

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de master complémentaire

En vue de l'obtention du
Diplôme de Master en sciences vétérinaires

Enquête sur l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie

Présenté par :

TAFTAF Dihya

YAHIAOUI Djamila

Soutenu le :28/ 01 /2020

Devant le jury composé de :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| - Président : Dr Souames Samir | Grade Maître de Conférences A |
| - Promotrice : Dr LOUNES Nedjma | Grade Maître de Conférences B |
| - Examinatrice1 : Dr BAAZIZI Ratiba | Grade Maître de Conférences A |
| - Examinatrice2 : Mme SAHRAOUI Lynda | Grade Maître Assistante B |
| - Examineur 3 : Dr DAHMANI Ali | Grade Maître Assistant A |

Année universitaire : 2019 /2020

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de master complémentaire

En vue de l'obtention du
Diplôme de Master en sciences vétérinaires

Enquête sur l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie

Présenté par :

TAFTAF Dihya

YAHIAOUI Djamila

Soutenu le :28/ 01 /2020

Devant le jury composé de :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| - Président : Dr Souames Samir | Grade Maître de Conférences A |
| - Promotrice : Dr LOUNES Nedjma | Grade Maître de Conférences B |
| - Examinatrice1 : Dr BAAZIZI Ratiba | Grade Maître de Conférences A |
| - Examinatrice2 : Mme SAHRAOUI Lynda | Grade Maître Assistante B |
| - Examineur 3 : Dr DAHMANI Ali | Grade Maître Assistant A |

Année universitaire : 2019 /2020

Remerciements

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

Nos plus grands remerciements vont à notre promotrice **DR LOUNES Nedjma** pour son encadrement, son suivi, sa disponibilité, ses conseils judicieux et ses critiques constructives qu'elle nous a prodigué avec amabilité et un grand esprit scientifique tout au long de la réalisation de ce travail.

Nos remerciements également le président de Jury Monsieur **SOUAMES**, et les membres de Jury Madame **BAAZIZI** et Madame **SAHRAOUI**, ainsi que notre invité Monsieur Dahmani, de nous avoir honorés par leur présence, et d'avoir consacré leur temps à la lecture de notre mémoire et au jugement de notre travail.

Nous remercions tous les vétérinaires, sans qui cette étude n'aurait pas pu avoir lieu, nous les remercions aussi pour leur accueil et leur gentillesse.

Enfin nous remercions tous ceux qui nous ont encouragé tout au long de notre parcours et ceux qui ont contribué à notre formation mais que nous n'avons pas cité.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection :

A ma mère,

Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée.

A mon père,

L'épaule solide, l'œil attentif et compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que dieu te garde et te procure santé et longue vie.

A mes chères sœurs,

Nina, kahina, sara et linda, hanane, pour leur affection, compréhension et patience.

A mon meilleur ami et la personne qui m'a toujours soutenue et motivée **FA@DI**.

A mes meilleures amies : **Nadjet et Yasmine,** que je considère comme des sœurs.

A ma chère grand-mère Fatima.

A mon beau-frère Farid que je respecte tellement.

A toutes mes tantes, tous mes oncles maternels et paternels.

A toutes mes cousines, et cousins.

A tous ceux qui m'ont soutenu et qui me soutiennent encore.

Dihya Taftaf

Dédicace

Je remercie ALLAH de m'avoir donné la capacité de réfléchir et d'écrire, la force d'y croire et la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Du profond de mon cœur je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers,

A celle qui m'a donné la vie,

Le symbole de tendresse, ma mère, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma Réussite.

A l'homme de ma vie, mon papa,

Qui m'a toujours motivé et poussé à franchir toutes les difficultés.

Qu'ALLAH vous préserve et vous accorde santé, longue vie et bonheur.

A mes grands-parents,

Qui, Leur amour, leur soutien et leurs encouragements ont été et resteront mes meilleurs atouts pour le futur.

A la mémoire de ceux qui nous ont quitté,

Mon grand-père Belkacem et ma grand-mère Djamila, qu'ALLAH vous accueille en son vaste paradis

A mes chères sœurs, Manel et Nesrine

Pour leur compréhension, leur soutien et leur amour...

A ma meilleure amie et ma bestie Manou, for always being there no matter what

A toute ma famille, mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines

A Mes fidèles amies : Soumia, Célia et Ferial

Djamila Yahiaoui

Résumé

La brucellose est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Classée parmi les zoonoses les plus répandues dans le monde, elle présente ainsi un risque professionnel élevé surtout pour les vétérinaires praticiens.

Nous nous sommes intéressés à réaliser une enquête sur l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie, par un questionnaire touchant 100 vétérinaires de différentes wilayas. Notre but était d'estimer cette atteinte et d'étudier les facteurs épidémiologiques associés à cette dernière en se basant sur les pratiques de ces professionnels.

Les résultats ont montré que 15% des vétérinaires interrogés ont contracté la brucellose. Ces derniers étaient majoritairement des hommes nouvellement diplômés avec peu d'expérience professionnelle. L'exposition directe aux animaux infectés ou leurs produits, surtout lors d'avortement ou de mise bas, ainsi que la manipulation de vaccins anti brucellique se sont révélés comme les voies essentielles de contamination de ces vétérinaires. Le vécu clinique a montré une prédominance de la forme aiguë avec trois symptômes majeurs : fièvre, sueurs et algies, et l'antibiothérapie a permis de montrer que la prescription d'une bithérapie est préconisée pour cette forme par rapport à la monothérapie qui s'accompagne de complications. Des facteurs comme : la récurrence des rencontres d'élevages brucellique non vaccinés, le manque de formation quant à la manipulation de vaccin, ainsi que le manque d'hygiène de travail favorisaient l'atteinte de la brucellose chez ces professionnelles.

Des mesures prophylactiques strictes et un programme de contrôle de la maladie animale adéquat doivent être mis en place Afin de diminuer le risque de cette atteinte.

Mots clés : Brucellose, zoonose, maladie professionnelle, risque, épidémiologie.

ملخص

الحمى المالطية هي مرض معدٍ يجب الإبلاغ عنه، يمكن أن ينتقل إلى البشر والعديد من أنواع الحيوانات. تم تصنيفها من بين أكثر الأمراض الحيوانية انتشارًا في العالم، وبالتالي فهي تمثل مخاطر مهنية عالية خاصة بالنسبة للممارسين البيطريين.

لقد كنا مهتمين بإجراء دراسة حول الإصابة المهنية للأطباء البيطريين بالحمى المالطية في الجزائر، من خلال استبيان لمس 100 طبيب بيطري من ولايات مختلفة. كان هدفنا تقدير هذه الإصابة ودراسة العوامل الوبائية المرتبطة بها، بناءً على ممارسات هؤلاء المهنيين .

أظهرت النتائج أن 15 ٪ من الأطباء البيطريين الذين تمت مقابلتهم أصيبوا بالحمى المالطية. وكان معظمهم من الرجال حديثي التخرج مع القليل من الخبرة في العمل. تبين أن التعرض المباشر للحيوانات المصابة أو منتجاتها، وخاصة أثناء الإجهاض أو الولادة ، وكذلك التعامل مع لقاحات داء البروسيل هي الطرق الرئيسية للإصابة لهؤلاء الأطباء البيطريين. أظهرت الدراسة الطبية غلبة الشكل الحاد بثلاثة أعراض رئيسية: الحمى و التعرق و الألم والعلاج بالمضادات الحيوية أوضح أن وصف العلاج المزدوج يوصى به لهذا الشكل مقارنةً بالعلاج الأحادي يأتي مع تعقيدات.

عوامل مثل: تكرار التقاء المواشي المريضة الغير المحصّنة ، والافتقار إلى التدريب في التعامل مع اللقاح ، وكذلك عدم وجود وقاية مهنية يزيد الإصابة بداء البروسيل لهؤلاء الأطباء البيطريين.

يجب وضع تدابير وقائية صارمة وبرنامج مناسب لمكافحة الأمراض الحيوانية للحد من مخاطر هذا المرض.

Abstract

Brucellosis is a notifiable infectious disease, transmissible to humans and many animal species. It is classified as one of the most widespread zoonoses in the world and therefore presents a high occupational risk, especially for practicing veterinarians.

We were interested in carrying out a survey on the professional affection of veterinarians by brucellosis in Algeria, through a questionnaire involving 100 veterinarians from different wilayas. Our aim was to estimate the affection of brucellosis and to study the epidemiological factors associated with it, based on the practices of these professionals.

The results showed that 15% of the veterinarians questioned had contracted brucellosis. These were mostly newly graduated males with little professional experience. Direct exposure to infected animals or their products, especially during abortion or parturition, and the handling of brucellosis vaccines were found to be the main routes of contamination for these veterinarians. Clinical experience has shown a predominance of the acute form with three major symptoms: fever, sweating and algia, and antibiotic therapy has shown that combination therapy is recommended for this form compared to monotherapy that comes with relapses and complications. Factors such as: the recurrence of encounters with unvaccinated livestock, lack of training in the handling of vaccine, as well as lack of occupational hygiene, raised the affection of brucellosis in these professionals.

Strict prophylactic measures and an adequate animal disease control program must be put in place in order to reduce the risk of this disease.

Sommaire

Partie Bibliographique

Page

Chapitre I: Généralités

1. Définition.....	2
2. Synonymies.....	2
3. Historique.....	2
4. Importance.....	3
4.1. Importance économique.....	3
4.2. Importance sanitaire.....	3

Chapitre II : Agent pathogène

1. Nomenclature et classification.....	5
2. Morphologie.....	5
3. Caractères biochimiques	6
4. Caractères antigéniques	6
5. Caractères physico-chimiques.....	7
5.1. Résistance.....	7
5.2. Inactivation	7
6. Action des antibiotiques	8

Chapitre III : pathogénie et clinique

A. Pathogénie	9
1. Facteurs de virulence.....	9
2. Physio-pathogénie de la brucellose chez l'homme.....	9
2.1. Etapes de l'infection.....	9
2.1.1. La phase d'incubation.....	9
2.1.2. La phase aiguë.....	9
2.1.3. La phase chronique	10
2.2. Réponse immunitaire	10
2.2.1. Réponse humorale.....	10
2.2.2. Réponse cellulaire.....	10
B. Etude clinique de la brucellose humaine	11

Chapitre IV : Epidémiologie

1. Epidémiologie descriptive.....	14
1.1. Brucellose humaine dans le monde	14
1.2. Brucellose caprine en Algérie.....	15
2. Epidémiologie analytique.....	16
2.1. Source d'infection.....	16
2.2. Mode de contamination de l'homme.....	16

Chapitre V : Diagnostic et traitement

A. Diagnostic	18
1. Diagnostic direct	18
1.1. Isolement du germe	18
1.2. Polymérase Chain Reaction (PCR).....	19
2. Diagnostic indirect	19
2.1. Sérologie	19
2.1.1. Séro-agglutination de Wright (SAW).....	19
2.1.2. L'Epreuve à l'Antigène Tamponné (EAT).....	19
2.1.3. Enzyme-linked Immunosorbent Assays (ELISA).....	20
2.2. Autres méthodes de diagnostic.....	20
B. Traitement	20

Chapitre VI : Prophylaxie

1. Prévention de la brucellose due à l'exposition professionnelle	23
2. Prévention de la brucellose d'origine alimentaire	24
3. La vaccination.....	24
4. Lutte contre la maladie animale.....	24
5. Autres moyens de prévention.....	24

Partie pratique

I. Objectif de l'étude.....	26
II. Matériels et méthodes	26
III. Résultats	27
IV. Discussion.....	52
V. Conclusion et recommandations.....	56

Liste des tableaux

	Page
Partie bibliographique :	
Tableau 3.1 : Différentiation des espèces de <i>brucella</i>	6
Tableau 1 : Activité des principaux antibiotiques	21
Tableau 2 : Propositions thérapeutiques	22
Partie pratique :	
Tableau 1: l'âge des vétérinaires interrogés	29
Tableau 2 : le nombre d'années d'expérience et le nombre des vétérinaires interrogés	30
Tableau 3: nombre des vétérinaires atteints par la brucellose par wilaya	32
Tableau 4 : nombre de vétérinaires atteints par la brucellose selon l'âge.....	33
Tableau 5 : Nombre de vétérinaires atteints par la brucellose selon l'expérience.....	
Professionnelle.....	34
Tableau 6 : Expérience professionnelle des vétérinaires atteints.....	34
Tableau 7 : la fréquence de rencontre des élevages atteints de la brucellose en fonction des wilayas.....	43

Liste des figures

Page

Partie bibliographique :

Figure 1 : Distribution mondiale de la brucellose humaine	14
Figure 2 : Evolution de l'incidence annuelle de la brucellose	15

Partie pratique :

Figure 1 : les wilayas concernées par le questionnaire.....	28
Figure 2 : distribution des vétérinaires interrogés selon le sexe	29
Figure 3 : l'âge des vétérinaires interrogé.....	30
Figure 4 : le nombre de vétérinaires par secteur d'exercice	31
Figure 5 : nombre de vétérinaires atteints par la brucellose.....	31
Figure 6 : les modes de contamination par la brucellose des vétérinaires interrogés	35
Figure 7 : Contact avec les animaux infectés ou leurs produits.....	35
Figure 8 : accident lors de la manipulation du vaccin.....	36
Figure 9 : Manipulation des animaux infectés.....	37
Figure 10 : les symptômes des vétérinaires atteints.....	37
Figure 11 : les vétérinaires consultants le médecin.....	38
Figure 12 : les examens complémentaires effectués par les vétérinaires.....	38
Figure 13 : les formes de la brucellose rencontrées.....	39
Figure 14 : pourcentage des vétérinaires qui ont présenté des complications.....	40
Figure 15 : le traitement par des antibiotiques des vétérinaires atteints.....	40
Figure 16 : les antibiotiques utilisés par les vétérinaires traités.....	41
Figure 17 : la durée du traitement antibiotique.....	42
Figure 18 : la fréquence de rencontre des élevages atteints de la brucellose.....	42
Figure 19 : les moyens de reconnaître la brucellose animale.....	44
Figure 20 : déclaration des animaux atteints par la brucellose.....	45
Figure 21 : pourcentages des vétérinaires contractant la brucellose des élevages atteints....	46
Figure 22 : les élevages atteints suivis par les vétérinaires brucelliques.....	46
Figure 23 : la vaccination des élevages suivis par les vétérinaires.....	47

Figure 24 : réalisation des campagnes de vaccination anti brucelliques.....	47
Figure 25 : le pourcentage des vétérinaires formés pour la manipulation du vaccin Anti brucellique.....	48
Figure 26 : Protection des vétérinaires lors de la vaccination.....	48
Figure 27 : les équipements de protection utilisés lors de la vaccination.....	49
Figure 28 : le port de gant avant l'examen des animaux.....	50
Figure 29 : Protection lors de la palpation rectale.....	50

Liste des abréviations

B : *Brucella*

IgG : l'immunoglobuline de type G

IgM : l'immunoglobuline de type M

IgA : l'immunoglobuline de type A

BCV : *Brucella*-Containing Vacuole (vacuole contenant les *brucella*)

LPS : lipopolysaccharide

LPSs : lipopolysaccharide smooth (lisse)

LPSr : lipopolysaccharide rough (rugueux)

Bv : Biovar

Co2 : dioxyde de carbone

H2s : sulfure d'hydrogène

CMI : la concentration minimale inhibitrice

PCR : Polymérase Chain Reaction

FC : Fixation du complément

ELISA : Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay

EAT : Epreuve à l'Antigène Tamponné

RB : Rose Bengale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

DSV : Direction des Services Vétérinaires

FAO : Food and Agriculture Organization

Introduction

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales., due à des coccobacilles du genre *Brucella* (**Ganière, 2004**). Elle est classée parmi les zoonoses les plus répandues dans le monde avec plus de 500 000 cas de déclarés chaque année (OMS).

L'incidence mondiale déclarée de la brucellose humaine dans les zones d'endémie varie considérablement de $< 0,01$ à > 200 pour 100 000 habitants.

Bien qu'elle soit largement observée dans le monde, la brucellose humaine est hyperendémique dans le bassin méditerranéen, la péninsule arabique, en Inde, au Mexique et en Amérique centrale et du Sud. Elle a été éradiquée en Angleterre, dans de nombreux pays d'Europe du Nord, ainsi qu'en Australie, en Nouvelle-Zélande et au Canada.

En Algérie, la situation épidémiologique de la brucellose a toujours été mal connue. Les cas de brucellose humaine étaient rarement signalés malgré l'importance du réservoir animal. Cependant, depuis le milieu des années 80, plusieurs flambées dues à *B. melitensis* ont été signalées à Ghardaïa, Tlemcen et à Sétif, entraînant davantage des cas humains, ce qui a conduit les services de santé publique à mettre en œuvre des mesures de contrôle et d'éradication (**Cherif et al, 1986 ; Hamza-Cherif, 1984**).

Bien que ces mesures soient adoptées, la maladie reste toujours présente avec une incidence qui a atteint 24,43 cas par 100.000 habitants en 2017, avec prédominance dans la région de la steppe par rapport aux autres régions du pays.

De plus, cette maladie présente un risque professionnel élevé en particulier pour les vétérinaires, qui sont toujours en contact avec les animaux lors d'examen cliniques, et sont donc les plus exposés au risque d'atteinte par la brucellose, surtout lorsqu'il s'agit d'avortements ou de mises bas d'animaux infectés, ou lors de la manipulation du vaccin anti brucellique.

En Algérie, on ne connaît pas la proportion de l'atteinte des vétérinaires par cette zoonose, très peu d'études se sont intéressées à ce volet. C'est pour cette raison que nous nous sommes intéressés à réaliser notre enquête sur l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie, par un questionnaire, afin de pouvoir estimer cette dernière et d'étudier les facteurs épidémiologiques associés à cette contamination en se basant sur les pratiques de ces professionnels.

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités

1. Définition

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales, due à des coccobacilles du genre *Brucella* (**Ganière, 2004**). Elle est considérée comme une zoonose majeure (**Godfroid et al., 2013 ; Corbel, 2006**).

2. Synonymies

Chez l'homme : Fièvre ondulante, fièvre de Malte, fièvre Méditerranéenne (**Corbel, 2006**), fièvre de Gibraltar, fièvre sudoro-algique, mélitococcie (**Acha et Szyfres, 2005**).

Chez l'animal : avortement contagieux, fièvre abortive, avortement infectieux, avortement épizootique (**Acha et Szyfres, 2005**).

3. Historique

L'une des premières descriptions enregistrées de la brucellose a été faite en 1861 à Malte par le chirurgien militaire britannique Jeffery Martson, qui a décrit une maladie différente de la fièvre typhoïde lors de la guerre de Crimée, où les troupes britanniques subissaient chaque année d'importantes pertes à cause de cette maladie qui est appelée à cette époque « la fièvre de malte » (**Wyatt, 2013 ; 2000**).

En 1887, David Bruce, médecin britannique, a finalement isolé l'agent causal de cette fièvre à partir de la rate de plusieurs militaires décédés. Il l'a appelé *Micrococcus melitensis* (**Rossetti et al., 2017**).

Dix ans plus tard, en 1897, le professeur Almroth Wright a mis en évidence la présence d'agglutinines spécifiques dans le sang de patients infectés, en appliquant la technique d'agglutination de Widal, ce qui a permis de différencier les personnes souffrant de brucellose de celles atteintes de typhoïde (choléra) (**Wyatt, 2013 ; 1999**).

C'est qu'en 1905 que Themistocles Zammit, un médecin maltais, a démontré que la chèvre maltaise transporte le microorganisme et sert de source d'infection par la consommation de lait non pasteurisé par le personnel militaire. Le lait de chèvre était interdit et l'épisode troublant a pris fin en 1906 (**Wyatt, 2005**).

En 1914, une espèce de *Brucella* a été isolée par le vétérinaire Jacob Traum aux États Unis à l'état d'Indiana, chez un fœtus de truie avorté et appelée alors *Brucella suis* (**Vassalo, 1996**).

En 1918, la biologiste américaine Alice Evans a démontré les caractéristiques similaires entre *Micrococcus melitensis* et l'agent étiologique de l'avortement épizootique bovin « *Bacillus abortus* », isolé par le vétérinaire danois Bernhard Bang en 1896 (**Rossetti et al., 2017**).

Elle a constaté que les trois bactéries observées chez les chèvres, les porcs et les bovins présentaient uniquement des différences antigéniques, mais aucune différence morphologique, ou biochimique. Les agents ont été inclus dans le même genre bactérien (*Brucella*) en l'honneur de David Bruce, en 1920 (**Young, 2005**).

4. Importance

4.1. Importance économique

La brucellose est une maladie hautement contagieuse, dont l'impact économique sur le développement des industries animales est considérable, l'avortement semble occuper la première place des effets négatifs de la maladie sur le cheptel, suivie de la mortalité, de l'infertilité, de la baisse de la production laitière, puis de l'allongement de l'intervalle entre les vêlages. Les coûts comprennent aussi le programme de prévention et le traitement des maladies humaines (**Radostits et al., 2000**).

4.2. Importance sanitaire

Selon l'OMS la brucellose reste l'une des zoonoses les plus répandues dans le monde avec plus de 500000 cas humain signalés chaque année (**Seleem et al., 2010 ; Pappas et al., 2006**).

Dans la région circumméditerranéenne, le Proche et le Moyen-Orient, c'est *Brucella melitensis* qui est l'agent responsable de la plupart des cas cliniques sévères de brucellose humaine. La maladie peut entraîner des cas de mortalité, le plus souvent elle se traduit par un état débilitant aigu ou chronique ayant des conséquences sévères sur le développement économique et social (**Benkirane, 2001**).

La brucellose présente un risque professionnel en particulier pour les personnes vivant à proximité d'animaux ou les manipulateurs. Ceux-ci incluent les personnes qui travaillent avec les animaux de la ferme, en particulier les bovins, les ovins, les caprins et les porcins ; agriculteurs, ouvriers agricoles, éleveurs, bergers, tondeurs de moutons, chevriers, éleveurs de porcs, vétérinaires et

inséminateurs sont à risque par contact direct avec des animaux infectés ou par exposition à environnement fortement contaminé.

Aussi, les personnes impliquées dans la transformation de produits d'origine animale peuvent être exposées à un risque élevé à la brucellose (abatteurs, bouchers, emballeurs de viande, transformateurs de peaux et de laine, équarrisseurs et ouvriers laitiers) (FAO, 2003).

Une autre catégorie importante comprend les techniciens de laboratoire qui peuvent être exposés à des échantillons contaminés et aux cultures de *Brucella*, que ce soit au cours des procédures de diagnostic ou de la production et l'utilisation de vaccins vivants (Corbel, 2006).

Chapitre II : Agent pathogène

1. Nomenclature et classification

Classification selon Bergey's manual of systematic bacteriology (Corbel et Banai, 2010; Ostermen et Moriyón, 2006):

Classe I	Ordre VI	Famille III	Genre I
Alphaproteobacteria	Rhizobiaceae	Brucellaceae	Brucella

Espèces	Biovars	Hôte(s) préférentiel(s)
<i>Brucella melitensis</i>	1, 2,3	Ovins, caprins
<i>Brucella abortus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6,9	Bovins
<i>Brucella suis</i>	1, 2, 3, 4,5	Porc
<i>Brucella ovis</i>		Bélier
<i>Brucella canis</i>		Chien
<i>Brucella neotomea</i>		Rat du désert
<i>Brucella ceti</i>		Cétacés
<i>Brucella pinnipidialis</i>		Pinnipèdes
<i>Brucella microti</i>		Campagnol
<i>Brucella inopinata</i>		Homme
BO2		?
<i>Brucella papionis</i>		Babouin
<i>Brucella vulpis</i>		Renard roux

Les espèces les plus pathogènes pour l'homme sont *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* ainsi que *B. neotomae* et *B. canis* mais d'une façon modérée (Godfroid et al., 2010).

2. Morphologie

Les *Brucella* sont des coccobacilles à Gram négatif (bâtonnets courts) mesurant environ 0,6 à 1,5 µm par 0,5 à 0,7 µm, non sporulées, non capsulées, sans flagelles et ne sont donc pas mobiles, elles ne sont pas décolorées par l'acide acétique (coloration de Stamp), ce qui indique une acidorésistance liée aux lipides de la paroi (Lavigne et al., 2011 ; Maurin, 2007).

La membrane cellulaire externe ressemble beaucoup à celle des autres bacilles à Gram négatif avec un composant dominant lipopolysaccharide (LPS) et trois groupes principaux de protéines, La teneur en guanine plus cytosine de l'ADN est de 55-58 moles / cm. Aucune espèce de *Brucella* ne possède de plasmides naturels bien qu'ils acceptent facilement les plasmides à large spectre d'hôtes (Alton et Forsyth, 1996).

3. Caractères biochimiques

Brucella spp sont des bactéries aérobies strictes à catalase et oxydase positives (sauf *B. ovis* et *B. neotomae*) (tableau 3.1).

Ces bactéries ne fermentent pas le sucre et la majorité des autres caractères métaboliques sont négatifs (production d'indole, réaction Voges-Proskauer, citrate de Simmons... etc.), en revanche *Brucella* spp ont une nitrate réductase positive sauf *B. ovis*.

Du fait d'une faible réactivité biochimique, l'identification de ces bactéries par les méthodes phénotypiques usuelles est difficile. L'utilisation de galeries d'identification de type API-NE peut conduire à une fausse identification de *Moraxella phenylpyruvica* (Lavigne et O'callaghan, 2011 ; Boschioli et al., 2001).

Tableau 3.1 : Différentiation des espèces de *brucella* (Lavigne et O'callaghan, 2011).

Caractères Espèces	B. melitensis	B. abortus	B. suis
Oxydase	+	+	+
Catalase	+	+	+
Hydrolyse de l'urée	-	-	+ (sauf bv2)
Production d'H₂S	-	+++	+ (sauf bv 5)
Exigence en CO₂	-	-	+ (sauf bv 5, 6, 9)

4. Caractères antigéniques

Un nombre important de composants antigéniques de *Brucella* ont été caractérisés. Cependant, l'antigène le plus immunogène est le lipopolysaccharide (LPS) qui est caractérisé par une variation

de phases à savoir la phase lisse ou "smooth" (LPS-S) et rugueuse ou "rough" (LPS-R) (**Corbel, 2006 ; Lapaque et al., 2005 ; Bundle et Perry, 1990**).

De plus, la partie O-polysaccharidique (antigène O) du LPS-S contient un sucre inhabituel, le 4,6-didésoxy-4-formamido- α -D-mannopyranoside, qui est exprimé soit comme un homopolymère de α -1,2-linked Sugars (antigène A), ou en série répétitive de 3- α -1,2 et 2- α -1,3-linked sugars (antigène M), Ces deux derniers permettent l'identification sérologique des diverses espèces (**Purcell et Rivard, 2012**).

L'antigène A prédomine chez *B. abortus* et *B. suis*, tandis que l'antigène M est l'antigène majeur chez *B. melitensis* (**Samadi et al., 2010**).

5. Caractères physico-chimiques

5.1. Résistance

Dans les conditions favorables les *Brucella* peuvent survivre dans leur environnement pendant de très longues périodes, leur capacité à résister à l'inactivation dans le milieu naturel est relativement élevée par rapport à la plupart des autres groupes de bactéries pathogènes non sporulantes.

Elles peuvent survivre dans l'eau pendant 10 à 70 jours selon la température. La survie est prolongée à basse température et elles resteront viables pendant de nombreuses années dans les tissus congelés.

Elles survivent dans les déjections des bovins pendant au moins 120 jours, dans les fœtus avortés pendant au moins 75 jours, dans les exsudats utérins pendant au moins 200 jours et dans le purin pendant une période pouvant aller jusqu'à 2 ans et demi si la température est maintenue autour de 0°C (**comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, 1986**).

5.2. Inactivation

En suspension diluée les microorganismes du genre *Brucella* sont facilement tués par la chaleur.

Les suspensions de microorganismes très denses comme celles qui sont employés pour la préparation des antigènes ou dans certaines opérations de typage nécessitent un traitement thermique répété ou des températures proches du point d'ébullition pour les rendre inoffensives.

Elles sont sensibles aux radiations ionisantes à des doses stérilisantes normales à condition de veiller à ce que l'exposition soit complète (**comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, 1986**).

Elles sont aussi sensibles à de nombreux désinfectants à savoir : hypochlorite de sodium à 1%, éthanol à 60%, solution d'iode et d'alcool, glutaraldéhyde et formaldéhyde.

Sensibles à la chaleur humide (121C° pendant au moins 15 minutes), à la chaleur sèche (160-170C° pendant au moins 1h).

La pasteurisation à ébullition ou à haute température tue *Brucella* dans le lait. Idéalement, tout le lait produit dans les zones où la brucellose est présente devrait être pasteurisés. Si aucune installation de pasteurisation n'est disponible, le lait doit être chauffé à une température minimale de 80 à 85°C et maintenu à cette température pendant au moins plusieurs minutes, ou bouilli. Ceci devrait s'appliquer à tout le lait destiné à la consommation humaine, qu'il soit bu sans transformation ultérieure ou utilisé pour la fabrication d'autres produits alimentaires (**Corbel, 2006**).

6. Action des antibiotiques

La plupart des molécules antibiotiques font preuve in vitro d'une activité satisfaisante sur *Brucella*. Le critère de la concentration minimale inhibitrice (CMI) qui apprécie l'effet antibactérien des concentrations antibiotiques usuellement obtenues dans le sérum ne peut être transposé en clinique puisque *Brucella* est avant tout intratissulaire et intracellulaire. Une CMI satisfaisante in vitro est une condition nécessaire pour espérer l'efficacité d'une molécule donnée, mais elle n'est pas suffisante. Une bonne diffusion intracellulaire de l'antibiotique et sa présence sous forme active dans les organites hébergeant *Brucella* sont indispensables. Ceci étant, il s'avère que certaines molécules ne possédant qu'un faible pouvoir de diffusion intracellulaire mais douées d'une action bactéricide puissante dans le sérum et les liquides interstitiels, peuvent jouer un rôle adjuvant important par leur action sur la part circulante de l'inoculum bactérien, surtout si elles font preuve d'une excellente synergie avec les autres antibiotiques (**Janbon, 2000**).

Chapitre III : Pathogénie et clinique

A. Pathogénie

1. Facteurs de virulence

L'absence de facteurs de virulence classiques (endotoxines, exotoxines, cytolysines, exoenzymes, plasmide, fimbriae et formes pharmaco-résistantes), la pathogénicité typique des LPS de la membrane externe et l'inhibition de la mort cellulaire programmée de l'hôte fournissent à *Brucella* un mécanisme exceptionnel de pathogénèse (Alavi et al., 2013 ; Pappas et al., 2005).

Cependant, une étude récente montre que l'uréase, les protéines VirB (forment le système de sécrétion de type 4), le système BvrR/ BvrS, et l'antigène O du LPS jouent un rôle crucial dans l'infection par *Brucella* (Alavi et al., 2013 ; Purcell & Rivard, 2012).

Les *Brucella* présentent un tropisme tissulaire important et se répliquent dans les vacuoles des macrophages, des cellules dendritiques (CD) et des trophoblastes placentaires. Cependant, l'agent pathogène a la capacité de se répliquer dans une grande variété de types de cellules de mammifères, y compris microglies, fibroblastes, cellules épithéliales et cellules endothéliales.

Le mode de vie intracellulaire de *Brucella* limite l'exposition à la réponse immunitaire innée et adaptative de l'hôte (Adams et al., 2015).

2. Physio-pathogénie de la brucellose chez l'homme

2.1. Étapes de l'infection : généralement divisées en trois phases distinctes (Adams et al., 2015):

2.1.1. La phase d'incubation : Cliniquement muette, elle dure de 5 jours à 3 semaines, les bactéries migrent par voie lymphatique jusqu'au premier relais ganglionnaire ou elles se multiplient (Maurin, 2005 ; Janbon, 2000).

2.1.2. La phase aiguë : au cours de laquelle l'agent pathogène se dissémine dans les tissus de l'hôte. Dans sa phase aiguë, la brucellose se caractérise par une septicémie d'origine lymphatique. Les bactéries colonisent les organes riches en cellules réticulo-histiocytaires (ganglions, foie, rate, tissus osseux, génital...) Puis, rapidement, le système immunitaire s'active et exerce sa réponse innée : les macrophages reconnaissent les *Brucella* et les internalisent dans des phagosomes (Chakroun et Bouzouaia, 2007).

Contrairement à la plupart des agents pathogènes, les *Brucella* ne sont pas détruites par les macrophages, elles peuvent y survivre durablement et s'y multiplier, elles sont donc des bactéries

intracellulaires facultatives (**Maurin et Brion, 2009 ; Maurin, 2007**). C'est le LPS-S qui aide à bloquer le développement de l'immunité innée et spécifique, il protège l'agent pathogène des activités microbicides du système immunitaire et a un rôle dans l'entrée et l'évasion immunitaire de la cellule infectée (**Porte et al., 2003 ; Lapaque et al., 2005**).

2.1.3. La phase chronique : évolution prolongée au-delà d'un an (**Janbon, 2000**), résulte de la capacité de l'organisme à persister dans les cellules de l'hôte dans lesquelles les brucelles sont distribuées par l'intermédiaire du système réticulo-lymphocytaire, afin de provoquer des maladies cardiovasculaires, hépatiques, réticulolymphocytaires, neurologiques et ostéoarticulaires (**Adams et al., 2015**).

2.2. Réponse immunitaire

2.2.1. Réponse humorale

L'organisme infecté par *Brucella* élabore une réponse humorale avec synthèse d'anticorps, d'abord immunoglobuline IgM, puis IgA et IgG, ces derniers persistent longtemps. Ces anticorps n'ont probablement que peu d'effet protecteur mais sont utiles comme témoins diagnostiques. (**Janbon, 2000**).

2.2.2. Réponse cellulaire

L'immunité cellulaire implique le développement de lymphocytes T cytotoxiques spécifiques et l'activation de macrophages, renforçant leur activité bactéricide, par la libération de cytokines à partir de lymphocytes T auxiliaires.

La participation importante des lymphocytes T à la réponse immunitaire a pour corollaire l'apparition d'une sensibilisation, avec phénomène d'hypersensibilité retardée. Celle-ci peut être à l'origine de réactions caractéristiques de la phase tardive de la brucellose (**Janbon, 2000**).

B. Etude clinique de la brucellose humaine

La brucellose se caractérise par sa symptomatologie polymorphe, avec des manifestations cliniques peu spécifiques, surtout au début de l'infection (**Janbon, 2000**). Elle peut également rester asymptomatique ou paucisymptomatique chez l'humain mais l'incidence de cette dernière « brucellose asymptomatique » est difficile à estimer et varie selon les souches en cause (**Maurin, 2007**).

Les différentes formes de la maladie correspondent aux différentes étapes de la physiopathologie, à savoir :

a. Brucellose aiguë (de primo invasion)

C'est classiquement une fièvre prolongée, ondulante sudoro-algique avec un bon état général, accompagnée de sueurs profuses nocturnes malodorantes (odeur de paille mouillée), arthralgie, asthénie, perte de poids et myalgies. L'examen physique peut montrer une splénomégalie modérée, une hépatomégalie, des adénopathies cervicales et axillaires et des râles bronchiques.

A côté de cette forme, on trouve aussi la forme silencieuse ou « a minima » qui passe souvent inaperçue et le diagnostic ne peut être posé qu'à l'occasion d'une sérologie demandée après une exposition avérée. Contrairement à cette dernière, il existe aussi une forme dite typhoïdique avec fièvre en plateau, ballonnement abdominal, pouls dissocié, pouvant entraîner la confusion avec la fièvre typhoïde (**Maurin, 2005 ; Janbon 2000**).

Chez la femme enceinte, la brucellose peut être responsable d'avortements, d'accouchements prématurés et de mort in utero (**Chakroun et Bouzouaia, 2007, maurin 2005 ; Janbon, 2000**).

b. Brucellose subaiguë (focalisée)

D'une fréquence élevée mais variable (20 à 40 % des cas), elle survient dès les premières semaines de la primo-invasion symptomatique ou plusieurs mois, voire plusieurs années, après une brucellose aiguë ignorée, négligée ou mal traitée (**Janbon, 2000**). Elle est surtout caractérisée par la survenue d'une (ou de plusieurs) complication(s) infectieuse(s) focalisée(s) associée(s) à des douleurs, un enraidissement, et éventuellement à une altération de l'état général (**Buzgan et al., 2010 ; Maurin, 2009**).

- Complications ostéoarticulaires

C'est les complications les plus fréquentes de la brucellose, survenant dans 75% des cas (**Janbon, 2000**).

L'atteinte initiale est habituellement osseuse, l'extension articulaire survient par contiguïté. Les localisations ostéoarticulaires au cours de la brucellose sont très variées : on distingue les arthrites aiguës périphériques uniques ou pluri focales, les sacro-iléites, les ostéites et les spondylodiscites.

Quel que soit la localisation ostéo-articulaire, le recours aux différents examens radiologiques (radiographie standard, tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique, scintigraphie) selon la situation clinique permet de confirmer le diagnostic de l'atteinte ostéo-articulaire (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**).

- Complications génitales

Le système reproducteur est le deuxième site le plus fréquent de la brucellose focale (**Pappas, 2005**). L'orchite et l'épididymite sont les complications les plus fréquentes de la brucellose chez l'homme, généralement unilatérale (**Corbel, 2006**).

Chez la femme, *Brucella* peut être isolé de lésions diverses (kyste ovarien, salpingite...) dont la bactérie n'est pas responsable mais qu'elle colonise, et où elle suscite des réactions granulomateuses chroniques ou subaiguës. L'avortement est signalé de manière tout à fait exceptionnelle, mais dans certains pays (Pérou) ce phénomène semble plus fréquent (**Janbon, 2000**).

- Complications neurologiques

La neurobrucellose fait référence à une variété de complications neurologiques associées à la brucellose. Une invasion directe du système nerveux central se produit dans environ 5% des cas d'infection à *B. melitensis*. La méningite ou la méningo-encéphalite sont les manifestations les plus courantes. La méningite être aiguë ou chronique et survient souvent tard au cours de la maladie, mais elle peut en être la manifestation principale (**Corbel, 2006**).

- Complications cardiaques

Elles sont dominées par l'endocardite maligne caractérisée par des lésions ulcéro-végétantes entraînant un délabrement valvulaire important. Elles surviennent dans 1 à 2% des cas, habituellement sur une valvulopathie préalable et intéressent surtout la valve aortique. Les endocardites brucelliennes représentent la première cause de décès en zone d'endémie. Les autres

localisations cardiaques sont exceptionnelles, il peut s'agir de péricardite ou de myocardite **(Maurin, 2005)**.

- Autres complications : Ils sont rares, il s'agit de : **(Chakroun et Bouzouaia, 2007)**.

- Complications hépatospléniques : l'hépatite granulomateuse est fréquente au cours de la phase aiguë, d'expression surtout biologique. L'hépatosplénite subaiguë hémorragique est devenue exceptionnelle, elle peut évoluer vers la guérison ou l'ictère grave et la cirrhose.

- Complications pleuropulmonaires : pneumonies, broncho-pneumonies, abcès du poumon ou de pleurésie.

- Complications digestives : iléite, colite, péritonite spontanée.

- Complications cutanées : dermites ulcéreuses ou érythémateuses, érythème noueux.

c. Brucellose Chronique

La brucellose devient chronique lorsque les symptômes persistent plus de 6 à 12 mois **(Maurin, 2009)**. Trois types de manifestations la caractérisent :

- La brucellose dite afocale qui, précédée d'une brucellose aiguë et après une longue évolution (plus d'un an), associe une asthénie profonde, physique, psychique et sexuelle avec des névralgies, des douleurs musculaires et ostéoarticulaires fébrile : c'est la « patraquerie brucellienne » **(Maurin, 2005 ; Janbon, 2000)**.

- Des localisations septiques secondaires d'expression souvent discrète et d'évolution très lente: atteintes osseuses, ostéo-articulaires, viscérales : abcès du foie, de la rate, du rein.

- Des phénomènes immuno-allergiques tels que : l'érythème noueux, la pyodermite, l'infiltrats pulmonaires labiles, d'irido-cyclite, de rhumatismes inflammatoires **(Chakroun et Bouzouaia, 2007)**.

Chapitre IV : Epidémiologie

1. Epidémiologie descriptive

1.1. Brucellose humaine dans le monde

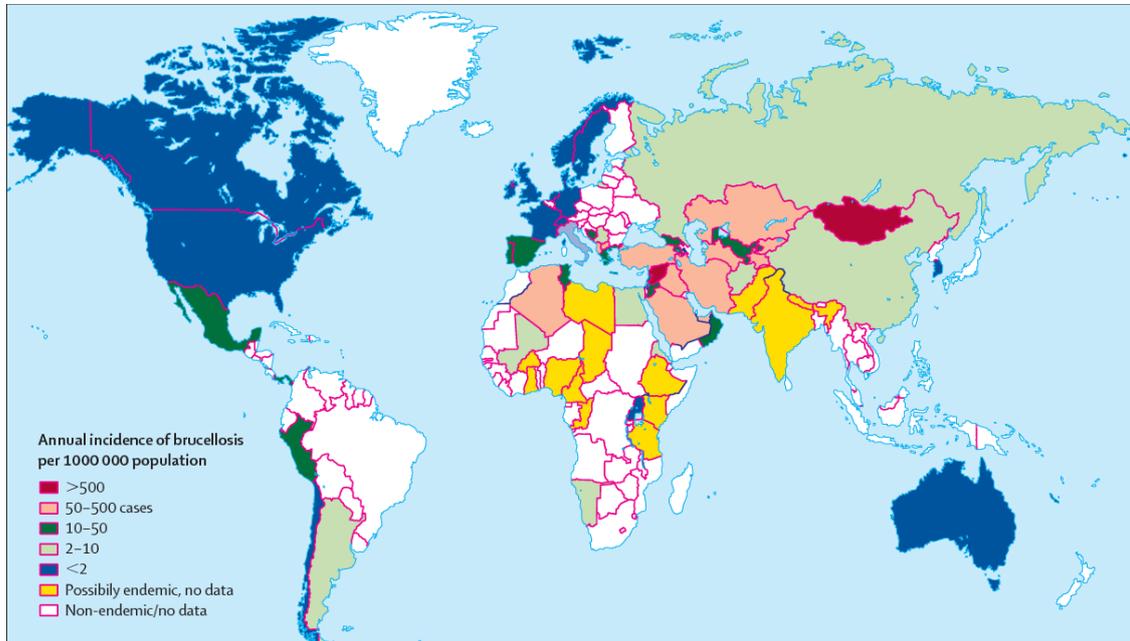


Fig.1 : Distribution mondiale de la brucellose humaine (**Pappas et al, 2006**)

La brucellose est l'une des zoonoses les plus répandues dans le monde (**Pappas et al, 2006**). L'incidence mondiale déclarée de la brucellose humaine dans les zones d'endémie varie considérablement de $< 0,01$ à > 200 pour 100 000 habitants. Il s'agit donc d'un problème majeur de santé publique (**Gwida, 2010**).

La brucellose survient le plus souvent en tant que risque professionnel chez les manipulateurs d'animaux comme les agriculteurs, les vétérinaires, les bouchers, etc. L'infection non professionnelle résulte de la consommation de lait cru et de fromage frais non pasteurisés. Selon l'OMS, plus de 500 000 cas de brucellose humaine sont déclarés chaque année. (**Gwida, 2010**).

En 1998, 90 000 cas au total ont été signalés en Égypte, en Iran, en Jordanie, à Oman, en Arabie saoudite et en Syrie. Il a été noté que de nombreux pays en développement présentent une faible incidence de brucellose humaine, mais cela peut être dû à la sous-déclaration (**Pandit et Pandit, 2013**).

Bien qu'elle soit largement observée dans le monde, la brucellose humaine est hyperendémique dans le bassin méditerranéen, la péninsule arabique, en Inde, au Mexique et en Amérique centrale et du Sud.

Elle a été éradiquée en Angleterre, dans de nombreux pays d'Europe du Nord, ainsi qu'en Australie, en Nouvelle-Zélande et au Canada (**Buzgan, 2010 ; Pappas et al, 2006**).

La véritable incidence de la brucellose reste à estimer pour la plupart des pays en raison d'un diagnostic erroné, d'une sous-déclaration, du manque d'installations de laboratoire appropriées dans les zones reculées, ainsi que d'une mauvaise coopération et d'un échange d'informations entre les services vétérinaires et de santé publique (**Gwida, 2010**). Pour cela, la brucellose est incluse dans la catégorie des zoonoses endémiques négligées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (**Pandit et Pandit, 2013 ; WHO, FAO, OIE, 2006**).

1.2. Brucellose humaine en Algérie

En Algérie, La situation épidémiologique de la brucellose a toujours été mal connue. Les cas de brucellose humaine étaient rarement signalés malgré l'importance du réservoir animal. Cependant, depuis le milieu des années 80, plusieurs flambées dues à *B. melitensis* ont été signalées à Ghardaïa, Tlemcen et à Sétif, entraînant davantage des cas humains, ce qui a conduit les services de santé publique à mettre en œuvre des mesures de contrôle et d'éradication (**Cherif et al, 1986 ; Hamza-Cherif, 1984**).

Bien que ces mesures soient adoptées, la maladie reste toujours présente. La figure 2 montre l'évolution de l'incidence de la brucellose humaine en Algérie durant la période allant de 2000 à 2017

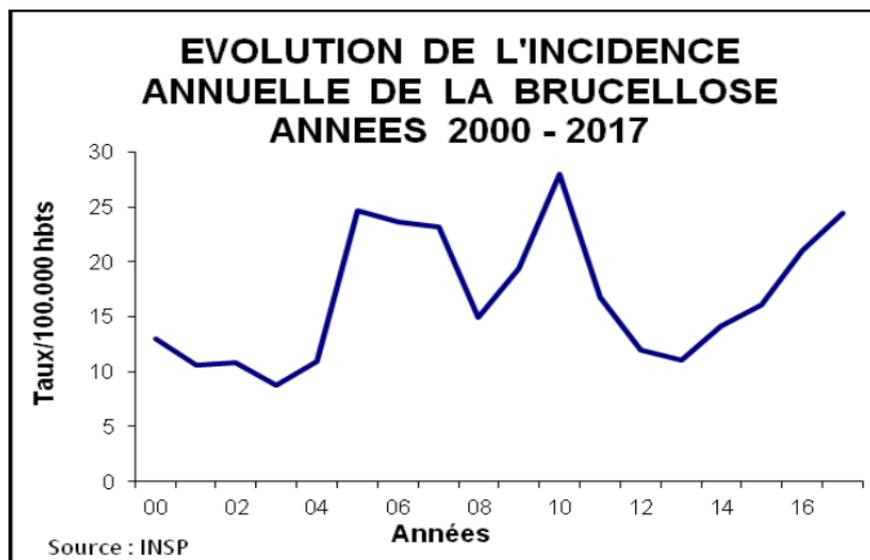


Fig. 2 : Evolution de l'incidence annuelle de la brucellose (2000-2017) (**INSP, 2017**).

Le taux d'incidence de la brucellose humaine en Algérie durant la période allant de 2000 à 2017 est important et instable d'une année à l'autre, avec des pics de 24,71 ; 28,04 ; 24,43 cas par 100.000 habitants, en 2005, 2010 et 2017 respectivement.

En 2017, la wilaya de Tindouf a enregistré le taux d'incidence régional le plus élevé avec 198,82 cas pour 100.000 habitants.

La brucellose humaine est prédominante dans la région de la steppe par rapport à d'autres régions du pays notamment à Laghouat où le taux d'incidence a nettement augmenté, passant de 95,41 à 177,86 cas pour 100.000 habitants. On note également une hausse du taux d'incidence de la wilaya de Djelfa qui est passé de 136,33 à 164,38 cas pour 100.000 habitants. A Béchar, le taux d'incidence est de 132,9 cas/ 100.000

A Tébessa, 126,83 cas/100.000, à El Bayadh, 108,85 cas/ 100.000. A M'Sila, le taux d'incidence a plus que doublé, passant de 42,24 à 103,62 cas pour 100.000 habitants (**INSP, 2017**).

2. Epidémiologie analytique

2.1. Source d'infection

La source ultime de l'infection à *brucella* provient d'animaux infectés. Les espèces les plus incriminés sont les animaux producteurs d'aliments : bovins, ovins, caprins, porcins. D'autres, comme les buffles, les chameaux, les chiens, les chevaux, les rennes, sont moins importants, mais ils peuvent être une source d'infection très importante dans certaines régions. Récemment, l'infection a également été identifiée chez les mammifères marins, y compris les dauphins, les marsouins et les phoques, ceux-ci peuvent présenter des risques pour les personnes professionnellement exposées aux tissus infectés.

Le risque de la maladie et de sa gravité sont déterminés par le type de *Brucella* auquel un individu est exposé. Il est admis que *B. melitensis*, est l'espèce la plus fréquemment impliquée et isolée en pathologie humaine (**Corbel, 2006**).

2.2. Mode de contamination de l'homme

La pénétration de la bactérie dans l'organisme humain peut s'effectuer par voie orale, cutanée, conjonctivale ou aérienne (**Maurin, 2009**).

On distingue deux grands types de contamination : la contamination par contact direct et la

Contamination indirecte :

a- La contamination directe (cutanéomuqueuse) :

Elle représente la voie essentielle des contaminations professionnelles des éleveurs, bergers et vétérinaires. Ceux-ci se contaminent en manipulant les produits d'avortements ou de mise bas des animaux infectés (avortons, annexes fœtales, placenta, lochies, sécrétions génitales) ou encore le sol et le fumier contaminés

La voie cutanée (deux tiers des cas) est dominante, favorisée par le travail à mains nues, car la peau, même indemne, est une barrière facilement franchie. Dans les métiers de la viande s'observent encore plus souvent des plaies qui vont favoriser la pénétration du germe. Le passage muqueux semble rare : la conjonctive peut être contaminée par une main souillée ; plus rarement la pénétration respiratoire a pu être évoquée chez des professionnels de l'élevage ou de biologie, mais aussi chez des ouvriers procédant à des travaux dans une bergerie ou sur un véhicule ayant servi au transport du bétail (**Janbon, 2000**).

b- La contamination indirecte (digestive ou alimentaire) :

L'ingestion de lait cru ou de produits laitiers préparés à partir de celui-ci est la principale source d'infection pour la plupart des populations. Le lait de vache, de brebis, de chèvre ou de chameau contaminé par *B. melitensis* est particulièrement dangereux car il est bu en volume assez important et peut contenir un grand nombre d'organismes. Les fromages à pâte molle préparés à partir de lait de brebis ou de chèvre par addition de présure sont une source d'infection particulièrement courante dans les pays méditerranéens et du Moyen-Orient. Le beurre, la crème ou la crème glacée préparés à partir de ce lait présentent également un risque élevé.

Cette contamination peut être aussi rencontrée chez des touristes qui voyagent en partageant le mode de vie des populations locales, en particulier sur le plan alimentaire (**Corbel, 2006**).

c- Autres modes de contamination :

La contamination accidentelle au laboratoire, par voie cutanéomuqueuse, lors de la manipulation des cultures est possible. Il en est de même pour les vétérinaires lors de la manipulation de vaccins : le manipulateur peut se contaminer en s'inoculant accidentellement la souche vaccinale.

La transmission interhumaine de la brucellose est exceptionnelle, elle peut avoir lieu par voie sexuelle, transplacentaire ou par allaitement maternel (**Maurin, 2005**).

Chapitre V : Diagnostic et traitement

A. Diagnostic

Le diagnostic de la brucellose humaine ne peut pas être basé que sur les manifestations cliniques, en raison de la grande variété de ces dernières. Il est essentiel d'effectuer des tests bactériologiques et sérologiques. Cependant, une prise correcte des antécédents cliniques est essentielle pour orienter le diagnostic, et la nécessité de certaines questions très fondamentales (profession, nourriture ingérée, contact avec les animaux et voyage dans les zones d'endémie) doit être prise en considération (**Corbel, 2006**).

On distingue le diagnostic direct qui consiste à identifier la bactérie *Brucella* et le diagnostic indirect qui consiste à identifier des anticorps anti-brucelliques :

1. Diagnostic direct

1.1 Isolement du germe

Bien que *Brucella* puisse être isolée à partir des prélèvements de la moelle osseuse, du liquide céphalorachidien, des plaies, du pus, etc., les prélèvements sanguins sont les plus fréquemment utilisés pour la culture bactériologique (**Corbel, 2006**).

Hémoculture

Les hémocultures sont réalisées en cas de fièvre ou de foyers secondaires. La croissance des *Brucella* est lente (5 à 10 jours ou plus) sur les milieux classiques. L'utilisation de systèmes automatisés pour les hémocultures permet de raccourcir le délai de croissance à moins de 5 jours. Les hémocultures sont positives dans 70 à 80% des cas au cours de la phase septicémique et 20 à 45% des cas dans les formes focalisées (**Maurin, 2005**).

L'isolement de *Brucella*, à partir de cette culture, est la technique de référence pour établir un diagnostic de certitude. Cependant, l'identification de *Brucella* est difficile, car ces bactéries ont une faible réactivité biochimique, si bien que des erreurs sont parfois commises (**Maurin, 2009 ; 2007**).

1.2 Polymerase chain reaction (PCR)

Cette technique, sensible et spécifique, est particulièrement utile en cas d'antibiothérapie préalable empêchant l'isolement de *Brucella*. La PCR permet un diagnostic plus rapide (en 24 heures) que les hémocultures, au cours de la phase aiguë septicémique, par la détection de l'ADN de *Brucella* à partir du sang ou du sérum. Au cours des brucelloses focalisées, la détection de l'ADN de *Brucella* à partir du pus ou de diverses biopsies est plus sensible que la culture. **(Maurin, 2005)**.

2. Diagnostic indirect

2.1 Sérologie

Repose sur différentes techniques sérologiques :

2.1.1 Séro-agglutination de Wright (SAW)

C'est une technique qui met principalement en évidence les anticorps agglutinants de type Ig G et Ig M. Le test se positive précocement, 7 à 15 jours après le début des signes cliniques et devient en revanche assez rapidement négative en cas de guérison **(Maurin, 2009)**. Le taux minimal significatif est 1/80 (100 unités internationales). La persistance d'un titre d'anticorps supérieur ou égal à 1/80 un an après le début clinique doit faire penser à un possible foyer profond. La présence d'anticorps monovalents dit bloquants peut donner une réaction faussement négative. A l'inverse, une réaction faussement positive, à un titre faible ou moyen, est possible après une vaccination anticholérique, une yersiniose à *Yersinia enterocolitica* O9, une tularémie, une infection à *Escherichia coli* O:157 **(Janbon, 2000)**. De même, chez un ancien malade apparemment guéri, une remontée du titre des anticorps est possible au cours de maladies inflammatoires ou néoplasiques (réaction anamnesticque) **(Chakroun et Bouzouaia, 2007)**.

2.1.2 L'Epreuve à l'Antigène Tamponné (EAT)

C'est une méthode de criblage rapide (5 à 10 min) par agglutination sur lame ou une carte à usage unique **(Lavigne et O'Callaghan, 2011)**, en utilisant le sérum non dilué et une suspension en milieu acide et tamponné de *B. abortus* (souches 99 de *Brucella abortus*) inactivées et colorées au rose Bengale. Après avoir bien mélangé le sérum et l'antigène, l'agglutination doit être visible dans les 4-8 minutes qui suivent l'application de l'EAT **(Nielson et Yu, 2010)**. L'EAT détecte les anticorps sériques dirigés contre le LPS, produits dès les premières phases de l'infection, les anticorps IgM principalement, mais également les IgG1 **(Ganière et al., 2010)**. Elle fait parfois apparaître de fausses réactions positives, et ne suffit donc pas, à elle seule, à poser un diagnostic de certitude **(Ganière, 2004)**.

2.1.3 Enzyme-linked Immunosorbent Assays (ELISA)

Pour la brucellose, il existe de nombreux tests ELISA différents. Très sensibles et très spécifiques, ces tests sont recommandés en zone indemne de brucellose. Ils permettent la détection des IgM, des IgG et des IgA. Un taux élevé d'anticorps IgA peut être évocateur d'un foyer profond évolutif (**Ganière, 2004**). Comme pour la SAW, les mêmes réactions croisées, faussement positives, peuvent être observées mais de façon transitoire et à des titres plus faibles (**Janbon, 2000**).

2.2 Autres méthodes de diagnostic

2.2.1 Immunofluorescence indirecte (IFI) : tout comme l'ELISA, c'est une technique très sensible et très spécifique, elles restent longtemps positives et permettent la détection des différentes classes d'anticorps (Ig G, Ig M et Ig A).

2.2.2 L'immunofluorescence directe (IFD) : L'immunofluorescence directe (IFD) effectuée sur une coupe histologique d'un prélèvement biopsique ou suite à un geste chirurgical peut reconnaître la présence du germe.

2.2.3 Fixation du complément (FC) : est longue et beaucoup moins précises que les techniques d'immunofluorescence indirecte (IFI) et la réaction enzyme-linked immunosorbent assay (Elisa). Elle a été mise au point depuis une trentaine d'années et a pour avantage essentiel l'identification des diverses classes d'anticorps (**Janbon, 2000**).

B. Traitement

Le traitement de la brucellose repose essentiellement sur l'antibiothérapie. Son but est de traiter la maladie et d'éviter la survenue de complications et de rechutes.

Les antibiotiques prescrits doivent être actifs sur *Brucella*, avoir une bonne diffusion intracellulaire et une activité conservée en intracellulaire. Les antibiotiques les plus actifs sont (**Janbon, 2000**) :

Les cyclines : oxytétracycline et doxycycline

Les aminosides : streptomycine et gentamicine

Les rifamycines : rifampicine.

Tous ces antibiotiques sont bactéricides in vitro vis-à-vis de *Brucella*. Les cyclines et la rifampicine conservent leur activité en milieu intracellulaire et en pH acide, alors que les aminosides ont surtout une activité extracellulaire.

La prescription des phénicolés est, actuellement, abandonnée en raison de leur faible activité (CMI: 1,5 à 3 mg/l) et leur hématotoxicité (surtout le chloramphénicol).

Les fluoroquinolones : molécules récentes dans cette indication, ont une bonne biodisponibilité orale et une bonne diffusion intracellulaire.

Le tableau 1 résume les modalités de prescription, les effets indésirables et les éléments de surveillance des principaux antibiotiques.

Tableau 1 : Activité des principaux antibiotiques (Chakroun et Bouzouaia, 2007).

Familles	Molécules	CMI (mg/l)	Activité
Cyclines	Oxytétracycline	0,001-0,6	Activité bactéricide. Antibiotiques actifs au pH acide des phagolysosomes
	Doxycycline	0,01-0,25	
Aminosides	Streptomycine	0,5-8	Rapidement bactéricides. Antibiotiques surtout actifs en secteur extra-cellulaire. Synergique en association avec les cyclines.
	Gentamicine	0,25-1	
Rifamycines	Rifampicine	0,5-2	Bonne diffusion tissulaire et intracellulaire. Activité bactéricide en intracellulaire et en pH acide. Synergique en association avec les cyclines.
Sulfamides	Triméthoprime Sulfaméthoxazole	0,4-12,5	Bonne diffusion intracellulaire uniquement pour le triméthoprime. Activité variable en fonction des souches testées.
Fluoroquinolones	Ofloxacin	0,3-2,5	Bonne diffusion tissulaire et intracellulaire. Diminution nette de leur activité et faible pouvoir bactéricide en pH acide.
	Ciprofloxacine	0,5-2,5	

L'expérience clinique a permis de montrer que la prescription d'une monothérapie et/ou d'un traitement de courte durée s'accompagne d'un taux élevé d'échecs thérapeutiques et de rechutes à l'arrêt du traitement (**Maurin, 2005**). De ce fait, l'antibiothérapie de la brucellose repose obligatoirement sur une association d'antibiotiques pendant une durée prolongée afin d'éviter les rechutes (**Maurin, 2005 ; Janbon, 2000**). La prescription d'une association comportant une cycline est la plus recommandée. L'association cycline + aminoside se montre plus efficace que l'association cycline + rifampicine, particulièrement au cours des spondylodiscites et s'accompagne d'un taux de rechute plus faible. La rifampicine, puissante inductrice enzymatique, diminue nettement les taux sériques résiduels de la doxycycline et pourrait expliquer la moindre efficacité de cette association. D'autres molécules peuvent aussi être utilisés comme les Fluoroquinolones et le Cotrimoxazole (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**).

Quant à la conduite du traitement, elle est en fonction du stade de la maladie et du terrain (tableau 2). Le protocole préconisé par l'OMS repose sur l'association doxycycline ou oxytétracycline, pendant 6 semaines + streptomycine, pendant les deux premières semaines, avec comme deuxième alternative l'association doxycycline + rifampicine pendant 6 semaines (**Chakroun et Bouzouaia, 2007 ; Janbon, 2000**)

**Tableau 2 : Propositions thérapeutiques (Chakroun et Bouzouaia, 2007 ;Maurin, 2005)
Janbon, 2000)**

Stades de la maladie et terrains	Protocoles thérapeutiques	Durée du traitement
Brucellose aiguë	cycline + aminoside <u>ou</u> cycline + rifampicine	45 jours (14 à 21 jours pour la streptomycine, 7 jours pour la gentamicine, 21 à 45 jours pour la rifampicine)
Brucellose ostéo-articulaire	cycline + rifampicine + aminoside	3 à 6 mois (21 jours pour la streptomycine, 8 à 15 jours pour la gentamicine)
Endocardite brucelienne	cycline + rifampicine + aminoside	6 à 12 semaines (21 à 30 jours pour la streptomycine, 15 jours pour la gentamicine). Durée plus longue si prothèse valvulaire.
Brucellose neuroméningée	rifampicine + cotrimoxazole + aminoside <u>ou</u> rifampicine + fluoroquinolone + aminoside	8 à 12 semaines (21 jours pour la streptomycine, 8 à 15 jours pour la gentamicine).
Femme enceinte	Rifampicine seule ou rifampicine + cotrimoxazole	45 jours. Arrêt du cotrimoxazole 8 à 15 jours avant terme.
Enfant < 8 ans	cotrimoxazole + rifampicine <u>ou</u> cotrimoxazole + aminoside	45 jours (21 jours pour la streptomycine, 7 jours pour la gentamicine)
Sujet âgé	cycline + rifampicine	45 jours.

Chapitre VI : Prophylaxie

La source ultime de la brucellose humaine est l'exposition directe ou indirecte aux animaux infectés ou leurs produits, la prévention doit être basée sur l'élimination d'un tel contact.

Selon **Corbel et al, 2006**, ils existent plusieurs types de prévention de la brucellose humaine :

1. Prévention de la brucellose due à l'exposition professionnelle

Elle concerne les personnes dont le risque professionnel est élevé notamment les vétérinaires, les éleveurs, les bergers, les chevriers, ouvriers d'abattoirs, bouchers et inséminateurs.

Le risque d'infection est plus élevé lorsqu'il s'agit d'avortement d'animaux, mais aussi au simple contact avec les animaux infectés lors de l'examen clinique, vaccination, traitement, désinfection, nettoyage des locaux contaminés... etc.

Toutes ces personnes effectuant des procédures à haut risque doivent respecter certaines règles d'hygiène.

L'hygiène de travail :

Elle est primordiale pour toutes ces personnes, elle comprend :

- Le port de gants et de bottes en caoutchouc, une combinaison ou un tablier en plastique.
- La protection des yeux qui est particulièrement importante car la voie conjonctivale est d'un risque élevé d'infection.
- La désinfection des vêtements après utilisation soit par traitement thermique ou par trempage dans une solution désinfectante de concentration appropriée (iodophore, savon phénolique, chloramine ou hypochlorite). Une attention particulière devrait être accordée aux désinfections des chaussures pour éviter que l'infection ne soit transférée à l'extérieur.
- Idéalement, l'accès à des installations complètes de lavage ou de douche. Au minimum, les mains doivent être rincées dans une solution de chloramine à 1% (ou autre désinfectant), lavé au savon et à l'eau puis traitées avec une crème émollente.
- Le traitement de toute blessure superficielle avec un antiseptique, par exemple une teinture d'iode, et couverte avec un bandage ou un pansement auto-adhésif

Mesures de sécurité au laboratoire :

Selon l'OMS, la manipulation des cultures de *Brucella* ou de membranes, tissus et fluides fœtaux infectés appartient au groupe de risque 3.

Étant donné que la brucellose a été documentée comme l'une des infections de laboratoire les plus fréquemment contractées, des pratiques et des installations de biosécurité appropriées doivent être adaptés.

Chaque laboratoire devrait avoir des procédures écrites concernant l'utilisation et la désinfection des équipement et matériaux contaminés, manipulation et traitement des échantillons, nettoyage des déversements ; et la gestion des déchets. Ces procédures doivent être rédigées de manière claire et concise, facilement accessibles et rigoureusement suivies.

2. Prévention de la brucellose d'origine alimentaire

Pour la population générale qui n'a pas de contact direct avec les animaux, La plus grande source potentielle de brucellose est la consommation de lait cru et ses dérivés.

Une pasteurisation à ébullition ou à haute température tuera *Brucella* dans le lait. Idéalement tout le lait produit dans les régions où la brucellose est présente doit être pasteurisé. Si des installations de pasteurisation ne sont pas disponibles, le lait doit être chauffé à une température minimale de 80 à 85 ° C et la température maintenue à ce niveau pendant au moins plusieurs minutes, ou bouilli. Cela devrait s'appliquer à tous lait destiné à la consommation humaine, à boire sans autre transformation ou pour la fabrication d'autres produits alimentaires.

3. La vaccination

Des études épidémiologiques ont montré que le vaccin était efficace pour réduire la morbidité dans les zones à haut risque, avec une réduction de 5 à 11 fois des cas signalés de brucellose aiguë. Cependant, le vaccin a induit de fortes hypersensibilités, il est donc contre indiquée pour la prévention de la brucellose chez les humains.

4. Lutte contre la maladie animale

C'est la base incontournable de la prévention de la brucellose humaine. Seule l'éradication de l'enzootie peut éviter la contamination de l'homme.

La lutte contre la brucellose animale comporte certaines mesures telles que la surveillance sérologique des animaux d'élevage, l'abattage des animaux infectés et la vaccination des jeunes animaux.

5. Autres moyens de prévention

- La sensibilisation de la population au danger de la consommation de lait cru non pasteurisé et ses dérivés, qui constitue le principal mode de transmission de la brucellose humaine.

- Coopération des autorités de santé publique avec la direction de services vétérinaires.
- La vente ou le déplacement non autorisés d'animaux d'une zone infectée vers d'autres zones devraient être interdits. De même, les importations dans des zones propres doivent être limitées aux animaux provenant de zones exemptes de brucellose, ayant des antécédents de non-maladie et ayant donné des réactions négatives aux tests de diagnostic récemment effectués.

PARTIE PRATIQUE

I. Objectifs de l'étude

Notre étude avait pour objectifs d'évaluer l'atteinte des vétérinaires par la brucellose en Algérie et d'étudier les facteurs épidémiologiques associés à leur contamination, en se basant sur les pratiques de ces professionnels.

II. Matériels et méthodes

Afin de mener notre enquête, nous avons conçu un questionnaire composé de 21 questions (voir annexe). Les questions étaient axées sur les volets :

- Données sociodémographiques (âge, sexe, wilaya d'exercice, expérience professionnelle) ;
- L'atteinte par la brucellose et les facteurs qui y sont liés ;
- Clinique, diagnostic et traitement de la brucellose;
- Informations concernant la vaccination des élevages et la déclaration de ceux atteints de brucellose;
- Mesures de prophylaxie prise par les vétérinaires lors de manipulation du vaccin et lors de palpation rectale.

Le questionnaire a été réalisé en deux versions : une version papier et une version en ligne (en utilisant Google Forms).

L'enquête a ciblé la corporation vétérinaire uniquement, à travers le territoire national, en particulier ceux du terrain, installés à titre privé et ou travaillant dans les inspections vétérinaires, car ils sont considérés parmi les professionnelles les plus exposés au risque d'atteinte par la brucellose.

Au total nous avons distribué 134 questionnaires. La distribution a été réalisée par contact direct (version papier) pour la plupart des vétérinaires de la wilaya d'Alger et la wilaya de Bejaia ; et par e-mail et partage dans les réseaux sociaux (version en ligne) pour les vétérinaires des autres wilayas. Au final, nous avons pu avoir les réponses de 100 vétérinaires.

Analyse statistique

a) Test de khi deux

Nous avons utilisé le test de khi deux pour évaluer la signification de nos résultats, dont le seuil de signification choisi est $P < 0,005$.

b) Intervalle de confiance

Pour estimer le degré de précision de notre résultat on doit calculer l'intervalle de confiance ou la marge d'erreur, que nous avons calculée sur un site en ligne (site).

c) Taux de réponse

$$\frac{\text{Nombre de questionnaires distribués}}{\text{Nombre de questionnaires recueillis}} = \frac{100}{134} = 0,8$$

Analyse des réponses

Nous avons utilisé l'application de « Google Forms » qui permet d'afficher les résultats du questionnaire d'une façon organisée et hiérarchisée accompagnées de pourcentages et de graphiques pour chaque réponse (version en ligne).

Pour la version papier, nous avons collecté les réponses et organisé dans un fichier Excel qui facilite l'extraction des tableaux et les graphes utilisés.

Résultats :

Suite à la diffusion et la distribution de notre questionnaire, nous avons pu collecter des réponses à 100 questionnaires, dont les résultats de leur analyse sont représentés comme suit :

Question N°1 : la wilaya

Les 100 vétérinaires qui ont répondu à notre questionnaire, se distribuent sur 30 wilayas (62,5% de couverture du territoire national), couvrant toutes les régions du pays, centre, est, ouest et sud.

Les wilayas concernées par l'enquête sont représentées dans la carte suivante :

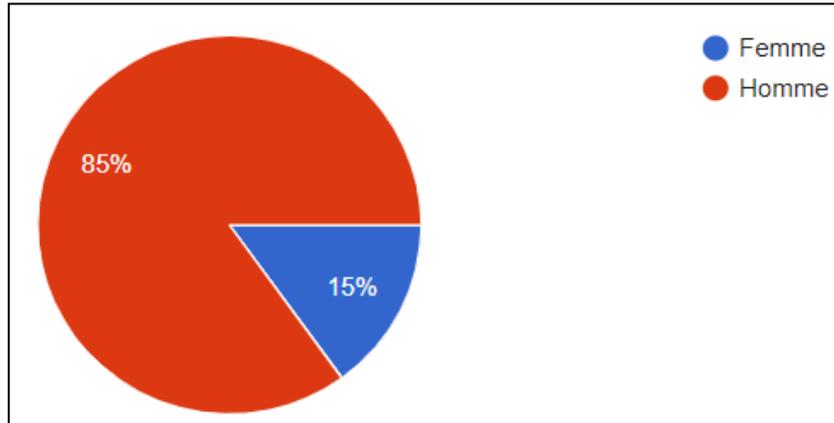


Figure2 : Répartition des vétérinaires interrogés selon le sexe.

Sur les 100 vétérinaires interrogés, 85% étaient des hommes et 15 % des femmes, ce qui reflète la tendance du terrain où on retrouve plus d'hommes en exercice.

- **Sexe ratio**

$$\frac{\text{Nombre de femmes}}{\text{Nombre des hommes}} = \frac{15}{85} = 0,17$$

Question N°3 : l'âge

L'âge des vétérinaires interrogés à travers le pays variait entre 24 et 63 ans, leur nombre est représenté dans le tableau 1 par tranche d'âge :

Tableau 1 : l'âge des vétérinaires interrogés.

Age	Nombre de vétérinaires	Pourcentages
≤29ans	39	39%
[30 – 39ans]	36	36%
[40 – 49ans]	13	13%
[50– 59ans]	11	11%
>60	1	1%

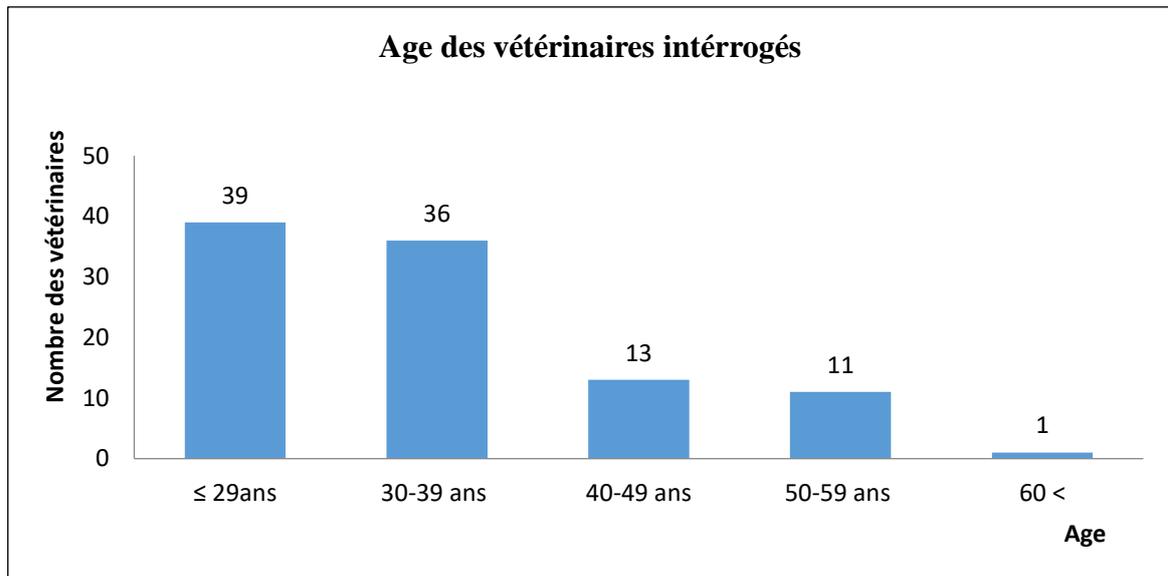


Figure 3: l'âge des vétérinaires interrogés

Nous avons couvert toutes les tranches d'âge avec les 100 vétérinaires interrogés. Nous constatons que les $\frac{3}{4}$ sont jeunes (75%) dont l'âge varie de 24 à 40 ans. Plus l'âge augmente, plus le nombre de vétérinaires diminue.

Le test de khi deux révèle une différence significative entre les différentes tranches d'âge, avec un $P < 0,005$.

Question N°4 : Depuis quand vous exercez en tant que vétérinaire (nombre d'années) ?

Le nombre d'année d'expérience professionnelle des vétérinaires enquêtés est de 1an jusqu'à 34ans, représenté dans le tableau 2 :

Tableau 2 : le nombre d'années d'expérience et le nombre des vétérinaires interrogés

Nombre d'année d'expérience	Nombre de vétérinaires
<5ans	39
[5-10ans]	30
] 10– 20ans]	16
] 20 – 30ans]	11
>30ans	4

61% des vétérinaires interrogés avaient une expérience professionnelle de plus de 5 ans, dont plus de la moitié avait plus de 10 ans d'exercice.

Le test de khi deux révèle une différence significative entre les différentes tranches d'âge, avec un $P < 0,005$.

Question N° 5 : Secteur d'exercice :

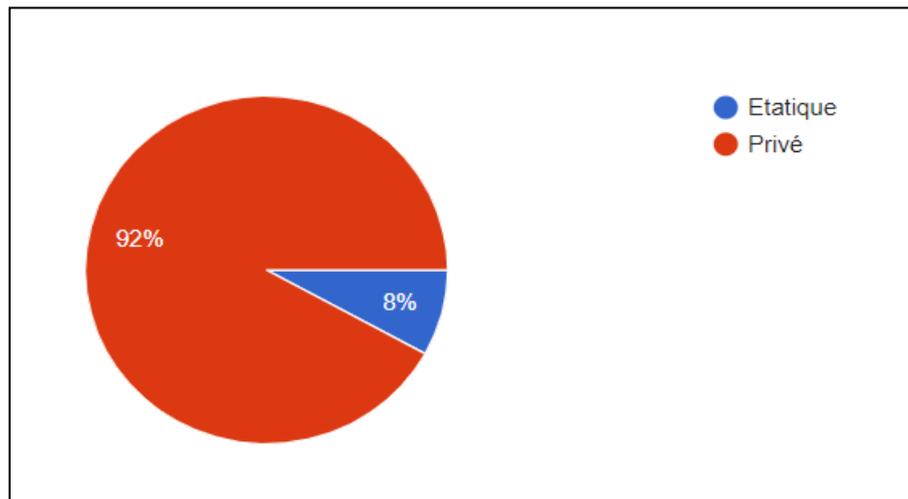


Figure 4 : le nombre de vétérinaires par secteur d'exercice.

Sur les 100 vétérinaires enquêtés, la majorité (92%) exerce dans le secteur privé (installés à titre privé), 8% sont dans le secteur étatique (fonction publique).

Question N°6 : Avez-vous déjà été atteint par la brucellose ?

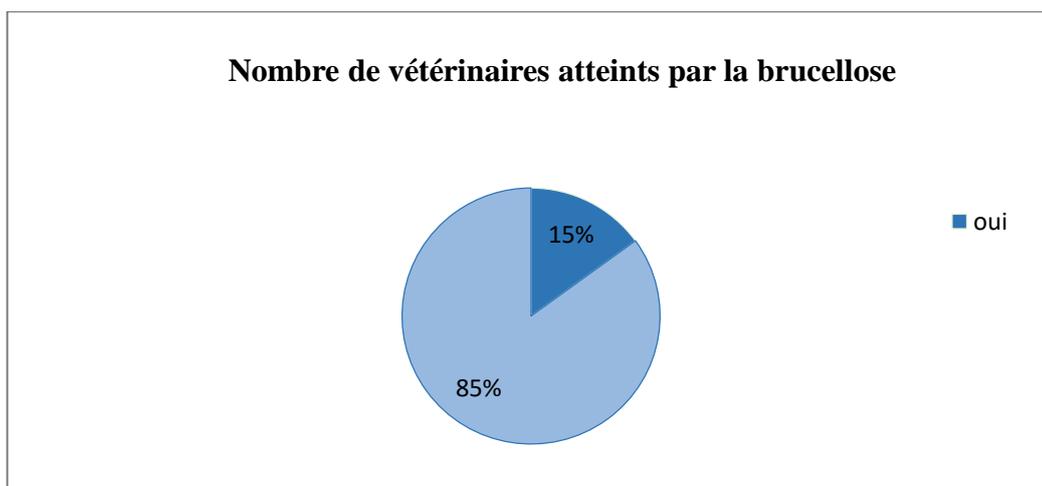


Figure 5 : nombre de vétérinaires atteint par la brucellose

Parmi les 100 vétérinaires enquêtés à travers le territoire national, 15% ont été atteints par la brucellose au cours de leur exercice professionnel.

Nous nous sommes intéressés aux caractéristiques de ces vétérinaires atteints par cette maladie professionnelle :

- **Région d'exercice des vétérinaires atteints**

Tableau 3 : nombre des vétérinaires atteints par la brucellose par wilaya

Wilayas	Nombre de vétérinaires interrogés	Nombre de vétérinaires atteints
Alger	10	3
Batna	3	0
Bejaia	6	3
BBA	4	1
Biskra	2	1
Blida	1	0
Bouira	5	0
Boumerdes	2	0
Constantine	2	0
Chlef	2	0
Djelfa	1	1
El Bayedh	2	0
El Oued	1	0
Guelma	4	1
Laghouat	1	0
Médéa	10	0
Mila	3	0
Mostaganem	5	0
M'sila	4	1
Oran	2	0
Ouarguela	1	0

Les	Oum El Bouagui	2	0
	Sétif	7	0
	Tiaret	4	0
	Tipaza	3	1
	Tissemsilt	1	0
	Tizi Ouzou	6	0
	Tlemcen	2	1
	Ain Defla	1	1
	Tébessa	2	1
	Total	100	15

vétérinaires atteints par la brucellose sont des wilayas d'Alger, Bejaia, Bordj Bou Arreridj, Biskra, Djelfa, Guelma, M'sila, Tipaza, Tlemcen, Tébessa et AinDefla.

- **Age des vétérinaires atteints**

Tableau 4 : nombre de vétérinaires atteints par la brucellose selon l'âge

Age	Nombre de vétérinaires interrogés	Nombre de vétérinaires atteints	IC
>29ans	39	5	4,30 – 27,43
[30 – 39ans]	36	4	3,11 – 26,06
[40 – 49ans]	13	4	9,09 – 61,43
[50 – 59ans]	11	2	2,28 – 51,78
60 et +	1	0	----

Le tableau 4 montre que toutes les tranches d'âges sont concernées par cette pathologie.

- **Sexe des vétérinaires atteints**

Tableau 5 : Nombre des vétérinaires atteints selon le sexe

Sexe	Nombre de vétérinaires interrogés	Nombre des vétérinaires atteints	Pourcentage des vétérinaires atteints	IC
Homme	85	13	15,29%	7,6 - 22,9
Femme	15	2	13,33%	1,66 – 40,46

Le tableau 5 montre que parmi les vétérinaires hommes interrogés, 15% ont été atteints, et chez les femmes, 13% ont contracté la brucellose.

- **Expérience professionnelle des vétérinaires atteints**

Tableau6 : Nombre de vétérinaires atteints par la brucellose selon l'expérience professionnelle

Nombre d'année d'expérience professionnelle	Nombre de vétérinaires atteints
<5ans	4
[5-10ans]	6
] 10 – 20ans]	3
] 20– 30ans]	1
>30ans	1

L'enquête révèle quel que soit l'expérience professionnelle, l'atteinte de la brucellose est observée. Néanmoins, les vétérinaires ayant une expérience de 1 à 10 ans sont les plus touchés par la brucellose. Plus le nombre d'années d'expérience augmente, moins l'atteinte par la brucellose est constatée.

Question N°7 : comment ?

Les 15 vétérinaires atteints par la brucellose, se sont contaminés par différents modes présentés dans la figure 6:

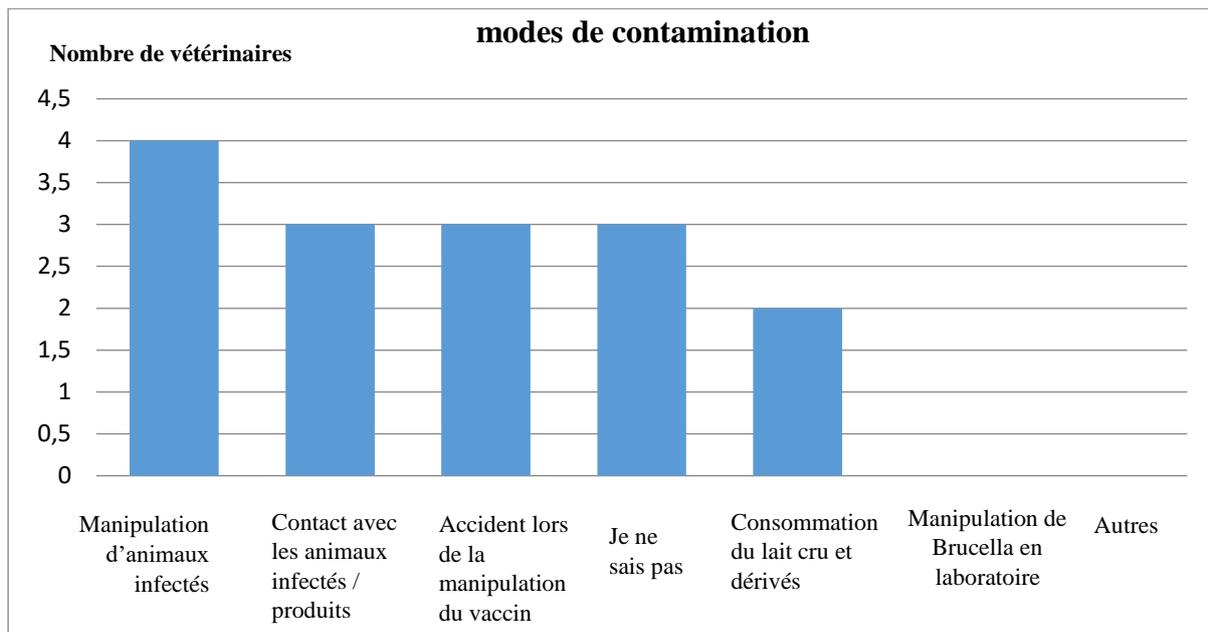


Figure 6 : les modes de contamination par la brucellose des vétérinaires interrogés

27% des vétérinaires interrogés atteints par la brucellose ont été contaminés par la manipulation des animaux infectés, le reste a été contaminé soit par contact avec des animaux infectés ou leurs produits, soit lors d'un accident de manipulation du vaccin, ou alors par la consommation du lait et ses dérivés, et certains d'entre eux ne connaissent pas la cause de leur contamination.

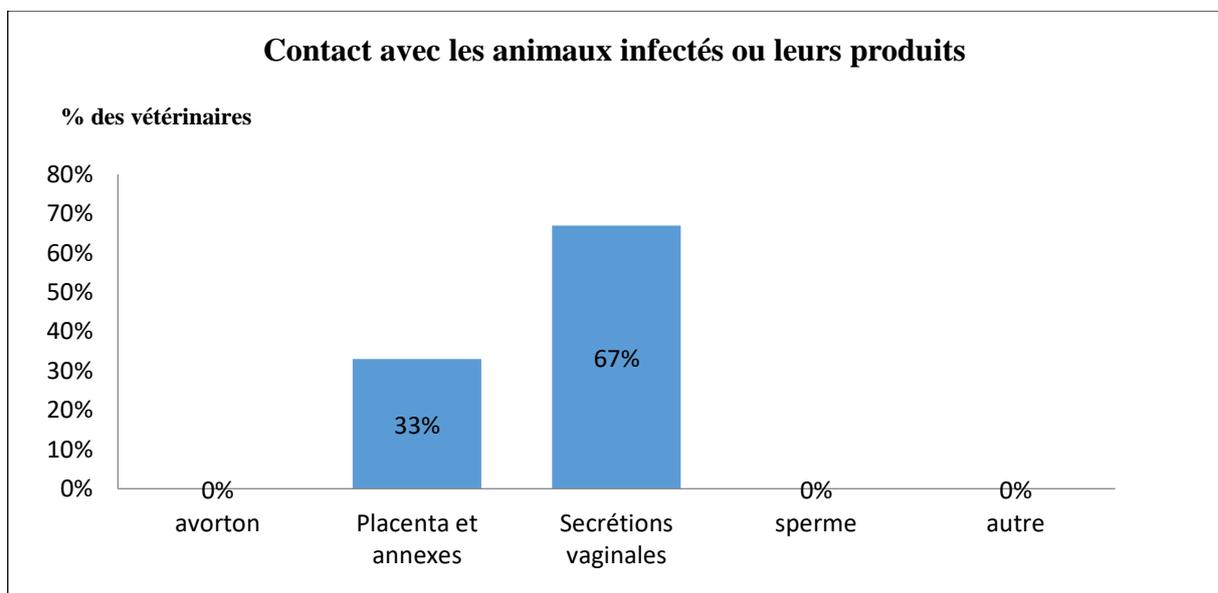


Figure 7 : Contact avec les animaux infectés ou leurs produits

Pour les vétérinaires atteints par contact avec les animaux infectés ou leurs produits, 67% d'entre eux ont contracté la brucellose par contact avec les sécrétions vaginales, 33% se sont infectés par contact avec le placenta et ses annexes.

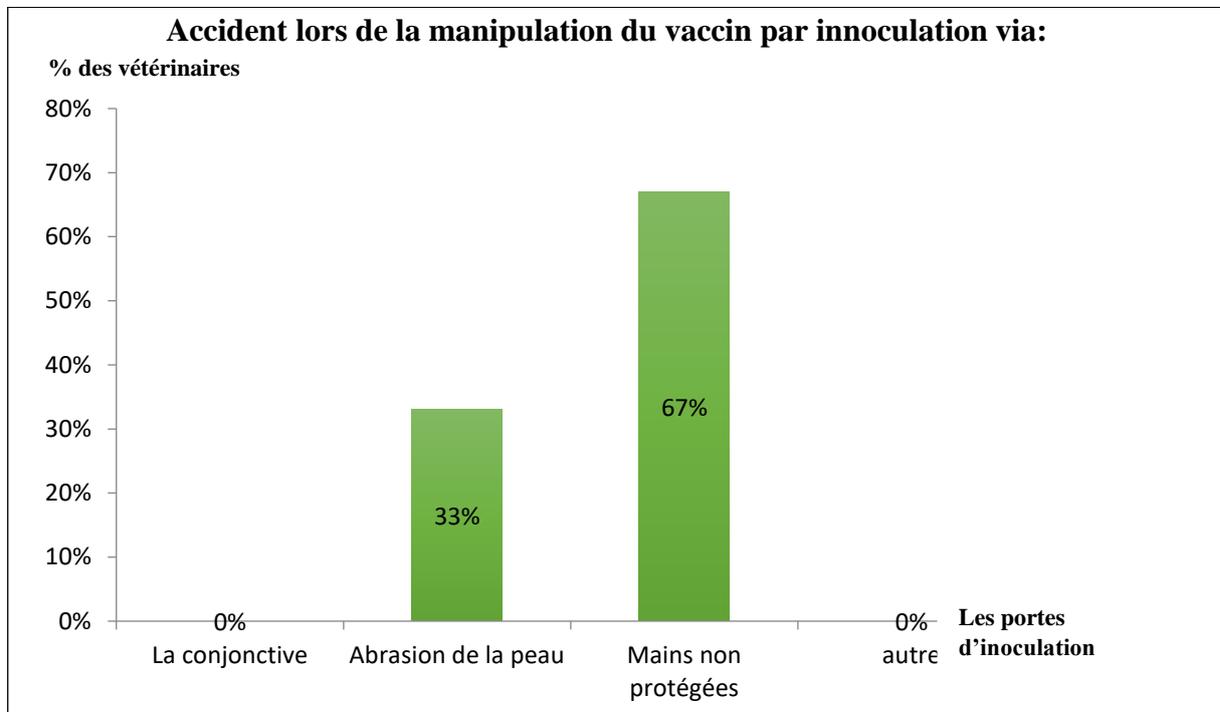


Figure 8 : accident lors de la manipulation du vaccin

Pour les vétérinaires contaminés lors d'un accident de la manipulation du vaccin, 67% à cause de mains non protégées et 33% à cause de l'abrasion de la peau.

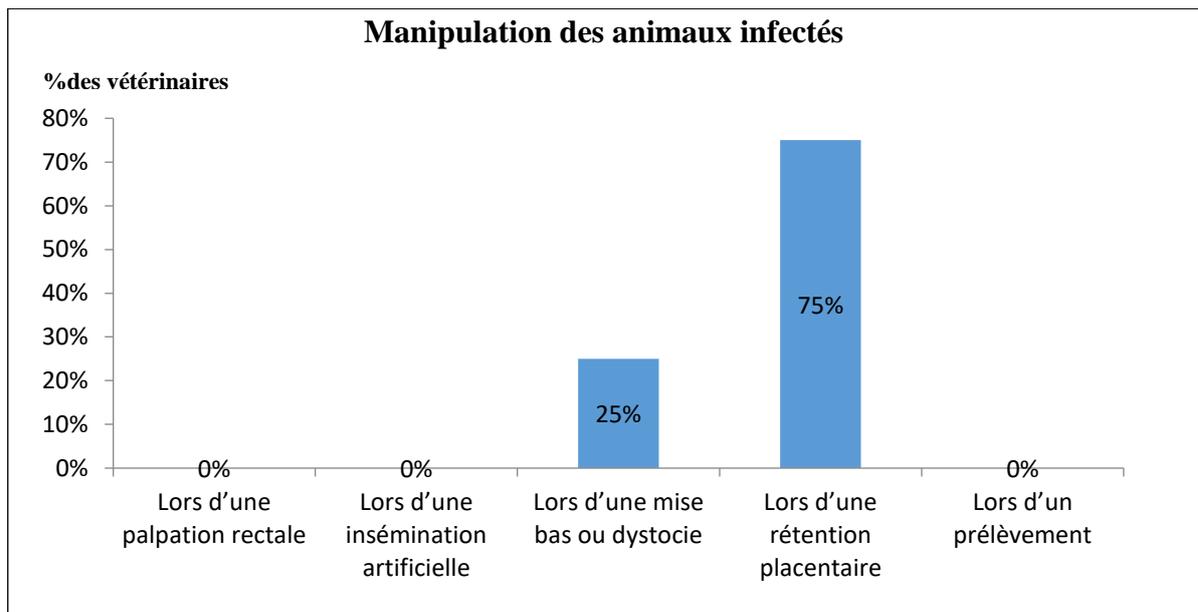


Figure 9 : Manipulation des animaux infectés

L'infection par la manipulation des animaux infectés s'est faite lors d'une rétention placentaire dans 75% des cas interrogés, et lors d'une mise bas ou dystocie pour 25% des cas.

Question N°8 : Avez-vous présenté des symptômes ?

Tous les vétérinaires atteints de brucellose ont présenté des symptômes illustrés dans la figure 10 :

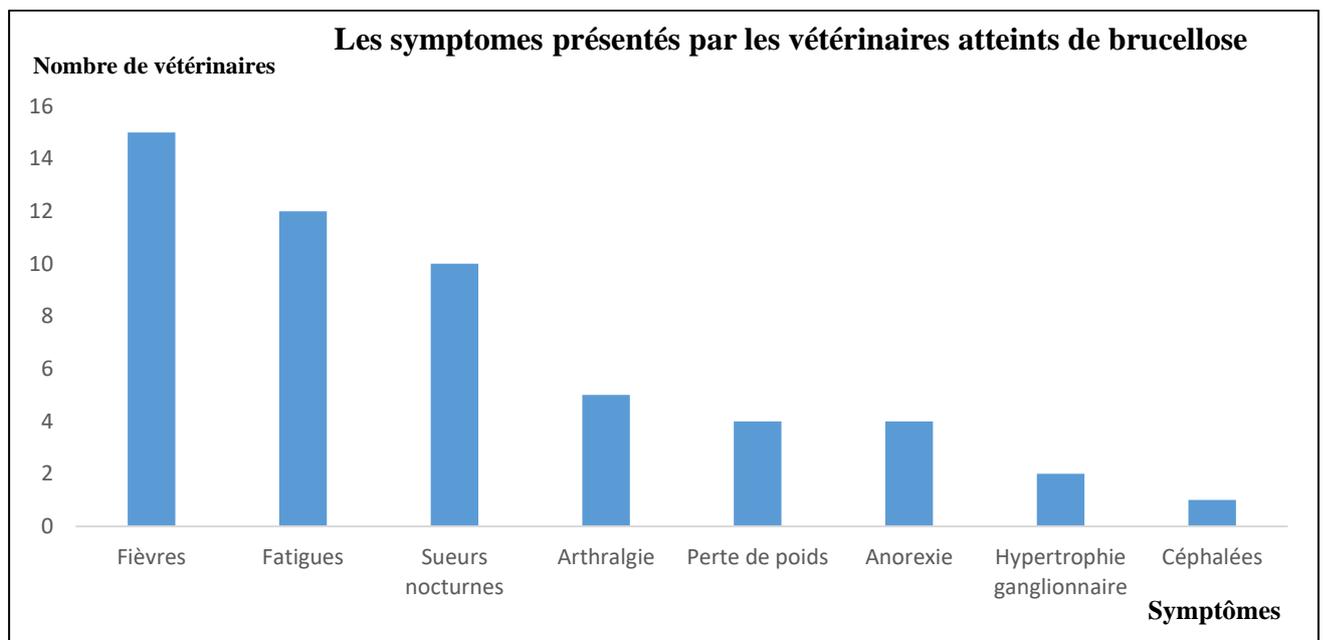


Figure 10 : les symptômes des vétérinaires atteints

Tous les vétérinaires atteints ont présenté des symptômes, dont la fièvre, la fatigue et les sueurs nocturnes sont les plus fréquemment observés.

Question N° 9 : Avez-vous consulté un médecin ?

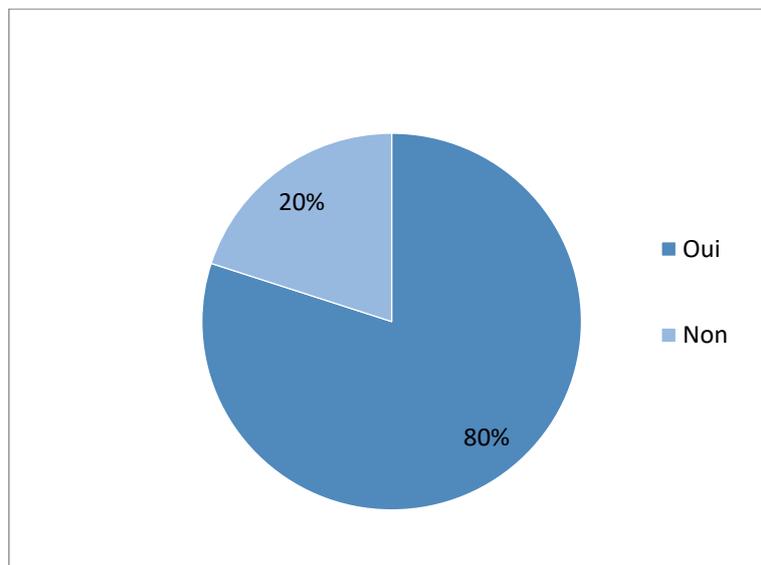


Figure 11 : les vétérinaires consultant le médecin

Parmi les 15 vétérinaires brucelliques, 80% ont consulté un médecin, alors que 20% restants n'ont pas consulté de médecin.

Les vétérinaires qui ont consulté un médecin, ont effectué des examens complémentaires qui sont représentés dans la figure 12 :

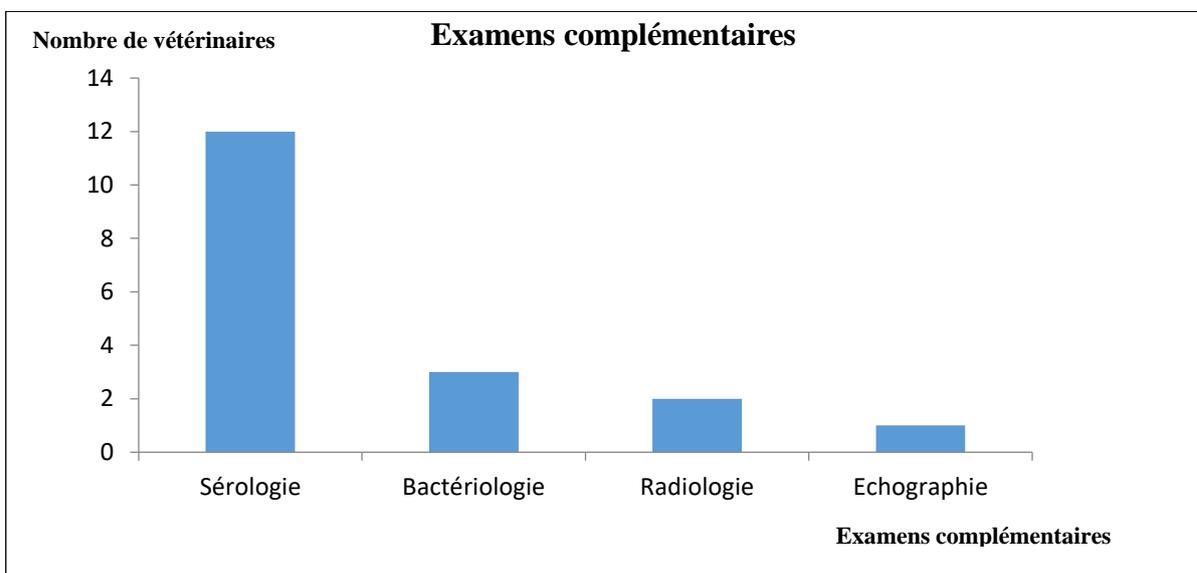


Figure 12 : les examens complémentaires effectués par les vétérinaires

Les vétérinaires ayant consulté un médecin ont tous effectué un examen sérologique, 3 d'entre eux ont même réalisés un examen bactériologique, qui s'est révélées positives. Deux vétérinaires ont fait des radiologies et une échographie pour un vétérinaire.

Question N°10 : Quelle forme de brucellose avez-vous contracté ?

Les différentes formes de brucellose contractées chez les vétérinaires enquêtés sont les suivantes :

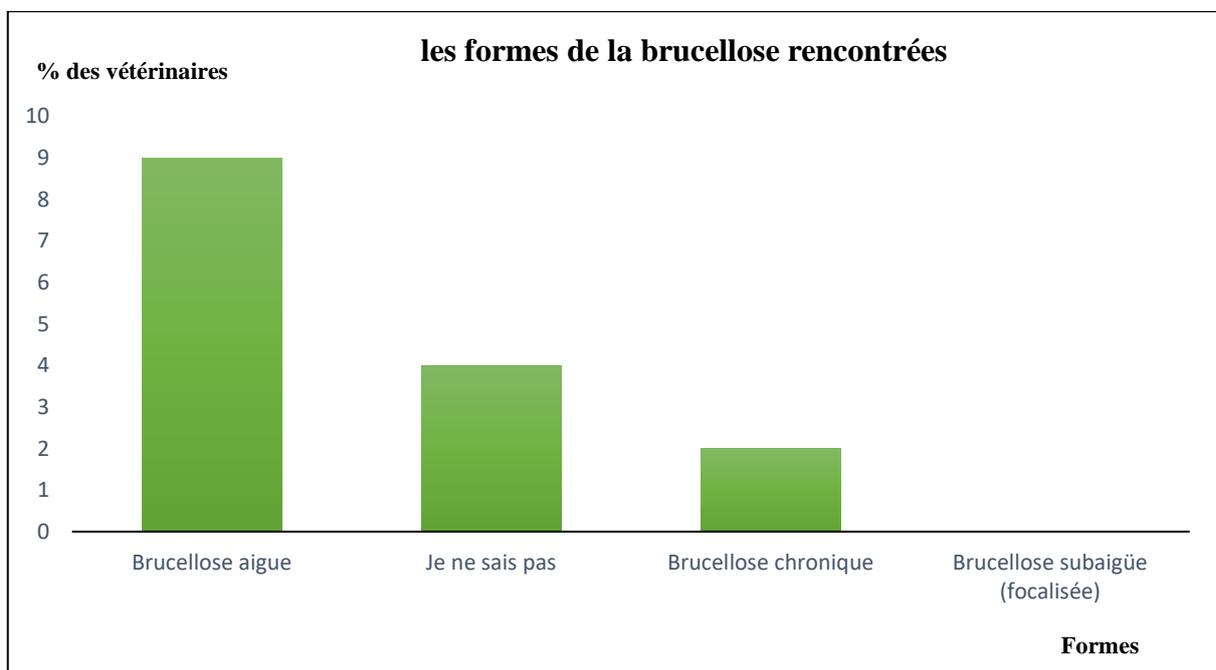


Figure 13 : les formes de la brucellose rencontrées

La forme aiguë est la plus répondue chez les vétérinaires atteints avec un pourcentage de 60%, suivit de la forme chronique dans 13% des cas, 27% ne savent pas quelle forme ils ont contracté.

Question N°11 : Avez-vous eu des complications ?

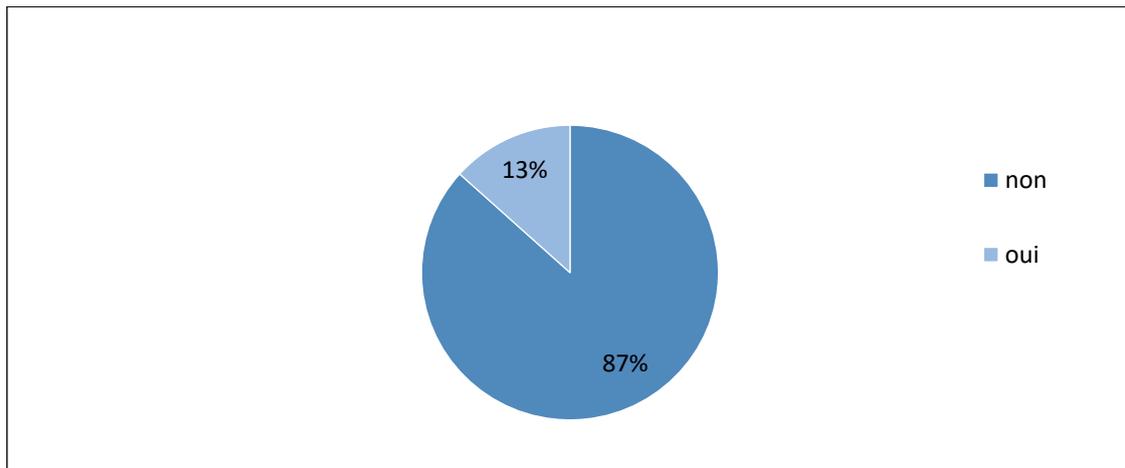


Figure 14 : pourcentage des vétérinaires qui ont présenté des complications

Dans notre enquête, 13% des vétérinaires atteints ont présenté des complications, dont 50% ont eu des orchites et 50% des problèmes ostéo-articulaires.

Questions N° 12 : Avez-vous traité par des antibiotiques ?

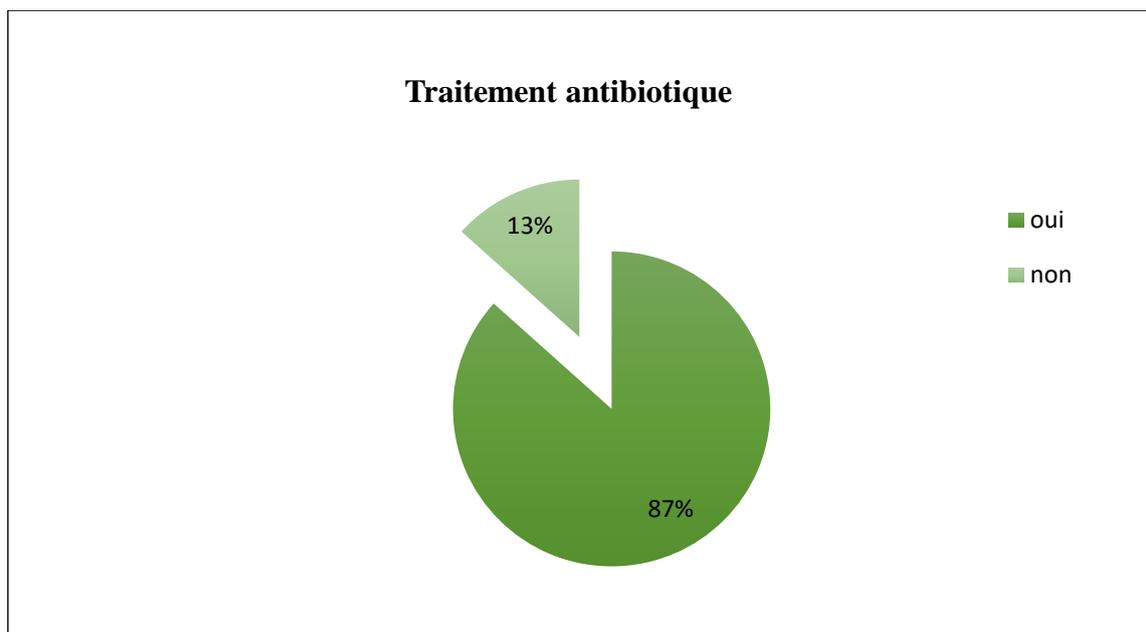


Figure 15 : traitement par des antibiotiques des vétérinaires atteints

Selon les réponses des vétérinaires enquêtés, 87% ont été traités contre la brucellose par des antibiotiques, alors que 13% n'ont pas reçu de traitement antibiotique.

Les antibiotiques utilisés sont présentés dans la figure 16:

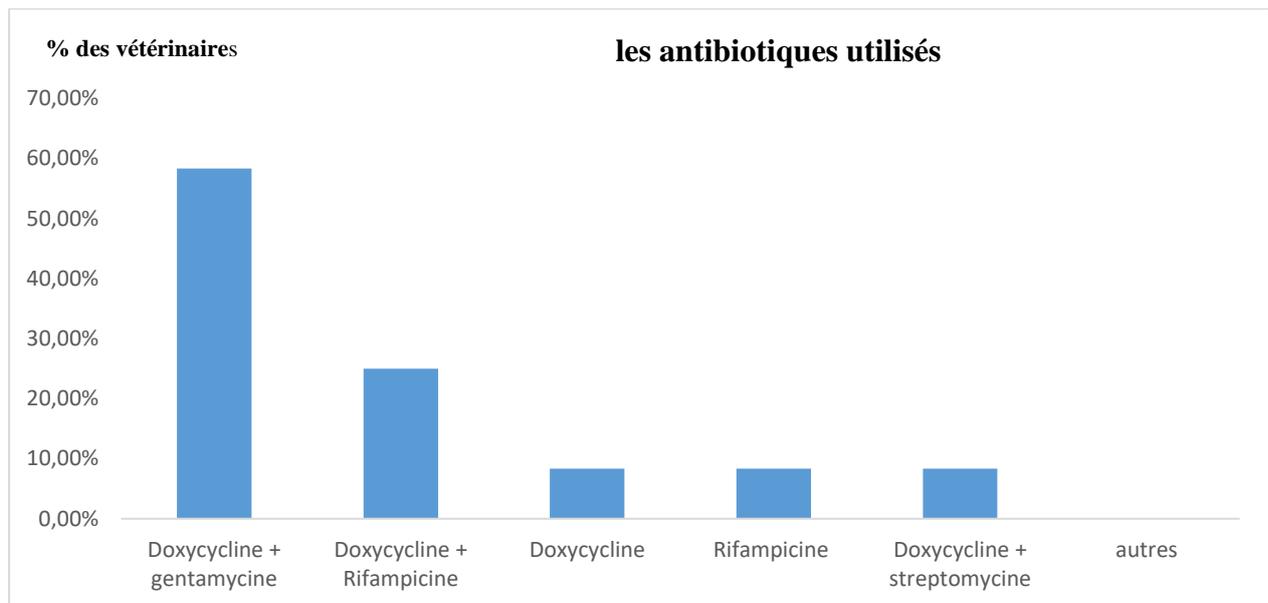


Figure 16 : les antibiotiques utilisés par les vétérinaires traités

L'histogramme montre que 54% ont été traités par l'association Doxycycline + Gentamycine, 23% traités par l'association Doxycycline + Rifampicine, 8% traités avec de la Doxycycline seule, 8% traités avec de la Rifampicine seule et 8% par une combinaison Doxycycline + Streptomycine.

Notons que dans notre enquête, un vétérinaire atteint a été traité par des antibiotiques sans consulter le médecin (automédication).

Nous constatons que les vétérinaires traités avec une monothérapie, doxycycline seule ou rifampicine seule, ont fait des complications.

La durée des traitements antibiotiques cités est représentée dans la figure 17 :

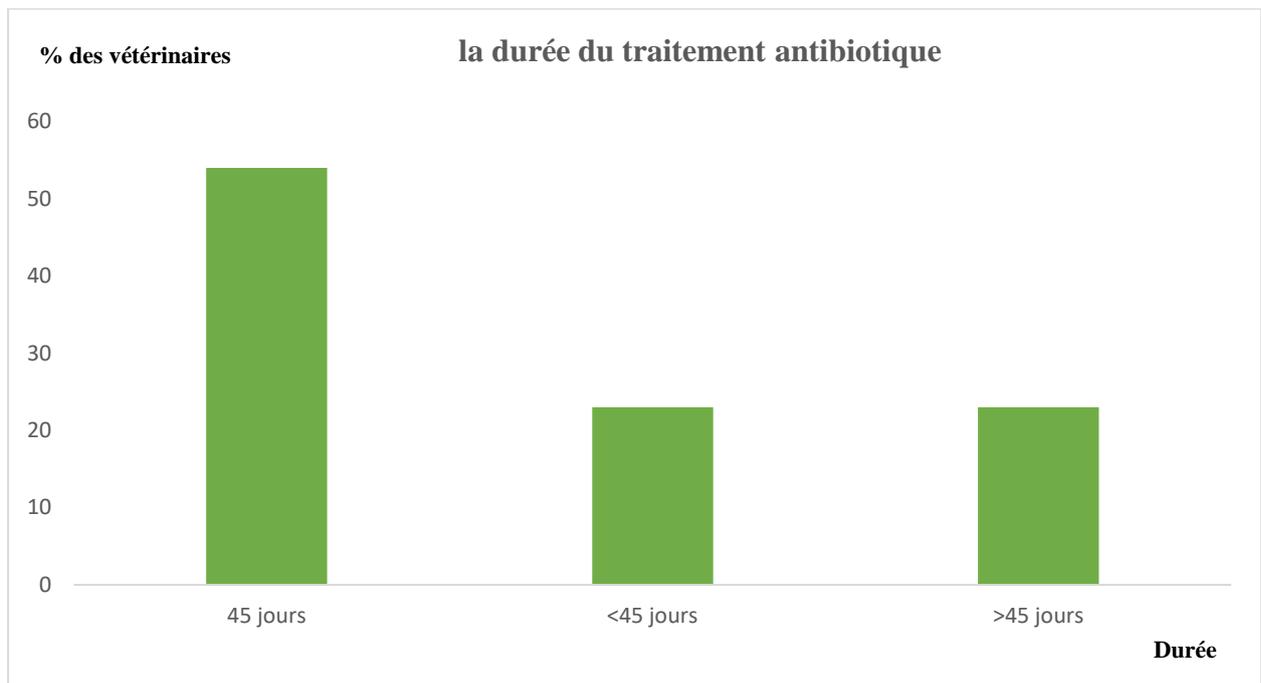


Figure17 : la durée du traitement antibiotique

L’histogramme montre que 54% des vétérinaires ont été traités pendant 45 jours, et 23% pendant une durée inférieure à 45 jours, et 23% sur une durée supérieure à 45 jours.

Question N°13 :Avez-vous déjà rencontré un élevage atteint de la brucellose ?

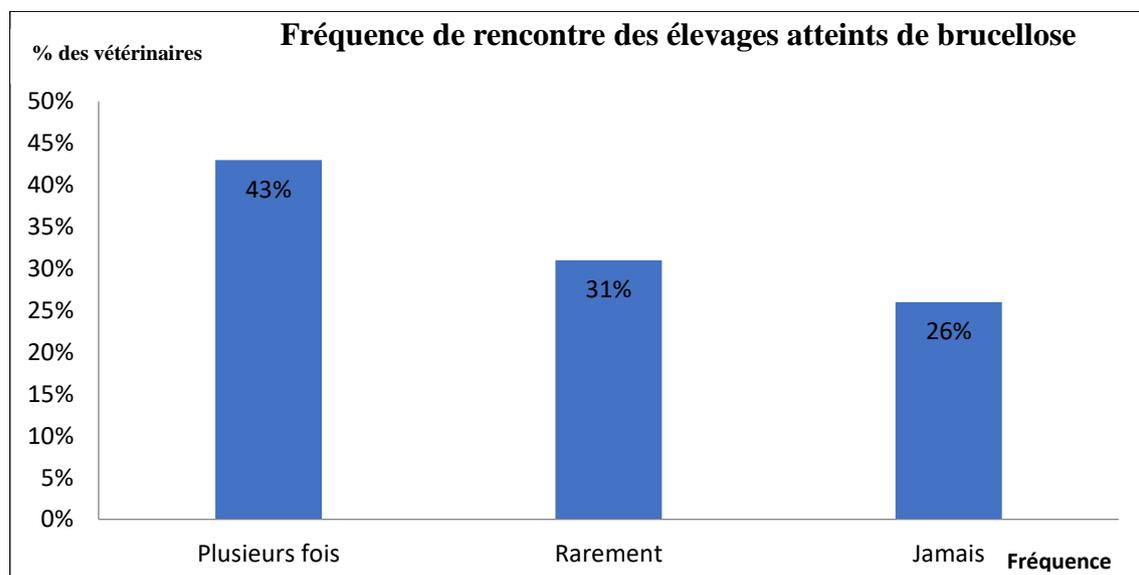


Figure18 : la fréquence de rencontre des élevages atteints de la brucellose

Les 100 vétérinaires interrogés ont rencontré des élevages atteints de brucellose dans :

- 43% des réponses, plusieurs fois
- 31% des réponses, rarement
- 26% des réponses, jamais

Selon les réponses, le nombre de vétérinaires qui ont rencontrés **plusieurs fois** des élevages atteints, coïncide avec les wilayas à forte prévalence pour la brucellose, représentés dans le tableau 7 :

Tableau7 : la fréquence de rencontre des élevages atteints de la brucellose en fonction des wilayas.

Wilayas	Nombre de vétérinaires qui ont rencontré des élevages atteints plusieurs fois	Nombre de vétérinaires atteints par la brucellose
Alger	5	3
Batna	3	0
Bejaïa	3	3
BBA	1	1
Biskra	1	1
Blida	0	0
Bouira	3	0
Boumerdes	1	0
Constantine	1	0
Chlef	1	0
Djelfa	1	1
El Bayedh	0	0
El Oued	1	0
Guelma	3	1
Laghouat	1	0
Médéa	3	0
Mila	0	0

Mostaganem	0	0
M'sila	1	1
Oran	1	0
Ouarguela	1	0
Oum El Bouagui	0	0
Sétif	5	0
Tiaret	2	0
Tipaza	0	1
Tissemsilt	0	0
Tizi Ouzou	1	0
Tlemcen	1	1
Ain Defla	0	1
Tébessa	2	1

Parmi 15 vétérinaires atteints, 13 (87%) ont rencontré plusieurs fois des élevages brucelliques, en effet, plus on rencontre des élevages brucelliques, plus la chance de contracté la brucellose augmente

Question N°14 : Comment l'avez-vous reconnu ?

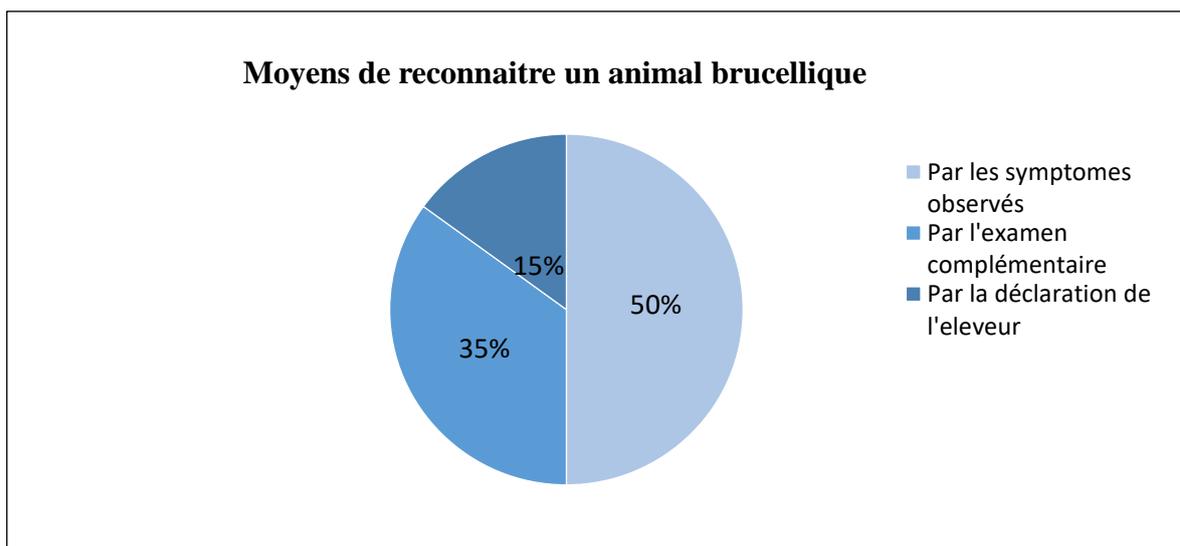


Figure19 : les moyens de reconnaître la brucellose animale

Les réponses des vétérinaires pour cette question étaient :

- 50% ont reconnu les animaux brucelliques par l'observation des symptômes.
- 35% ont reconnu les animaux brucelliques par les examens complémentaires
- 15% ont reconnu les animaux brucelliques par affirmation de l'éleveur.

Question N°15 : Ces élevages, sont-ils déclarés ?

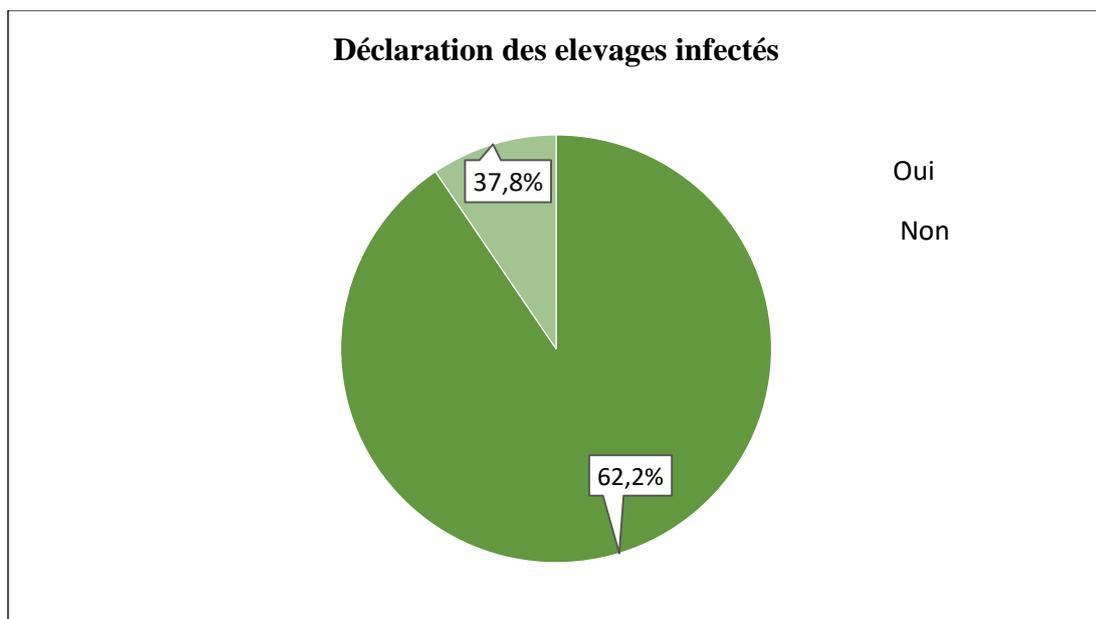


Figure 20 : déclaration des animaux atteints par la brucellose

Sur les 74 cas de brucellose animale reconnus par les vétérinaires, 62% des cas déclarés et 38% des cas non déclarés.

Question N°16 : Vous avez été atteint de la brucellose dans un de ces élevages ?

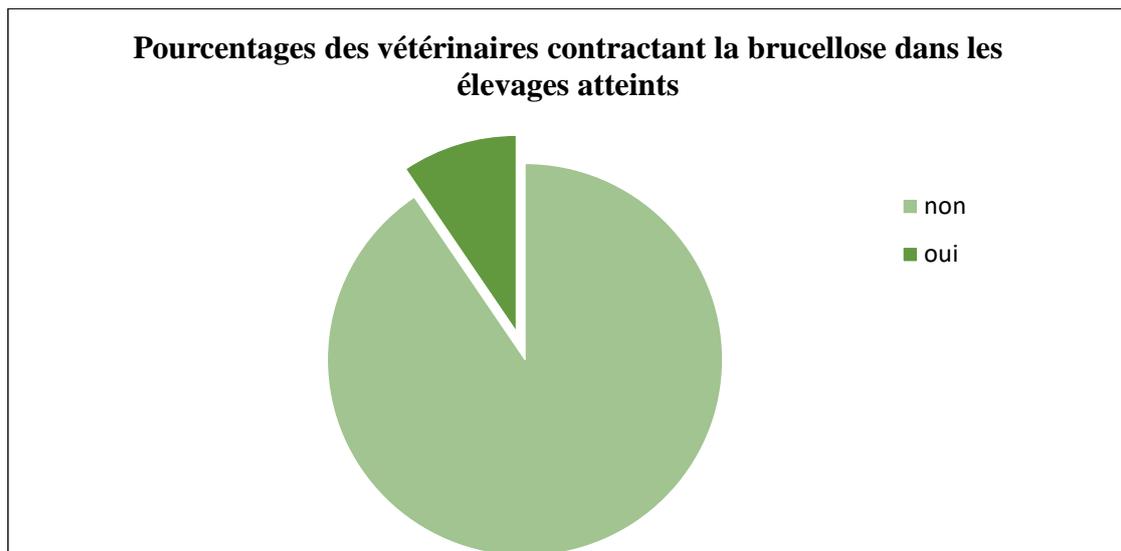


Figure21 : pourcentages des vétérinaires contractant la brucellose des élevages atteints

Parmi 74 vétérinaires rencontrant déjà des élevages atteint de brucellose, 9% ont contracté la brucellose à partir de ces élevages.

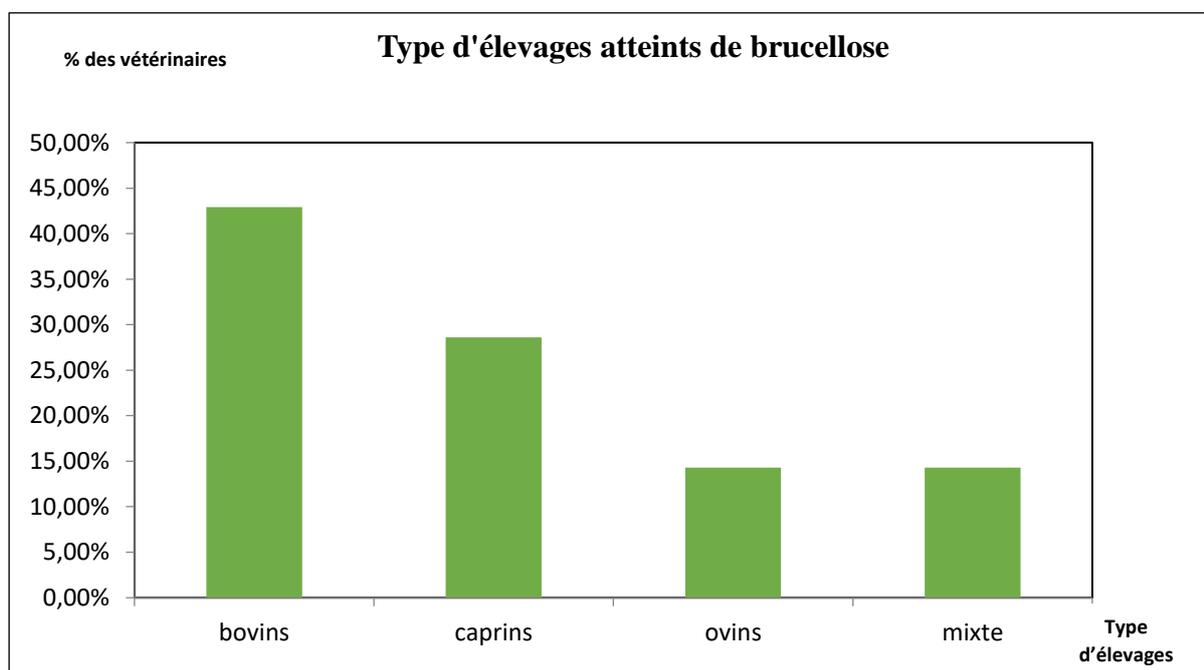


Figure22 : les élevages atteints suivis par les vétérinaires brucelliques

Selon les réponses, les élevages de bovins sont en premiers avec un pourcentage de 43%, suivis par les élevages de caprins 29%, et en dernier l'élevage des ovin et mixte avec 14% des cas.

Question N°17 : Les élevages que vous suivez, sont-ils vaccinés contre la brucellose ?

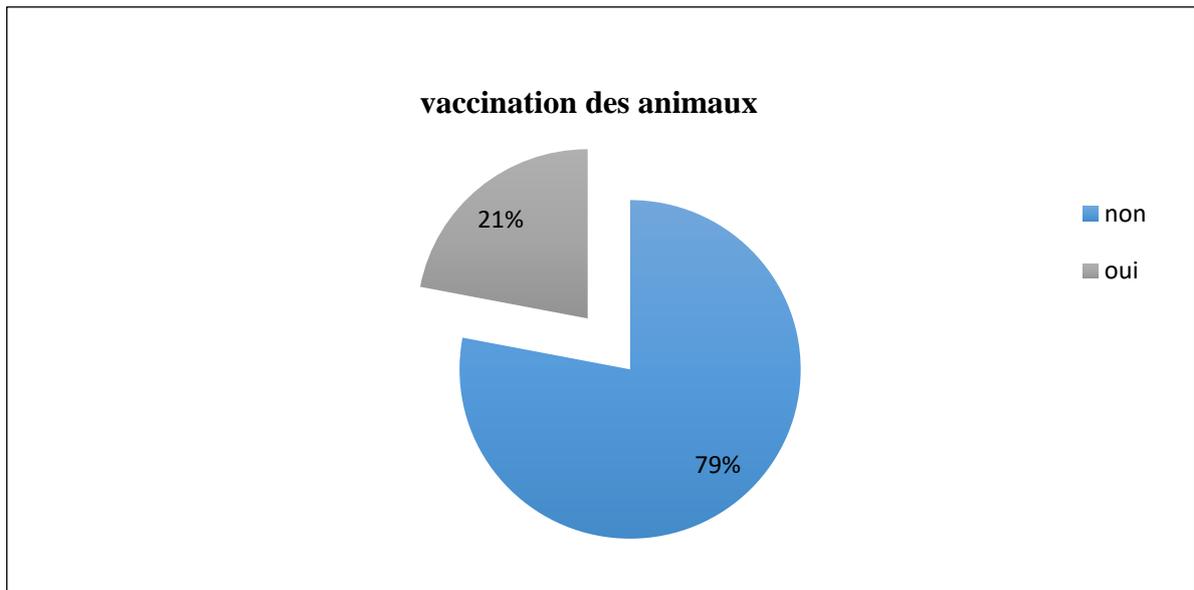


Figure23 : la vaccination des élevages suivis par les vétérinaires

Selon les vétérinaires, 79% des élevages qu'ils suivent ne sont pas vaccinés contre la brucellose et seulement 21% le sont.

Question N° 18 : Avez-vous déjà réalisé des campagnes de vaccination contre la brucellose ?

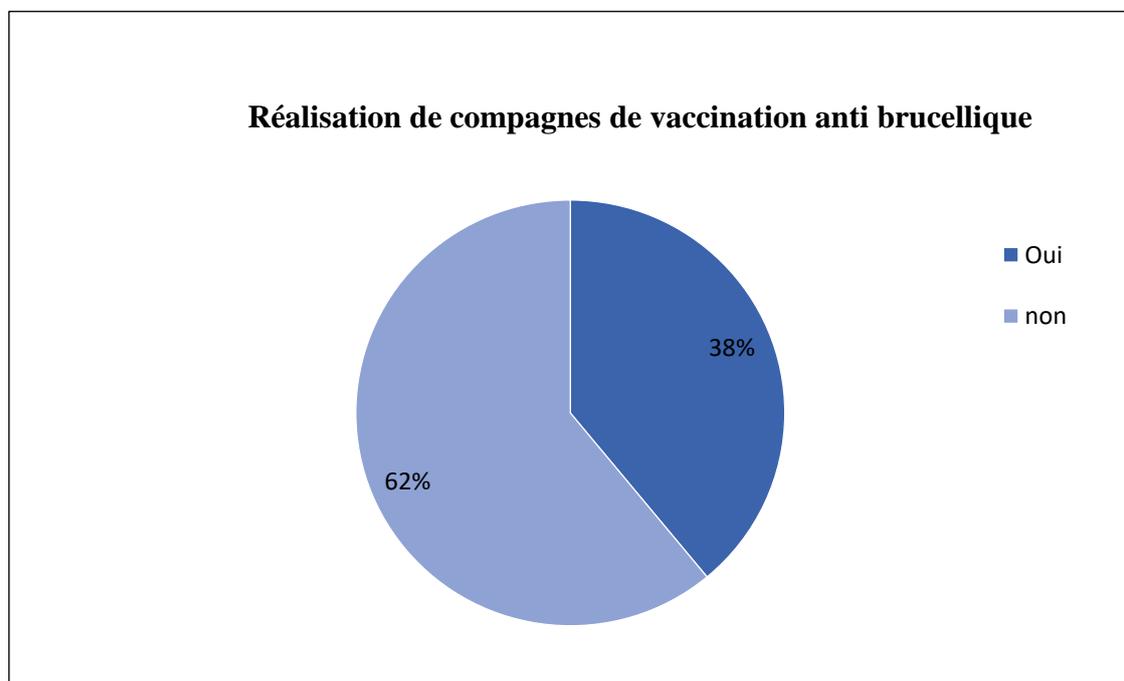


Figure 24: réalisation des campagnes de vaccination anti brucelliques

38% des vétérinaires questionnés réalisent des campagnes de vaccination anti brucellique, tandis que 62% d'entre eux ne le font pas.

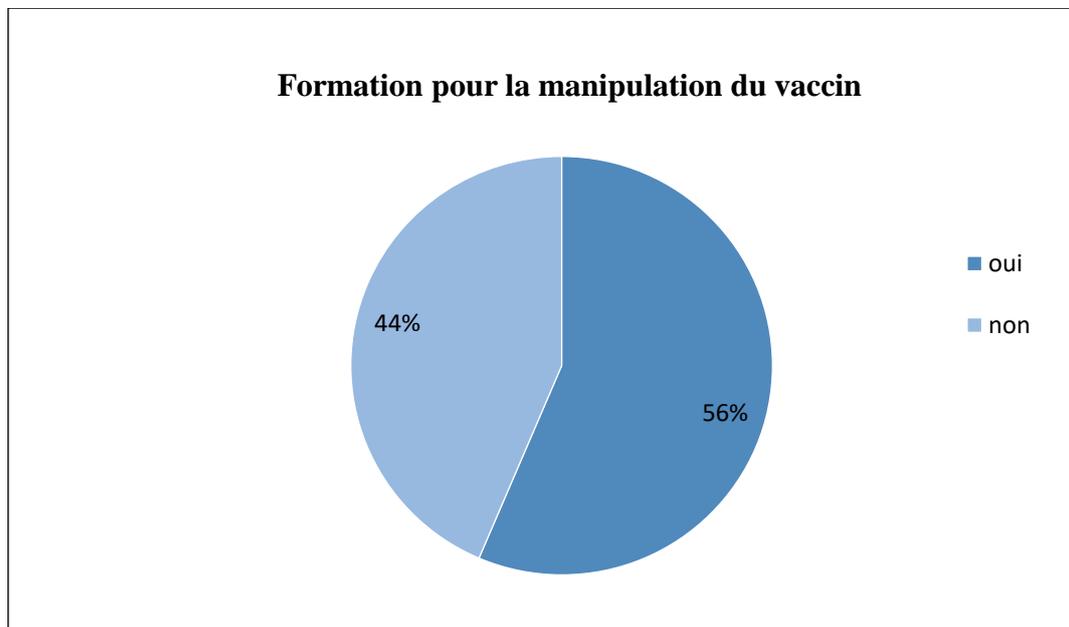


Figure 25: le pourcentage des vétérinaires formés pour la manipulation du vaccin anti brucellique

Les réponses révèlent que 56% des vétérinaires, qui réalisant des campagnes de vaccination anti brucellique, ont déjà reçu une formation quant à la manipulation du vaccin, contrairement à 44% qui n'ont reçus aucune formation.

Question N°19 : Est-ce que vous vous protégez lors de la vaccination ?

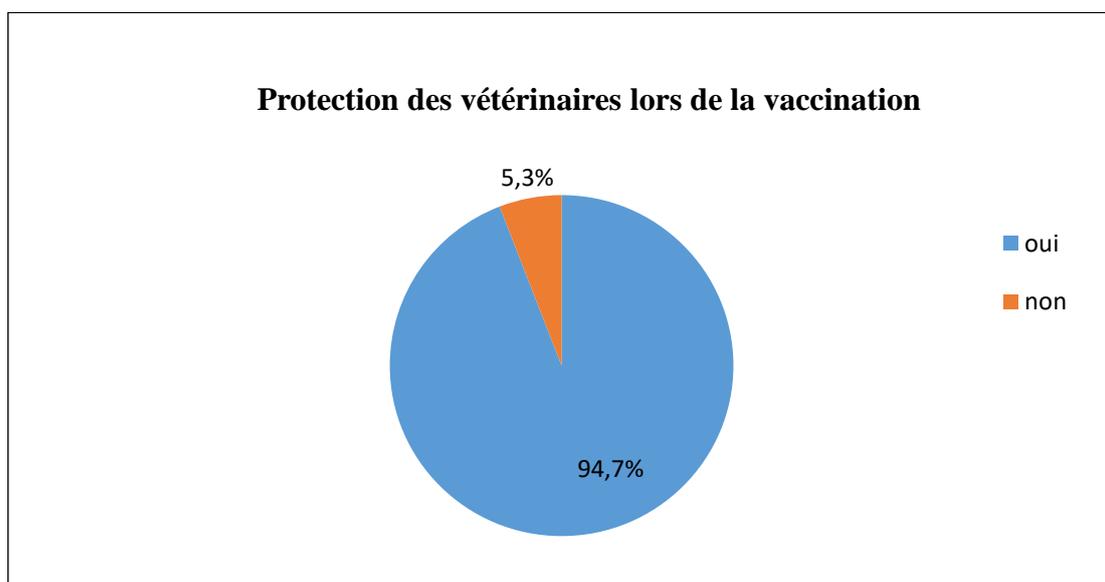


Figure 26 : Protection des vétérinaires lors de la vaccination

Sur 38 vétérinaires qui réalisent des campagnes de vaccination anti brucellique, 36(95%) se protègent lors de cette manœuvre, alors que 2(5,3%) ne se protègent pas.

Les vétérinaires qui se protègent lors de la vaccination anti brucelliques mettent différentes protections, représentés dans la figure 26 :

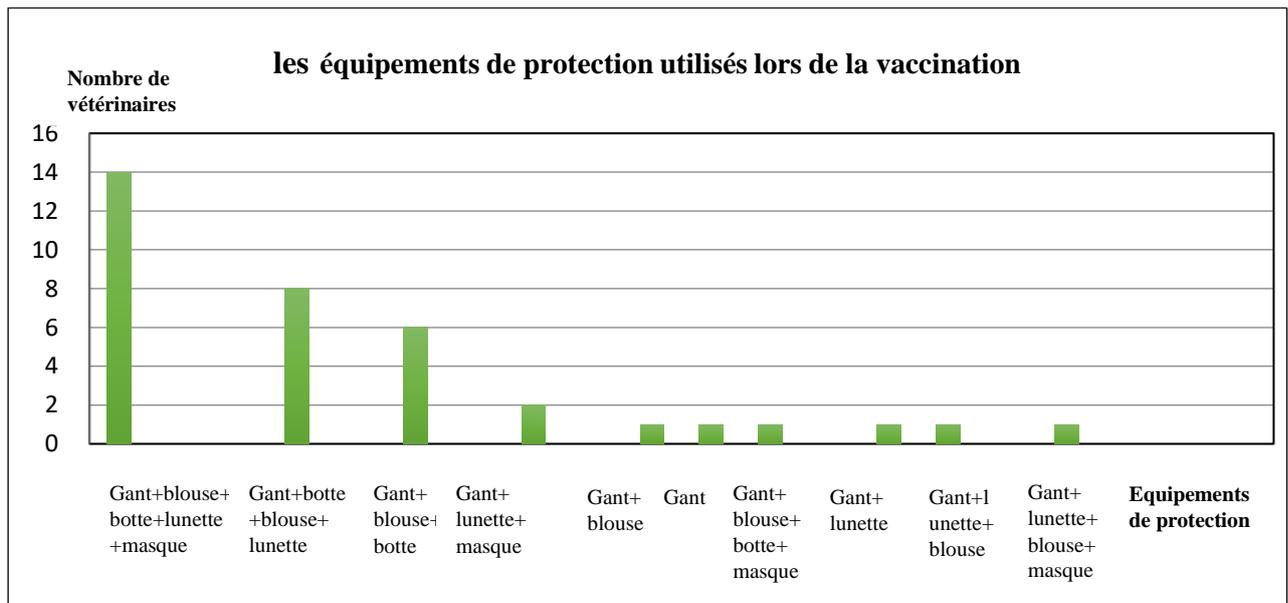


Figure 26 : les équipements de protection utilisés lors de la vaccination

Tous les vétérinaires se protègent lors de la vaccination, 14 d’entre eux mettent blouse, bottes, gants, lunettes et masque.

Question N° 20: Portez- vous des gants ou d’autres outils de protection avant d’examiner les animaux ?

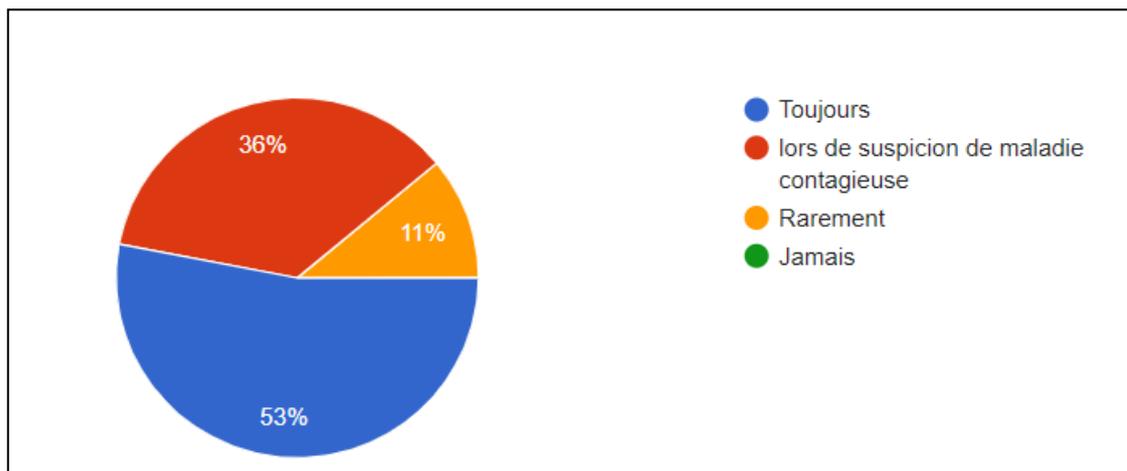


Figure 27 : le port de gant avant l'examen des animaux

Plus de la moitié des vétérinaires portent toujours des gants avant d'examiner un animal, 36% d'entre eux les portent lors de suspicion d'une maladie contagieuse, alors que 11% portent rarement des gants.

Question N°21 : Lors d'une palpation rectale, vous portez :

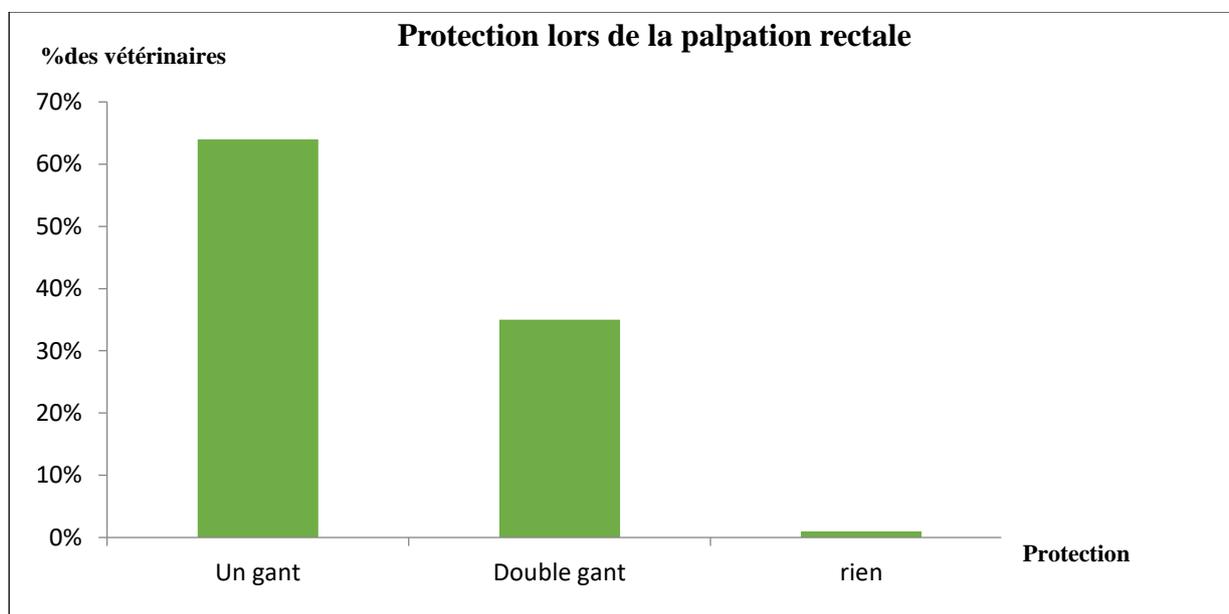


Figure 28 : Protection lors de la palpation rectale

64% des vétérinaires enquêtés portent un gant, 35% portent un double gant, alors que 1% ne portent rien lors de la palpation rectale.

IV. Discussion :

Nous avons mené une enquête par questionnaire dans l'objectif d'estimer l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie. Dans cette perspective, nous avons réalisé un questionnaire composé de 21 questions, que nous avons distribué à travers tout le territoire national en utilisant différentes méthodes. A l'issue de notre enquête, nous avons pu interroger un total de 100 vétérinaires, provenant de 30 wilayas, dont 85 hommes et 15 femmes et dont l'âge varie de 24 à 63 ans. 81% de ces vétérinaires travaillent dans le secteur privé et 9% dans le secteur étatique avec une expérience qui varie d'1 an à 34 ans. Cet échantillon est assez représentatif des vétérinaires sur le territoire national, l'âge et l'expérience vont du vétérinaire nouvellement diplômé au vétérinaire à l'âge de la retraite.

A l'issue de l'enquête, les résultats montrent qu'à partir de ces 100 vétérinaires, 15% ont contracté la brucellose. Ce pourcentage est presque similaire à celui de **Lounes, 2007**, qui était de 15,5% sur un ensemble de 207 vétérinaires, il se rapproche de celui de **Shome et al., 2017**, qui a mené une étude sur la prévalence de la brucellose chez les professionnels vétérinaires en Inde, rapportant que les para-vétérinaires sont les plus touchés avec une prévalence de 16.32%.

Pour le sexe des vétérinaires atteints, 13 sont des hommes et deux sont des femmes. Ceci reflète le pourcentage faible des femmes vétérinaires interrogées (15%) par rapport à celui des hommes (85%) et qui peut être expliqué par le fait que sur le terrain, on trouve beaucoup plus d'hommes praticiens que des femmes. Une enquête faite par **Khames, 2011** sur l'atteinte professionnelles des vétérinaires d'abattoir de Rouïba, révèle un pourcentage de participation de 8,82% de femmes et 91,17% d'hommes.

Concernant l'âge, nous avons trouvé que toutes les tranches d'âges sont touchées par la maladie. Néanmoins, nous constatons que les sujets les plus atteints (33%) sont âgés de moins de 29 ans, ils représentent les vétérinaires nouvellement diplômés. En revanche, les vétérinaires les moins atteints (13%), représentent ceux qui sont proches de la retraite (plus de 50 ans). Ce résultat correspond à celui déclaré par l'**INSP** en 2017 sur la répartition de la brucellose selon l'âge, qui montre que les jeunes sujets [20 -29 ans] sont les plus touchés.

En ce qui concerne l'expérience des vétérinaires atteints, les résultats montrent que quelles que soient les années d'activités professionnelles, l'atteinte par la brucellose est observée. Néanmoins, les vétérinaires ayant une expérience de 1 à 10 ans sont les plus atteints par la brucellose. Au-delà, plus le nombre d'années augmente, moins l'atteinte par la brucellose est constatée. Pour

expliquer cela, nous incriminons le fait que les vétérinaires avec beaucoup d'expérience connaissent mieux les élevages atteints et sont plus conscients du risque d'infection de la maladie. Ils sont donc plus prudents, contrairement aux vétérinaires avec peu d'expérience.

Parmi les 15 vétérinaires atteints, quatre ont contracté la brucellose par la manipulation des animaux infectés (dont 3 lors d'une rétention placentaire et 1 lors d'une mise bas ou dystocie) ; 3 lors d'un accident de manipulation du vaccin (dont 2 avaient les mains non protégés et 1 des abrasions de la peau) ; 3 lors du contact avec les animaux infectés ou leurs produits (dont 2 avaient contact avec des sécrétions vaginales et 1 avec les annexes et placenta) et 2 par consommation de lait cru. Les 3 restant ne savaient pas l'origine de leur atteinte.

Ces résultats rejoignent la littérature qui affirme que la source ultime de la brucellose humaine est l'exposition directe ou indirecte aux animaux infectés ou leurs produits, en particulier chez les vétérinaires, car ils sont exposés à un plus grand risque d'infection lors d'examen clinique au contact de sections vaginales riches en bactéries et surtout lors d'avortement ou de mise bas où la décharge bactérienne est maximale (**Corbel, 2006**). Aussi, la contamination cutanéomuqueuse n'est pas à négliger lors la manipulation de vaccins (**Maurin, 2005**).

Les résultats ont également montré que tous les vétérinaires atteints de brucellose ont présenté des symptômes à des pourcentages différents : la fièvre avec 93,3%, fatigue : 80%, sueurs nocturnes : 73,3%, arthralgie : 33,3%, perte de poids et anorexie : 26,7%, hypertrophie ganglionnaire 13,4%, céphalées : 6,7%.

80% de ces vétérinaires ont consulté un médecin et avaient fait des examens complémentaires dont la sérologie est la plus réalisée. Ces résultats s'accordent avec la littérature qui affirme que la symptomatologie de la brucellose humaine associe trois symptômes majeurs : fièvre, sueurs et algies (**Janbon, 2000**) et que la sérologie est le diagnostic le plus utilisé en pratique courante selon l'OMS.

Les 20% restants n'ont pas consulté de médecin, mais avaient fait la sérologie, ce qui peut être expliqué par le fait qu'ils suspectaient avoir contracté la maladie étant des professionnelles du domaine.

Concernant les formes de brucellose rencontrées par ces professionnelles, 60% affirment avoir contracté la brucellose aiguë, 13% la brucellose chronique et 27% ne savent pas quelles formes ont-ils contractés. Ceci pourrait être expliqué par le fait que la brucellose se caractérise par son polymorphisme et que la forme commune correspond à la brucellose aiguë ou fièvre sudoro-

algique (**Janbon, 2000**). Une étude de **Buzgan et al, 2010**, sur 1028 patients brucellique en Turquie, révèle que la forme aigue est la plus commune avec un pourcentage de 61,6%.

Sur les 15 vétérinaires atteints, 2 sujets ont eu des complications. L'un a eu des complications ostéo-articulaires et l'autre des complications génitales (Orchite). Ceci pourrait être accorder aux faits que ces deux complications sont les plus courantes dans la brucellose humaine (**Pappas et, 2006**).

Pour le traitement des 15 vétérinaires atteints, 13 ont été traités par une association de deux antibiotiques : 53,8% par doxycycline + gentamycine, 23,1% doxycycline + rifampicine et 7,7% doxycycline + streptomycine. Deux vétérinaires ont été traité avec un seul antibiotique, en monothérapie avec de la doxycycline ou de la rifampicine. Nous avons constaté que ces deux cas, représentent les deux sujets ayant eu des complications ostéo-articulaire et génitale, cités ci-dessus. En effet, la littérature affirme que l'antibiothérapie de la brucellose humaine repose obligatoirement sur une association d'antibiotiques, le traitement bithérapique est recommandé par l'association d'une cycline et un aminoside ou une cycline + la rifampicine. L'expérience clinique a permis de montrer que la prescription d'une monothérapie s'accompagne d'un taux élevé d'échecs thérapeutiques et de rechutes à l'arrêt du traitement (**Maurin, 2005**), ce qui explique les complications des sujets concernés.

Quant à la durée du traitement, elle était dans la plupart des cas de 45 jours, ce qui est préconisée dans la littérature surtout dans les formes aigue (**Maurin, 2005**).

Parmi 15 vétérinaires atteints, 60% ont rencontrés plusieurs fois les élevages brucelliques. Leurs régions d'exercice concernent des wilayas touchées par la brucellose, telles que Bejaia, Djelfa, M'sila et Tlemcen. Ce qui indique que plus on rencontre des élevages brucelliques, plus la chance de contracter la maladie augmente.

Quant à l'ensemble des vétérinaires interrogés (100), 74 affirment avoir rencontrer des élevages atteints de brucellose, dont 43 les ont rencontrés plusieurs fois. On note que les régions d'exercice de ces derniers concernent en grande partie, les wilayas où des foyers de brucellose bovine ont été déclarés par la **DSV** (52 foyers), en mois d'avril 2015, notamment à : BBA, Bejaïa, Bouira, Boumerdes, Chlef, El Bayadh, Laghouat, Médéa, Oran, Tébessa, Tizi-Ouzou et Tlemcen ; et en mois de décembre 2016, avec un total de 42 foyers dans les mêmes wilayas mais en plus de : Djelfa, Mostaganem, M'sila et Tiaret .

De plus, les wilayas de Laghouat, Djelfa, Tébessa et M'sila ont enregistré en 2017 des taux d'incidence élevés de la brucellose humaine déclarés par l'INSP, qui étaient de 177,86 cas/100.000, 164,38 cas/100.000, 126,83 cas/100.000 et 103,62 cas/100.000 respectivement.

Bien que 50% de ces vétérinaires affirment avoir reconnu les élevages atteints par les symptômes observés, en réalité, la brucellose animale n'a pas de symptômes spécifiques ou pathognomonique et peut être confondu avec d'autres pathologies. L'examen complémentaire est le seul moyen de confirmer la maladie, ce qui justifie les 35% de vétérinaires ayant eu recours aux examens complémentaire pour reconnaître les élevages atteints. Les 15% restants représente la déclaration de l'éleveur comme moyen de reconnaissance.

37,8% des élevages atteints de brucellose sont non déclarés, c'est un pourcentage important à ne pas négliger compte tenu de la gravité de la maladie et le danger qu'elle présente pour la santé humaine et animale. Ce pourcentage résulte de l'inconscience éthique quant aux vétérinaires suivants les élevages atteints car ils sont les seuls à pouvoir déclarer une telle maladie et prévenir la santé humaine.

9 % des vétérinaires qui affirmait avoir rencontrer des élevages brucelliques ont contracté eux même la brucellose à partir de ces élevages. Ces derniers sont des élevages : bovins (3), caprins (2), ovin (1) et mixte (1).

Concernant les élevages que suivent les vétérinaires interrogés, 21% sont vaccinés contre la brucellose, alors que 79% sont des élevages non vaccinés. Pourtant, une partie des vétérinaires interrogés exercent dans les wilayas concernées par la vaccination des petits ruminants telle que : Aïn Defla, El bayadh, El oued, Laghouat, Médéa, M'sila, Tébessa, Tissemsilt et Tlemcen. Ceci indique que les campagnes de vaccinations ne touchent pas tous les élevages des wilayas concernées par la vaccination, probablement à cause du refus par les éleveurs.

Aussi, la non vaccination de ces élevages des petits ruminants et le manque de dépistage chez les bovins, dénote d'un programme de lutte défaillant qui explique les taux élevés de la brucellose animale en Algérie, qui étaient en 2017 de 31% chez les caprins et de 9,62% chez les bovins (**DSV, 2019**) se répercutant sur l'incidence de la brucellose humaine qui été de 24,43 cas pour 100.000 habitants la même année (10198 cas déclarés).

Parmi les vétérinaires interrogés, 62% ont déjà réalisé des campagnes de vaccination contre la brucellose, ils représentent 38 sujets. Parmi ces 38 sujets, 44% n'ont jamais eu de formation quant à la manipulation du vaccin. Ceci pourrait expliquer l'atteinte des 2 vétérinaires contractant la

brucellose lors de la manipulation de vaccin anti brucellique et qui n'ont jamais eu de formation pour manipuler ce dernier.

Sur 38 vétérinaires qui réalisent des campagnes de vaccination anti brucellique, 95% (36 sujets) se protègent lors de cette manœuvre, alors que 5,3% (2 sujets) ne se protègent pas. Parmi ces deux derniers, un a contracté la brucellose par inoculation de particules de vaccin à partir des abrasions de la peau. Ceci confirme l'importance du port des équipements de protections lors de manipulation de vaccin.

Les vétérinaires qui se protègent lors de la vaccination anti brucelliques mettent différent équipement de protections. 14 sujets mettent tous les équipements au complet à savoir blouse, bottes, gants, lunettes et masque. Les 22 restants ne mettent pas ces protections au complet, ce qui est contre indiqué dans la littérature qui exige la protection des personnes manipulant le vaccin par le port d'une combinaison ou un tablier en caoutchouc ou en plastique, des gants et des bottes et une protection des yeux (**Corbel, 2006**).

Pour examiner les animaux, 36% des vétérinaires portent des gants que lors de suspicion de maladie contagieuse alors que 11% les portent rarement. De plus, lors de palpation rectale 64% des vétérinaires enquêtés portent un gant, 35% portent double gant, alors que 1% ne portent rien. Ces résultats confirment la négligence et l'imprudence des vétérinaires quant aux ports d'outils de protection qui pourtant sont indispensable surtout en milieu rural.

Au final, il faut noter que l'analyse des résultats de notre enquête a permis d'identifier quelques points critiques associés à l'atteinte des vétérinaires par la brucellose et de leur prise en charge lors de cette maladie.

V. Conclusion et recommandations :

En Algérie, la brucellose humaine constitue toujours un problème majeur de santé publique avec des taux d'incidences qui ne cessent de croître. Considérée comme maladie professionnelle, elle présente un risque élevé en particulier pour les vétérinaires ruraux, qui sont toujours en contact avec des animaux probablement infectés. C'est pour cette raison que nous nous sommes intéressés à réaliser notre enquête sur l'atteinte professionnelle des vétérinaires par la brucellose en Algérie, afin de pouvoir estimer cette dernière et d'étudier les facteurs épidémiologiques associés à cette contamination.

A l'issue de cette enquête nous avons trouvé que 15% des vétérinaires interrogés ont contracté la brucellose. Ces derniers étaient nouvellement diplômés avec peu d'expérience professionnelle. Nous constatons que l'exposition directe aux animaux infectés ou leurs produits, surtout lors d'avortement ou de mise bas, ou la manipulation de vaccins anti brucellique, sans protection, sont les voies essentielles de contamination de ces vétérinaires.

La clinique a révélé une prédominance de la forme aiguë avec trois symptômes majeurs : fièvre, sueurs et algies, et l'antibiothérapie a permis de montrer que la prescription d'une monothérapie peut engendrer des complications, ainsi la bithérapie est préconisée par l'association d'une cycline et un aminoside ou une cycline + la rifampicine.

Enfin, les résultats ont montré aussi que les rencontres récurrentes des élevages brucellique non vaccinés, le manque de formation des vétérinaires quant à la manipulation de vaccin, ainsi que la négligence de ces derniers quant au port d'équipements de protection dans leurs pratiques quotidiennes, favorisent l'atteinte de la brucellose chez ces professionnelles.

Afin de diminuer le risque de cette atteinte nous proposons les recommandations suivantes :

- Mettre en place des campagnes de sensibilisation pour les vétérinaires expliquant les modes de transmission de la brucellose, la maladie chez l'homme et ses complications ;
- Le port d'équipements de protection lors d'examen clinique, au minimum une blouse, des bottes et des gants, ainsi que la désinfection des mains après chaque examen effectué.
- Obligation de formation pour la vaccination et la manipulation du vaccin anti brucellique, avant de lancer les campagnes de vaccination.
- Le port obligatoire de tous les équipements de protections à savoir blouse, bottes, gants, lunettes et masque lors de la manipulation de vaccins anti brucellique.

- La déclaration obligatoire des vétérinaires de tout élevage atteint de brucellose.
- Recommandation de la bithérapie dans la forme aigue de la brucellose pour éviter les complications.
- Un dépistage très large doit être réalisé dans toutes les wilayas, afin d'évaluer la prévalence de la brucellose animale en Algérie, mais aussi en l'identification des espèces de *Brucella* responsables.
- Adaptation d'un programme de lutte adéquat selon la prévalence retrouvée ;
- Instauration de campagnes de vaccination des animaux dans tout le territoire algérien.
- Instauration de campagnes de sensibilisation de la population (éleveurs et consommateurs), en insistant sur la source d'infection et les modes de transmission de la maladie, ainsi que d'expliquer à toutes les personnes concernées les avantages de la vaccination.

Références Bibliographiques

- **Acha, P. N., and Szyfres, B., (2005).** Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux (Troisième éditions) (OIE, ed), vol. I. Bactérioses et Mycoses, pp. 26-52
- **Adams L. Garry, Paul de Figueiredo, yz Thomas A. Ficht, Allison Rice-Ficht,x Carlos A. Rossetti., (2015).** Pathogenesis and Immunobiology of Brucellosis Review of Brucellae Host Interactions. The American Journal of Pathology Vol. 185, No.6.
- **Alavi S.M., L. Alavi.,(2013)** treatment of brucellosis: a systematic review of studies in recent twenty years. Caspian J.intern.Med 4(2) : 636-641.
- **Alton G.G., Forsyth J.R.L., (1996)** chapitre 28: Brucella. In: Baron S, editor. Medical Microbiology. 4th edition
- **Benkirane A., (2001).** Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la brucellose des ruminants : l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz, 20 (3), 757-767
- **Boschioli ML, Foulongne V, O'Callaghan D., (2001).** Current Opinion in Microbiology. Brucellosis: a worldwide zoonosis. 4(1):58-64.
- **Buzgan T., Karahocagil M.K., Irmak H., Baran A.I., Karsen H., Evirgen O., Akdeniz H., (2010).** Clinical manifestations and complications in 1028 cases of brucellosis: a retrospective evaluation and review of the literature. International Journal of Infectious Diseases, 14(6) : 469-478
- **Chakroun M., BouzouaiaN., (2007),** La brucellose : une zoonose toujours d'actualité. Rev Tun Infectiol, 2007, 1(2) : 1-10
- **Cherif, A., Benelmouffok, A. & Doudou, A., (1986),** "Consommation de fromage de chèvre et brucellose humaine à Ghardaïa (Algérie)", Arch. Inst. Pasteur. Algérie. T 55, 9-14.
- **Comité mixte FAO /OMS d'expert de la brucellose., (1970),** p58
- **Comité mixte FAO /OMS d'expert de la brucellose., (1986),** pp27
- **Corbel, M. J., (2006).** Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization & World Organisation for Animal Health. Brucellosis in humans and animals.
- **Corbel Michael., Menachan Banai.,(2010).** in The Open Veterinary Science Journal, Taxonomy of brucella vol 4, pp 85-101

- **FAO., (2003).** Guidelines for coordinated human and animal brucellosis surveillance. FAO Animal Production and Health Paper 156p
- **Fensterbank R., (1985).** Allergic diagnosis of brucellosis. In: Plommet M, Verger JM, editors. *B. melitensis*. Martinus Nijhoff Publisher, Dordrecht; pp. 167–72.
- **Ganière J.P., (2004).** La brucellose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, Merial, Lyon.
- **Ganière J.-P., (2010).** La brucellose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises ; Merial (Lyon).
- **Godfroid Jacques, Klaus Nielsen, and Claude Saegerman., (2010).** Diagnosis of Brucellosis in Livestock and Wildlife. *Croat Med J.* 51(4): 296-305.
- **Godfroid J, Garin-Bastuji B, Saegerman C, Blasco JM., (2013).** Brucellosis in terrestrial wildlife. *Revue scientifique et technique de l'OIE.*32, pp. 27-42.
- **Gwida M, Al Dahouk S, Melzer F, Rosler U, Neubauer H, et al., (2010).** Brucellosis regionally emerging zoonotic disease. *Croat Med J.*51: 289–295.
- **Hamza-Cherif B., (1984).** La brucellose bovine au niveau de la wilaya de Tlemcen”, *Maghreb vétérinaire* : vol.1, n° 4, 45-47
- **Institut national de santé publique (INSP).** relevé d'épidémiologie annuelle 2017
- **Institut national de santé publique (INSP).** relevé d'épidémiologie annuelle 2010
- **Institut national de santé publique (INSP).** relevé d'épidémiologie annuelle 2005
- **Janbon F., (2000).** Brucellose. *Encycl Méd Chir Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, Maladies infectieuses*, 8-038-A-10, pp 7_8
- **Khames Mammar, (2011).** Séroprévalence de la brucellose bovine et impact sur la santé des professionnels au sein de l'abattoir de Rouiba
- **Lapaque N, Moriyon I, Moreno E, Gorvel JP., (2005).** Current Opinion in Microbiology: Brucella lipopolysaccharide acts as a virulence factor ;8(1):60-66.
- **Lavigne, J.P. and O'Callaghan, D., (2011).** Brucella. In "Bactériologie Médicale" (François Denis, Marie-Cécile Poly, Christian Martin, Edouard Bingen and R. Quentin, eds.), pp. 372-380. Elsevier Masson.
- **Lounes Nedjma., (2007).** Séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique. Pp 195-213
- **Maurin M., (2005).** La brucellose à l'aube du 21ème siècle. *Méd Mal Infect* ; 35 : 6-16.

- **Maurin, M., (2007).** Brucella. In « Précis de Bactériologie Clinique » (J. Freney, F. Renaud, R. Leclercq and P. Riegel, eds.), pp. 1377-1385. Edition ESKA.
- **Maurin M., Brion J.-P., (2009).** Brucellose. In : *Encyclopédie médico-chirurgicale* (EMC), *Maladies infectieuses*. Éd. Elsevier Masson SAS, Paris, 8-038-A-10.
- **Mekkonen Addis., (2015).** Public Health and Economic Importance of Brucellosis: A Review , Public Policy and Administration Research ISSN 2224-5731(Paper) ISSN 2225-0972(Online) Vol.5, No.7.
- **MORENO E., (2014).** Retrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis. *Frontiers in microbiology*, 5(213) : 1-18
- **Nielsen K, Yu WL.,(2010).** Serological diagnosis of brucellosis. *Contributions, Sec. Biol. Med. Sci., MASA, XXXI, 1*, pp. 65–89 .
- **OIE terrestrial manual .,(2018),** chapitre 3.1.4 brucellosis (brucella abortus , b.melitensis et b. suis) pp355-398.
- **Osterman I., Moriyon., (2006).** *international Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 56, 1173–117
- **Pandit DP, Pandit PT., (2013).** Human Brucellosis: Are we neglecting an enemy at the backyard?. *Med J DY Patil Univ*; 6:350-8
- **Pappas G, Akritidis N, Bosilkovski M, Tsianos E., (2005).** *N Engl J Med.* Jun 2;352(22):2325-36. Brucellosis.
- **Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos EV., (2006).** The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis.*6: 91–99.
- **Perry MB, Bundle DR., (1990).** Lipopolysaccharide antigens and carbohydrates of Brucella. In: Adams LG, editor. *Advances in Brucellosis Research* Austin (TX): Texas A & M University ;76-88.
- **Porte F., Naroeni A., Ouahrani S. & Liautard J.,(2003).** Role of the Brucella suis lipopolysaccharide O antigen in phagosomal genesis and in inhibition of phagosome-lysosome fusion in murine macrophages. *Infect Immun* 71: 1481–1490
- **Purcell Bret K., Robert Rivard., (2012).** Chapter 11 : Brucellosis :biodefense research methodology and animal models p201
- **Radostits E. D., Gay C. C. & Inchcliff W. K. (2000.)** *Veterinary Medicine, Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* 9th ed., New York, W.B. Saunders Company Ltd, pp: 867-882.

- **Rossetti Carlos A., Angela M. Arenas-Gamboa, Estefania Maurizio., (2017).** Caprine brucellosis: A historically neglected disease with significant impact on public health. PLOS Neglected Tropical Diseases.
- **Samadi Assadullah, M.M.K. Ababneh, N.D. Giadinis²and S.Q. Lafi., (2010).**in *Ovine and caprine brucellosis (Brucella melitensis)* ,CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 5, No. 042
- **Seleem MN, Boyle SM, Sriranganathan N., (2010).** Brucellosis: a re-emerging zoonosis. *Vet Microbiol*;140(3-4):392-8
- **Shome Rajeswari, Triveni Kalleshmurthy, Padmashree.B Shankaranarayana, et al., (2017).** Pathogens and global health, Prevalence and risk factors of brucellosis among veterinary health care professionals Vol. 111, no. 5, 234–239
- **Vassallo D.J.,(1996).** The saga of brucellosis: controversy over the credit for linking Malta fever with goat’s milk. *Lancet*. 348, 804-808.
- **WHO, FAO, OIE., (2006).** Report of a Joint WHO/DFID-AHP Meeting with the participation of FAO and OIE Geneva, WHO/SDE/FOS/2006.1 The Control of Neglected Zoonotic Diseases
- **Wyatt H.V., (1999).** Royal Navy surgeons and the transmission of brucellosis by goats’ milk. *J. R. Nav. Med. Serv.*,85, 112–117.
- **Wyatt H.V., (2000).** Sir Themistocles Zammit: his honours and an annotated bibliography of his medical work. *Maltese Med. J.*, 12, 27–30
- **Wyatt H.V., (2005).** How Themistocles Zammit found Malta Fever (brucellosis) to be transmitted by the milk of goats. *roy. Soc. Med.*, 98, 451–454.
- **Wyatt HV., (2013).** Lessons from the history of brucellosis. *Rev Sci Tech*; 32:17-25.

ANNEXE

QUESTIONNAIRE SUR LA BRUCELLOSE PROFESSIONNELLE

Dans le cadre de la réalisation d'un mémoire de master en sciences vétérinaire, nous menons une enquête au prêt des vétérinaires praticiens sur l'atteinte par la brucellose professionnelle. Nous vous remercions pour votre collaboration.

1- **Sexe:** Homme Femme

2- **Age:** _____

3- **Wilaya :** _____

4- Depuis quand vous exercez en tant que vétérinaire (nombre d'années) ?

5- Vous êtes un vétérinaire :

Privé Etatique

6- Avez-vous déjà été atteint par la brucellose ?

Oui Non

7- Si oui, comment ?

A. Consommation de lait cru et de ses dérivés :

Lait cru

Fromage, précisez quel type : _____

L'ben

Autre, (précisez) _____

B. Contact avec animaux infectés ou leurs produits :

avorton

placenta et annexes

Secrétions vaginales

Sperme

Autre, (précisez) _____

C. Manipulation d'animaux infectés :

- Lors d'une palpation rectale
- Lors d'une insémination artificielle
- Lors d'une mise bas ou dystocie
- lors d'une rétention placentaire
- lors d'un prélèvement
- lors de la vaccination _____

D. Manipulation de *Brucella* dans un laboratoire de bactériologie

E. Accident lors de la manipulation du vaccin par inoculation via :

- La conjonctive
- Abrasions de la peau
- Mains non protégées
- Autre (précisez) _____

F. Je ne sais pas

G. Autre (précisez) _____

8- Lors de votre maladie, avez-vous présenté des symptômes ?

Oui Non

Si oui, les quelles ?

- Fièvre
- Fatigue
- Perte de poids
- Anorexie
- Arthralgie
- Sueurs nocturnes
- Autres (précisez) _____

9- Avez-vous consulté un médecin ?

Oui Non

Si oui, quel examen complémentaire avez-vous fait ?

- Sérologie Bactériologie Radiologie
 Echographie Autre (précisez) _____

Quelles étaient les résultats ?

- Sérologie positive Bactériologie positive
 Hépatosplénomégalie autres (précisez) _____

10-Quelle forme de brucellose avez-vous contracté ?

- Aigue subaiguë(focalisée)
 Chronique je ne sais pas

11-Avez-vous eu des complications ?

- oui non

Si oui les quelles :

- Ostéoarticulaires gastrointestinales génitales
 Respiratoires nerveuses autres (précisez) _____

12-Avez-vous traité par des antibiotiques ?

- oui non

Si oui, les quelles ?

- Doxycycline Rifampicine Doxycycline+ Rifampicine
 Doxycycline+ streptomycine Doxycycline+ gentamycine
 Autres (précisez) _____

Pendant combien de temps ? _____

13-avez-vous déjà rencontré un élevage atteint de la brucellose ?

- Plusieurs fois rarement jamais

14-Comment l'avez-vous reconnu ?

- symptômes observés déclaration de l'éleveur examen
complémentaire

15- Ces élevages, sont-ils déclarés ? Oui non

16- Vous avez contracté la brucellose dans un de ces élevages ?

Oui non

Si oui, cet élevage est un élevage :

Bovins caprins ovins mixte (précisez) _____

17- Les élevages que vous suivez, sont-ils vaccinés contre la brucellose ?

Oui Non

18- Avez-vous déjà réalisé des campagnes de vaccination contre la brucellose ?

Oui Non

Si oui, avez-vous reçu une formation ou des informations quant à la manipulation du vaccin anti-brucellique :

Oui Non

19- Est-ce que vous vous protégez lors de la vaccination ?

Oui Non

Si oui, que mettez-vous ?

Gant lunette masque

blouse bottes

20- Portez-vous des gants ou d'autres outils de protections avant d'examiner les animaux ?

Toujours rarement jamais

Lors de suspicion de maladie contagieuse

21- Lors d'une palpation rectale, vous portez :

Un gant double gant rien