

N° Ref : .....



## Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

### Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Thème :

**Le Test Rose Bengale un moyen de diagnostic rapide  
chez les humains : application chez les animaux  
sensibles à la Brucellose**

Présenté par :

- LARIBI Latifa
- LEBCIR NIHAD
- MOUSSAOUI CHOUROUK

Devant le jury composé de :

Encadreur : DERBOUCHE HILAL

M.A.A. Centre Universitaire de Mila.

Examinatrice : AMARI SALIMA

M.A.A. Centre Universitaire de Mila.

Présidente : BAKLI SABRINA

M.C.B. Centre Universitaire de Mila.

Année Universitaire : 2022/2023

# Remerciement

*Nous tenons à remercier ALLAH AZZAWAJL  
le tout puissant qui a éclairé notre chemin, et pour la  
patience et la force qu'il nous a donné  
pour réaliser ce travail*

*A notre merveilleux encadreur DERBOUCHE HILAL qui nous  
a accordé son attention tout au long de ce travail sincères  
remerciements*

*Nos remerciements vont à Mme BAKLI SABRINA Pour nous  
avoir honoré de présider le jury de ce mémoire*

*Nos remerciements vont également à  
Mme AMARI SALIMA pour avoir accepté de juger  
ce modeste travail.*

*Nous remercions tous les enseignants qui ont contribué à  
notre formation durant nos années d'études.*

*A tous les personnels de la direction  
des services vétérinaires.*

*Aussi nous tenons à exprimer notre profonde gratitude  
et nos sincères remerciements à toutes  
nos amies et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin  
à l'élaboration de ce mémoire.*

# Dédicace

*Du profond de mon cœur  
Je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chère,  
A Ma chère Mère BARIZA*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel  
et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour  
mon instruction et mon bien être*

*Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me  
portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction  
m'accompagne toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés,  
le fruit de vos innombrables sacrifices puisse dieux, le très haut, vous  
accorderez santé bonheur et l'ange vie.*

*A Ma très chère père BACHIR*

*Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager  
que ce travail traduit ma grande étude  
Et mon affection.*

*A mes très chère frère et sœur : CHAIMA, MAKHA  
Et ALLA ADINE*

*A ma chère sœur NOUR EL HOUDA et son marié ABD EL KADER  
Pour son sentiment moral et leurs conseils précieux  
Tout au large de mes étude*

*A mon très chère amie BACHIR*

*Pour leur aides et supports dans les moments difficiles  
A mes chers amis. Et toutes les familles*

# Dédicace

*Avec tous les sentiments et l'amour  
je dédie ce travail pour chère moi et pour  
chaque personne dans ma vie*

*A ma très chère maman SALIMA*

*Je ne saurai point te remercier comme il le doit, ta  
bienveillance et ta présence à mes connaissances a  
toujours été ma source de force*

*A mon très chère papa NOUREDDIN*

*Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir  
et m'encourager*

*Que ce travail traduit ma gratitude et l'on affection*

*A mes chères frères : Abd Errahim, Abd Elghafour,  
Mohamed*

*A mes deux beautés sœurs et leurs maris:*

*Roukia & Khaled, Nabihah & Djaber*

*A mes meilleurs amis*

*Et bien sur à tout ma famille LARIBI*

*Latifa*

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail, fruit de mes années d'étude  
et de patience.*

*A Dieu tout puissant qui m'a donné le courage et persévérance.*

*Bien que nulle dédicace ne puisse exprimer les sentiments d'amour, de  
reconnaissance et de gratitude que j'éprouve à ton égard, je tiens à  
t'offrir ce modeste travail qui est le fruit de tes sacrifices et de ta  
confiance. Que Dieu te procure santé, clémence et longue vie. A toi*

*ma Chère maman NAÏMA*

*A celui qui m'a offert la vie et à ce que je dois réussir, source de  
sagesse, et de tendresse qui  
m'a appris le respect et le sens du devoir et qui a sacrifié le tout  
pour me voir heureux. A toi*

*Mon cher papa AHMED*

*A mes sœurs : NESRINE, ASSMA*

*Et Mon frères : MOHEMED ISLAM, NOR ELYAKIN*

*Pour votre indéfectible sens de fraternité et en témoignage de  
l'amour et de l'affection que je  
porte pour vous. Que Dieu, vous protège et vous garantisse santé et  
bonheur.*

*A toute ma famille: (LEBCIR, KADJOU DJ).*

*A tous mes amies*

*Nihad*



**Résumé :**

La *Brucellose* est une maladie contagieuses et anthroponose qui touche l'homme et les animaux d'élevage due à des coccobacilles du genre *Brucella* dont les espèces les plus pathogènes sont *B.abortus*, *B.suis* et *B.melitensis*.

Le diagnostic qui est un suit clinique, bactériologique et sérologique, ce dernier est multiple (RBT, PCR, WRITHE et ELISA).

L'examen sérologique basé sur le rose bengale test a été effectué au niveau du laboratoire de biologie faculté des sciences de la nature et de la vie, pendant une période de 03 mois. La méthode que nous avons utilisée est celle préconisé par l'OIE il s'agit de test de Rose Bengale (RBT) comme test de dépistage de *Brucellose* effectué sur 88 prélèvements (sérum) de 03 espèces de ruminants qui sont : Les ovins (28 cas) il y a 8 cas positif et 20 cas négatif, les bovins (29 cas) 10 cas positif et 19 cas négatif ,et quant aux caprins il y a (30 cas) 9 cas positif et 21 cas négatif.

**Mots clés :** Brucellose, diagnostic, sérologie, rose bengale test, ruminants.

## **Abstract**

The Brucellosis is contagious and anthroozoonosis disease that affect humans and farm animals caused by coccobacilli of genus *Brucella* in which the most pathogenic species are *B.abortuse*, *B.suise* and *B.melitensis*.

The diagnosis which is a clicinal follow, bacteriological and serological, the latter is multiple (RBT, PCR, WRITHE and ELISA).

The serological examination based on the Rose Bengale Test was carried out at the biology laboratory in the faculty of natural and life sciences, for a period of 03 months. The method we used is the one recommended by the OIE, it use Rose Bengal Test (RBT) as a screening test for Brucellosis on 88 samples (serums) of 03 species of ruminants which are: Wines (28 cases) there are 8 positive cases and 20 négative cases, cattle (29 cases) 10 positive cases and 19 négative cases, and as for goats there are (30 cases) 9 positives cases and 21 négatives cases.

**Keywords:** Brucellosis, diagnosis, Rose Bengal Test, ruminants, serology.

## ملخص

الحمى المالطية من الأمراض المعدية التي تصيب الإنسان وحيوانات المزرعة بسبب بكتيريا من جنس البروسيلا أكثر

الأنواع المسببة للمرض هي B. suis, B. abortus, B. melitense

التشخيص هو متابعة سريرية ومصلية و بكتريولوجي، و هذا الأخير متعدد (RBT, PCR, WRITE, ELISA)

تم إجراء الفحص المصلي بناءً على اختبار Rose Bengale على مستوى مختبر الأحياء في كلية الطبعة و علوم الحياة، ولمدة 3 أشهر، و الطريقة التي استخدمناها هي التي اوصت بها منظمة OIE وهي اختبار RBT كاختبار تحري لمرض الحمى المالطية تم إجراؤه على 88 عينة (مصل) من 3 أنواع من المجترات وهي الأبقار ( 29 حالة) منها 10 حالات إيجابية و 19 حالة سلبية و الأغنام ( 28 حالة) منها 8 حالات إيجابية و 20 حالة سلبية اما بالنسبة للماعز فكانت لدينا ( 30 حالة) منها 9 حالات إيجابية و 21 حالة سلبية.

## الكلمات المفتاحية:

الحمى المالطية، البروسيلا، اختبار RBT، الأمصال، التشخيص، المجترات الصغيرة.

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : La bactérie brucella illustration 3D .....	4
<b>Figure 2</b> : La carte graphique de la Brucellose dans le monde. ....	24
<b>Figure 3</b> : Carte graphique de wilaya de Mila .....	25
<b>Figure 4</b> : Les différentes espèces animales. ....	6
<b>Figure 5</b> : Mode de transmission de brucella .....	11
<b>Figure 6</b> : Avortement subclinique chez les bovins .....	13
<b>Figure 7</b> : La rétention placentaire chez les bovines. ....	13
<b>Figure 8</b> : La mammite chez les bovines. ....	14
<b>Figure 9</b> : La méthode de test de wright.....	17
<b>Figure 10</b> : La méthode de tests ELISA .....	17
<b>Figure 11</b> : Le Test de PCR .....	18
<b>Figure 12</b> : Les traitements chez l'homme Tétracycline et Doxycycline.....	22
<b>Figure 13</b> : A et B matériel de notre travail .....	27
<b>Figure 14</b> : Une centrifugeuse et microscope optique. ....	27
<b>Figure 15</b> : Schéma sur l'agglutination des anticorps et les antigène. ....	28
<b>Figure 16</b> : Le résultat de test Rose Bengale, (A). Négatif, (B). Positif .....	28
<b>Figure 17</b> : Un échantillon de prélèvement de sang dans des tube EDTA.....	30
<b>Figure 18</b> : Mode opératoire de la technique de Rose Bengale : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. (photos personnelle) .....	32
<b>Figure 19</b> : La séroprévalence des espèces animales selon les études. ....	35
<b>Figure 20</b> : Répartition le pourcentage des cas positifs et négatifs chez les bovin. ....	35
<b>Figure 21</b> : Répartition le pourcentage des cas positifs et négatifs chez les ovin. ....	36
<b>Figure 22</b> : Répartition du pourcentage des cas positifs et négatifs chez les caprin. ....	36

## Liste des tableaux

- Tableau 1** : Les résultats positifs et négatifs après l'étude sérologique de test rose bengale a chaque espèces ..... 33
- Tableau 2** : Démontre la séroprévalence de la brucellose bovins, ovins et les caprines. Sur les 88 sérums totaux testés,..... **Error! Bookmark not defined.**

## Liste des abréviations :

**µl** :micro-litre.

**al** : Associés.

**B. abortus**: Brucella abortus.

**B. melitensis** : Brucella melitensis.

**B. ovis** : Brucella ovis.

**B. suis** : Brucella suis.

**B.canis** : Brucella canis.

**CD4+** : Cluster de différenciations 4 (lymphocytes T).

**CD8+** : Cluster de différenciations 8.

**DSA**: Direct Selling Association.

**EAT** : Epreuve de l'Antigène Tamponné.

**EDTA**: Acide tetra acétique diamine éthylène.

**ELLISA**: Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay.

**FC**: Fixation du complément.

**HCL** : Chlorure d'hydrogène.

**IgA**: Immunoglobuline A.

**IgE**: Immunoglobuline E.

**IgG**: Immunoglobuline G.

**IgM**: Immunoglobuline M.

**IMc** : Immunité à médiation cellulaire.

**LCR** : Liquide céphalorachidien.

**LPS** : Lipopolysaccharide.

**OIE** : Office International des Epizooties.

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**PCR** : Polymérase Chain Réaction.

**pH** : Potentiel hydrogène.

**RFC**: Réaction de fixation du compliment.

**SAW** : Sero diagnostique de Wright.

**TAT** : Test d'Agglutination en Tube.

**TRB** : Teste Rose Bengale.

## Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des graphiques	
Liste des sigles et abréviations :	
Table des matières	
Introduction	

### Partie Bibliographique

I. Présentation de maladie .....	4
I.1. Définition de la Brucellose.....	4
I.2. Définition de la zoonose.....	4
I.3. Répartition géographique .....	24
I.3.1. Dans le monde .....	24
I.3.2. La zone d'étude .....	24
I.3.2.1. Le relief.....	24
I.3.2.2. Climat.....	25
I.4. Historique .....	5
I.5. Espèce sensible :.....	6
I.5.1. Animaux domestiques .....	6
I.5.2. Animaux sauvages .....	6
I.6. Les facteurs de risque de la transmission de la Brucellose de l'animal à l'homme.....	7
I.6.1. Les risques liés aux échanges entre les milieux urbains ruraux .....	7
I.6.2. Les risques professionnels .....	8
I.7. Lésion .....	8
I.8. Etiologie .....	9
I.9. Mode de transmission.....	10

I.9.1. Transmission verticale .....	10
I.9.2. Transmission horizontale.....	10
I.9.2.1. Transmission directe .....	10
I.9.2.2. Transmission indirecte .....	11
I.9.3. Voies de pénétration .....	11
I.9.4. Sensibilité et réceptivité.....	11
I.10. Matière virulente .....	12
I.11. Symptômes cliniques.....	12
I.11.1. Chez la femelle .....	12
I.11.1.1. femelle non gravide.....	12
I.11.1.2. Femelle gravide.....	12
I.11.2. Chez le male: .....	14
I.11.3. Chez. L'homme .....	14
I.12. Epidémiologie .....	15
I.13. Méthodes de diagnostic .....	15
I.13.1. Diagnostic clinique :.....	15
I.13.2. Diagnostic aux laboratoires .....	15
I.13.3. Le diagnostic bactériologique.....	16
I.13.4. Diagnostic sérologique : .....	16
I.14. Méthode de surveillance et de lutte.....	19
I.14.1. Prophylaxie sanitaire .....	19
I.15. Réponse immunitaire.....	20
I.15.1. Réponse humorale .....	20
I.15.2. Réponse cellulaire.....	20
I.16. Pert économique .....	21
I.17. Éradication .....	21
I.18. Les traitements chez l'homme.....	21
<b>Partie expérimentale</b>	
II.1. Objectif .....	24

II.1.1. Objectif générale .....	26
II.1.2. Objectifs spécifiques: .....	26
II.2. Matériel et méthode .....	26
II.2.1. Matériel .....	26
II.2.2. Méthode.....	27
II.2.3. Présentation statistique des résultats .....	35
La Discussion .....	37
Conclusion.....	41
Références bibliographiques .....	43

# **Introduction**

### Introduction

La *Brucellose*, également appelée fièvre de Malte, fièvre Sudéroalgique ou fièvre ondulante est une anthroponose touchant l'homme et plusieurs espèces animales due à des coccobacilles du genre *Brucella* qui pose un problème économique et de santé publique mondiale en particulier en région méditerranéenne sur tout dans les régions rurales de l'Algérie, malgré les efforts de lutte déployés contre cette zoonose.

Les espèces de *Brucella* fréquemment responsables d'infections humaines sont *B.melitensis*, *B. abortus* et sont transmis principalement par voie digestive, cutanéomuqueuse et l'inhalation. Après une période d'incubation variable, la *Brucellose* se manifeste dans sa phase aiguë par un tableau pseudo grippal. Elle est d'évolution spontanée se caractérise surtout par la possibilité de survenue de localisations secondaires, qui font la gravité de la maladie : neuroméningées, cardiaques, hépatospléniques, ostéoarticulaires... concernant les formes chroniques. (Fon., M.D, Kaufman, A.F 1977).

L'humain se contamine par les animaux d'une façon plus ou moins directe : par la consommation de lait cru, de viande peu cuite ou par contact avec le bétail. La prévalence humaine de cette pathologie est donc essentiellement dépendante de l'ampleur de l'infection dans les élevages. Chez l'homme, ces bactéries peuvent induire une maladie aiguë caractérisée par une fièvre ondulante, évoluant parfois vers des complications chroniques et invalidantes. Malgré les diverses mesures de lutte prises dans de nombreux pays, la *Brucellose* humaine et animale ne semble pas régresser dans le monde, mais au contraire elles tendent à prendre de l'importance surtout dans les pays en voie de développement. (BUZGAN T, 2010).

Chez les animaux elle est causée par une bactérie dont le genre nommé *Brucella* se divise en plusieurs espèces. *B. melitensis* est principalement détectée dans les troupeaux de chèvres et de moutons, *B.abortus* dans les troupeaux de bovins. Chez les animaux, *Brucella* est à l'origine d'avortements, et peut avoir un impact sur la fertilité des cheptels. (Alton, G.G et Al 1977).

Le teste rose Bengale (RBT) est un test d'agglutination rapide de type lame réalisé avec une suspension coloré de *B.abortus*, *B.suis* et *B.melitensis* à ph 3,6- 3,7 et du sérum ordinaire. Du fait de simplicité, il est souvent utilisé comme test de dépistage dans la *Brucellose* animale et serait optimal pour les petits laboratoires aux moyens limités. Cependant, il existe une confusion quant à la valeur de ce test, de sorte que les directives actuelles de l'OMS recommandent que les résultats du RBT soient confirmés par d'autre test. Les points de préoccupation exprimés par plusieurs auteurs incluent une faible sensibilité en particulier dans le cas à évolution longue (chronique) et une spécificité relative faible dans les zones endémiques. De plus certaines

auteurs considèrent que les prozones font apparaître les sérums fortement positifs comme négatif en RBT. (**R. Daiz , A. casanova, et al 2011**) .

L'objectif de notre travail est évalué une méthode de diagnostic par séro-agglutination manuelle pour la détection des anticorps sériques anti-brucella, rose bengal (brucella) Kit DIASCAN. Et faire une étude épidémiologique basée sur un test sérologique cherchant la présence de la *Brucellose* dans la zone d'étude.

# **Partie**

# **Bibliographique**

## **I.1. Présentation de maladie**

## **I.2. Définition de la zoonose**

Une zoonose est une infection ou une infestation qui se transmet naturellement des animaux vertébrés à l'homme, et vice versa. **(I.LYON 2014)**.

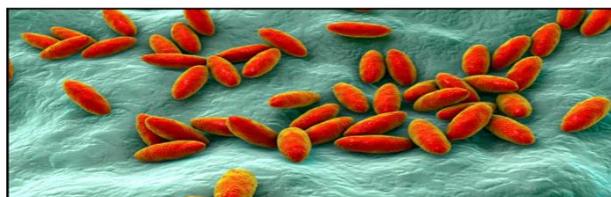
Les zoonoses excluent donc les infections qui sont propres à l'homme (comme la fièvre typhoïde et la rougeole) et les infections qui sont propres à l'animal (comme la peste bovine et la myxomatose). Lorsque la transmission de l'agent pathogène s'effectue exclusivement de l'animal à l'homme, on parle plus précisément de zoonose. L'homme peut, lui aussi, transmettre certaines infections à la faune : la tuberculose aux bovins, par exemple le cycle épidémiologie d'une zoonose peut être très complexe, et peut faire intervenir plusieurs vecteurs et diverses espèces animales réceptives. Dans la grande majorité des cas, le rôle de l'homme dans le cycle d'une zoonose n'est qu'accidentel. **(I. LYON 2014)**.

Il est possible de distinguer plusieurs types de zoonoses. Ainsi, nous parlerons de zoonoses majeurs pour les zoonoses les plus fréquentes et les plus graves, de zoonoses mineures pour les plus rares et les plus bénignes et enfin de zoonoses exceptionnelles pour les zoonoses majeures. Toutefois cette classification est à relativiser dans mesure où elle est valable seulement au moment et à l'endroit où elle a été élaborée. La *Brucellose* est parfois qualifiée dans la littérature d'anthropozoonose bien que terme ne se rapporte en théorie qu'à une transmission de l'homme à l'animal. **(C. BERVAS, C. GUTIERREZ, et al 2006)**.

## **I.3. Définition de la Brucellose**

La *Brucellose* également appelée (fièvre méditerranéenne, fièvre de Gibraltar, fièvre de malte ...etc.) est un infection zoonotique causé par un bactérie du genre *Brucella* (figure 1), dévolutioin aigue ou chronique, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme et affectant principalement les organes de la reproduction.

La maladie touche les bovins, les porcs, les ovins et les caprins, les équines, les camélidés et les chiens. Elle peut également atteindre d'autres ruminants, certains mammifères marins et l'homme. **(A.BAKA , F.VAN LOOK , et al 2004)**.



**Figure 1 : la bactérie brucella illustration 3D**

## **I.4. Historique**

La maladie connue aujourd'hui sous le nom de *Brucellose* attira pour la première fois l'attention de médecins militaires britanniques, sous le nom de fièvre méditerranéenne à Malte, durant la guerre de Crimée, dans les années 1850. En 1887, le microbiologiste David Bruce établit la relation causale entre un micro-organisme et la maladie, en isolant la bactérie responsable de la rate d'un soldat décédé. Le germe reçut le nom de *Micrococcus melitensis*. En 1897, la présence d'anticorps agglutinants dans le sérum des malades fut démontrée par Wright. En 1905, Themistocles Zammit, en voulant étudier la maladie sur le modèle animal de la chèvre à Malte, découvrit qu'elles étaient toutes positives au test de Wright et que la brucellose était donc une anthroponose (**DMB ., 2006**).



En 1929, Huddleson a développé des méthodes bactériologiques permettant de distinguer les espèces *Brucella melitensis*, *Brucella abortus* et *Brucella suis*. En 1957, Elberg et Faunce ont développé la première souche vaccinale vivante atténuée, *B.melitensis* Rev1. En Algérie, Cochez a fait les premières descriptions de la maladie durant l'année 1895. En 1899, la maladie fut reconnue par Brault, d'après les symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot. Ainsi, elle fût révélée en premier chez l'homme ; suite à ces observations, Sergent et collaborateurs ont fait des recherches en 1907, sur des élevages caprins à Alger et Oran. Ces études révélèrent l'infection des caprins mais aussi des autres animaux domestiques. Le Gouverneur général de l'Algérie, à l'issue de ces travaux, pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte d'où l'apparition des premières mesures prophylactiques. (**Selon Khettab et all 2010**).

## I.5. Espèce sensible :

La caractéristique essentielle de cette zoonose est de pouvoir atteindre à peu près tous les animaux domestiques et sauvages. On ne connaît pratiquement pas d'espèce animale (figure04) résistante à l'infection par *Brucella* et c'est évidemment la raison de la dispersion mondiale de la maladie. (J.ROUX 1979).

### Animaux domestiques

Il est classique de considérer que *B. abortus* infecte les bovidés (bœufs et vaches, buffles, yacks, etc.), *B.melitensis* les caprins et les ovins, *B. suis* les porcs. Si ces notions sont exactes pour l'essentiel, elles n'ont rien d'absolu et il n'est pas exceptionnel de rencontrer des bovins infectés par *B.melitensis* et des ovins contaminés par *B.abortus*. Les chameaux et les dromadaires peuvent être contaminés aussi bien par *B.abortus* que par *B.melitensis*, tandis qu'au contraire les cervidés domestiques des régions polaires, rennes et caribous, sont atteints uniquement par *B. suis*.(J.ROUX 1979).

### Animaux sauvages

Il n'est pas utile d'énumérer tous les animaux sauvages, grands fauves, cervidés, bovidés, rongeurs, oiseaux, etc., chez lesquels la Brucellose a été diagnostiquée. L'enzootie ne paraît pas affecter sérieusement le développement de ces espèces, mais un doute subsiste sur le rôle qu'ils peuvent jouer par rapport à l'infection des animaux domestiques. (J.ROUX 1979 ).

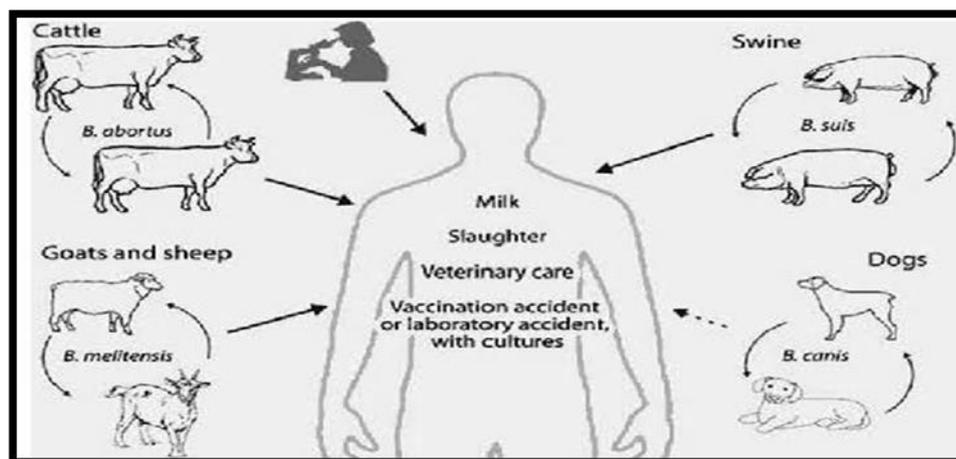


Figure 2 : Les différentes espèces animales. (E. Gashaw 2019).

## **I.6. Les facteurs de risque de la transmission de la Brucellose de l'animal à l'homme**

La transmission à l'homme de *Brucella* constitue généralement une impasse épidémiologique. La transmission interhumaine est un effet, extrêmement rare. Les risques de transmission de l'homme à l'homme existent rarement, dans des conditions particulières comme celle de la transfusion sanguine et celle de la transplantation de moelle osseuse avec contamination par des *Brucelles*. Les laborantins travaillant sur des échantillons de patients contaminés sont, quant à eux, plus à risque. L'infection humaine nécessite donc, en principe, la présence d'un réservoir animal. En effet, chez un animal infecté, une très grande quantité de bactéries est excrétée avec le fœtus, le placenta et les sécrétions utérines lors des mises-bas ou des avortements. Après avortement ou parturition, les *Brucella* continuent à être excrétées dans le lait et autres sécrétions des animaux infectés. Les *Brucella* peuvent se conserver dans les sources d'eau d'abreuvement souillée par des animaux ayant récemment avorté, dans la poussière, dans le sol et les produits laitiers. La durée de survie des *Brucelles* dans ces matières dépend de la nature du substrat, du nombre de micro-organismes, de la température, du pH, de l'éclairement solaire, de la présence d'autres types de microorganisme. Selon Fernando et collaborateurs (2003), l'excrétion de *B. melitensis* dans les écoulements vaginaux des chèvres ayant avorté peut durer plus d'un an. L'urine se contamine lors du passage par la vulve. L'invasion de la mamelle par les *Brucella* assure leur persistance chez les femelles. (**R. BOUKARY , C. SAEGERMAN et all 2010**).

### **Les risques liés aux échanges entre les milieux urbains ruraux**

Les bouleversements intervenus dans les contextes climatique et économique mondiaux ces dernières décennies n'ont pas épargné le continent africain. En effet, la dégradation du pouvoir d'achat des populations rurales, les sécheresses à répétition et l'augmentation de la demande des villes en produits animaux ont poussé la population rurale, dont des éleveurs et leurs animaux, à une migration massive vers les centres urbains. Quoique l'Afrique soit le continent le moins urbanisé, il présente le taux de croissance le plus élevé du monde et il a été estimé qu'en 2020, plus de 55 % des africains vivront en ville. L'installation anarchique des nouveaux arrivants et leurs troupeaux dans la périphérie ainsi que dans les artères des grandes villes, l'insuffisance relative des mesures d'assainissement caractérisée par le manque d'infrastructures adéquates créent les conditions favorables pour un contact accru entre l'humain et le réservoir animal potentiellement infecté ainsi que la conservation du germe pathogène. De plus, les déplacements constants d'animaux et les fortes densités d'humains dans les milieux

rural, périurbain et urbain sont susceptibles d'assurer le maintien et le renouvellement de l'infection brucellique. **(R. BOUKARY, C SAEGERMAN et all 2010).**

### **Les risques professionnels**

La *Brucellose* humaine est souvent considérée comme une maladie professionnelle. Les catégories professionnelles les plus exposées sont: les fermiers et leurs familles, les bergers, les vétérinaires et agents d'abattoirs, les bouchers, les bouviers et les marchands d'animaux sur pied. Les risques découlent pour ces professionnels des contacts directs avec les animaux malades ou avec un environnement fortement contaminé. Swai et Schoonman (2009) ont trouvé en Tanzanie une prévalence de *Brucellose* plus élevée chez les agents d'abattoir que chez les autres catégories de travailleurs. Les mêmes auteurs rapportent que dans le personnel travaillant à l'abattoir, les agents chargés de l'abattage et du dépouillement des animaux sont les plus exposés au risque. Chez les éleveurs périurbains et urbains sahéliens, certaines pratiques comme les échanges de géniteurs, le mélange des animaux malades et des animaux sains, le parcage des animaux à l'intérieur des concessions ou même dans les cases, la manipulation le plus souvent sans protection des avortons et autres produits excrétés par les animaux lors de parturition sont autant de risques de contamination par les *Brucella*. **(R. BOUKARY, C SAEGERMAN et all 2010).**

### **I.7. Lésion**

Les changements histopathologiques sont rares et varie selon les organes. La lymphadénite localisé présente une hyperplasie lymphoïde et une infiltration importante de cellules mononuclées ainsi que de quelques granulocytes neutrophiles et éosinophiles. Une endométrite peut être observée dans l'utérus, allant de la forme aiguë à la forme chronique. En quantité variable, il y a un exsudat gris sale, consistant ou visqueux, chargé de flocons purulents plus ou moins gros. Les cotylédons de la matrice présentent une nécrose, d'une teinte gris jaunâtre et sont recouverts d'un exsudat collant, inodore et brunâtre. Quant au placenta inter cotylédonaire, il est peu altéré : épaissi par endroits, il peut être œdémateux, et recouvert d'exsudat. Chez l'avorton, un œdème sous cutané important se développe, les cavités splanchniques sont remplies d'un exsudat séro-sanguinolent, et on observe parfois des lésions de pleuropneumonie. Au niveau du pis, il n'y a pas de lésion macroscopique, mais les nœuds lymphatiques supra mammaires sont hypertrophiés. **(N. BAYANG HOULI 2014)**

Les testicules d'une mâle infecté présentent des lésion de nécrose multifocales ou diffuses dans le parenchyme testiculaire et l'épididyme. Dans les cas chroniques, ces lésions sont granulomatoses.

## **I.8. Etiologie**

La maladie est généralement causée par la bactérie *Brucella abortus*, qui possède neuf sérovars différents. Des instances de *Brucellose* similaire à la *Brucella melitensis* peuvent apparaître lorsque le bovin est maintenu en proximité avec les petits ruminants. Enfin, de très rares instances impliquent la *Brucella suis*, qui peut provoquer une infection des glandes mammaires mais ne semble pas entraîner d'avortement. (M.Saw Ibrahim,2011)

Il est possible de distinguer très schématiquement dans l'évolution de l'infection brucellique deux périodes (primaire et secondaire). La période primaire suit la contamination.

Elle évolue en 3 étapes :

- La 1<sup>ère</sup> étape correspond à la multiplication des *Brucellas* dans les nœuds lymphatiques de la porte d'entrée.
- La 2<sup>ème</sup> est marquée, au bout de quelques jours à plusieurs semaines, par la dissémination lymphatique et sanguine (bactériémie discrète et fugace dans l'espèce bovine où il est très difficile d'obtenir une hémoculture positive) de la bactérie cette phase est asymptomatique chez les bovins.
- La 3<sup>ème</sup> se traduit par la localisation et la multiplication des *Brucellas* en certains sites électifs, les tissus lymphoïdes (notamment les nœuds lymphatiques de la sphère génitale mammaire), le placenta chez les femelles gravides, les testicules et ses annexes (épididyme, etc.) chez le male, la glande mammaire et les bourses séreuses et synoviales (bourses carpiennes) et certaines articulations.

Ces localisations peuvent s'accompagner de manifestations cliniques caractérisant la *Brucellose* aigue, avortement, orchite ou épидидymite. Elles permettent aussi pour certaines femelles (utérus gravide, mamelle), l'excrétion des brucellas et leur dissémination la période secondaire est associée à un état de résistance de l'hôte plus ou moins prononcé, lié au développement d'une immunité (de type cellulaire). Toutefois, la guérison (élimination des brucellas) est rare.

Les *brucellas* ont la capacité de résister à l'action des mécanismes immunitaires et se maintiennent plusieurs années dans sites privilégiés, notamment les nœuds lymphatiques.

Une réactivation peut être induite à chaque gestation et l'infection placentaire peut alors provoquer un avortement et/ou induire une excrétion bacillaire à l'occasion des mises bas. Leur persistance dans les bourses séreuses et articulation peut aussi générer un hygroma ou une arthrite chronique. (Bayang N. Houli 2014).

## **I.9. Mode de transmission**

En générale, la maladie transmet à l'homme par contact direct avec des animaux infectés, en consommant des produits d'origine animale contaminés ou inhalant des agents transmis par voie aérienne, la plupart des cas causé par l'ingestion de lait ou de fromage de vache, de brebis ou de chèvre non pasteurisé, elle touche les personnes de toute les âges et des deux sexes, la plupart des cas sont dus à la consommation de lait cru ou de ses dérivés tels que le fromage frais (figure 05). **(OMS 2020).**

La maladie est considérée comme un risque professionnel pour les personne qui travaille dans le secteur de l'élevage car ces derniers, sont toujours en contact avec le sang, le placenta, les fœtus et les sécrétions utérines et encourent un risque accru de la maladie cette méthode de transmission touche principalement les agriculteurs, contracter les boucher, les chasseurs, les vétérinaires et les personnel de laboratoire. **(OMS 2020).**

### **Transmission verticale**

Elle peut se réaliser *in utero* (naissance d'un veau viable mais infecté) ou lors du passage du nouveau-né dans la cavité pelvienne. Les jeunes plus résistants se débarrassent généralement de l'infection. L'infection persiste toutefois jusqu'à l'âge adulte chez environ 5 à 10% des veaux nés de mère *brucellique*, sans susciter de réaction sérologique décelable. Les signes cliniques (avortement éventuel) et la réaction sérologique n'apparaîtront chez les jeunes femelles infectées, qu'à la faveur de la première gestation, voire plus tard. **(M. SOW Ibrahim 2011).**

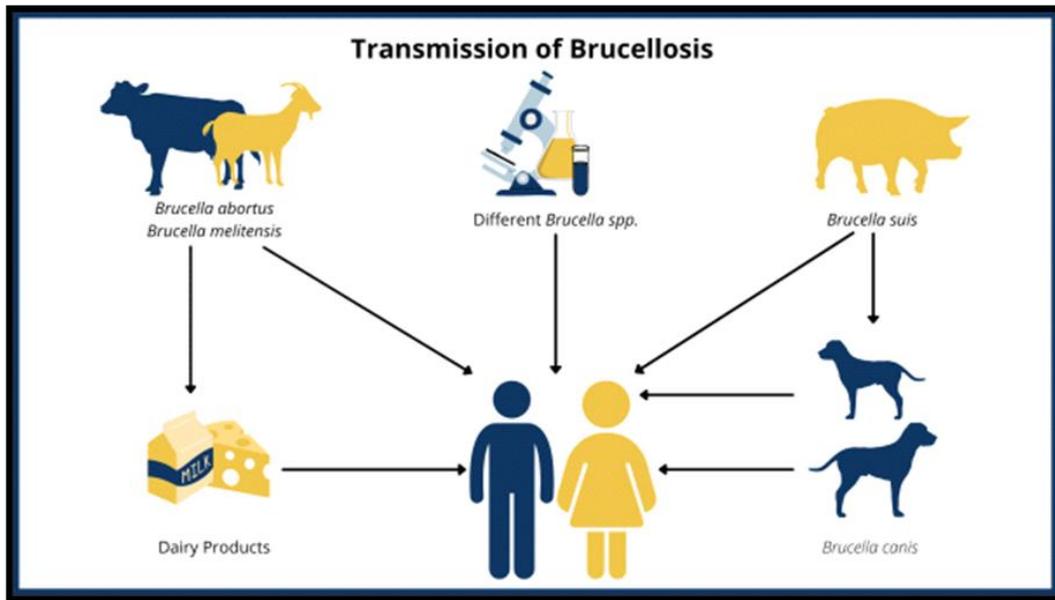
### **Transmission horizontale**

#### **I.9.1.1. Transmission directe**

C'est par le contact avec l'animal atteint que l'homme se contamine. C'est le cas le plus fréquent et celui pour lequel le caractère professionnel de la maladie est le plus marqué. L'infestation se fait lors de la traite, lors de la manipulation de la litière des animaux, par contact avec les produits d'avortements (placenta) ou la viande d'animaux malades. La contamination est possible en laboratoire ou lors de la manipulation du vaccin vivant. La contamination se fait habituellement par voie transcutanée, elle est favorisée par les excoriations. La pénétration du germe par voie conjonctivale ou respiratoire est cependant possible. **(M. TRAORE 2019).**

### **I.9.1.2. Transmission indirecte**

Elle se fait par voie alimentaire le plus souvent. La pénétration du germe est bucco-pharyngée. Le lait, la beure, les fromages d'origine bovin ou ovin n'ayant subi ni fermentation, ni pasteurisation, en sont les principaux responsables. Ce rôle n'est cependant pas exclusif puisque des légumes consommés crus, les viandes insuffisamment cuites aussi des sources de contag possible. (M. TRAORE 2019).



**Figure 3 :** mode de transmission de brucella (OMS 2020).

### **Voies de pénétration**

Elles peuvent être cutanées, conjonctival, respiratoire, digestive et vénérienne.

### **Sensibilité et réceptivité**

Il existe deux facteurs essentiels qui sont :

#### ➤ **La Gestation :**

Facteurs important de sensibilité, une vache adulte contaminée hors gestation développera dans plus de 50 % des cas seulement, une infection de courte durée spontanément curable.

#### ➤ **L'Age :**

La période de sensibilité maximal est atteinte après complet développement des organes génitaux (maladie des animaux pubères), les bovins pubères peuvent rester infecter pendant toute leur vie, malgré la réponse immunitaire qu'il développe, les jeunes, en revanche, guérissent souvent de leur infection et ne développe qu'une réaction sérologique discrète et transitoire. (A. AKERMI 2014).

## **I.10. Matière virulente**

La contagion est erratique et fréquemment interrompue. Le plus actif pendant le cycle de reproduction, la vidange de l'utérus étant l'étape la plus dangereuse. Les matières virulentes sont lesquelles :

Contenu de l'utérus gravis : expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas apparemment normale, le contenu de l'utérus gravis représente la matière virulente essentielle. (MOUTTAH MED. A, LAATAR A. 2016).

**Sécrétion vaginale :** elles peuvent également contenir des bactéries (période entourant la mise en bas, occasionnellement pendant les chaleurs.

- **Colostrum et lait :** les *Brucellas* sont excrétées dans le lait.
- **Sperme :** même en l'absence de symptômes, la localisation de *Brucella* dans l'appareil reproducteur masculin permet son excrétion dans le sperme.
- **L'urine :** elle est fréquemment virulente au moment de l'avortement par contamination au contact des sécrétions utérines virulentes.
- **Fèces :** elles permettent occasionnellement une propagation transitoire de l'agent infectieux chez les jeunes enfants nourris avec du lait contaminé. (MOUTTAH MED. A, LAATAR. A 2016).

## **I.11. Symptômes cliniques**

### **Chez la femelle**

#### **I.11.1.1. femelle non gravis**

*Brucella* peut provoquer une infection chronique non apparente cliniquement, et sans excrétion vaginale.

#### **I.11.1.2. Femelle gravis**

Les signes cliniques sont dominés par l'avortement et la rétention placentaire et la mammite.

##### ➤ **L'avortement :**

L'avortement en est le principal symptôme qui attire l'attention sur la maladie (figure 06), par sa succession rapide dans le troupeau récemment infecté au cours de la première et deuxième

année d'infection, il touche principalement la femelle primipare pendant le dernier tiers de la gestation. Cliniquement cet avortement n'est pas différent de ceux dus à d'autre agent infectieux.



**Figure 4 :** avortement subclinique chez les bovins (site web 3).

➤ **La rétention placentaire :**

C'est une séquelle possible qui provoque des métrites pouvant conduire à une stérilité permanente (figure 07). La rétention placentaire est moins fréquente que chez les bovins mais la stérilité temporaire est fréquente.



**Figure 5 :** La rétention placentaire chez les bovines. ( Ereden 2018).

➤ **La mammite :**

La présence des *Brucelles* dans la mamelle provoque une mammite subclinique (figure08). Chez la chèvre, c'est le premier signe qu'on peut observer, son lait devient trop liquéfié ou coagulé. Chez les vaches la mammite *Brucelliques* présente les caractéristiques suivants :

- Les vaches ne présentent pas de symptômes généraux.
- Les symptômes locaux sont discrets et tardifs, les quartiers atteints tuméfient, chauds, douloureux et rouges, puis, atrophie, voire sclérose avec parfois présence de noyaux indurés perceptibles à la palpation.

- Les symptômes fonctionnels sont de type chronique: modification de l'aspect du lait (grumeaux, caillots de fibrine) et diminution de la production.



**Figure 6 : La mammite chez les bovines. (N. Tiers 2014)**

#### **Chez le mâle:**

Chez les mâles, l'infection demeure généralement inapparente, il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite et une baisse de fertilité.(KH. AMMI, A.Amrouche 2018).

#### ➤ **Epididymite contagieuse :**

L'infection est plus souvent unilatérale mais parfois peut être bilatérale, c'est l'extrémité de l'organe qui est le plus souvent atteinte. Au début de l'infection la semence est riche en mais brucelloses leur nombre va décroissant jusqu'à ce que finalement on n'en trouve rien. \***Atteinte extra-génitale** : En plus de l'atteinte génitale, on peut observer plus rarement des hygromas, des arthrites et des *Brucelloses* des spondylite.(KH. AMMI, A.Amrouche 2018).

#### **Chez. L'homme**

Les symptômes de la brucellose peuvent apparaître 5 jours à plusieurs mois après l'exposition aux bactéries *Brucella*.

Les personnes atteintes présentent généralement :

De la fièvre, qui peut revenir de façon répétée pendant des mois et parfois des années

Les symptômes peuvent apparaître soudainement avec des frissons, des sueurs nocturnes, des céphalées sévères, une lombalgie, des douleurs osseuses et articulaires, et parfois une diarrhée. Ou bien, les symptômes peuvent apparaître progressivement, avec la sensation d'un léger malaise, des courbatures, des céphalées et une douleur au niveau de la nuque.

La fièvre peut aller et venir pendant plusieurs semaines.

Les symptômes tardifs comprennent la perte d'appétit, la perte de poids, une constipation sévère, des douleurs abdominales, des douleurs articulaires, des difficultés à dormir, une faiblesse, une irritabilité et la dépression.

Parfois, l'infection atteint le cerveau, les tissus qui recouvrent le cerveau et la moelle épinière (méninges), les os du dos (vertèbres), les os longs (comme le fémur), les articulations, les valvules cardiaques ou d'autres organes.

Si l'infection n'affecte pas ces organes et tissus, les personnes guérissent généralement en 2 à 3 semaines, même sans traitement. Toutefois, chez certaines personnes, l'infection persiste. Moins de 5 % des personnes atteintes de brucellose décèdent, généralement lorsque le cerveau, les méninges ou les valvules cardiaques sont infectés. (Larry. M, Bush et al 2022).

## **I.12. Epidémiologie**

Le réservoir est essentiellement animal. Considérée comme maladie professionnelle chez les éleveurs, les vétérinaires, le personnel d'abattoir et de laboratoire, les bouchers et les bergers, la *Brucellose* humaine est une maladie à déclaration obligatoire par l'OMS, mais son diagnostic n'est pas systématique dans les formations sanitaires ce qui peut augmenter le risque de transmission dans la population générale. L'OMS estime l'incidence mondiale de la maladie à 500 000 cas/an. La *Brucellose* humaine existe en fonction de la *Brucellose* animale. En effet, la contamination interhumaine est exceptionnelle parce que l'homme malade n'excrète que très rarement des *Brucella*. L'épidémiologie de la *Brucellose* humaine est centrée d'une part sur les contaminations par contact avec des animaux infectés ou des objets contaminés, d'autre part sur la contamination orale notamment le lait et les produits laitiers infectés. (M. DIALLA SIDIBÉ 2011).

## **I.13. Méthodes de diagnostic**

### **Diagnostic clinique :**

Les signes majeurs de la suspicion sont : l'avortement (quel que soit le stade de la gestation), Isolé ou en série (avortement épizootique), mort d'un veau avec symptômes d'anoxie dans les 48 Heures suivant la mise bas, fréquence anormale des rétentions placentaires, et chez les mâles orchite et épидидymite. (Y. RAYAH, DJ. YAHYI 2014).

### **Diagnostic aux laboratoires**

#### ➤ **Diagnostic indirect :**

Il repose sur la sérologie. Plusieurs techniques existent :

La séro- agglutination, la méthode du rose Bengale, ces techniques visent à mettre en évidence des immunoglobulines spécifiquement dirigées contre *Brucella*. (M.GUY BODIM 2006).

➤ **Diagnostic direct :**

C'est un diagnostic bactériologique par des hémocultures ou par prélèvement au niveau des foyers infectieux. Il existe aussi un test de détection par amplification génique.(M.GUY BODIM 2006).

**Le diagnostic bactériologique**

Il est effectué par l'examen microscopique à l'aide de colorations ou par la culture dans des milieux sélectifs afin de déterminer le type et l'espèce. Pour sa réalisation, les échantillons les Most intrigants sont les cotylédons du placenta, les excréctions vaginales ou du poumon, le foie et le contenu abomasal du fœtus.(M.GUY BODIM 2006).

Avant d'être colorés par Stamp, Köster ou Macchiavello, ces prélèvements doivent être fixés a la chaleur ou à l'éthanol. L'observation d'agrégats intracellulaires peut alors conduire à une suspicion de *Brucellose*. Cependant, la forme de la bactérie est identique à celle de *Coxiella Burnettii* et *Chlamydia abortus*, ce qui peut entraîner des confusions. Les acides faibles ne peuvent pas décolorer ces bactéries, ce qui les rend rouges sur un fond bleu par coloration stamp. Cependant, ces méthodes de coloration ont une faible sensibilité lorsqu'elles sont réalisées sur le lait ou les produits laitiers, où les *Brucella* sont souvent présentes en faible nombre et où l'interprétation est rendue difficile par la présence de globules gras. Toute coloration, positive ou non, doit donc être confirmée par une mise en culture.(M.GUY BODIM 2006).

**Diagnostic sérologique :**

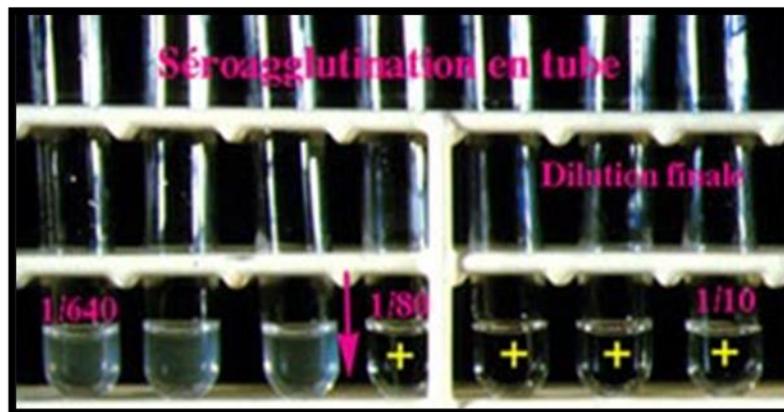
Prendent une part importante dans le diagnostic d'une part. en raison de grande diversité des manifestations clinique de la maladie (en dehors de la forme aigue sudorale algique) et d'autre part du fait des aléas de l'isolement de l'agent causal : l'hémoculture peut être positive et dans ce cas le plus souvent de façon tardive, ou bien négative après localisation du germe dans des gites profonds non explorables par les exams bactériologique habituels.(R.BAURIAUD, J.C.LEFEVERE, et al 1977).

Le diagnostic indirect de la *Brucellose* peut faire appel à plusieurs techniques sérologiques et peut être réalisé à partir du sérum et du lait essentiellement. Ces tests font intervenir des suspensions antigéniques de cellules entières inactivées de *B. abortus* bio var 1 en phase S. Les anticorps détectés sont alors pour la plupart, spécifiques d'épitopes portés par le LPS-S, et en

partie par le LPS-R et certaines protéines membranaires..(R.BAURIAUD, J.C.LEFEVERE, et al 1977).

➤ **e test de Wright : (SAW)**

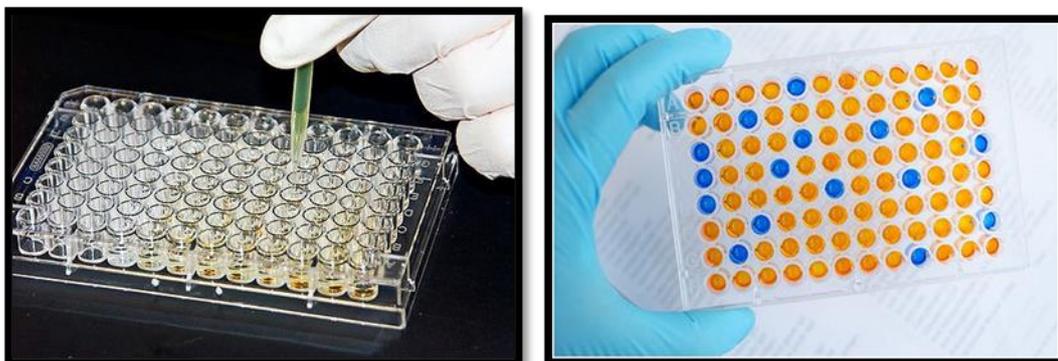
C'est une technique d'agglutination lente en tubes (figure09). Des dilutions de sérum à titrer sont mises en présence de quantités constantes d'antigènes *Brucelliques*, puis ces dilutions sont mises à incuber une nuit à 37°C. Lorsque le sérum est positif, il se forme des complexes antigène/anticorps qui précipitent en formant un culot, tandis que le surnageant devient transparent. Lorsque le sérum est négatif, le mélange réactionnel reste opaque. Ce test, moyennement sensible et très peu spécifique, n'est pas reconnu comme test de référence par les organismes internationaux (M.GUY BODIN 2006).



**Figure 7 :** la méthode de test de Wright. (site web 04).

➤ **L'ELISA :**

La mise en place de cette épreuve a eu lieu récemment. C'est un examen extrêmement précis et reste positif pendant une longue période. L'ELISA peut être effectuée sur des sérums individuels, des mélanges de sérums (10 sérums) ou des laits de mélange fabriqués par les cheptels laitiers (figure10).



**Figure 8 :** La méthode de tests ELISA (Macromoltek. Inc 2018)

Son avantage par rapport a la FC est qu';il est automatisable, ce qui facilite sa déploiement en route pour confirmer un résultat douteux or positif à l'EAT.

En plus d'être réalisable sur des laits de mélange, elle permet de clarifier facilement une réaction positive ou douteuse observée en RT. L'ELISA indirecte, comme tous les autres tests conventionnels utilisés dans la sérologie de la *Brucellose* bovine, n'est pas capable de différencier les anticorps provenant d'une infection des anticorps issus d'une vaccination avec la souche B 19. L'antigène utilisé est préparé à base de LPS lisse qui est extrait à partir de cellule de *Brucella abortus* tuée à la chaleur. Le conjugué (enzyme) utilisé doit être un sérum polyclonal spécifique des chaînes lourdes et légères des IgG couplé à la peroxydase. La réaction colorée d'ELISA est lue à l'aide d'un photomètre pour micro-plaques. Les résultats de sérums testés sont exprimés par la comparaison des densités optiques à des valeurs seuils obtenues à partir du témoin positif. (Y.RAYAH, D.YAHI 2014).

➤ **Le test au Rose Bengale :**

Est un test qualitatif rapide d'agglutination sur lame. Il met en évidence les anticorps sériques agglutinants (IgG1 et IgM). Ce test est plus sensible et plus spécifique que le test de Wright. Le test au Rose Bengale est surtout utilisé comme test de dépistage de masse et confirmé par un test de fixation du complément ou un ELISA individuel. (Obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, 2014).

➤ **La méthode de PCR :**

Le PCR permet d'amplifier in vitro de manière très importante une séquence connue d'acide nucléique à partir d'une faible quantité initiale d'acide nucléique, basée sur l'utilisation d'une polymérase et des propriétés d'hybridation des brins d'acides nucléique complémentaire en fonction de la température. Il existe des techniques de PCR conventionnelle (figure 11) et PCR en temps réel adapté au diagnostic de Brucella. (C. PONSART 2018).



**Figure 9 : le Test de PCR (Charline. D 2021).**

➤ **Réaction de fixation du complément (RFC) :**

Elle met en évidence d'IgG, se positive plus tardivement que les réactions d'agglutination et le reste plus longtemps. De fait, elle permet le diagnostic de la *Brucellose* suraiguë et chronique. **(Eurofins Biomnis2018).**

#### **I.14. Méthode de surveillance et de lutte**

Le traitement n'est pas recommandé, et il est à éviter en raison de son coût onéreux, des risques d'apparition de résistance et de l'absence de garantie de blanchiment de l'animal traité. La prophylaxie reste donc la seule lutte possible et repose sur des mesures sanitaires et médicales. **(HAL, M. Jouane).**

##### **Prophylaxie sanitaire**

La prophylaxie sanitaire se base sur les mesures offensives et défensives. Cependant, l'idéal consiste en l'assainissement des cheptels infectés et une protection des cheptels indemnes. **(HAL, M. Jouan).**

➤ **Les mesures offensives :**

Sont un ensemble de mesures visant à l'assainissement des exploitations infectées en appliquant l'isolement et l'abattage de tous les animaux présentant des signes de suspicion surtout les femelles ayant avortées et confirmées *Brucelliques*, et tous les sujets porteurs d'hygroma. **(M. SADI 2015).**

➤ **Les mesures défensives :**

Sont indispensables pour les pays déjà infectés qui envisagent une lutte contre la *Brucellose* et également pour les pays indemnes. Au niveau international, ces mesures défensives s'appliquent aux frontières des Etats et des transactions commerciales intéressant l'élevage et ses productions.

L'application de ces mesures exige de ne pas introduire des animaux en provenance de cheptels présentant des risques sanitaires, le maintien du cheptel à l'abri de contaminations de voisinage, l'hygiène de la reproduction, l'isolement des parturientes, la destruction des placentas et la désinfection périodique des locaux. Dans les pays où la prévalence de la maladie est élevée, il faut commencer par une lutte individuelle (vaccination, assurance), pour aller progressivement vers une lutte collective (vaccination, éradication). L'objectif de la lutte est d'abord le contrôle par le maintien des coûts de la maladie à un niveau compatible avec la rentabilité économique puis par l'éradication afin d'éliminer l'infection brucellique d'une région. **(M. SADI 2015).**

## **Prophylaxie médicale :**

Son objectif est de renforcer les moyens naturels de résistance des organismes sensibles. La prophylaxie médicale de la *Brucellose* repose exclusivement sur l'utilisation des vaccins. (M. SADI 2015).

### **I.15. Réponse immunitaire**

#### **Réponse humorale**

La définition d'une réponse humorale est l'apparition d'anticorps irréversible post-infectieux à la suite de diverses réactions sérologique retrouvées dans le sérum et diverses sécrétions (lait, mucus, sécrétions vaginales, sperme). Le développement d'immunoglobulines IgG (IgG1, IgG2, IgG3) spécifiquement adaptées est pensé être la réponse. Ces anticorps sont décelables au bout d'un délai moyen de 4 à 10 semaines. Ce délai est rarement inférieur à 1 mois, mais il peut prolonger parfois 3 à 6 mois. (KH. AMMI, A.AMROUCHE 2018)

La réponse humorale est identique chez toutes les espèces animales infectées. Elle est dirigée principalement contre l'antigène majeur de *Brucella* à savoir la chaîne O de son lipopolysaccharide. Ces anticorps anti-LPS induisent une lyse bactérienne par la voie classique du complément ainsi que par opsonophagocytose. Une réponse se développe aussi contre des protéines de la membrane extérieure, et du cytoplasme mais plus tardivement. (M. SADI 2015).

Les IgM apparaissent en premier et rapidement et sont pendant quelques jours les seules présentes, suivie rapidement par les IgG. Les IgG1 sont plus abondantes dans le sérum, et leur concentration dépasse celle des IgG2. Alors que la réponse en IgM est faible et transitoire, les IgG1 se maintiennent longtemps à un taux détectable 2 à 3 ans en moyenne ; ce sont les seules éventuellement détectable en période de *Brucellose* chronique ou chez les animaux anciennement infectés. (M. SADI 2015).

#### **Réponse cellulaire**

Dans le cas d'une infection à *Brucella*, on peut également observer le développement d'une immunité à médiation cellulaire (IMc) qui est uniquement dirigée contre les protéines. (KH. AMMI, A.AMROUCHE 2018).

Elle se déroule en quatre étapes :

- Les macrophages infectés produisent des cytokines.
- Puis les lymphocytes précurseurs se différencient en lymphocytes de type 1.
- Ces lymphocyte de type 1 se divisent en lymphocytes « helper» CD4+ et cytotoxiques CD8+.

- Enfin l'interféron gamma produit par ces deux lymphocytes induit la destruction de la bactérie. (M. SADI 2015).

### **I.16. Pert économique**

Les pertes économiques liées à la *Brucellose* sont très importantes. Elles peuvent être distinguées de la manière suivante :

- Les pertes directes liées à la maladie chez l'animal : baisses de production de lait/laine, problèmes de fertilité et avortement, ainsi qu'aux coûts des traitements vétérinaires.
- Les pertes directes liées à la maladie chez l'homme : coûts d'hospitalisation et d'arrêt de travail.
- Les pertes indirectes liées à l'impact sur le commerce d'animaux et de produits issus de l'élevage. (C. PONSART 2018 ).

### **I.17. Éradication**

Élimination totale de pathogène, inapplicable en région de haute prévalence. La vaccination devient interdite. Le dépistage massif est associé à des tests plus spécifiques de confirmation. L'abattage est la règle pour tout individu ou troupeau malade. Ce programme est appliqué dans les régions endémique en voie de devenir indemnes.

### **I.18. Les traitements chez l'homme**

Le traitement de la *Brucellose* repose essentiellement sur une bithérapie avec différentes combinaisons d'antibiotique. (Wallonie familles santé handicap 2018).

L'objectif du traitement est d'abrèger la durée des symptômes, de prévenir les récurrences et d'éviter les complications. Les *Brucellas* sont des germes intracellulaires nécessitant un traitement antibiotique associant au minimum deux antibiotiques.

Le traitement varie suivant la période clinique :

La tétracycline (figure 12) est l'antibiotique le plus utilisé dans le traitement de la *Brucellose*. Son efficacité est sans aucun doute en rapport avec son excellente pénétration intracellulaire et a été vérifiée dans des modèles expérimentaux.

La doxycycline (figure 12) présente la même activité in vitro et son administration beaucoup plus facile permet de l'utiliser plus souvent que la tétracycline. Pour le moment, aucune donnée ne permet de conclure que 200mg/j de doxycycline aient le même effet que 2 g/j de tétracycline

en monothérapie ou dans des traitements associés. Les expériences en cours ont pour but de résoudre cette interrogation.

La rifampicine a été récemment introduite dans le traitement de la *Brucellose*. Théoriquement elle réunit les caractéristiques adéquates, puisqu'elle a une bonne pénétration intracellulaire et s'avère efficace dans l'infection expérimentale. (A. Rodríguez-Torres,1987)

Si un traitement antibiotique est administré, une association thérapeutique est préférée car les taux de récurrence avec la monothérapie sont élevés. La doxycycline 100 mg par voie orale 2 fois/jour, pendant 6 semaines, avec de la streptomycine 1 g IM toutes les 12 à 24 heures (ou la gentamicine 3 mg/kg IV 1 fois/jour), pendant 14 jours, réduit la fréquence des rechutes. Dans les cas simples, la rifampicine 600-900 mg par voie orale 2 fois/jour pendant 6 semaines peut être utilisée à la place d'un aminoside. Les protocoles utilisant la ciprofloxacine 500 mg par voie orale 2 fois/jour pendant 14 à 42 jours plus rifampicine ou doxycycline au lieu d'un aminoside ont été démontrés être aussi efficaces. Chez l'enfant de < 8 ans, le triméthoprime/sulfaméthoxazole (TMP/SMX) et la rifampicine par voie orale pendant 4 à 6 semaines ont été utilisés. La neuro brucellose et l'endocardite doivent être traitées de manière prolongée. Même traités par antibiotiques, environ 5 à 15% des patients rechutent, tous doivent donc être suivis cliniquement et des mesures des titres sérologiques doivent être répétées pendant 1 an. (Larry M. Bush Maria T. Vazquez-Pertejo 2022).



**Figure 10 :** Les traitements chez l'homme Tétracycline et Doxycycline.

# **Partie expérimentale**

## II.1. Répartition géographique

### II.1.1. Dans le monde

La *Brucellose* a une répartition mondiale avec une prédominance dans la bassin méditerranéen, l'Asie (Ouest (Inde, Chine)), le Moyen-Orient, l'Amérique du Sud (Pérou), l'Amérique Centrale (Mexique), et l'Afrique Noire et du Sud (figure 02). (F. ZAZA et all, 2018)

Les situations apparaissent très contrastées entre certains pays développés (Europe occidentale, Amérique du Nord) qui ont considérablement réduit l'endémie animale et donc la fréquence de la maladie humaine, et les pays plus pauvres où persiste une endémie importante pouvant dépasser 200 cas annuels pour 100 000 habitants. Le bassin méditerranéen, dans sa totalité, est toujours une zone très active. L'Asie de l'Ouest quelque régions en Afrique et l'Amérique latine.

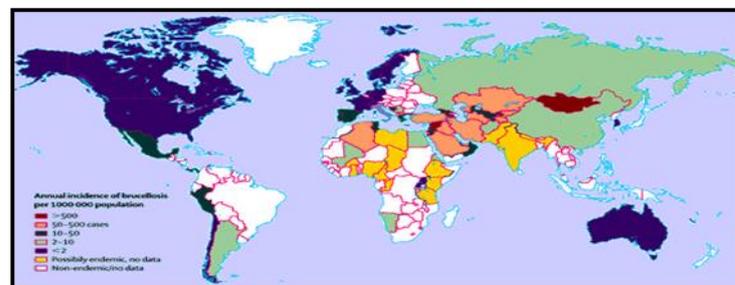


Figure 11 : La carte graphique de la Brucellose dans le monde. (E. Gashaw, et all 2019).

### II.1.2. La zone d'étude

L'étude a été réalisée pendant une période de 4 mois (1 mars- 15 juin 2023), dans deux abattoirs de la wilaya de Mila (Zeghaia, Ferdjioua) (figure03). C'est une ville dans le Nord-est de Algérie, elle est située à l'Est d'Alger à proximité de Constantine. Sa population est 75,515 en 2022 et de 33 communes. La wilaya de Mila est créée lors du dernier découpage administratif Algérien de 1984, avec la ville de Mila comme chef-lieu de la wilaya 43. (DOC PALYER SITE WEP).

#### II.1.2.1. Le relief

Le relief de la wilaya de Mila est structuré en trois ensembles morphologiques :

- Au nord, un ensemble de hautes montagnes, caractérisé par les altitudes très élevées et des pentes excessivement marquées.
- Au centre, un ensemble associant vallées collines et piémonts, voire même quelques hauts versants.
- Au sud, un ensemble de hautes plaines (plaines et collines).

### II.1.2.2. Climat

La wilaya de Mila est régie par trois microclimats, calqués sur l'agencement des Trois grands ensembles morphologiques.

- Humide, pour les reliefs montagneux du Nord et de la partie médiane, qui S'étend de Bouhatem à AinTine.
- Semi-aride à subhumide, pour la partie médiane de la wilaya (dépression et ses Versants).
- Semi-aride, pour les « hautesplaines » (KH. MELEK, A. DJOUAMBI 2020).



**Figure 12 :** Carte graphique de wilaya de Mila (Site web n°2).

## **II.2. Objectif**

### **Objectif générale**

- Evaluer une méthode de diagnostic par séro-agglutination manuelle pour la détection des anticorps sériques anti-brucella, **rose bengal (brucella) Kit DIASCAN**

-Faire une étude épidémiologique basée sur un test sérologique cherchant la présence de la *Brucellose* dans la zone d'étude

### **Objectifs spécifiques :**

- Déterminer la séroprévalence de la *Brucellose* chez espèces animale étudiées dans la zone d'étude.
- Déterminer la fréquence de porteurs d'anticorps anti *Brucella* dans la zone d'étude.
- Déterminer le facteur de risque lié au contact avec les animaux et à la consommation du lait et de la viande.
- Identifier les aspects cliniques et diagnostiques de la maladie.

## **II.3. Matériel et méthode**

### **Matériel**

- Les seringue pour prélever le sang.
- Les tube de prélèvement avec anticoagulant **EDTA**
- Boite de transport.
- La centrifugeuse.
- Microscope optique.
- Gants d'examinas imperméable.
- Réactif du sérodiagnostic **Rose Bengale antigène Dia Scan**.
- Plaque d'application.
- Les ambeau .
- Micropipette 50 UI pour récupérer le sérum.
- Lame à examen et lamelle.
- Garrot.
- Les paillets.



Figure 13 : matériel utilisé dans notre étude (photo personnelle).



Figure 14 : centrifugeuse et microscope optique. (photo personnelle).

## Méthode

### ➤ La réaction de rose Bengale

La réaction de l'antigène au Rose Bengale permet le diagnostic sérologique des *Brucelloses* dues à *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella bovis* ou *Brucella suis*, par détection des anticorps type IgG. Ce test qualitatif, qui se positive peu après le sérodiagnostic de test rose Bengale, ainsi qu'à la surveillance de la *Brucellose* (enquêtes épidémiologiques.). Une réaction d'agglutination rapide sur lame, sensible et spécifique. Elle est réalisée au moyen d'une suspension bactérienne colorée au rose Bengale en milieu acide tamponné. Elle permet le dépistage de pratiquement tous les cas de *Brucellose*. Après mélange à parts égales d'antigène au Rose Bengale et de sérum, on observe l'apparition d'agglutinats colorés en cas de *Brucellose*. (K. Bellamine, M.Riyad, et al 2012).

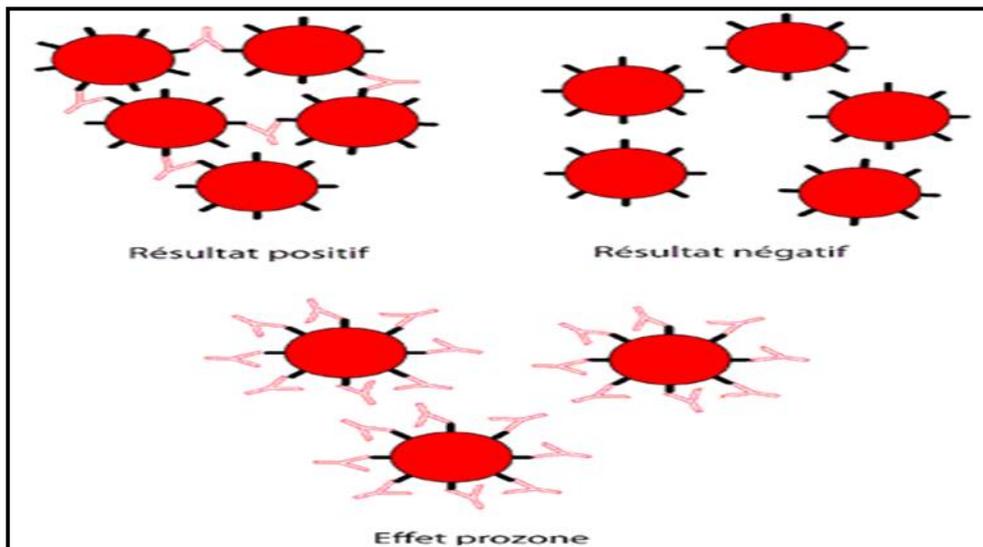


Figure 15 : agglutination des anticorps et antigènes.



Figure 16 : Le résultat de test Rose Bengale, Négatif et Positif

➤ **Principe de test Rose Bengale :**

- C'est une méthode de criblage rapide (5 à 10 minutes) par agglutination sur lame ou sur carte à usage unique en utilisant le sérum non dilué et une suspension en milieu acide (pour inhiber les agglutinines non spécifiques) et tamponné de *B.abortus* inactivées et colorées au Rose Bengale.
- Elle est très sensible et reste plus longtemps positive.
- Sa bonne spécificité sa simplicité en font une réaction très utile pour les enquêtes épidémiologique. (L. BENSEGHIR, S. BENAMMAR 2020).

➤ **Excès d'anticorps ou d'antigène :**

Dans des conditions optimales, la formation de complexes antigènes-anticorps se produit quand les sites antigéniques et les molécules d'anticorps sont approximativement en quantité égale ; les agglutinations sont alors bien visibles. C'est la zone d'équivalence. Si les anticorps sont en excès, les agrégats sont peu ou pas visibles, car il y a compétition par les anticorps pour occuper les sites antigéniques disponibles, la saturation des sites empêche la réaction

d'agglutination. C'est le phénomène de prozone. À l'inverse, si le nombre de sites antigéniques est très élevé et la concentration d'anticorps faible, une molécule d'anticorps peut s'unir à l'antigène sans cependant faire le pont avec le même antigène sur une autre hématie. Les agrégats ne sont pas visibles. C'est le phénomène de postzone, il est donc important de respecter la concentration optimale des hématies au cours des analyses et les directives du fabricant pour éviter de fausses réactions négatives. (R. L'ITALIEN, B. LEBLANC 2008).

➤ **PRECAUTIONS D'UTILISATION**

- Ne jamais congeler le réactif *Brucella* Rose Bengale. La congélation des réactifs altère irréversiblement leur fonctionnalité.
- La qualité des résultats est dépendante du respect des bonnes pratiques de laboratoire suivantes :
- Avant utilisation, laisser tous les réactifs atteindre la température ambiante (+18-30°C)
- Ne pas utiliser de réactifs après la date d'expiration
- Utiliser une verrerie parfaitement lavée et rincée à l'eau distillée ou de préférence du matériel à usage unique.

➤ **Echantillon :**

- Échantillons de sérums frais.
- On fait le test sur les échantillons de sérum prélevé dans des tubes EDTA.
- Respecter les consignes suivantes pour le prélèvement, le traitement et la conservation de ces échantillons
- Prélever un échantillon de sang selon les pratiques en usage.
- Conserver les tubes fermés
- Après centrifugation, extraire le sérum et le conserver en tube fermé.
- Les échantillons seront conservés à +2-8°C si le test est effectué dans les 24 heures. Si le test n'est pas effectué dans les 24 heures, ou, pour tout envoi, les échantillons seront congelés à -20°C (ou plus froid. - Il est conseillé de ne congeler / décongeler les échantillons qu'une fois seulement. Les échantillons devront être soigneusement homogénéisés (vortex) après décongélation avant le test.

➤ **Prélèvement de sang :**

le sang a été prélevé par les vétérinaires de l'inspection vétérinaire de wilaya de Mila , après avoir l'autorisation du directeur de l'inspection vétérinaire au niveau du DSA de Mila et ce dans le cadre de l'assainissement des bovins et chèvre laitiers contre la *Brucellose* .les prélèvements ont été réalisés par ponction de la veine jugulaire ou de la veine caudale de l'animal au niveau des exploitation d'élevages et ce à l'aide des tubes stériles(EDTA) sous vide portant le numéro de l'animal accompagné d'une demande d'analyse sur laquelle figure17 d'autres information complémentaires jugées utiles à savoir : le lieu et le moment de prélèvement , le nom propriétaire, le nombre d'animaux dépistés , la race , l'âge ainsi que l'adresse.



**Figure 17** : un échantillon de prélèvement de sang dans des tube EDTA.

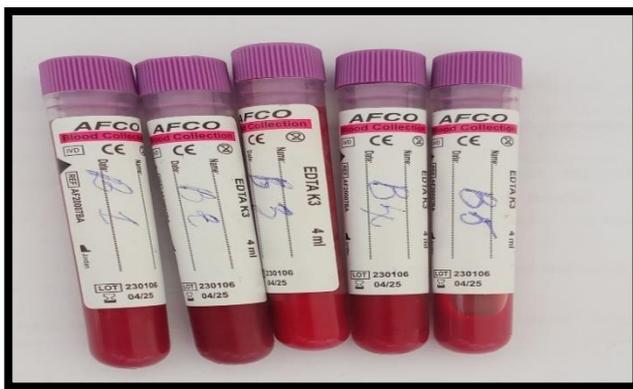
➤ **Le protocole :**

On met les échantillons dans une centrifugeuse pendant 5 min à vitesse 2000 Tmp. Puis ont laissez le sérum et les réactifs atteins la température ambiante. La sensibilité du test peut être réduite à des températures basse.

Ensuit placez 50UI du prélèvement et une goutte de deux réactifs control positif et négatif dans des cercles séparés sur la lame du test. Agitez vigoureusement le réactif rose Bengale ou bien dans un vortex avant de l'utilisation et ajoutez une goutte au prélèvement pour le tester puis mélanger les gouttes avec une paillette pour les disperser sur toute la surface du cercle. Utilisez différente paillette pour chaque prélèvement.

En fin placez la lame de test sur agitateur rotatif à 80-100 tps pendant 4 min. les résultats faux positives peuvent apparaitre si le test est lit après deux min de retard.

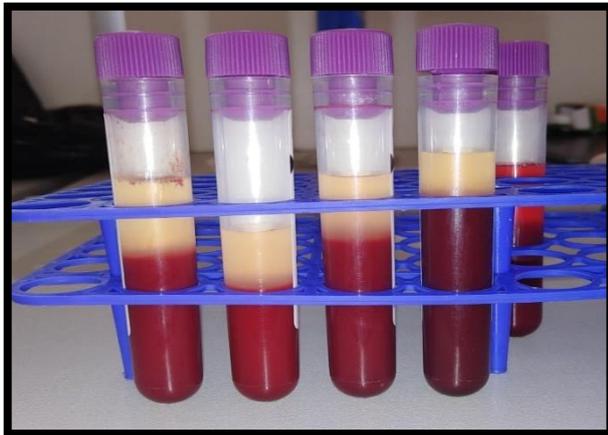
➤ Les étapes de protocole :



(1) : échantillons de sang dans des tubes EDTA.



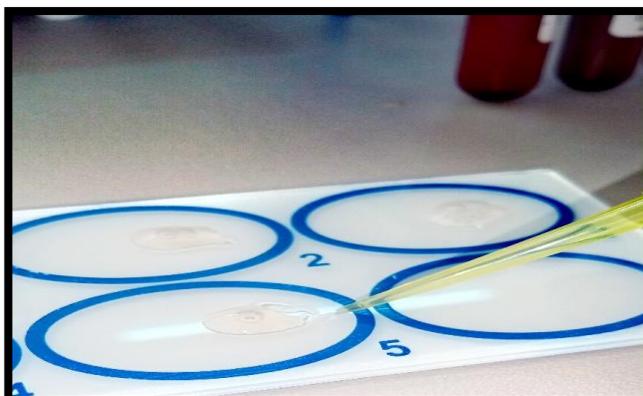
(2) : Centrifuger les tubes de prélèvements.



(2) : sérums séparé après centrifugation.



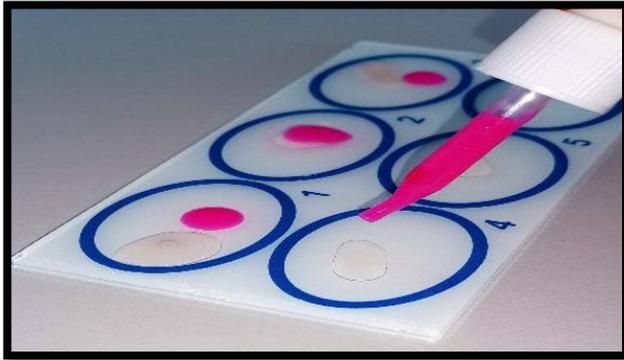
(4) : on prélève 50µl de sérum.



(5) : sérum sur la plaque.



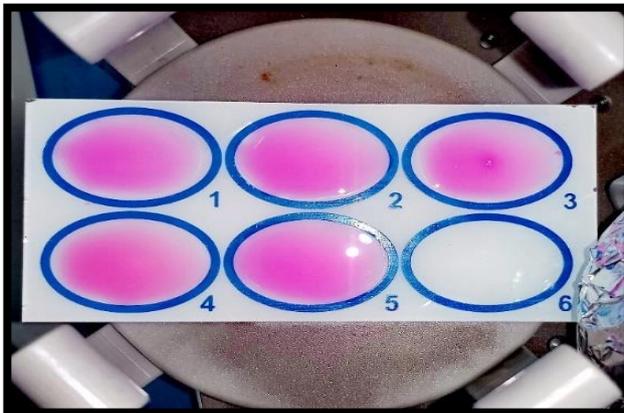
(6) : sérum déposé avec antigène .



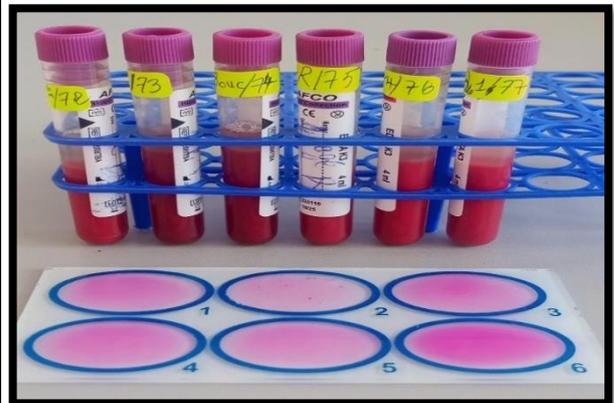
(7) : On met une goutte de produit dans  
Chaque cercle de la plaque.



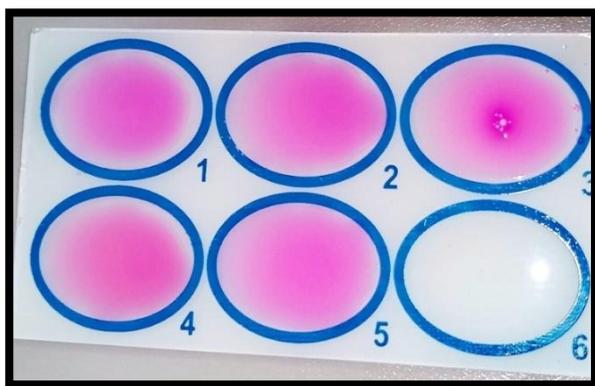
(8) : mélanger la solution avec une paille.



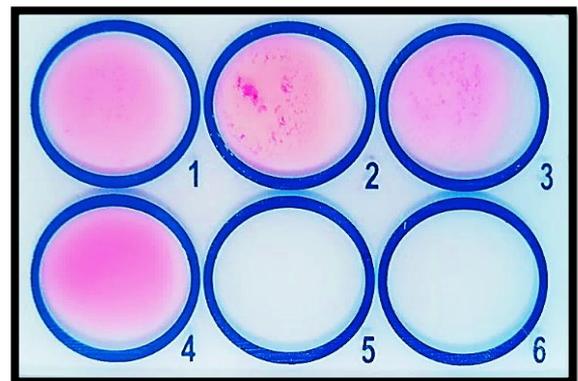
(9) : On met la plaque sur l'agitateur.



(10) : résultats après l'agitation.



(11) : Résultats dans le cas négatif.

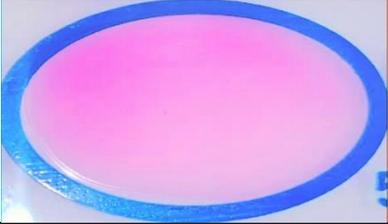
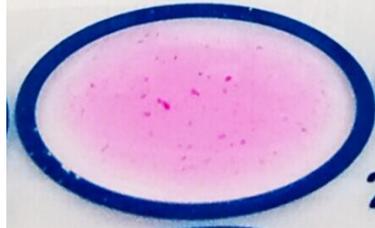


(12) : Résultats dans le cas positif.

Figure 18 : Mode opératoire de la technique de Rose Bengale : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

(photos personnelle)

➤ Les résultats du test rose bengale pour chaque espèce :

Espèce	Réaction positive	Réaction négative
Control		
Bovin		
Ovin		
Caprin		

**Tableau 1** : Les résultats de l'étude sérologique de test rose bengale pour chaque espèces (photos personnelle).

➤ Les résultats statistiques de nombre des cas positifs et négatifs de chaque espèce.

Taille de l'échantillon			
	Nombre total par espèce	Nombre des cas positifs	Nombre des cas négatifs
<b>Bovin</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>19</b>
<b>Ovin</b>	<b>28</b>	<b>08</b>	<b>20</b>
<b>Caprin</b>	<b>30</b>	<b>09</b>	<b>21</b>

**Tableau 2 :** séroprévalence de la brucellose bovine, ovine et les caprine. Sur les 88 sérums totaux testés.

29 sérum des bovines, trouvé 10 cas positif, et 19 cas négatif, 28 sérums des ovins trouvé 08 cas positif, et 20 cas négatif, 30 sérums des caprins trouvé 09 cas positif et 21 cas négatif.

**Interprétation des résultats du test au rose Bengale :**

S'il y a agglutination (formation de grumeaux), le test est positif c'est –a- dire qu'il ya présence d'anticorps anti-*brucella abortus*.

S'il n'y a pas d'agglutination (absence de grumeaux), le test est négatif c'est- a- dire qu'il n'y a pas d'anticorps anti-*brucella abortus*.

Le Bengale test (l'épreuve au rose Bengale ou carol test) permet la caractérisation des anticorps brucelliques présents dans un sérum par agglutination de ceux-ci en présence d'un antigène figuré en suspension dans un milieu tamponné et coloré au Rose Bengale.

La présence éventuelle d'anticorps entraîne la formation des liaisons avec les antigènes apportés par le réactif. (O. TRAORE, S. SIDIBE et all 2020).

Présentation statistique des résultats

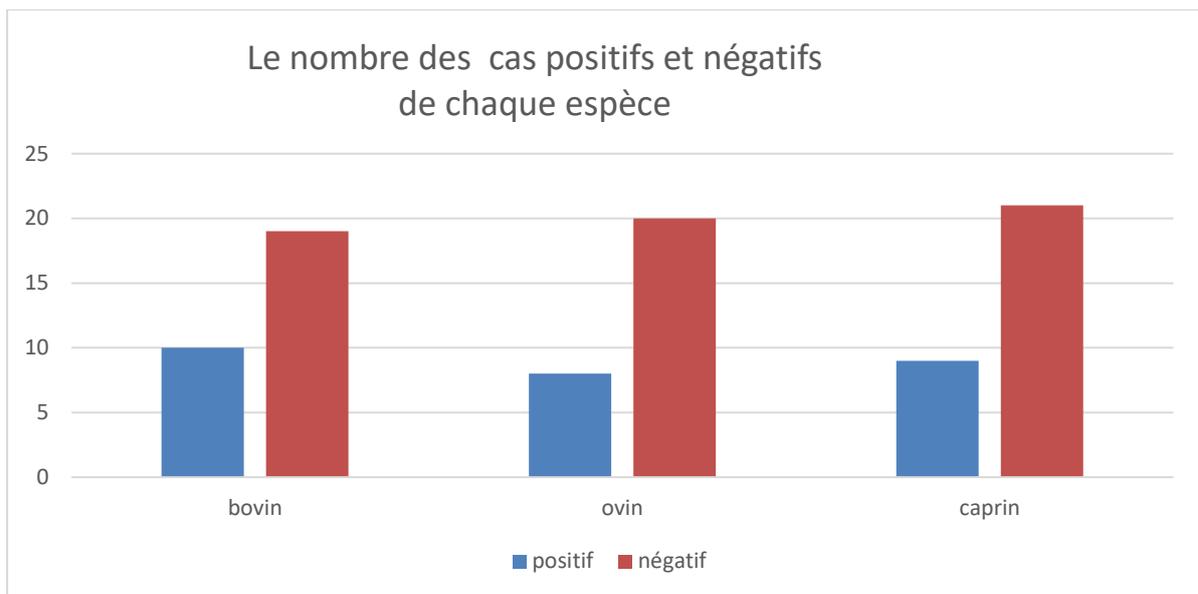


Figure 18 : La séroprévalence des espèces animales selon les études.

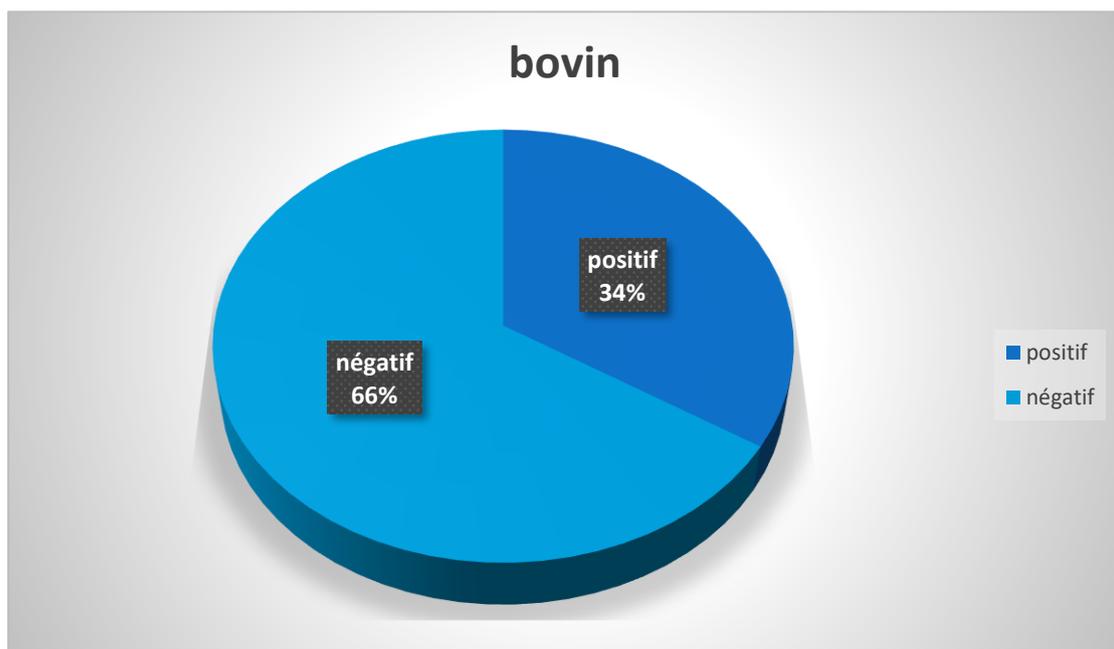
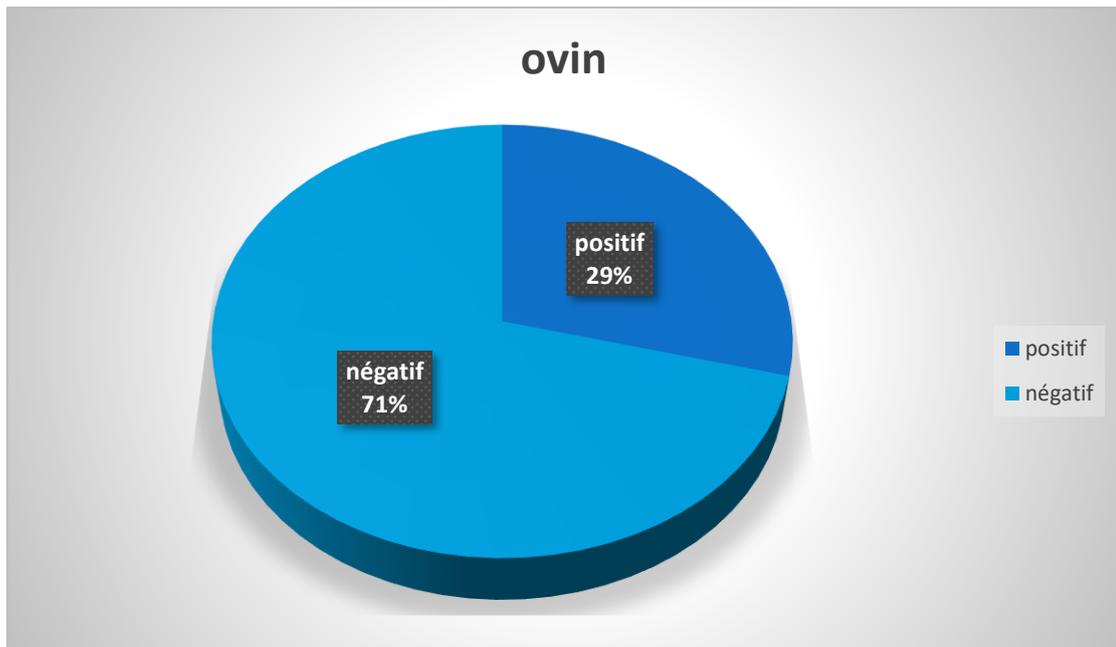


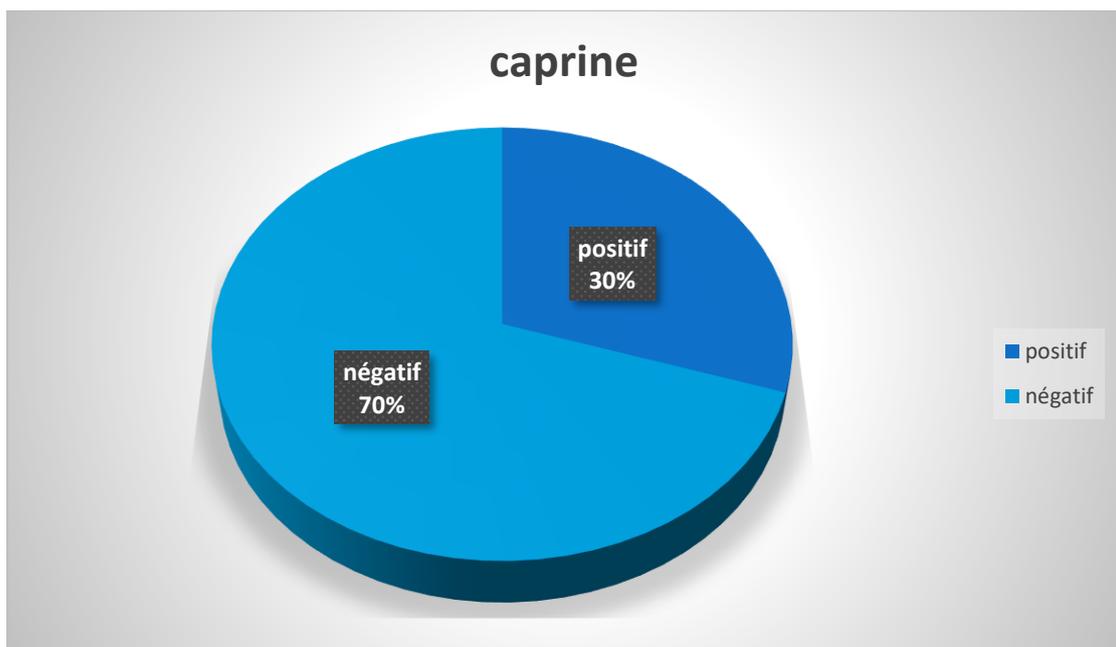
Figure 19 : pourcentage des cas positifs et négatifs chez les bovins.

La figure représente le pourcentage des cas positifs 34%, Et des cas négatif 66% chez les bovins.



**Figure 20 :** Répartition le pourcentage des cas positifs et négatifs chez les ovins.

La figure représente le pourcentage des cas positifs 29%, Et des cas négatif 71% chez les ovins.



**Figure 21 :** Répartition du pourcentage des cas positifs et négatifs chez les caprin.

La figure représente le pourcentage des cas positifs 30%, Et des cas négatif 70% chez le caprin.

## **La Discussion**

D'après les résultats obtenus sur la Brucellose Durant la période de 03 mois, dans le laboratoire de biologie au Centre Universitaire Abdelhafid Bouessouf Mila, le diagnostic de Brucellose est confirmé pour les cas positifs par la sérologie (Rose Bengal Test).

La Brucellose est l'une des zoonoses pouvant affecter une large gamme des espèces animales. Ceci est confirmé par la présente étude car la maladie a touché la plupart des animaux domestiques, notamment les caprins, les ovins et les bovins (**Haller. R,et al 2016**). Ce qui correspond à nos résultats où les trois espèces sont touchées.

La sérologie est la méthode préférable pour diagnostiquer la Brucellose puisque l'isolement des espèces de Brucella par culture doit être réalisé dans un laboratoire de sécurité biologique de niveau 3. (**Maurin. M 2004**), (**Janbon. F,2000**).

Ce test est d'exécution facile et les résultats peuvent être obtenus dans un court délai. Le test au rose Bengal est connu pour sa sensibilité mais il n'est pas très spécifique. (**Bouhali. D, Boukail. S, all. 2021**).

Le test au rose Bengale est connu pour sa sensibilité mais il n'est pas très spécifique, ainsi les réactions positives peuvent être dues à des agglutination avec des anticorps correspondant à d'autre germes, ce test de routine est parfois utilisé tout seul quoique pouvant donner de faux négatifs, les résultantes faux négatifs sont probablement due à la présence de faibles quantités d'anticorps qui ne peuvent être détectés par des test sérologiques traditionnels.

Dans cette étude nous avons utilisé le test Rose bengale pour la recherche d'anticorps anti-Brucella chez les bovins et les caprins. Le test rose bengale est la loi le plus utilisé en Afrique en raison notamment de sa simplicité de sa relative bonne sensibilité et de son faible coût. Ce test permet une appréciation rapide du statut sérologique individuel, au niveau des troupeaux à l'échelle locale ou régionale. Toutefois, le test rose Bengale base sur l'agglutination Ac-Ag rapide, n'est pas une réaction quantitative. Elle ne met en évidence que les anticorps IgG.(**Benameur. F, 2021**).

Sur les 88 prélèvements de sang soumis au test d'agglutination de rose Bengal, Les résultats obtenus étaient de 10 cas positifs soit 34,5% pour l'agent pathogène de Brucellose bovine, 09 cas positif pour la brucellose caprine soit 30% et 08 cas positifs pour la brucellose ovine soit 28,5%. Pour les cas négatif le résultat était 19 cas soit 65,5% pour les bovins et 21cas négatif soit 70 % pour les caprins et 20 cas négatif soit 71% pour les ovins , ces résultats sont représentées schématiquement par les graphiques ( tableaux 2, graphique 1 , 2 , 3 , 4).

Selon l'étude de **Benameur. F** réalisée en 2021 il a trouvé que les résultats obtenus au cours de cette étude peuvent être influencé par le nombre élevé des vaches laitières échantillonnées car les échantillons reçus au laboratoire comportent plus des femelles que des mâles. Ce biais est dû à l'absence de la coopération des éleveurs ne soumettant leurs animaux au dépistage que par obligation (agrément sanitaire pour la vente de lait), ce qui représente une source importante de contamination pour les animaux indemnes et par la suite la propagation de la maladie. L'infection à *Brucella* serait responsable d'interruption de gestation chez les génisses primipares. Mais cela n'empêche pas ces animaux d'avoir plus tard des gestations et vêlages normaux. C'est pour quoi les éleveurs ne considèrent pas cette affection comme une maladie grave et ne voient donc pas la nécessité d'éliminer les femelles qui avortent ou les animaux porteurs d'hygromas. Il y a là une sous-estimation de l'importance économique et surtout hygiénique de cette affection de la part des éleveurs. Les prévalences rapportées dans cette étude doivent être revues à la hausse car seuls les bovins laitiers des exploitations agricoles agréées par les services vétérinaire sont contrôlés. Il est donc fort probable que la prévalence de la brucellose soit encore plus élevée dans les exploitations non agréées. Ces données ne concernent en fait que les exploitations agréées de quelques wilayas de l'ouest algérien et par conséquent ne sont pas représentatives de la réalité du terrain. En outre, l'abattage des animaux réagissant positivement aux tests de diagnostic doit être systématique afin d'assurer le succès de ce plan. Lounes (2007) a constaté que depuis le début du programme national de hutte entrepris en 1995, basé sur le dépistage /abattage, sur 1880 bovins atteints, 1774 d'entre eux ont été abattus, ce qui représente un taux de 78,49%, donc 21,60% des bovins atteints ont échappé à l'abattage. L'absence de l'identification du cheptel est l'une des raisons de l'échec de ce plan. La méconnaissance de l'effectif réel, engendre des problèmes de dépistage ; l'identification est une opération qui doit être systématique.( **Benameur. F, 2021**).

Le nombre élevé d'animaux suspects chez les caprins et les ovins peut s'explique d'abords par la composition relative du secteur de l'élevage et par la méthodologie d'échantillonnage (**Didi. H, Rahma. A 2021**).

Les bovins sont élevés seuls dans des granges, tandis que les caprins et les ovins sont souvent élevés ensemble dans la même grange

Chez les ruminants les risques d'infection par la Brucellose sont plus élevés chez les femelles que chez le mâle, probablement associés à la biologie intrinsèque des microorganismes et à son tropisme pour les tissus fœtaux, ou pourraient probablement être due à la taille relativement plus petit nombre des mâles, dans le troupeau. (**Johson, S, al, 2016**). La maladie peut infecter les animaux de défèrent âge et il n'ya pas d'un âge spécifique. (**DiDi. H, Rahma.A**).

Au cours des résultat en défèrent région sur un total de 6224 bovins qui ont été dépistés, 120 cas positifs enregistrés.

- Pour la wilaya de Tizi Ouzou sur un effectif de 3128 bovines dépister de janvier au 31mai 2017, nous avons enregistré 76 cas positifs.
- Pour la wilaya de Bejaïa nous avons dépisté 2510 bovines dont 15 cas positifs.
- Enfin, pour la wilaya de Bouira qui représente le nombre dépisté le plus bas par rapport aux deux autres wilayas, qui est de 586 cas, enregistre 29 cas positifs.

**(Abderahmani. F,2017).**

L'étude de cette région trouve qu'il y a une diminution significative du nombre de cas de brucellose animale au cours des cinq années (2015 à 2020) Puisque le vaccin doit être renouvelé tous les cinq ans. **(Diaz-Aparicio E, 2004).**

L'augmentation constatée du nombre de cas de brucellose animale en 2015 et après peut s'expliques par le fait que les éleveurs n'ont pas renouvelé la vaccination de leur bétail.

Dans la province d'El Oued la production laitière dépend principalement des caprins avec 88% contre 10% des bovins. Bien que les ovins soient considérés comme moins susceptibles de contracter la brucellose que les caprins. Les cas signalés peuvent être dus au pâturage mixte pratique dans la région **(Dean AS,2012)**. Ce qui correspond aussi à nos résultats .

Ces résultats montrent que la séroprévalence de la brucellose plus élevés chez les caprins et les bovins, peut expliquer la raison du fait que le lait frais et ses dérivés sont les principales causes de transmission de la Brucellose a l'homme.

Donc les résultats obtenus dans notre étude présentant des pourcentages élevés par rapport aux études de **(Abderahmani. F,2017)** et **( Benameur. F, 2021)** cela peut être expliqué par les techniques et types d'élevage (élevages laitiers strictement et systématiquement contrôlé par les services vétérinaires), ainsi que par la sensibilité et la spécificité de la technique de dépistage utilisée, le sexe, l'âge et surtout la taille de l'échantillon qui doit être représentatif et proportionnelle à la taille de la population étudiée dans la mesure du possible pour avoir une image qui reflète la réalité.

Il faut aussi prendre en considération que le rose Bengale test est un test sérologique et qui peut donner des résultats positifs suite à l'agglutination des anticorps produit après vaccination il est utile de confirmer les résultats par d'autre tests cherchant l'existence de la bactérie comme l'examen bactériologique ou la PCR.

# Conclusion

## **Conclusion**

La brucellose est une zoonose due à une bactérie du genre *Brucella*. C'est une maladie professionnelle à déclaration obligatoire et aussi contagieuse commune à l'homme et à l'animal. Etant conscients de risque que représente la brucellose sur le plan Socio-économique et ces répercussions négatives par des pertes économiques insupportables surtout dans les pays en voie de développement. La statue épidémiologique de l'Algérie vis-à-vis de la brucellose est mal connue à cause des multiples défaillances qui existent dans le programme de lutte essentiellement le manque de données, l'absence d'identification nationale et de dépistage systématique pour tous les animaux des espèces sensibles ainsi que le non-respect des mesures de sécurité chez les professionnelles.

L'éradication de la brucellose du cheptel bovin, ovin ainsi que caprin est une stratégie d'état qui nécessite de grands efforts ainsi qu'un plan qui répond au statu économique du pays, ce plan doit contenir une méthode de diagnostic rapide, efficace et sensible.

Les bonnes performances de diagnostic combinées à sa simplicité, sa rapidité et son prix abordable font du RBT un test de choix idéal ou proche pour le diagnostic clinique précoce.

Le teste rose Bengale est un moyen de diagnostic sérologique et qualitatif, rapide et peu onéreux mais aussi très facile à réaliser connu pour sa sensibilité mais il n'est pas très spécifique, ainsi les réactions positives peuvent être dues à des agglutinations avec des anticorps correspondant à d'autre germes. Donc il semble nécessaire de confirmer ce test pour les cas positifs par d'autre test comme la PCR ou par l'examen bactériologique afin de donner des résultats exacts.

L'avantage du test du rose Bengale est qui il est rapide et peut onéreux par contre l'examen bactériologique prend du temps pour avoir les résultats de même pour la PCR et en plus il est coûteux par rapport au Rose Bengale Test.

# **Références bibliographiques**

**Références bibliographiques**

- **A. Buzgan, T.Karahocagil, M.K Inamak, H. Baran, A. I Karsen, H.Evireng, O. Akdeniz (2010).** Clinique manifestation and complication in 1028 cases of Brucellose. Arétro spective évaluation and revieu of littérature.
- **Abd el RahmaniFethia 2017 :** Contribution à l'étude de la brucellose bovine au niveau de wilaya de Tizi Ouzou.
- **Akermi Amar 2014.** Étude épidémiologie de la Brucellose bovine dans la wilaya de Tiaret.
- **Alton, G.G Jones, L.M Dietez, D.E et World health organisation 1977.** La Brucellose techniques de laboratoire. Organisation mondiale de la santé.
- **AMMI KHADIDJA, AMROUCHE AMEL 2018.** Étude rétrospective de la Brucellose bovine et caprine en Algérie.
- **BayangHouli Nicolas 2014.** Prévalence et facteurs de risque de la Brucellose bovine dans certains départements des régions du Nord et L'Adaoua Cameroun.
- **Benameur Fatima 2021 :** Séroprévalence de la brucellose bovine et caprine dans l'ouest algérien. Mostaganem.
- **Bouhali Dounia, Boukail Sawsen, Allal Asma 2022.** Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose de l'Est Algérien Guelma.
- **Boukary A.R, Saegerman. C, Adehoussi. E, Mathys. F, Vias G. F, Yanikoye. A, Thays. E 2014.** La brucellose en Afrique subsaharienne.
- **Charline. D 2021** Brucellose. Santé net.
- **CHARLOTTE BERVAS, CÉCILE GUTIERREZ, SÉBASTIEN LESTERLE 2006.** Atelier santé environnement - ENSp - I6s. Point sur les risques liés à la présence de Brucella dans l'environnement.

- **Claire Ponsart 2018.** L'épidémiologie moléculaire aux analyses fonctionnelle de Brucella chez les ruminants, une approche intégrée pour l'identification et l'étude de la diversité phénotypique d'une genre génétiquement homogène.
- **Daiz, Aparicio.E. 2004:** *Épidémiology of Brucellosis in domestic animales, caused by Brucella melitensis, Brucella suis and Brucella abortus.*
- **Dean A, Shelling E, Zinsstag 2014 :** *Brucellosis in MA Mc Dowel, S Rafati(EDS) Neglected tropical diseases- Middelste Est and North African. Vienna, Switzerland, Springer, pp 217-233.*
- **DiDi Hamed et Rahama Asma 2021.** Enquête séro- épidémiologique de la brucellose chez les ruminants et leur impacts sur la santé publique dans la wilaya d'El Oued.
- **Erden 2018 Non-délivrances :** *Vigilance au tristement.*
- **Gashaw Embiyal, Adonyas Leulseged, Liben 2019** *Examen sur l'épidémiologie moléculaire et l'importance de la santé publique de la Brucellose.*
- **J. Roux 1979.** *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé 57(2): 194 (1979). Épidémiologie et prévention de la Brucellose.*
- **Jambon. F 2000.** *Brucellose en cycl, Méd, chir maladie infectieuses, 8-038-A-10, 2000 : 11p.*
- **K. Bellamine, M. Riyad, B. Takout, B. Farouqui, H. Fellah . 2012. Volume 7. N 29 .***Diagnostic biologique de la Brucellose humaine : comparaison de deux techniques de séro agglutination.*
- **L. BENSEGHIR, SOMIA BENAMMAR 2020.** *Agglomération sur lame et en tubes Wright, Rose Bengale, VDRL, TPHA.*
- **Larry.M, Bush, MD, FACP, Charles E. Schmidt collègue of Médecineavr.2022 :***La brucellose. Florida Atlantic University Revue/Réversion complète.*

- **Lotfi Bounadja 2010.** Développement d'une PCR en temps réel pour la détection des Brucella et relation avec le genre O. Chrobhctrum.
- **Lyon. I. 2014** Gestion d'un foyer de brucellose a Brucella melitensis dans un élevage bovin laitier de haute -Savoie par les services vétérinaires.
- **M. Guy Bodin 2006.** Contribution à l'étude épidémiologique de la Brucellose dans la Provence de Mongolie.
- **M. Sow Ibrahim 2011.** Évaluation de risque de Brucella lie a la consommation du lait frais dans la commune rurale de Citizen.
- **Macroma Ltec, Inc. 2018** Qu'est ce qu'un test Elisa.
- **Majid. Sadi Blida ,juin 2015.** Enquête sérologies sur la brucellose caprine dans le wilaya de Tizi Ouzou.
- **MAMA DITE DLALLA SIDIBE 2011.** séroprévalence de la Brucellose humaine dans la zone peri- urbaine de la région de Mopti.
- **Mariam Taore 2019.** Intérêt du diagnostic moléculaire des pathogènes intra cellulaire cas de la Brucellose et de la toxoplasme à Bamako.
- **Maurin, M. 2005 :** La brucellose l'aube de 21 -ème siècle, Médecine et maladie infectieuses 35-6-16.
- **MOUTTAH MED ABDELAZIZ, LAATAR ATTALLAH FAROUK. 2016** .Séroprévalence de la Brucellose animale dans la région de Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El Biad, Ouargla.
- **Natalie Tiers 2014.**Aromathérapie des huiles essentielles contre les mammites.
- **OUMAR TRAORE, SATIGUI SIDIBE, ADAMA FANE, K. ADIATOU COULI BALY, YAYA SIDI KONE, MAMADOU KONE, DESIRE: DACKOUO ,N 023, JUIN 2020.** Revue malienne de science et de technologie - ISSN 1978- 1031 laboration centrale vétérinaire, Bamako Mali. Enquête séro

épidémiologique sur la Brucellose chez les bovins Laitiers en zone peri- urbaine du district de Bamako.

- **PIERRE AUBRY, BERNARD- ALEX GAUZÉRE. 02/04/2022.** Brucellose.
- **R. BAURIAUD, J.C LEFEVER, H.DABERNA , M.B LARENG. 1977.** Diagnostic sérologique de la fièvre de malte étude comparative des tests classique et d'une test rapide (rose Bengal).
- **Rahman, Ms, Uddine, JM Park, JH Chae, JS Rahman, MB Houssain, MA 2006** une brève historique de la Brucellose accent particulier au bengal a dèche journal bengladais. De médecin vétérinaire 4(1),1-6.
- **Ramondiaz, Aurora Casanova, Javier Ariza, Iganacia Maryon 2011.** Le test au Rose Bengale dans la Brucellose humaine : un test négligé pour la diagnostic d'une maladie négligée.
- **RAYAH YAHIA, YAHY DJAMEL 2014.** Étude épidémiologique de la Brucellose bovine dans la wilaya de Tiaret.
- **ROSELYNE L'ITALIEN, BENOIT LEBLANC. 2008.** Extrait immunohématologie page 25 N 55924.
- **W.kouider Rahmani, F. ZAZA (2018).** Etude retro spective de la brucellose humaine de la willaya d'Ain defla.
- **OMS 2020 :** Transmission de brucellose chez les humines.

### Sites Web

1. <https://www.istockphoto.com/photo/brucella-bacteria-the-causative-agent-of-brucellosis-3d-illustration-gm1319438421-406303079>
2. <https://gifex.com/fr/fichier/quelles-sont-les-communes-de-la-wilaya-de-mila/>
3. <https://www.gds49.com/maine-et-loire/actualites/section-bovine/les-avortements-chez-les-bovins-et-si-on-cherchait-les-causes-sanitaires/>
4. <http://anabiocours.e-monsite.com/pages/microbiologie/les-gram-1/brucella-1.html>

5. <https://www.cqssalud.com/que-son-los-test-elisa/>
6. <https://www.alamyimages.fr/photosimages/t%C3%A9tracycline.html?sortBy=r%C3%A9levance>.