalence annuelle
2009	1161	6	0,51
2010	1088	1	0,09
2011	507	0	0
2012	542	0	0
2013	422	7	1,65
2014	459	2	0,43
Total	4179	16	0,38

D'après le tableau n° 14 en a remarqué que la prévalence de la brucellose animale sur les 6 années est de 0,38%

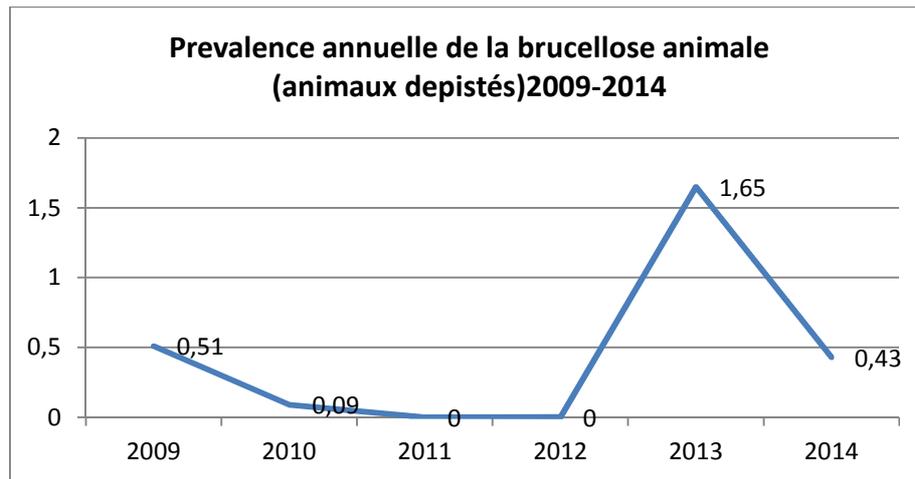


Figure n° 14 : La prévalence annuelle des cas positifs des animaux dépistés.

D'après le tableau n° 14 et la figure n°14 on note que la prévalence annuelle atteint le pic en 2013 avec une recrudescence en 2014.

5.2.2. Discussion :(Tipaza)

5.2.2.1. Brucellose humaine :

À partir des données que nous avons collectées, nous avons constaté que le nombre des cas humain brucellique est très faible 13 cas pour la wilaya de Tipaza durant les années [2009...2015].

Notons toutefois que la wilaya de Tipaza est à vocation touristique, alors que l'élevage n'a pas d'intérêt majeur dans l'activité de cette population, elle est juste une profession familiale secondaire pour quelques ménages qui habitent dans le milieu rural.

Selon le sexe :

Nos résultats montrent que les hommes sont 1,6 fois plus atteints que les femmes au niveau de Tipaza ; est-ce la peut être due au : contact étroit avec les animaux (Manipulation des crottins, des fœtus, placenta, des avortons), Profession (abattage et habillage) et Alimentation hors domicile (Lait crus et ses dérivés) et cela peut être expliqué aussi par le fait que les femmes travaillent beaucoup plus dans l'administration (secteur étatique ou dans divers sociétés).

Selon l'Age :

La répartition des cas brucelliques en fonction de l'Age a montré que dans cette wilaya toutes les tranches d'ge sont atteintes.

Notre résultat montre que [10-19] ans est la classe modale :

→ Cette classe, correspond à des classes de travailleurs soit dans l'élevage lui-même ou les métiers qui lui sont rattachés (bouchers, ouvriers d'abattoirs...)

L'incidence annuelle :

La répartition des cas brucelliques selon l'année dans la wilaya de Tipaza a révélé :

Un pic important durant l'année 2015 sans qu'on ait déclaré d'épidémie.

La prévalence mensuelle :

Nous remarquons que les cas de brucellose sont 5 fois plus importants pendant la saison chaude, la répartition des cas brucelliques selon le mois d'apparition a montré que c'est au cours des mois de juillet que le plus grande nombre de malade est enregistré.

→ Dahmani A. en 2003 rapporte dans une étude au niveau de la daïra de Azziz que Le maximum de cas est enregistré entre le mois de mai et septembre qui coïncide avec la période de mise bas du cheptel où le lait et ses dérivés (Raïb et le Leben) sont produits et consommés en grande quantité par les populations autochtones. Cette consommation de lait et dérivés, qui ne sont pas pasteurisés, représenterait un facteur important dans la transmission de la brucellose des animaux à l'homme [70].

5.2.2.2. Brucellose animale :

Pour la brucellose animale dans la wilaya de Tipaza, nous n'avons pas disposé du bilan.

L'absence d'un dépistage systématique ne permette pas de suivre la maladie et faire interpréter les résultats .le manque de l'information au niveau de la direction des services agricoles.

Dans cette wilaya nous avons remarqué que les chiffres des cas déclarés sont très faibles, ce qui pourrait être du a plusieurs facteurs soit par une sous déclaration aberrante des cas, une mauvaise gestion de l'archive et rétention de l'information au niveau des services concernés.

Partie expérimentale

Comparaison entre les deux wilayas (Tipaza et Djelfa) :

a. Nombre totale des cas humains déclarés dans les deux wilayas

Tableau n° 15 : Brucellose humaine 2009-2014 à Djelfa Vs Tipaza.

Wilaya	Nbr des cas déclarés	Population	Nbr cas /10⁵hbts %
Tipaza	6	571 619	1.04
Djelfa	347	389 600	89.06

On note à partir de ce tableau que la prévalence de la brucellose humaine enregistrée au cours de cette période est faible dans la wilaya de Tipaza. Par ailleurs la wilaya de Djelfa a déclaré un effectif presque 85 fois plus important que celui de Tipaza.

b. Nombre total des cas animal déclarés dans les deux wilayas :

Tableau n°16 : Nombre total des cas brucelliques animales de 2009-2014 dans les deux wilayas

Wilayas	Tipaza	Djelfa
Années		
2009-2014	16	175

On note à partir de ce tableau que le nombre des cas brucellique animale enregistré au cour de cette période est très élevé dans la daïra de Djelfa par contre très faible dans la wilaya de Tipaza, par ailleurs, la daïra de Djelfa a déclaré un effectif presque 11 fois plus important que celui de Tipaza.

Partie expérimentale

c. Répartition des cas brucelliques humaines dans les deux wilayas :

Tableau n°17 : La somme des cas brucelliques humaines dans les deux wilayas

Wilaya \ Année	Tipaza	Djelfa	Total
2009	0	52	52
2010	0	165	165
2011	1	69	70
2012	2	20	22
2013	2	14	16
2014	1	27	28

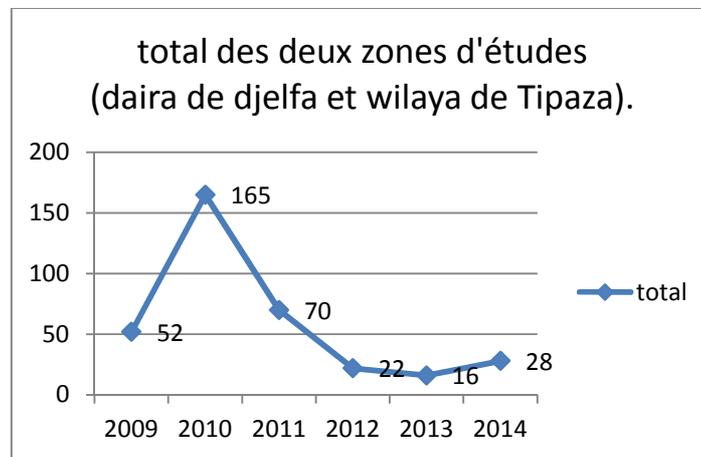


Figure n° 15 : Incidence annuelle des cas brucelliques humains dans les deux wilayas.

D'après ce tableau l'incidence annuelle des cas brucelliques dans les deux wilayas augmente au cours d'année 2010.

Conclusion :

En Algérie, le nombre de cas de brucellose humaine augmente chaque année.

La brucellose humaine suit la brucellose animale. Vu que la daïra de Djelfa est une région de production ovine, il est bien évident que la prévalence de la brucellose humaine et celle des petits animaux soit plus importante par rapport la wilaya de Tipaza, puisque cette dernière est une zone de production maraichère et arbres fruitiers.

Sur la lumière des résultats trouvées, nous dirons que la brucellose humaine est bien présente dans la daïra de Djelfa par rapport à la wilaya de Tipaza (89,06 et 1,04/100000 habitant au niveau de Djelfa et Tipaza respectivement) comme la source de l'infection humaine est obligatoirement des animaux infecté il faut intervenir sur la maladie animale pour juguler l'infection humaine .

Aussi il est important de sensibiliser la population exposé sur cette zoonose surtout les professionnelle telle que les éleveurs les ouvrier d'abattoir et bien sûr les étudiants et vétérinaire sur cette maladie.

L'infection serait due à l'ingestion de lait cru ou mal cuit des brebis et des chèvres.

Partie expérimentale

Recommandations :

Le but de Notre étude est de lutter contre la brucellose et pour cela nous présentons les recommandations suivantes :

Lancer des campagnes de sensibilisation du personnel de santé et des citoyens au risque de la consommation de lait cru et ses dérivés.

Le dépistage systématique tous les six mois pour tous les cheptels

Isoler les animaux suspects

Assurer l'abattage des cas positifs avec la réalisation d'une enquête

La surveillance de la brucellose humaine est une indication sur le succès de prophylaxie animale.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- [1] ; Ecole nationale vétérinaire de Lyon; Thèse n°125. Etude du phénomène (Brucellose atypique) dans le département de la Loire de 1995 à 2000.
- [2] ; Microbes-edu.org [internet].paris: cours de bactériologie médicale. [Mise à jour 30 mars 2003;consulté 06 avril 2016] disponible sur: <http://www.microbes-edu.org/etudiant/brucella.html>.
- [3] ; Khettab S,taleb M,Boudjemaa M.la brucellose. Tlemcen: Université ABOU BAKR BELKAID ; 2009 .30p
- [4] ; Wikipédia [internet].état unis : organisation de bienfaisance [mise à jour le 06 mai 2016 ; consulté le 07/06/2016].disponible sur : [http://en.wikipedia.org/wiki/David_Bruce_\(microbiologist\)](http://en.wikipedia.org/wiki/David_Bruce_(microbiologist))
- [5] ; Moreno E,Stackebrant E,Dorsch M,Wolters J, Busch M , Mayer H.*Brucella abortus* 16SrRNA and lipida reveal a phylogenetic relationship with members of the alpha-2 subdivision of the class Proteobacteria.J.Bacteriol.172,(1990),p3569-3576
- [6] ; Cherwongrodzky J.W.,Dubray G.,Moreno E.Mayer H.,.Antigens of brucella in Animal brucellosis,Nielsen et Duncan Eds.CRC Press , Boca Raton,USA.(1990)p19-64
- [7] ; Garin-bastuji B.,editorial poit vét.28,(1997),p 1-3
- [8] ; Hungerford TG,brucellosis in cattle,in disease of livestock,6th Ed.,Angus and Robertson Eds.,Sydney,Australia,(1967), p 191-195
- [9] ; Roux J. Brucella in : LE MINOR & VERON M .Bactériologie Médicale. Flammarion, Paris, édition (1989), p 651-668
- [10] ; Roux J ; Epidémiologie et prévention de la brucellose.Bull.OMS.57,(1979),p 179-194
- [11] ; Pappas G. ,Papadimitriou,P.,Akritidis,N.,Christou,L.,Tsianos,E.V. :The new global map of human brucellosis.Lancet.Infect.Dis.6,(2006),p 91-99
- [12] ; Manes G.-Epidemiological situation of brucellosis in mediterranean countries. Dev. biol. Standar . , 56, (1984), p 739-747

[13] ; Wikipédia [internet].état unis: organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3)[mise à jour le 13mars2016;consulté le 06/04/2016].disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Brucella>

[14] ; Garin-bastuji B.,Duffour , Acquis de la recherche sur les réactions sérologique non spécifique en brucellose .Colloque national du 11 janvier 1995 organisé par la DGAL ,le CNEVA et la FNGDSB ,CNEVA Eds,(1995),p89

[15] ; Maurin M. La brucellose à l'aube du 21ème siècle. MédMalInfect 2005 ; 35 : 6-16.

[16] ; Nicoletti P.A short history of brucellosis.Vet.Microbiol.90 (1-4), (2002), p 5-9

[17] ; Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, "sixième rapport ", OMS, Genève, (1986) ,145p

[18] ;Avril,J.-L. ;Dabernat,H. ;Denis,F. ;Monteil,H. Bactériologie clinique, 2^{ème}édition ,Editeur des préparations des Grandes écoles de médecine ,Paris , (1992) p 296

[19] ; Mazaré,Y. Maladies infectieuse ,Médecine-sciences-Flammarion Paris.(1973) ,p698-700

[20] ; Wilsons G.N and MILES A.A.1962.The serological differentiation of smooth strain of the brucella group.Brit.j.path. 13,1-3

[21] ; Leclerc H. ;Buttiaux R. ;Guillaume J . ;Wattre P. Microbiologie appliquée ;Doin éditeur , Paris , (1977) , 203

[22] ;Alton ,G.G.,Jones,L.M. ,Angus,R.D .,Verger,J.M.,.Techniques for the brucellosis laboratory .INRA,Paris.In Brucellosis in Sheep and Goats (Brucella melitensis),Raport of the Scientific Committee on Animal health and animal welfare,(2001),p11

[23] ; Leyral G. ;Joffi,J.N. ;Boinea,F. Microbiologie technique,2^{ème}édition , centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine,(1998),p208

[24] ;Nielsen K.H.,wright p.f.,Kelly w.a.,Cherwonogrodsky J.H..A review of enzyme immunoassay for detection of antibody to Brucella abortus in cattle.Vet .Immunopathol.,18, (1988) p331-347

[25] ; Corbel M.J.Recent advences in : the stady of brucella antigens and their serological cross-reactions.Vet.bull55. (1985), p 927-942

[26] ; Crespo Leon , F.,Rodriguez Ferri,E.F.,Martinez Valdivia , E.,"Brucellose ovine et caprine" ,In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail,Europe et regions chaudes",Tome 2 , maladies bactériennes , mycoses,maladies parasitaires (ed.Lefevre,P.C.,Blancou,J.& Chermettre ,R) , Edition Lavoisier ,Paris , London , New York , (2003) , p 891-904

[27] ; Lord V.R.Rolo M.R.,Cherwonogrodzky J K..Evaluation of humoral immunity to brucella sp.in cattle by use of an agar-gel immunodiffusion test containg a polysaccharide antigene .Am.j vet.Res 50.(1989) p1813-1816

[28] ; Janbon F. Brucellose. Encycl. MédChir, Maladies Infectieuses, 8-038-A-10 ; 2000 : 11 p.

[29]; Vanderkerckhove C, Stahl J.P. Brucellose. Données épidémiologiques et thérapeutiques. Rev Prat 1993 ; 7 : 47-52

[30] ; Garin-Bastuji, B., "Brucelloses bovine, ovine et caprine : contrôle et prévention", Le Point Vétérinaire, vol. 25, n° 152, (1993), 107-114.

[31] ; 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 (éd. 287Lefèvre, P.C., Blancou, J. &Chermettre, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York (2003), 867-868.

[32] ; Ganiere, J.P., "La Brucellose Animale", polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, (2002), 71 p.

[33] Achan .pedro; szyfresboris : zoonoses and communicable diseases common to man and animals -volume 1 : bactériose and mycoses 3éme edition. Office international des epizooties.2005.

[34] ; Plommet M,Fensterbank R, Renoux G et coll brucellose bovine expérimentale. XII. Persistence a l'age adulte de l'infection congénitale de la génisse .Ann.Rech.Vet. 1973,4 :419-435

[35] ; Plommet M,Renoux G ,Phillippon A et coll.Transsmission congénitale de la brucellose bovine d'une génération l'autre.Bull.Acad.Vet.,1971 ,pp.53-59

[36] ; Philippon A, Renoux G, Plommet M. brucellose bovine experimentale. II. Répartition de brucella *abortus* dans l'organisme six semaines après le part et trois mois à cinq mois et demi après l'épreuve infectante. Ann. Rech. vét. 1970,1 :203-213

[37] ; Philippon A, Renoux G, Plommet M. Brucellose bovine expérimentale. V. Excrétion de brucella *abortus* par le colostrum et le lait. Ann. Rech. Vét. ,1971 ,2 :59-67

[38] ; LookForDiagnostic [internet] ; [consulté, le ; 07/06/2016]. disponible sur :
http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Brucellose+Bovine&lang=4#

[39] ; manuel terrestre de l'OIE 2008: www.oie.int

[40]; Boschioli, M.L. ; Foulongne, V. & O'Callaghan, D. , "Brucellosis: a world wide zoonosis". Current Opinion in Microbiology. Vol.4. Issue 1, (2001), p58-64.

[41]; Matyas, Z. & Fujikura, T., "Brucellosis as a world problem". Develop. Biol. Standard. Vol.56, (S.Karger, Basel), (1984), p3-20

[42]; Corbel, M.J., "Brucellosis :an Overview", Emerging Infectious Diseases , vol 3, n^o, (April-june 1997) , <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol3no2/corbel.htm>.

[43] ; UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES (E.I.S.M.V.) ETUDE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE DE LA BRUCELLOSE ANIMALE DANS LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

[44] ; Bosseray, N., Plommet, M. & De Rycke, J., "Évolution de l'infection de la souris Par *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* et *Brucella suis* vers l'état chronique et Guérison", Ann. Rech. Vét., 13, 2, (1982), 153-161.

[45] ; Paulsen IT, Seshardi R, Nelson KE, Eisen JA, Heidelberg JF, Read TD, et al .The brucella *suis* genome reveals fundamental similarities between animal and plant pathogens and symbionts. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 99(20) ,(2002), p 13148-13153

[46] ; Ganière P et Dufour B .2009. la brucellose animale, polycopié des unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises .MÉRIAL(Lyon), (2009)

[47] ; Attieh E .Enquête séro-épidémiologique sur les principales maladies caprines au Liban. Thèse : med. Vet. Toulouse ; 3(2007) p127

[48] ; Ministère de l'agriculture et de la pêche Direction générale de la forêt et des affaires rurales Direction générale de l'alimentation (LA BRUCELLOSE)

[49] ; Ecole nationales vétérinaires françaises (enseignants de maladies contagieuses).La brucellose Edition 2003

[50] ; Akakpo A.J et Bornare I.P., 1987.epidemiologie des brucelloses animales en Afrique tropicale : enquêtes clinique sérologique et bactériologique .*revnesei.tech off. epiz.* 1987. 6 :9871_1027p.

[51] ; FENSTERBANK R.1986.Brucelloses des ovins et des petits Rt : DIAGNOSTIC, PROPHYLAXIE ET VACCINATION REV .SIC.TECH.OFF.INT.EPIZ.1986 .5(3) :587_603P.

[52] ; TOUNKARAK K.MAIGA S.TRAORE A.SECK B.M.AKAKOP A.J 1994.EPIDIMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE BOVINE AU MALI : ENQUETE SEROLOGIQUE ET ISOLEMENT DES PREMIERES SOUCHES DE BRUCELLA ABORTUS.REV.SCI.TECH.OFF.INTR.EPIZ.1994.13(3) :777_786p.

[53] ; Institut Pourquier : Fiches technique : Réalisation du test Rose Bengale et du Ring Test.

[54] ; ZOWGHI E., EBADI A., ANDYOUSEFI D. 1984.- Investigations Bactériologiques sur la brucellose bovine, ovine et caprine en Iran. *Rev. sci.tech. Off. int. Epiz.*, 1984, 3 (3) : 583-588p.

[55] ; AGOUD S.AMEZIANI N ; BOUDJIT A 2004, ETUDE DE LA CORRECTION ENTRE LES CAS DE BRUCELLOSES CHEZ L'HOMME ET CHEZ LES RUMINANTS EN ALGERIE DURANTS LA PERIODE 1998_2002 P40_47.

[56] ; JACKSON R., PITE L., KENNARD R., WARD D., STACK J., DOMI X., RAMI A., DEDUSHAJ I. 2004.- Survey of the sero prevalence of Brucellosis in ruminants in Kosovo. *The Veterinary Record*, June 12, 2004:747_748p.

[57] ; G.G.ALTON, G.R.CARTER, A.C.KIBOR L.PESTI, FOA 1992, diagnostic bactériologique vétérinaire, méthode de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladie du bétail 1_11

[58] ; MANUEL TERRSETR DE OIE 2005.BRUCELLOSES OVINE ET CAPRINE (INFECTION A BRUCELLA OVIS EXCLUE).p644_665.

[59] ; R.FENSTERBANK.1977, diagnostic allergique de la brucellose bovine, utilisation du test allergique dans les troupeaux infectes, *ann rech, vet*, 8(2) ,195_201, p196

[60] ; PIERRE CHARLES LEFEVRE, JEAN BLANCOU ET PENE CHEMETTE, 2003.principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail : maladies bactériennes, mycoses maladie parasitaire, tome2, ed tec et doc, p 869_881

[61] ; OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES (OIE). 2004.- Chapitre 2.3.1: Bovine Brucellosis In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 13ème Edition: 662-671p.

[62] ; RICHEY E.J.A et DIX-HARRELL C. 1997.- *Brucella Abortus* Disease (Brucellosis) in BeefCattle. IFASS extension vm100 : 1-6p.

[63] ; VALETTE L. 1987.- Prophylaxie médicale de la brucellose animale. Rev.Elev. Méd. vét. Pays trop. 1987, 40 (4) : 351-364p.

[64] ; AKAKPO A. J., TEKO-AGBO A., KONE P. 2009.- L'impact de la Brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. conf. OIE 2009 : 71-84p.

[65] ; RAHAL K., DAHMANI A., BENNADJI A. 2009.- Brucellose des petits Ruminants. Stratégie de lutte, dans le contexte algérien. Recueil des Ateliers d'épidémiologie animale, 2009, Vol 1 : 20-24p.

[66] ; Bilan des indemnisations du fond de promotion zoo sanitaire et de protection phytosanitaire (F.P.Z.P) pour abattage sanitaire durant les années 2002 2003 2004, ministère de l'agriculture et de développement rural.

[67] ; Prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique (LOUNES N. BOUYOUCEF A).

[68] ; Benkirane, A. (2001) Ecoles nationales vétérinaires françaises,(2004), O.I.E. (2008)

[69] ; BERVAS C., GUTIERREZ C., LESTERLE S. – Atelier Santé Environnement – ENSP – IGS 2006

[70] ; mémoire de BRUCELLOSE HUMAINE ET CAPRINE DANS LA DAÏRA DE AZIZ (résultats préliminaires d'une enquête rétrospective) DAHMANI A. RAHAL K. BOUYOUCEF