

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE DE GHARDAÏA



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**MASTER**

En : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Par: **BEN GAÏD Fatima Zohra et BEN KRID Samah Fatima Zahra**

*Thème :*

**LA BRUCELLOSE ANIMALE ET HUMAINE AU  
NIVEAU DE LA RÉGION DE GHARDAÏA :  
ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES**

*Membres de jury :*

<b>M<sup>me</sup> DAFRI A.</b>	Maître de Conférences	Université de Ghardaïa	Présidente
<b>M<sup>me</sup> BELABBASSI O.</b>	Maître Assistant	Université de Ghardaïa	Examinatrice
<b>M<sup>f</sup> MAHAMED A. E.</b>	Maître Assistant	Université de Ghardaïa	Promoteur

Année universitaire : 2020-2021

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE DE GHARDAÏA**



**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**En : Sciences biologiques**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

**Par: BEN GAÏD Fatima Zohra et BEN KRID Samah Fatima Zahra**

***Thème :***

**LA BRUCELLOSE ANIMALE ET HUMAINE AU  
NIVEAU DE LA RÉGION DE GHARDAÏA :  
ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES**

***Membres de jury :***

<b>M<sup>me</sup> DAFRI A.</b>	Maître de Conférences	Université de Ghardaïa	Présidente
<b>M<sup>me</sup> BELABBASSI O.</b>	Maître Assistant	Université de Ghardaïa	Examinatrice
<b>M<sup>f</sup> MAHAMEDI A. E.</b>	Maître Assistant	Université de Ghardaïa	Promoteur

Année universitaire : 2020-2021



## DÉDICACE



*Je dédie ce travail :*

*À ma très chère mère, Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurais point te remercier comme il se doit 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.*

*À mon père l'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.*

*À mes chers frères : Abdelkrim, Anes et Abdelrahim.*

*Une spéciale dédicace à ma sœur avant d'être mon binôme, À Afaf.*

*À mon grand père Mohamed Adjabi.*

*À ma grand-mère et mes oncles, Salah, Bakar, Youssef et Khaled ainsi que Tayab.*

*À mes tantes, Lila, Meriem et Soumia ainsi que mes cousines Radia, Fatima, Noussiba, Wedjan et Amani.*

*À toute personne qui occupe une place dans mon cœur.*



*Samah*



## DÉDICACE

*Je remercie « Allah » (dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve. Je dédie ce modeste travail :*

*À l'esprit de la miséricorde de mon papa « BACHIR », mon exemple dans cette vie.*

*À la plus chère au monde, ma mère « FATIHA », qui m'a toujours encouragé durant mes études. Je t'aime maman.*

*Je prie le bon dieu de la protéger et leur réserver une longue vie.*

*À mes très chères sœurs : Dalila, Amel et Soumia.*

*À mes très chers frères : Youcef, Abdelhamid, Mohammed et AbdElkarim.*

*Aux femmes de mes frères bien-aimés : Karima et Mounira.*

*Aux petits – enfants : Alea, Safaa, Khalil, Baraa, Douaa, Maloka, Ramoss, Wido, Loudjin, Oumaima, Abdelrahman et Bachir.*

*À mes tantes : Koka, Saida et Aicha.*

*À mes oncles : Mohammed Saleh et Omar.*

*A mes chères amies : Djihane, Houda, Safaa, Saraat, Afaf, Khawla, Iman, Aicha et Khawter*

*À ma chère binôme : SAMAH .BK*

*À mon encadrant : M. Alla Eddine MAHAMEDI*

*À toute la famille : BEN GAID et MOCHTEN*

*A mes camarades, spécialement de la promotion Master II biochimie appliquée et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail dans la meilleure condition.*



***Afaf Fatima Zahra***

## REMERCIEMENTS

Nous devons tout d'abord remercier Allah notre créateur, pour le courage et la patience qu'il nous a donnée afin de mener ce projet à terme.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et reconnaissance à l'égard de notre directeur de mémoire M. Alla Eddine MAHAMEDI, Maître Assistant à l'Université de Ghardaïa pour son aide, sa constante disponibilité et ses précieux conseils qui ont permis à ce travail de voir le jour.

Nos remerciements sont adressés à nos chères enseignantes, M<sup>me</sup> DAFRI A. et M<sup>me</sup> BELABBASSI O. de l'Université de Ghardaïa, de nous avoir honorées d'examiner ce mémoire.

Nous remercions également tous nos enseignants du département de Biologie de l'Université de Ghardaïa de nous avoir aidées lors de la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons également à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de la partie expérimentale de ce mémoire :

-M. ZARBANI Nourredine de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Ghardaïa

-M. KTILLA Isshak de la direction des services agricoles.

Nous remercions finalement toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

## RESUME

La brucellose est une zoonose qui se transmet très facilement à l'homme, avec un taux de prévalence élevé dans le monde, notamment dans les pays méditerranéens. Bien que son importance n'ait pas été sous-estimée, qu'est encore endémique en Algérie. Sur cette base, nous avons mené une étude rétrospective sur l'évolution de la brucellose humaine et animale (bovine) au niveau de la région de Ghardaïa durant la période allant de 2014 à 2020. En se basant sur les données collectées de la Direction de la Santé et de la Population et de la Direction des Services Agricoles, nous avons constaté que le nombre de cas de brucellose touchant les bovins a atteint les 3173 avec l'enregistrement de 5456 cas de brucellose humaine. L'année 2016 représente l'année la plus épidémique dans la région, particulièrement au niveau des communes de Metlili, El Guerrara et Berriane.

L'étude a dévoilé que la brucellose touche à la fois les hommes et les femmes, mais avec une prédominance masculine de 56% contre 44% pour les femmes. De même qu'il a été constaté que la tranche d'âge des jeunes a présenté un taux élevé d'infection dues à l'activité et à beaucoup de frictions dans cette tranche d'âge, contrairement aux enfants et les personnes âgées où si peu de cas d'infection surviennent au niveau de cette tranche d'âge. Les éleveurs et les vétérinaires sont les plus vulnérables à l'infection en raison de leur contact direct avec le bétail

Les symptômes typiques de l'infection par *Brucella* sont décrits principalement par la fréquence de fièvre accompagnée de douleurs musculaires et suivie de sueurs nocturnes en plus d'autres symptômes, dont la perte d'appétit et la dépression. Par conséquent, la brucellose est une maladie qui se propage progressivement et doit être strictement évitée et ne doit pas être ignorée.

**Mots clés :** Brucellose, zoonose, bovins, Ghardaïa, symptômes des brucelloses, *Brucella*.

## **ABSTRACT**

Brucellosis is a zoonosis that is transmitted very easily to humans, with a high prevalence rate in the world, especially in the Mediterranean countries. Although its importance has not been underestimated, that is still endemic in Algeria. On this basis, we conducted a retrospective study on the evolution of human and animal (cattle) brucellosis in Ghardaïa region during the period from 2014 to 2020. Based on the data collected from the Directorate of Health and Population and the Directorate of Agricultural Services, we found that the number of cases of brucellosis affecting cattle reached 3173 with the registration of 5456 cases of human brucellosis. 2016 was the most epidemic year in the region, particularly in the municipalities of Metlili, El Guerrara and Berriane.

The study revealed that brucellosis affects both men and women, but with a male predominance of 56% compared to 44% for women. Similarly, it was found that the age group of young people had a high rate of infection due to activity and a lot of friction in this age group, unlike children and the elderly, where so few cases of infection occur in this age group. Livestock producers and veterinarians are most vulnerable to infection due to direct contact with livestock.

The typical symptoms of *Brucella* infection are described mainly by the frequency of fever accompanied by muscle pain and followed by night sweats in addition to other symptoms, including loss of appetite and depression. Therefore, brucellosis is a disease that spreads gradually and must be strictly avoided and must not be ignored.

**Key words:** Brucellosis, zoonosis, cattle, Ghardaïa, symptoms of brucellosis, *Brucella*.

## ملخص

داء البروسيلا هو مرض حيواني المنشأ ينتقل بسهولة بالغة إلى البشر ،مع معدل انتشار مرتفع في العالم وخاصة بلدان البحر الأبيض المتوسط.ورغم أنه لم يتم التقليل من أهمية هذا المرض فإنه لا يزال متوطناً في الجزائر. وعلى هذا الأساس أجرينا هذه الدراسة الرجعية على مدى تطور مرض البروسيلا البشري والحيواني (البقري) على مستوى ولاية غرداية خلال الفترة الممتدة من عام 2014 إلى عام 2020. ومن خلال مراجعة مقدار الإصابات والحالات المسجلة والمبلغ عنها عند البشر والحيوان خلال هذه الست سنوات الماضية على مستوى مديرية الصحة والسكان و مديرية الفلاحة بالولاية، توصلنا إلى أن عدد حالات الماشية بلغ 3173 رأس مصابة و تسجيل 5456 من حالات الحمى المالطية البشرية ، حيث يمثل عام 2016 أكثر عام تفشى فيه المرض في الولاية على مستوى كل من بلديات متليي ، القرارة و بريان.

يصيب داء البروسيلا الرجال والنساء، ولكن مع زيادة الإصابات عند الذكور ب 56% و 44% للنساء إضافة إلى ذلك فإن فئة الشباب تسيطر على معدل الإصابات المرتفع وذلك راجع لكثرة نشاطهم و كذا احتكاكهم على عكس الأطفال و الشيوخ فقليل ما تحدث إصابات على مستوى هذه الفئة العمرية ، كما تعتبر فئة المربين والأطباء البيطريين الأكثر عرضة للإصابة نظرا لاتصالهم المباشر مع المواشي .

أما بالنسبة للأعراض ، فلاحظنا أن العدوى وصفت أساسا لتردد الحمى التي تصحبها آلام العضلات و تعرق ليلي إضافة إلى أعراض أخرى ، بما في ذلك فقدان الشهية والاكنتاب. كل هذا يدل على أن داء البروسيلا هو مرض ينتشر تدريجيا مما يحتم تجنبه والوقاية منه بصرامة وعدم تجاهله بتاتا.

**الكلمات المفتاحية :** داء البروسيلا ، الأمراض حيوانية المنشأ ، الأبقار ، غرداية ، *Brucella* ، أعراض البروسيلا.



## LISTE DES ABREVIATIONS

***B. canis*** : *Brucella canis*

***B. melitensis*** : *Brucella melitensis*

***B. ovis*** : *Brucella ovis*

***B. suis*** : *Brucella suis*

***B. abortus*** : *Brucella abortus*

**T.E.T** : Tétracyclines

**R.I.F** : Rifampicine

**L.P.S**: Lipopolysaccharide

**S**: Smooth

**R**: Rough

**A.R.N**: Acideribonucléique

**P.C.R**: Polymerase Chain Reaction

**I.g.A**: Immunoglobuline A

**I.g.E**: Immunoglobuline E

**I.g.G**: Immunoglobuline G

**I.g.M** : Immunoglobuline M

**R.B** : Rose de Bengale

**E.L.I.S.A**: Enzym Linked ImmunoSorbent Assay

**F.C** : Fixation du complément

**E.A.T** : Epreuve à l'antigène tamponné

**%** : Pourcentage

**D.S.A**: Direct Selling Association

**O.I.E** : Office Internationale des Epizooties

**O.M.S** : Organisation Mondial de la Santé

**O.N.M**: l'Office National de Météorologie

**D.P.A.T** : Direction Publique de l'Aménagement Territorial

**S.E.M.E.P** : Services d'Epidémiologie et de Médecine Préventive de l'État

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Placenta de dauphin infecté par <i>Brucella</i> .....	4
<b>Figure 2.</b> Les zoonoses et leur chaîne de transmission.....	5
<b>Figure 3.</b> Espèces réputées pathogènes pour l'homme .....	9
<b>Figure 4.</b> Culture de <i>Brucella</i> sur boîte de Pétri (a) et tube à essai (b).....	10
<b>Figure 5.</b> Coloration de Gram, <i>Brucella abortus</i> .....	11
<b>Figure 6.</b> Résultat de la détection de la propriété colorante associée à la résistance acide du mur par techniques colorimétriques .....	11
<b>Figure 7.</b> Résultat des tests TET et RIF .....	12
<b>Figure 8.</b> Système API pour identification de <i>Brucella</i> .....	12
<b>Figure 9.</b> Métabolisme oxydatif selon l'épreuve de MEVAG : germe indifférent.....	13
<b>Figure 10.</b> Résultat des tests de catalase (a), oxydase (b) et uréase (c) .....	13
<b>Figure 11.</b> Colonies colorées selon la technique colorimétrique de White et Wils ....	14
<b>Figure 12.</b> Avorton entre 5 <sup>ème</sup> et 7 <sup>ème</sup> mois .....	19
<b>Figure 13.</b> Hygroma chez un veau atteint de la brucellose .....	19
<b>Figure 14.</b> Localisation des affections brucelliques.....	21
<b>Figure 15.</b> Incidence mondiale de la brucellose humaine.....	23
<b>Figure 16.</b> Cas de la brucellose humaine durant les années 2002 et 2004.....	24
<b>Figure 17.</b> Distribution géographique des cas de brucellose apparus en Algérie .....	25
<b>Figure 18.</b> Différentes voies de contamination de l'homme par la brucellose .....	29
<b>Figure 19.</b> Diagramme montrant les modalités de contamination chez l'humain par les <i>Brucella</i> .....	31
<b>Figure 20.</b> Flacon de Castaneda .....	32
<b>Figure 21.</b> Culture de la bactérie <i>Brucella</i> sur milieux de culture gélosés .....	33
<b>Figure 22.</b> Test de séro-agglutination en tube (test Wright) .....	34
<b>Figure 23.</b> Réaction à l'antigène au rose de Bengale Card-test. ....	35
<b>Figure 24.</b> Technique immuno-enzymatique (ELISA) .....	35
<b>Figure 25.</b> Le test de fixation du complément. ....	36
<b>Figure 26.</b> Réaction immunofluorescence indirect .....	37
<b>Figure 27.</b> Réaction de l'anneau dans le lait.....	38
<b>Figure 28.</b> Les antibiotiques qui ont donné contre la brucellose comme traitement .....	41
<b>Figure 29.</b> Cartes montrant la situation géographique de Ghardaïa.....	46
<b>Figure 30.</b> Superficies des différentes communes de la wilaya de Ghardaïa.....	47

<b>Figure 31.</b> Milieu Physique de la Wilaya de Ghardaïa. ....	50
<b>Figure 32.</b> Evolution de l’effectif bovin et de la production laitière de la wilaya de Ghardaïa.....	52
<b>Figure 33.</b> Evolution de la brucellose bovine et nombre de foyers dans la wilaya de Ghardaïa.....	53
<b>Figure 34.</b> Situation épidémiologique de la brucellose humaine de 2014 à 2020 par sexe .....	54
<b>Figure 35.</b> Distribution des patients atteints selon la tranche d’âge.....	55
<b>Figure 36.</b> Situation épidémiologique des de brucellose humaine de 2014 à 2020 dans la région de Ghardaïa selon les quatre établissements d’EPSP.....	56

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Différentes espèces de <i>Brucella</i> et leurs principaux hôtes.....	8
<b>Tableau 2.</b> <i>Brucella</i> : espèces et biovars, caractéristiques épidémiologiques, hôte animal préférentiel, pouvoir pathogène chez l'homme.....	17
<b>Tableau 3.</b> Intérêt de différentes méthodes diagnostiques de la brucellose.....	37
<b>Tableau 4.</b> Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa (2003-2012).....	48
<b>Tableau 5.</b> Précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2003-2013) .....	49
<b>Tableau 6.</b> Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2003-2012).....	49

# TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	I
DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS.....	III
RESUME.....	III
ABSTRACT.....	IV
ملخص.....	V
LISTE DES ABREVIATIONS.....	VI
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
TABLE DES MATIERES.....	X
INTRODUCTION.....	1
<b>PARTIETHEORIQUE</b>	
<b>CHAPITRE I : GENERALITES.....</b>	<b>3</b>
1. HISTORIQUE.....	3
2. DEFINITION D'UNE ZOONOSE.....	5
3.LA BRUCELLOSE.....	6
3.1. SYNONYMIE.....	6
4. IMPACT DE LA BRUCELLOSE.....	6
4.1. IMPACT ECONOMIQUE.....	7
4.2. IMPACT HYGIENIQUE.....	7
4.3. IMPACT SANITAIRE.....	7
<b>CHAPITRE II. AGENTS PATHOGENES.....</b>	<b>8</b>
1. TAXONOMIE CLASSIQUE.....	8
2. LES PRINCIPAUX CARACTERES BACTERIOLOGIQUES.....	9
2.1. CARACTERES MORPHOLOGIQUES.....	9
2.1.1. Caractères cultureux (macro morphologie).....	9
2.1.2. Caractères micro morphologiques.....	10
2.2. CARACTERISTIQUES BIOCHIMIQUES.....	12
2.3. CARACTERES ANTIGENIQUES.....	13

2.4. CARACTERES GENOMIQUES .....	14
<b>3. PROPRIETES BIOLOGIQUES DES BRUCELLA .....</b>	<b>14</b>
<b>4. POUVOIR PATHOGENE.....</b>	<b>15</b>
<b>5. POUVOIR ANTIGENIQUE .....</b>	<b>15</b>
<b>6. POUVOIR IMMUNOGENE .....</b>	<b>16</b>
<b>7. ESPECES AFFECTEES.....</b>	<b>16</b>
<b>CHAPITRE III : SYMPTOMATOLOGIE.....</b>	<b>18</b>
<b>1.SYMPTOMES CHEZ L'ANIMALE.....</b>	<b>18</b>
1.1 SYMPTOMES GENITAUX .....	18
1.2. SYMPTOMES EXTRA-GENITAUX .....	19
<b>2. SYMPTOMES CHEZ L'HUMAIN .....</b>	<b>20</b>
2.1.FORME SUB-CLINIQUE .....	20
2.2.FORME AIGUE .....	20
2.3. BRUCELLOSE FOCALISEE (AUSSI APPELEE BRUCELLOSE AIGUE) .....	20
2.4. BRUCELLOSE CHRONIQUE.....	21
<b>3. LESIONS.....</b>	<b>21</b>
3.1. BRUCELLOSE ANIMALE.....	21
3.2. BRUCELLOSE HUMAINE .....	22
<b>CHAPITRE IV : EPIDEMIOLOGIE.....</b>	<b>23</b>
<b>1.REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>23</b>
1.1. DANS LE MONDE .....	23
1.2. EN ALEGRIA .....	24
1.3. A GHARDAIA .....	26
<b>2. SOURCES DE CONTAMINATION .....</b>	<b>26</b>
2.1. CHEZ ANIMALE .....	26
2.1.1. Animaux infectés .....	26
2.1. CHEZ L'HUMAIN .....	28
<b>3. VOIES DE TRANSMISSION .....</b>	<b>29</b>
3.1. TRANSMISSION HORIZONTALE .....	29
3.2. TRANSMISSION VERTICALE.....	30
<b>CHAPITRE V : DIAGNOSTIC .....</b>	<b>32</b>
<b>1. DIAGNOSTIC DIRECT(BACTERIOLOGIQUE).....</b>	<b>32</b>
1.1. PAR CULTURE .....	32

1.2. DIAGNOSTIC MOLECULAIRE.....	33
<b>2. DIAGNOSTIC INDIRECT (IMMUNOLOGIQUE).....</b>	<b>33</b>
2.1. SERODIAGNOSTIC DE WRIGHT (SW).....	34
2.2. REACTION A L'ANTIGENE TAMPONNEE OU TEST AU ROSE BENGAL (CARD TEST).....	34
2.3. ELISA.....	35
2.4. LA REACTION DE FIXATION DU COMPLEMENT.....	36
2.5. AUTRES TESTS ET DIAGNOSTIC.....	37
2.5.1. Immunofluorescence indirecte.....	37
2.5.2. Etude de l'hypersensibilité retardée.....	38
2.5.3. Epreuve de l'anneau sur le lait : « Ring Test ».....	38
2.5.4. Diagnostic allergique.....	39
2.5.5. Diagnostic différentiel.....	39
<b>CHAPITRE VI : TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE.....</b>	<b>40</b>
<b>1. TRAITEMENT.....</b>	<b>40</b>
1.1. EN MEDECINE VETERINAIRE.....	40
1.2. EN MEDECINE HUMAINE.....	<b>40</b>
a. Antibiothérapie.....	40
b. Corticothérapie.....	42
c. Chirurgie.....	42
d. Anti-géno-thérapie.....	42
e. Traitement d'une brucellose focalisée.....	42
<b>2. PROPHYLAXIE.....</b>	<b>43</b>
2.1. MESURES DE LUTTE CONTRE LA BRUCELLOSE ANIMALE.....	43
2.1.1. Prophylaxie médicale.....	43
2.1.2. Prophylaxie Sanitaire.....	43
2.2. MESURES DE LUTTE CONTRE LA BRUCELLOSE HUMAINE.....	44
2.2.1. ACTION DE L'OMS.....	44
<b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>	
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>45</b>
<b>1. PRESENTATION DE L'ENQUETE.....</b>	<b>45</b>
<b>2. DESCRIPTION DE LA REGION D'ETUDE.....</b>	<b>45</b>
2.1. GEOGRAPHIE.....	45
2.2. POPULATION.....	47
2.3. CLIMAT.....	48
2.3.1. Température.....	48
2.3.2. Pluviométrie.....	48

2.3.3. Humidité relative de l'air .....	49
2.4. RELIEF .....	49
<b>RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>50</b>
<b>1. L'ELEVAGE BOVIN ET LA PRODUCTION LAITIERE A GHARDAÏA .....</b>	<b>51</b>
<b>2. LA BRUCELLOSE ANIMALE ET SON EVOLUTION CHEZ LES BOVINS A GHARDAÏA .....</b>	<b>52</b>
3. Épidémiologie de la brucellose humaine à Ghardaïa .....	53
3.1. Épidémiologie de la brucellose humaine à travers les différentes communes de la wilaya de Ghardaïa .....	55
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>60</b>
<b>ANNEXES</b>	



# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

La brucellose est une maladie infectieuse et contagieuse due à des bactéries appartenant au genre *Brucella* (MOLLARET, 2021). Cette maladie aux cent visages, est une anthroponose mondialement très répandue. Elle se transmet à partir de diverses espèces animales à l'homme qui est un hôte accidentel, soit par voie cutané-muqueuse, soit par voie digestive. Cette anthroponose présente des répercussions importantes aussi bien sur la santé humaine et animale que sur l'économie de la plupart des pays en voie de développement (FRANC *et al.*, 2018).

Ces dernières années, la brucellose touchant l'animal a été maîtrisée dans un nombre de pays développés ayant entraîné une diminution du nombre des cas humains. Dans son aspect vétérinaire, la brucellose pose à de très nombreux pays un problème majeur surtout les pays pauvres du bassin méditerranéen, du moyen orient, d'Amérique du sud et centrale, d'Asie et d'Afrique noire (PHILIPPON, 2003).

En Algérie, la brucellose présente une grande importance économique et sanitaire. La réforme et l'abattage sanitaire des bovins atteints induisent la diminution de la production laitière, ainsi que les avortements et les naissances des veaux non viables, sans oublier le nombre important de cas d'infection humaine lors de la consommation de lait cru provenant d'animaux malades ou lors de la manipulation des matières virulentes sans précaution.

Entre autres, la région de Ghardaïa a enregistré un nombre important d'atteintes par la brucellose chez l'homme et des pertes importantes d'animaux d'élevage ces dernières années. En ce sens, nous avons mené notre travail dans la région de Ghardaïa afin de contribuer à dresser un état des lieux et mieux caractériser cette maladie, par l'étude de son évolution et par le calcul de la prévalence annuelle des cas déclarés de cette maladie chez l'homme et l'animal.

Nous avons ciblé les points suivants en tant qu'objectifs à atteindre :

- Connaître les principales pathologies provoquées par les *Brucella*.
- Connaître les principaux hôtes de prédilection par rapport à l'espèce bactérienne.
- Connaître les principaux critères bactériologiques conduisant au diagnostic de la maladie humaine.
- Connaître les autres possibilités de diagnostic indirect et leur intérêt.

- Connaître les antibiotiques actifs *in vivo*.
- Décrire l'évolution de la brucellose durant les cinq dernières années dans la région de Ghardaïa.

Notre mémoire s'articule sur deux parties dont, une partie théorique renfermant des données générales concernant la maladie et les différentes techniques récentes de diagnostic et de prévention et une partie expérimentale interprétant une enquête sur la brucellose au niveau de la région de Ghardaïa. Nous terminons par des conclusions, recommandations et des perspectives.

# **PARTIE THÉORIQUE**

## CHAPITRE I : GENERALITES

### 1. Historique

La brucellose humaine a été identifiée (entité nosologique avec la " fièvre de l'île") par le médecin militaire anglais AJ. Marston en 1859 sur l'île de Malte. L'agent causal de cette fièvre a été isolé en 1887 par David Bruce, bactériologiste anglais stationnant à la Valette et ce, à partir de la rate de plusieurs militaires décédés. Le germe fût initialement dénommé "*Micrococcus melitensis*".

En 1897, A. Wright décrit une approche diagnostique par la mise en évidence d'agglutinines sériques (séroagglutination lente en tube).

Le rôle de l'animal comme réservoir, en particulier la chèvre, a été bien démontré suite à la création de la "Commission britannique de la fièvre méditerranéenne" avec T. Zammit et Horrocks (1904-1907). Enfin la brucellose ou fièvre de Malte a été bien décrite dans les autres pays du pourtour méditerranéen.

Le bacille de Bang a été cultivé au Danemark, dès 1895 par B. Bang, vétérinaire danois, à partir de produits d'avortements (foetus, cotylédons) dans des élevages bovins présentant des avortements à répétition (enzootie). Cette bactérie fut, donc, dénommée "*Bacillus abortus*". Puis en 1914, aux Etats-Unis, un autre réservoir animal fut identifié, à savoir les porcins dans le cadre d'avortements (truies) par Traum.

La relation entre *Micrococcus melitensis* et *Bacillus abortus* n'a été établie qu'en 1917 par Alice Evans, bactériologiste américaine qui proposa la création d'un genre *Brucella* avec les espèces suivantes: *B. melitensis*, *B. abortus* et *B. suis*.

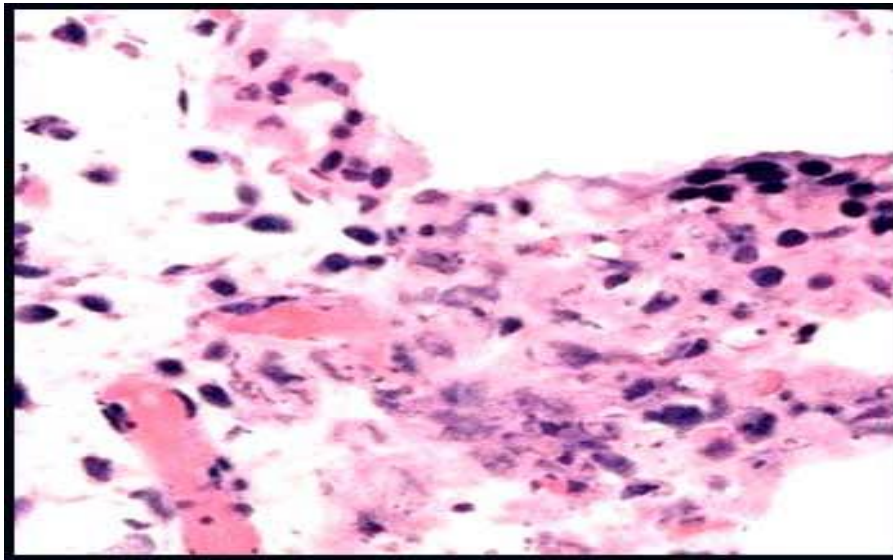
D'autres espèces ont été incluses ensuite dans ce genre, mais ces bactéries, restées longtemps sans famille, appartiennent maintenant à la famille des *Rhizobiaceae*.

\* *B. ovis*, isolée de moutons, en particulier dans le cadre de stérilité du bélier en 1953.

\**B. neotomae*, espèce isolée en 1957 de rongeurs du désert (*N. lepida*) rencontrés dans les zones désertiques de l'Utah (États-Unis).

\* *B. canis* identifiée en 1966 aux USA, par Carmichael comme agent d'avortements chez la chienne de race Beagle, très utilisée par l'industrie pharmaceutique.

\* Enfin en 1994, ont été rapportées plusieurs espèces marines (*B. cetaceae*, *B. pinnipediae*), d'une part, chez un dauphin en captivité (lors d'un avortement) en Californie, d'autre part, chez les phoques ou marsouins. Depuis, plusieurs souches ont été isolées de cétacés et pinnipèdes marins en Amérique comme en Europe (du nord surtout). En France, une souche a été isolée en 1996 d'un dauphin à La Rochelle et en 2005, d'un marsouin dans le Cotentin (données du CNR). De rares cas humains ont été rapportés aux USA et en Grande-Bretagne notamment (PHILIPPON, 2003).



**Figure 1. Placenta de dauphin infecté par *Brucella*** (<http://medicine.ucsd.edu/cpa/dolph.html>)

En 1984, l'Algérie dans la wilaya de Ghardaïa a enregistré plus de 600 cas cliniques de brucellose humaine dont 248 confirmés par la sérologie à l'institut Pasteur d'Alger.

Un travail mené dans le cadre d'une enquête, montre que la brucellose est loin d'être une infection localisée ou sporadique comme le laissait supposer les rares données bibliographiques. Ainsi, dans notre pays la brucellose animale n'a été recherchée que lorsque l'homme en a été le révélateur. Une enquête menée sur les caprins de la région de Ghardaïa, révéla un taux d'infection de 8,2% à l'origine de cette épidémie (CHERIF *et al.*, 1986).

En effet, le foyer de Ghardaïa incita à une enquête épidémiologique à l'échelle nationale effectuée par la collaboration étroite entre les services Médicaux et Vétérinaires (BOUDILMI et BENCHABLY, 1991 ; KETILA, 2020).

## 2. Définition d'une zoonose

Selon l'OMS (2020), une zoonose se définit comme une maladie infectieuse qui passe de l'animal à l'homme. Les agents pathogènes zootiques peuvent être d'origine bactérienne, virale ou parasitaire, ou peuvent impliquer des agents non conventionnels et se propager à l'homme par contact direct ou par les aliments, l'eau ou l'environnement. Ils représentent un problème majeur de santé publique dans le monde entier en raison de notre relation étroite avec les animaux dans différents contextes (agriculture, animaux domestiques et environnement naturel). Les zoonoses peuvent également perturber la production et le commerce des produits d'origine animale pour l'alimentation ou à d'autres fins.

Les zoonoses représentent une forte proportion de l'ensemble des maladies infectieuses nouvellement recensées ainsi que de nombreuses maladies existantes. Certaines maladies, comme le VIH, commencent comme zoonose, mais elles mutent plus tard en souches présentes uniquement chez l'homme. D'autres zoonoses peuvent provoquer des flambées récurrentes, comme la maladie à virus Ebola et la salmonellose. D'autres encore, comme le nouveau coronavirus à l'origine de la COVID-19, ont le potentiel de provoquer des pandémies mondiales (<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>).

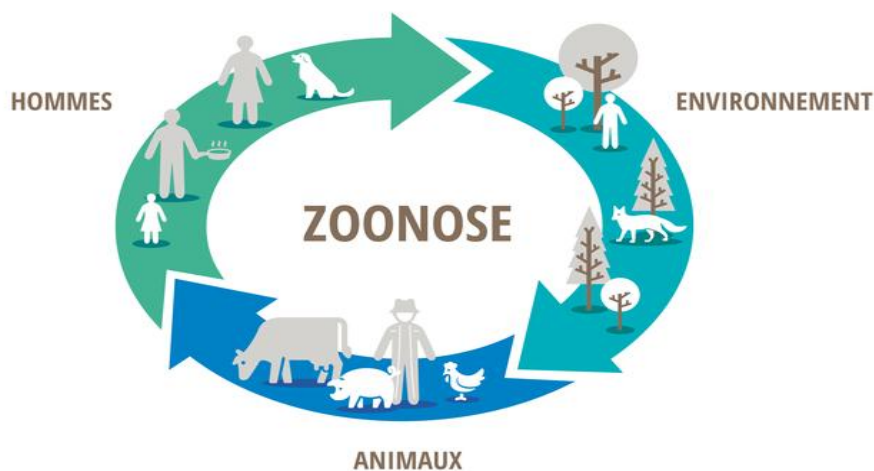


Figure 2. Les zoonoses et leur chaîne de transmission

### 3. La brucellose

La brucellose est une maladie bactérienne causée par diverses espèces du genre *Brucella*, qui infectent principalement les bovins, les porcs, les chèvres, les moutons et les chiens.

De manière générale, les humains contractent la maladie par contact direct avec des animaux infectés, en mangeant des produits d'origine animale contaminés ou en inhalant des agents pathogènes en suspension dans l'air. La plupart des cas sont causés par l'ingestion de lait ou de fromage, de brebis ou de chèvre, non pasteurisé.

La brucellose est l'une des maladies zoonotiques les plus répandues transmises par les animaux. Dans les zones d'endémie, la forme humaine de cette maladie a des conséquences graves pour la santé publique. L'expansion de l'élevage et de l'urbanisation, ainsi que le manque de mesures d'assainissement dans le secteur et la manipulation des aliments, expliquent en partie le fait que la brucellose constitue toujours une menace pour la santé publique (OMS, 2020).

#### 3.1. Synonymie

D'après BOUNAADJA(2010), la brucellose humaine a plusieurs appellations : fièvre de malte, de Chypre, de Gibraltar, fièvre méditerranéenne ou fièvre ondulante sudoroalgique, ou encore mélitococcie. Chez les animaux, cette dernière porte le nom de : maladie de Bang, septicémie de Bruce, avortement épizootique ou contagieux, ou encore épididymite contagieuse du bélier (chez les ovins) (TALEB, 2017).

### 4. Impact de la brucellose

D'après SIBILLE (2006) et FREYCON(2015), l'importance de la maladie varie selon les pays en fonction des mesures de lutte mises en œuvre pour son éradication, et des populations animales locales. Elle est liée d'une part à sa capacité à provoquer chez l'homme la « Fièvre de Malte », ce qui en fait une zoonose majeure, et d'autre part à ses conséquences économiques en élevage. (TALEB, 2017).



### **4.1. Impact économique**

SIBILLE (2006), rapporte que la brucellose bovine entraîne de graves pertes pour l'élevage. En effet, son importance économique revient aux avortements, à la stérilité et aux pertes de lait qu'elle provoque, parfois de manière épizootique. De plus, le coût important des mesures à mettre en place pour son éradication engendre de sévères répercussions sur les échanges commerciaux (BENATIA, 2016 ; TALEB, 2017).

### **4.2. Impact hygiénique**

D'après HABAMINA(2008), la brucellose est qualifiée d'une zoonose majeure par la fréquence et la gravité des cas humains contractés à partir de l'animal et de ses productions (TALEB,2017).

### **4.3. Impact sanitaire**

La Brucellose est une maladie souvent professionnelle. Elle se rencontre principalement chez les fermiers, les vétérinaires, les personnels d'abattoirs ou de laboratoire de diagnostic au contact de matériel infecté ou après inoculation accidentelle de vaccin anti-brucellique.

Il est à noter qu'en cas d'infection par *Brucella melitensis*, le problème de santé publique se pose avec acuité, car cette espèce est plus pathogène que *Brucella abortus* pour l'homme (ROUX, 1989 ; BENATIA, 2016).

## CHAPITRE II. AGENTS PATHOGENES

Les bactéries du genre *Brucella* appartiennent au groupe alpha des Proteobacteria (sous-groupe a2) et maintenant à la famille des Rhizobiaceae. Les espèces bactériennes, phylogéniquement les plus proches, sont les *Bartonella*, autres bactéries responsables de zoonoses; des bactéries de l'environnement, d'autres rarement isolées chez l'homme comme *Ochrobactrum anthropi*, *Afipia felis*.....), et enfin des bactéries pathogènes ou symbiotes de plantes comme *Rhizobium* et *Agrobacterium*. Ces bactéries appartiennent aux alpha-Proteobacteria, à l'ordre des Rhizobiales et enfin à la famille des *Brucellaceae* avec les genres *Brucella*, *Mycoplana* et *Ochrobactrum* (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).

### 1. Taxonomie classique

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

**Règne :** *Bacteria*

**Embranchement :** *Proteobacteria*

**Classe :** *Alpha Proteobacteria*

**Ordre :** *Rhizobiales*

**Famille :** *Brucellaceae*

**Genre :** *Brucella*

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

**Tableau 1. Différentes espèces de *Brucella* et leurs principaux hôtes (Bourdeau, 1997).**

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

\* espèces pathogènes pour l'homme.

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

Mailles et Vaillant (2007), rapportent que quatre espèces de brucelles sont réputées en tant que pathogènes pour l'homme : *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella canis*. *Brucella melitensis* est l'espèce en cause dans une grande majorité des cas humains (figure 3) (TALEB, 2017).

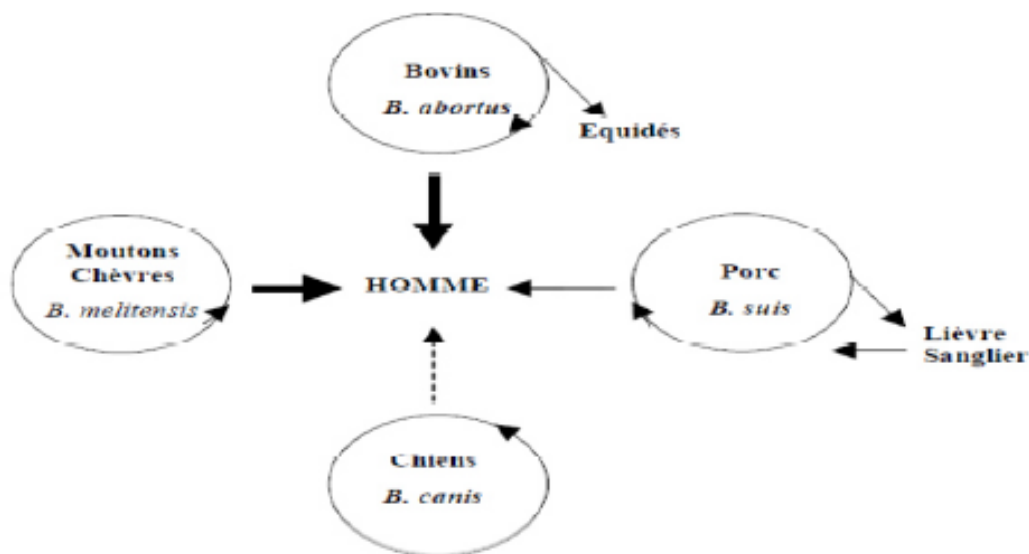


Figure 3. Espèces de brucella réputées pathogènes pour l'homme (Freycon, 2015)

## 2. les Principaux caractères bactériologiques

### 2.1. Caractères morphologiques

#### 2.1.1. Caractères culturels (macro morphologie)

Ces bactéries sont aérobies strictes, mais certaines souches se développent mieux dans une atmosphère contenant 5 à 10 % de CO<sub>2</sub> comme *Brucella abortus* et *Brucella ovis* (BOUNAADJA, 2010).

La température optimale de croissance est de 34°C, mais elle peut varier entre 20 et 40°C sur un milieu adéquat. Il convient d'ajouter des milieux protéiques tels que le sang, le sérum et les extraits de foie. L'introduction de facteurs de croissance, tels que la biotine ou l'acide nicotinique favorise le développement de *Brucella* ensemencée sur des milieux

synthétiques. Les *Brucella* soient habituellement cultivées à 37°C. Le pH exigé pour la croissance varie entre 6.6 et 7.4 avec un pH optimal de 6.8. L'isolement des *Brucella* à partir de prélèvements contaminés par d'autres bactéries ou par des champignons, nécessite l'utilisation de milieux sélectifs. Selon BERVAS *et al.*(2006), Les colonies de *Brucella* deviennent visibles en 2 ou 3 jours sur un milieu solide adapté.

Leur mise en culture laisse apparaitre deux types de souches : les colonies S (smooth=lisse) et R (rough= rugueuse). Les colonies S sont petites, rondes et convexes mais une dissociation, avec une perte des chaînes O du LPS, arrive fréquemment pour former des variantes R. Cette phase de dissociation à une importance en matière de vaccination. Par ailleurs, la production d'H<sub>2</sub>S est variable selon les espèces et les biotypes (CORBEL et MORGAN, 1982 ; TALEB, 2017).

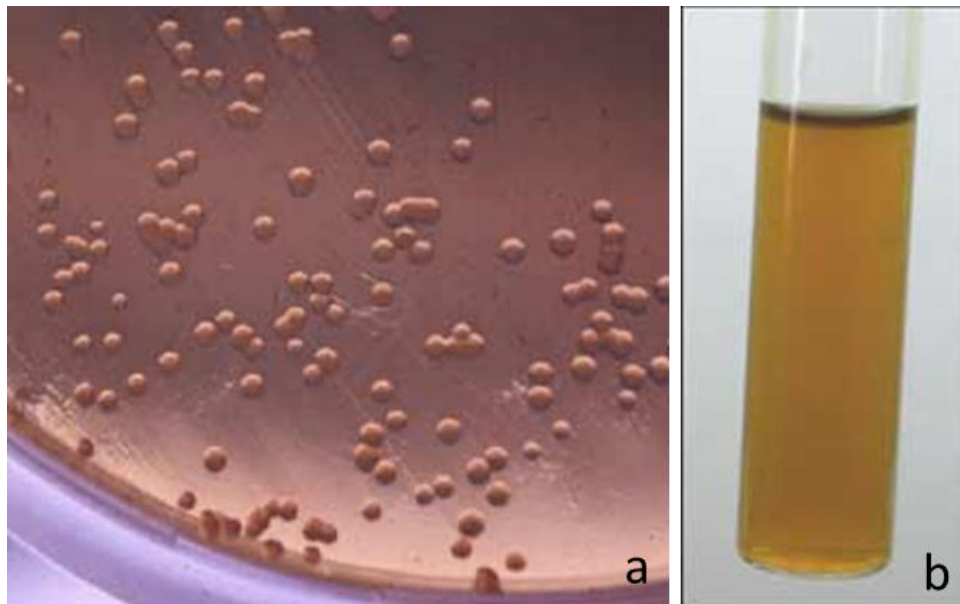
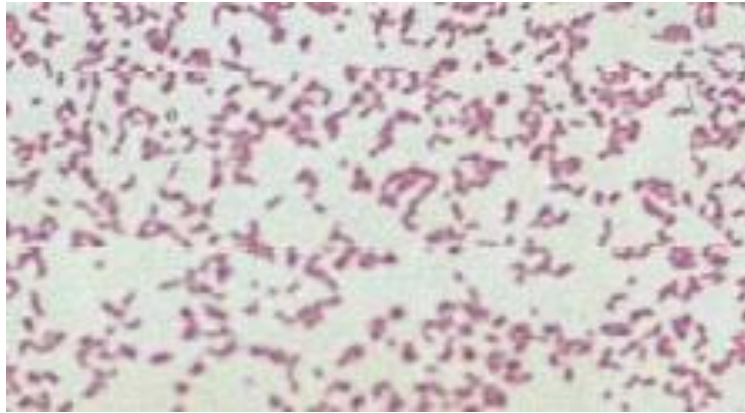


Figure 1. Culture de *Brucella* sur boîte de Pétri (a) et tube à essai (b)

### 2.1.2. Caractères micro morphologiques

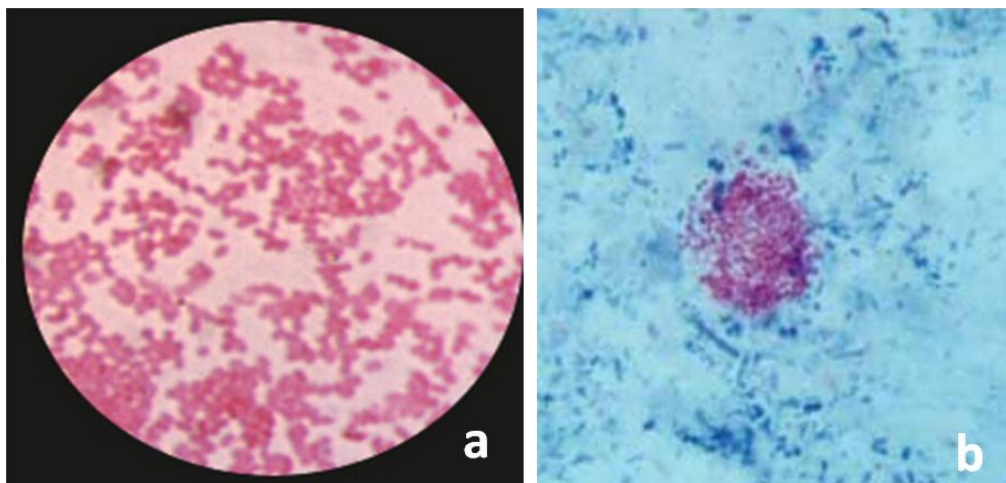
Selon CORBEL et MORGAN (1982), toutes les *Brucella* ont en commun le fait d'être des petites cocci immobiles à Gram négatif, coccobacilles ou courts bâtonnets aux bords droits ou légèrement convexes et aux extrémités arrondies de 0.5 – 0.7 µm de large sur 0.6-1.5 µm de long non capsulés, non sporulés. Se présentent individuellement, plus rarement en paires, en chaînes courtes ou en petites Grappes. Elles ne produisent pas de capsules, de spores ni de flagelles, et Ils ne présentent pas habituellement de coloration bipolaire. Elles ne

sont pas acido-résistantes mais peuvent résister à la décoloration par les acides faibles (figure 5). (TALEB, 2017).



**Figure 5. Coloration de Gram, *Brucella abortus* (Anonyme, 2017)**

Une caractéristique tinctoriale liée à l'acidorésistance de la paroi peut être révélée par certaines techniques colorimétriques (Stamp, par exemple) permettant un diagnostic bactérioscopique en médecine vétérinaire (placenta ovin à droite) (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).



**Figure 6. Résultat de la détection de la propriété colorante associée à la résistance acide du mur par techniques colorimétriques**

Le diagnostic du genre *Brucella* est relativement simple. On peut y ajouter les caractères d'agglutination (identification antigénique) et de sensibilité aux antibiotiques (figure 7) dont les tétracyclines (TET) et la rifampicine (RIF) (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).



Figure 7. Résultat des tests TET et RIF

## 2.2. Caractéristiques biochimiques

Les *Brucella* sont catalase positives, oxydase positives et uréase positives. Elles possèdent également un nitrate réductase  $\text{NO}_3^+$  (FOSTER *et al.*, 2007). L'ensemble des autres caractères métaboliques (hydrates de carbone, protéines, acides aminés, acides nucléiques) est négatif. Germes non fermentaires mais oxydatifs, VP-, LDC-, ODC-, ADH- Elles n'utilisent pas le citrate et ne produisent pas d'indole ni acétyl-méthyl-carbinol (réaction de Voges-Proskauer négative).

L'utilisation des sucres est lente et n'est pas décelée sur les milieux usuels car l'acidification est masquée par la production d'ammoniaque (lactose négative ...) (GRIMONT *et al.*, 1992).

Les *Brucella* sont aérobies strictes, la concentration en  $\text{CO}_2$  supérieure à celle de l'atmosphère semble favoriser le développement de *Brucella abortus* et *Brucella ovis*. Sur milieux, notamment dans les premiers stades d'isolement, hydrolyse l'urée et produit faible quantité d' $\text{H}_2\text{S}$  par certaines souches. On retiendra que l'utilisation de la galerie d'identification API NE peut conduire à une fausse identification (*Moraxella phenylpyruvica*) (ABDERRAHMANI, 2017 ; PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).



Figure 8. Système API pour identification de *Brucella*



Figure 9. Métabolisme oxydatif selon l'épreuve de MEVAG : germe indifférent

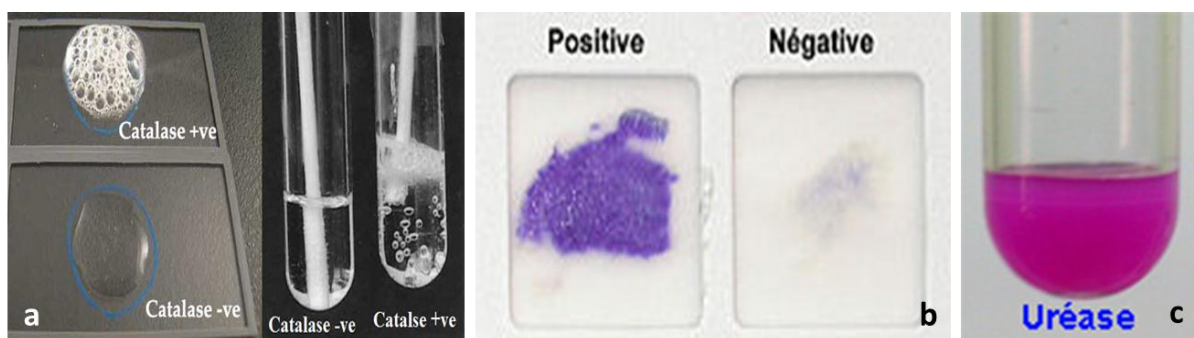


Figure 10. Résultat des tests de catalase (a), oxydase (b) et uréase (c)

### 2.3. Caractères antigéniques

Le lipopolysaccharide (LPS), antigène le plus immunogène est caractérisé par une variation de phase avec les phénotypes suivants: lisse ou "smooth" (S-LPS) et rugueux ou "rough" (R-LPS). Le S-LPS est retrouvé à l'état sauvage chez la plupart des espèces et biovars. Les chaînes latérales polysaccharidiques (antigène « O ») du S-LPS sont constituées d'un homopolymère comprenant environ 100 résidus de 4-formamido-4,6-didéoxy-D-mannopyranosyl, support principal des réactions croisées entre *Brucella* spp., *Yersinia enterocolitica* sérovar O : 9, *Francisella tularensis*, ou encore *Vibrio cholerae* O : 1. L'immunogénicité des protéines membranaires, périplasmiques ou cytoplasmiques est inférieure à celle du LPS (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).

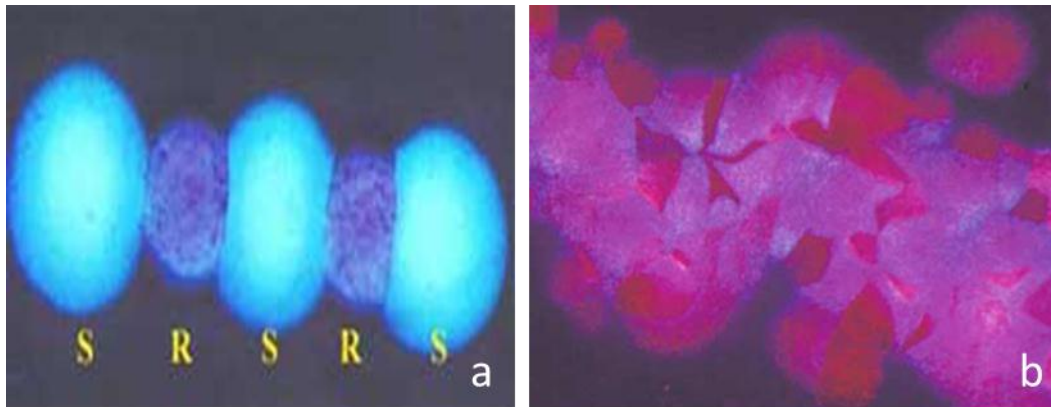


Figure 11. Colonies R/S colorées selon la technique colorimétrique de White et Wilson

L'identification ultérieure en espèce et biovar fait appel aux caractères suivants: exigence ou non en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), production de SH<sub>2</sub>, la croissance ou non sur des milieux gélosés contenant des concentrations variables de colorants inhibiteurs tels thionine, fuschine basique et la sensibilité variable aux bactériophages Tb, Wb, Bk, R/C.... (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).

#### 2.4. Caractères génomiques

En pratique, la séquence du gène codant pour l'ARN ribosomal 16S peut être obtenue, mais le genre *Brucella* est monospécifique comprenant qu'une seule espèce: *B. melitensis*, les anciennes espèces étant ramenées au rang de sous-espèces ou *nomenspecies*. D'autres approches ont été récemment proposées (cf. diagnostic) (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005).

### 3. Propriétés biologiques des *Brucella*

La majorité des brucelloses sont des maladies caractéristiques des mammifères placentaires. En effet; les espèces : *Brucella abortus* et *Brucella melitensi* sont un tropisme placentaire ce qui entraîne un avortement chez les femelles gestantes (Crespo Léon et Ferri, 2003). Par ailleurs, chaque espèce a un ou plusieurs hôtes de prédilection, mais cette spécificité d'hôtes est très large donc il peut y avoir un passage entre deux espèces animales différentes mais pas toujours dans les deux sens (Fournier, 2014).



Les *Brucella* possèdent un développement intracellulaire facultatif, et peuvent survivre dans n'importe quelle cellule. En effet, elles échappent à la phagocytose par les macrophages dans lesquels elles se multiplient sans provoquer leur destruction.

Les *Brucella* peuvent être présentes aussi dans l'environnement, qui peut jouer un rôle dans l'épidémiologie de la maladie et aussi dans les produits alimentaires. La survie de la bactérie dans l'environnement est influencée par l'humidité, la température et le pH. Les *Brucella* peuvent survivre plusieurs mois dans l'eau, et plusieurs années dans les produits congelés. Par contre, dans la viande la survie des *Brucella* est courte (FOURNIER, 2014 ; BERVAS *et al.*, 2006). Les *Brucella* possèdent une résistance importante dans le milieu extérieur qui contribue à la transmission indirecte de l'infection. En effet, ils tolèrent mieux le froid, l'humidité, l'obscurité et l'alcalinité (BEZZAOUCHA, 2004).

#### **4. Pouvoir pathogène**

Les *Brucella* sont des parasites intracellulaires facultatifs produisant des maladies caractéristiques dans une large gamme d'animaux (CORBEL et MORGAN, 1982). Cette situation, selon PILLY (1997), est responsable de la persistance de germe au sein de foyers et par conséquent des manifestations fonctionnelles chroniques non influencées par l'antibiothérapie. Elles sont classées, d'après AFSSA (2006), dans le groupe III de risque biologique pour l'Homme ou l'animal. (TALEB, 2017).

ADAMOUHAROUNA (2014) du service de bactériologie du centre hospitalier universitaire Pierre et Marie Curie (2003) ont rapporté que le pouvoir pathogène des *Brucella* se définit par sa toxicité à travers le lipopolysaccharide (LPS) et son aptitude à se multiplier dans les cellules du système réticulo-endothélial, de l'appareil génital et mammaire, ou articulaire (TALEB, 2017).

#### **5. Pouvoir antigénique**

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

Les différentes espèces présentent les mêmes facteurs antigéniques mais dans des proportions différentes (HABAMINA, 2008). En outre, le genre *Brucella* possède des antigènes en commun avec d'autres bactéries comme *Yersinia*, *Vibrio*, *Campylobacter*, ce qui explique les problèmes de réactions sérologiques croisées. Les antigènes de *Brucella* sont immunogènes. En effet, la présence d'antigène entraîne la production d'anticorps par l'organisme que l'on peut révéler par sérologie à partir de 30 jours à 3-6 mois après l'infection. (TALEB, 2017).

## 6. Pouvoir immunogène

Le LPS, l'antigène majeur de *Brucella*, est le responsable de l'induction de l'induction de réponse immunitaire chez les animaux. Cette immunité est à la fois humorale et à médiation cellulaire. La réponse humorale est identique chez toutes les espèces animales infectées (KHETTAB *et al.*, 2010 ; ARAITAHEBANO, 2013), elle est dirigée principalement contre le LPS bactérien, ces anticorps anti-LPS induisent une lyse bactérienne par la voie classique du complément.

La réponse cellulaire est dirigée exclusivement contre des protéines bactériennes. L'immunité à médiation cellulaire est essentielle pour la défense de l'organisme contre l'infection. Cependant, la brucellose se présente parfois comme une maladie d'évolution prolongée, avec des rechutes fréquentes Malgré un traitement antibiotique adapté et des « réactivations » toujours possibles à partir D'un foyer jusque-là quiescent. La persistance intra-macrophagique des *Brucella* entraîne un État d'hypersensibilité retardée participant aux effets de la brucellose tertiaire ou chronique. (TALEB, 2017).

## 7. Espèces affectées

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

Noter que la brucellose bovine peut être aussi consécutive à l'infection des bovins par *Brucella melitensis* ou *Brucella suis* (TALEB, 2017).

**Tableau 2. *Brucella*: espèces et biovars, caractéristiques épidémiologiques, hôte animal préférentiel, pouvoir pathogène chez l'homme (PHILIPPON et GARIN-BASTUJI, 2005)**

<b>Espèce</b>	<b>Biovars</b>	<b>Répartition</b>	<b>Hôte animal habituel</b>	<b>Pathogénicité homme</b>
<i>B. abortus</i>	1 - 6, 9	Ubiquitaire	Bovins, ongulés sauvages	Modérée
<i>B. melitensis</i>	1 - 3	Bassin méditerranéen, Moyen Orient	Ovins, caprins, ongulés sauvages	Forte
<i>B. suis</i>	1 et 3	Amérique, Asie, Océanie	Suidés	Forte
<i>B. suis</i>	2	Europe centrale et occidentale	Suidés, lièvres	Faible
<i>B. suis</i>	4	Amérique du Nord, Russie	Rennes	Modérée
<i>B. suis</i>	5	Russie	Rongeurs sauvages	Forte
<i>B. canis</i>		Ubiquitaire (fréquence élevée en Amérique du sud)	Chiens	Faible
<i>B. ovis</i>		Bassin méditerranéen	Ovins	Nulle
<i>B. neotomae</i>		Utah (États-Unis)	Rongeurs du désert	-
<i>B. cetaceae</i>		-	Cétacés (dauphins)	-
<i>B. pinnipediae</i>		-	Pinnipèdes (phoques, otaries)	-

## CHAPITRE III : SYMPTOMATOLOGIE

### 1. Symptômes chez l'animale

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

Selon FOURNIER (2014), des formes extra-génitales peuvent également apparaître telles que : des arthrites, des bursites et des tendinites chez le cheval pour *Brucella abortus*; des arthrites, des bursites, des tendinites et des disco-spondylites chez le chien pour *Brucella*. MERIAL (2016) a rapporté que la durée d'incubation est très variable (TALEB, 2017).

#### 1.1 Symptômes génitaux

La maladie est généralement asymptomatique chez les femelles non gravides (SIBILLE, 2006). Chez les vaches gestantes; le symptôme cardinal est l'avortement, il peut se produire à n'importe quel stade de la gestation, mais plus généralement entre le 5<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> mois. Le moment de l'avortement est variable selon la résistance naturelle de l'animal, la dose infectieuse et le moment de l'infection. Si l'infection survient dans la 2<sup>ème</sup> moitié de gestation, la vache peut donner naissance à un veau infecté (GODFROID *et al.*, 2003).

En général, le fœtus est rejeté facilement en l'absence de dystocie. L'avorton (figure 12) est toujours mort et parfois momifié lorsque l'avortement survient avant le 6<sup>ème</sup> mois. L'infection peut engendrer une mise bas prématurée quelques jours avant le terme : le nouveau-né peut succomber néanmoins dans les 24 à 48 heures du fait des lésions nerveuses secondaires à une hypoxie (MERIAL, 2016).

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

Des lésions d'endométrite peuvent être responsables d'infécondité temporaire (MÉRIAL, 2016). Chez le mâle, la maladie se manifeste par des épидидymites, des orchites, et une stérilité (HAMOU, 2016 ; TALEB, 2017).



**Figure 12. Avorton entre 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> mois (ITELV, 2015)**

## 1.2. Symptômes extra-génitaux

MÉRIAL (2016) a rapporté que les symptômes extra-génitaux sont rarement observés chez les Bovins, il peut s'agir d'hygroma fréquent au genou (figure 13) ou d'arthrites (TALEB, 2017).



**Figure 13. Hygroma chez un veau atteint de la brucellose (Hamou, 2016)**

## 2. Symptômes chez l'humain

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

### 2.1. Forme sub-clinique

La maladie est asymptomatique. Cette forme clinique est diagnostiquée par la sérologie, elle a été rapportée chez les sujets professionnellement exposés comme les vétérinaires et les éleveurs (BERVAS *et al.*, 2006 ; TALEB, 2017).

### 2.2. Forme aiguë

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

### 2.3. Brucellose focalisée (aussi appelée brucellose aiguë)

D'après KERNBAUM (1982), elle s'observe le plus souvent dans l'année suivante. BODELET (2002) a rapporté que les foyers osseux intéressent les corps vertébraux (spondylodiscites). On observe aussi des bursites ou des ténosynovites suite à l'atteinte des bourses séreuses, des tendons ou les gaines synoviales. Les complications génitales se traduisent chez l'homme par l'orchite ou l'orchi-épididymites et chez la femme par des atteintes de la glande mammaire (les mastites).

Les localisations nerveuses, selon KERNBAUM (1982), peuvent se traduire par méningo-encéphalite brucellienne associant un syndrome méningé, des mouvements athétosiques, un strabisme externe et des troubles de la vigilance pouvant aller jusqu'au coma.

On peut observer également, (PERELMAN, 1970) ; une hépatite fruste ou plus rarement un ictère et des angio-cholécystites, des bronchites (inflammation des bronches respiratoires), des pleurésies (inflammation de la plèvre la membrane des poumons) et

endocardite comme conséquence de localisation cardio-vasculaire exceptionnelle (TALEB, 2017).

## 2.4. Brucellose chronique

PILLY (1997) a rapporté qu'elle a une double expression : l'une est générale avec une Symptomatologie dominée par une asthénie (fatigue) et un déséquilibre thermique à l'effort ou une hypersensibilité immédiate lors de contact avec *Brucella*. L'autre est focale représentée par les foyers quiescents osseux, neuro-méningés ou viscéraux (figure 14).

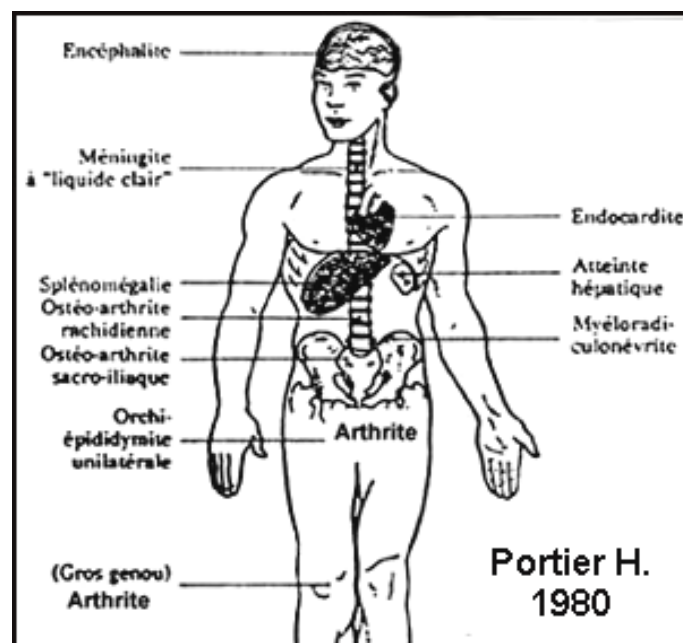


Figure 14. Localisation des affections brucelliques

## 3. Lésions

### 3.1. Brucellose animale

De façon générale, les organes des animaux morts par brucellose présentent des altérations histologiques spécifiques mais variables et inconstantes. Une lympho-adénite locale est systématique, avec hyperplasie lymphoïde (SIBILLE, 2006).

La cavité utérine contient une quantité variable d'exsudat gris sale, consistant ou visqueux, chargé de flocons purulents de volume variable. Les cotylédons de la matrice sont nécrotiques, gris jaunâtres, et recouverts d'un exsudat collant, sans odeur et brunâtre.

Chez l'avorton, un œdème sous cutané important se développe, les cavités splanchniques sont remplies d'un exsudat séro-sanguinolent (GODFROID *et al.*, 2003). Les eaux fœtales peuvent être tubuleuses et parfois jaunâtres (MÉRIAL, 2016).

### **3.2. Brucellose humaine**

Selon BODELET (2002), le granulome brucellien de Bang ou « brucellome » qui est formé de polynucléaires ayant phagocytés le germe et autour desquels les lymphocytes s'agglutinent créant une couronne épithélioïde. Ces granulomes se rencontrent surtout au niveau du foie, de la rate, des os, et au niveau du cœur ou du rein, ils représentent à l'échelle anatomopathologique des lésions nécrotiques avec une réaction granulomateuse en périphérie. Ils seraient surtout le fait de trois espèces de *Brucella* : *melitensis*, *abortus* et *suis*.

Les abcès musculaires profonds, d'après BOURDEAU (1997), peuvent apparaître suite à l'atteinte osseuse (TALEB, 2017).



## CHAPITRE IV : EPIDEMIOLOGIE

### 1. Répartition géographique

#### 1.1. Dans le monde

La brucellose demeure une maladie endémique dans de nombreux pays du Monde. Elle est majoritairement attribuée à *B. melitensis*. Toutefois aucune étude ne permet d'estimer l'incidence et les taux de mortalité.

La brucellose est endémique dans tout le bassin méditerranéen (surtout en Turquie et Palestine mais aussi Portugal, Macédoine, Albanie, Grèce, et Maghreb) et au Moyen-Orient, avec une incidence estimée à plus de 100 cas pour 100 000 personnes-années en Irak, Jordanie et Arabie saoudite. Dans les pays européens méditerranéens une nette amélioration est actuellement observée.

L'incidence de la brucellose dans les pays d'Asie centrale, comme le Kirghizistan et l'Azerbaïdjan, est aussi élevé. La brucellose est également endémique en Asie du Sud Est (Chine et Corée). Peu de données sont disponibles en Afrique sub-saharienne : le Tchad, la Tanzanie, l'Ethiopie et le Nigeria sont atteints par cette pathologie. En Amérique centrale et du Sud, de nombreux pays sont également endémiques (figure 15, 16).

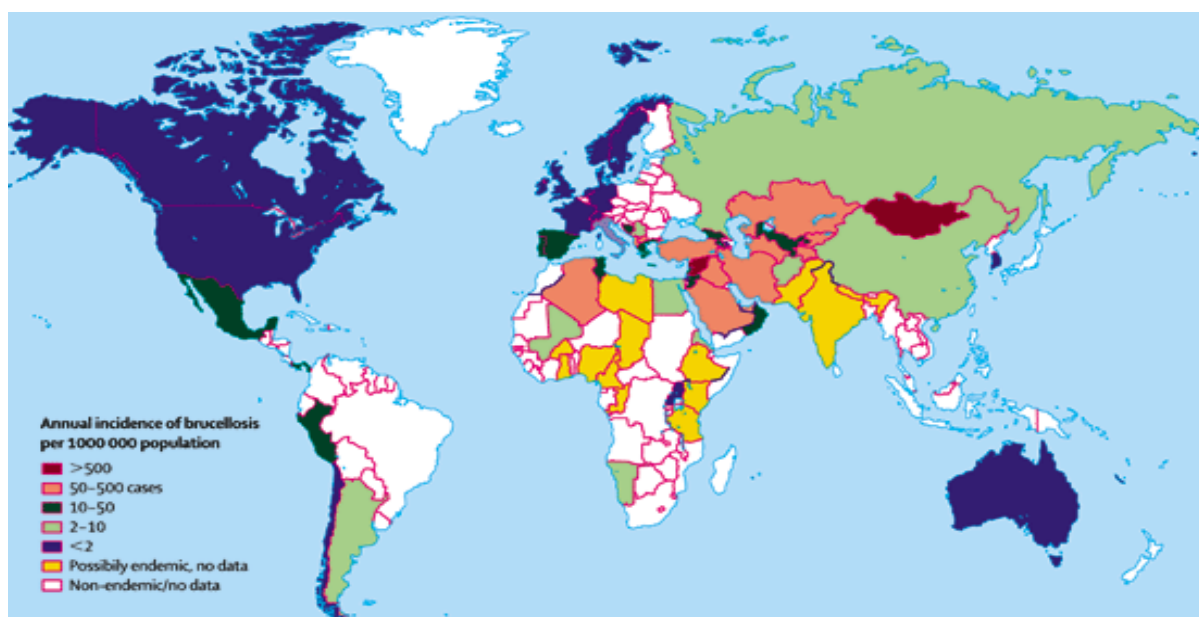


Figure 15. Incidence mondiale de la brucellose humaine (PAPPAS *et al.*, 2006).

L'incidence de la brucellose au Mexique a été estimée à 25,7 cas pour 100 000 années-personnes, comparativement au 0,02 cas pour 100 000 années-personnes aux États-Unis. L'Argentine, le Pérou, le Guatemala et le Panama sont également touchés. En Océanie, une étude menée dans les îles polynésiennes de Wallis et Futuna a montré une forte incidence de *B. suis* attribuée à la forte prévalence de l'élevage de porcs dans ces îles.

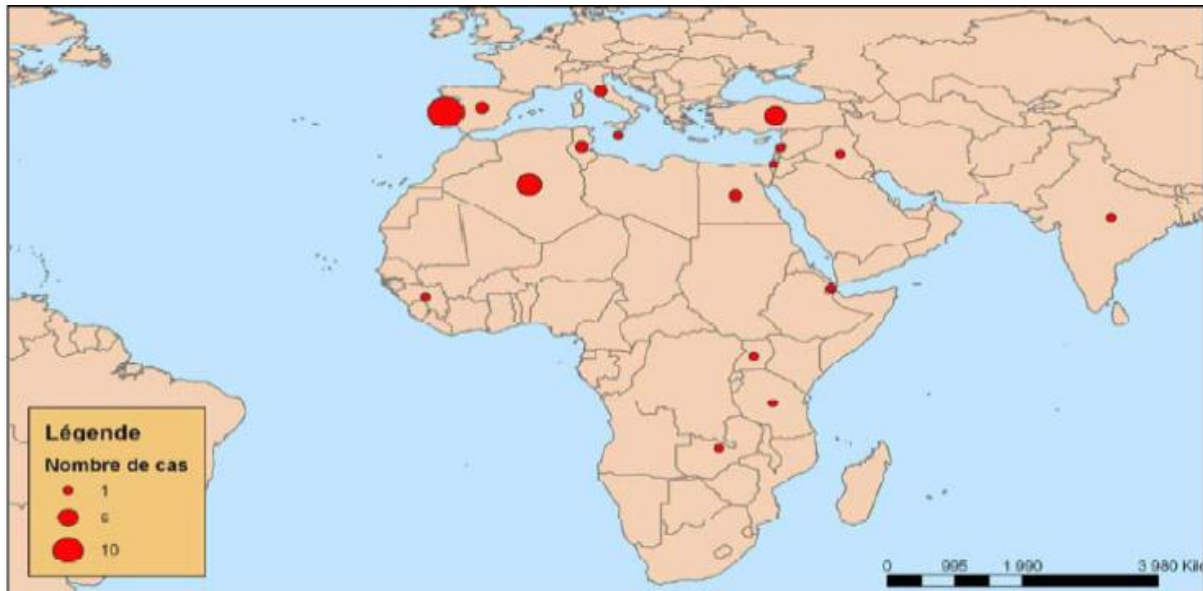


Figure 16. Cas de la brucellose humaine durant les années 2002 et 2004 (Mailles et Vaillant, 2007)

## 1.2. En Alegria

Le nombre de cas de brucellose humaine augmente chaque année. Responsable du programme de lutte contre les zoonoses du ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière, le Dr Djamel Slimi révèle que l'Algérie est passée de 10.51 % de brucellose en 1997 (3 029 cas).

- En 2000, la wilaya de Sidi Bel Abbés semble la plus touchée, le marché de bétail le plus

Important de toute la région s'y trouve.

- En 2003, L'incidence de la brucellose est de 8.79 cas / 100.000 habitants.

- En 2004, L'incidence de la brucellose est en légère hausse avec 10.99 cas pour 100.000 Habitants.

- En 2005, L'incidence de la brucellose a plus que doublé durant l'année, elle varie de 10.99 en 2004 à 24.71 cas pour 100.000 habitants.

Le maximum des cas est observé entre le Mois de mars et août avec des incidences qui oscillent entre 2,02 et 4,28 cas pour 100.000 Habitants. Durant cette période, on totalise 81 % des cas déclarés durant l'année 2005.

Les wilayas qui observent les taux régionaux les plus élevées sont les wilayas d'élevage : Tébessa (246.67), Msila (245.67), Laghouat (191.41), Khenchela (180.48), Biskra (109.47), Saïda (94.12), Naâma (79.42) et Djelfa (66.33) (BOUDILMI *et al.*, 2014 ; BOUALLEG et CHERIET, 2019).

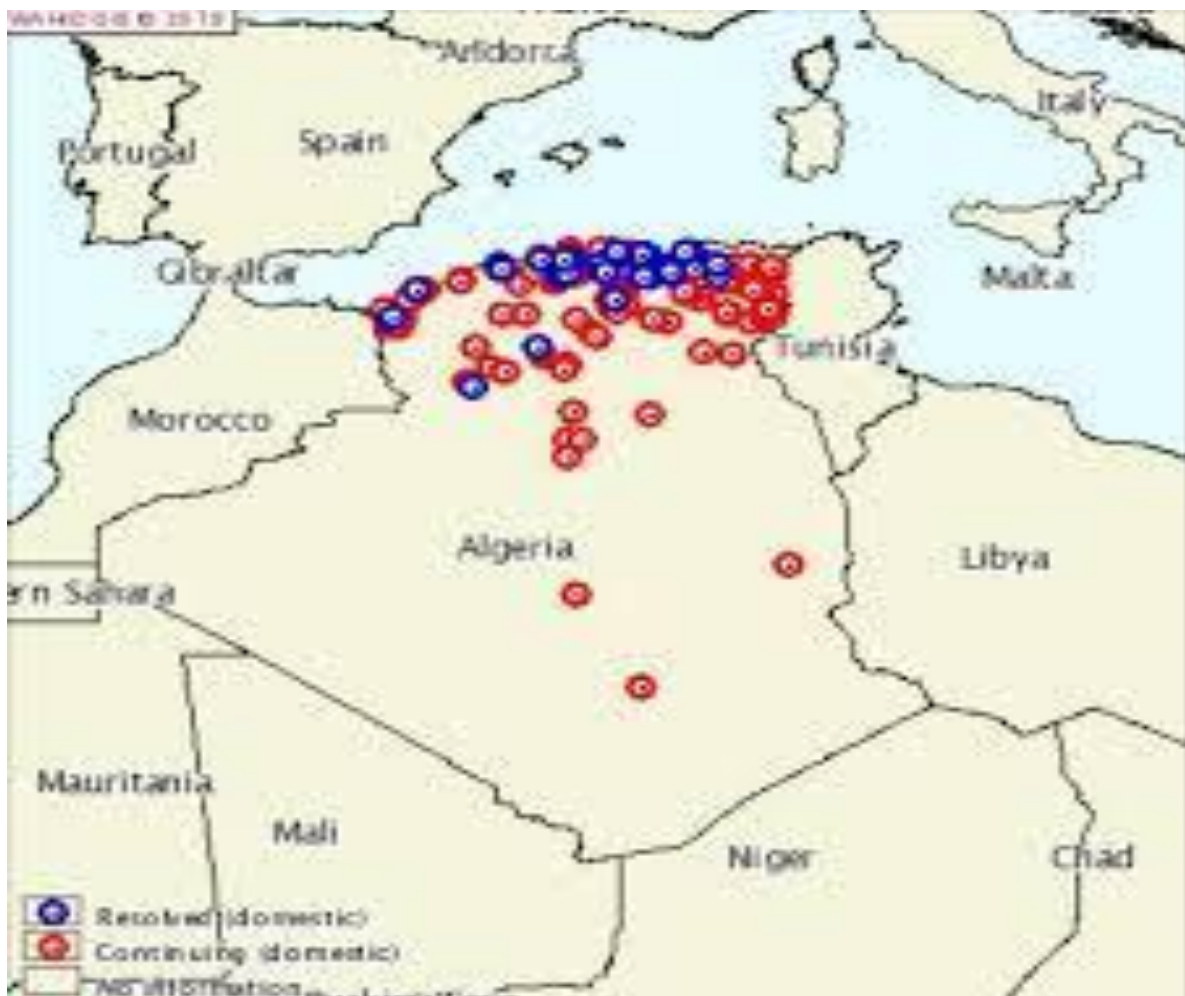


Figure 17. Distribution géographique des cas de brucellose apparus en Algérie

### **1.3. A Ghardaïa**

A Ghardaïa, pas moins de 209 cas de pathologie de brucellose humaine ont été diagnostiqués et pris en charge par les structures de santé depuis le début de l'année à travers les différentes localités de wilaya de Ghardaïa, indique un bilan de la direction de la santé, de la population et de la réforme hospitalière (DSPRH).

Une recrudescence de cas de brucellose (zoonose contracté au contact d'animaux d'élevage et à la consommation de lait cru ou de produits dérivés du lait cru), a été observée par rapport à la même période de l'année précédente passant de 145 cas en 2018 à 209 en 2019, a-t-on relevé.

Cent quatre (104) cas soit près de 50% ont été recensés dans la région de Guerrara, Berriane (32), Metlili (23), El Menea (21) et 23 cas dans la vallée du M'Zab qui compte quatre communes. Cette hausse de cas de brucellose, anthroozoonose, dénommée également fièvre de Malte, enregistrée dans la wilaya de Ghardaïa reste « inquiétante ». Quant à la brucellose animale, les services vétérinaires ont dépisté 65 cas de brucellose dans plus d'une dizaine de foyers circonscrits à Berriane, Guerrara, El Menea, Zelfana, Ghardaïa et Metlili depuis le début de l'année, selon le bilan de la direction des services agricoles (DSA). (KETILA, 2020).

## **2. Sources de contamination**

### **2.1. Chez animale**

Ce sont tous les bovins infectés, malades ou apparemment sains (puisqu'ils peuvent rester porteurs à vie). La contagiosité est variable et souvent intermittente : elle est maximale durant la période de reproduction, la phase la plus dangereuse étant la vidange de l'utérus gravide. Tout animal sensible infecté peut aussi être source de contamination (CLOTILD, 2006).

#### **2.1.1. Animaux infectés**

##### **a) Femelles infectées au moment de la vidange de l'utérus gravide**

Le contenu de l'utérus gravide représente la matière virulente essentielle. Il est expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas

apparemment normale, c'est ce que l'on désigne sous la dénomination de notion « d'avortement contagieux » ou de « mise bas contagieuse » (AMEZIANI et BOUDJIT, 2001).

#### **b) Sécrétions vaginales**

En raison du tropisme génital des *Brucellas*, les sécrétions vaginales peuvent représenter une matière virulente importante surtout dans la période qui précède et qui suit un avortement ou une mise bas chez la femelle infectée.

L'agent infectieux peut également être isolé dans les sécrétions vaginales de certaines femelles en période d'œstrus (AMEZIANI et BOUDJIT, 2001 ; BENATIA, 2016).

#### **c) Colostrum et lait**

Le colostrum et le lait des femelles infectées en contiennent fréquemment ainsi 20 à 60 % des vaches sérologiquement positives, sans symptômes, éliminent le germe dans le colostrum et le lait et ce taux s'élève à 70 à 80 % après un avortement. Cette sécrétion est discrète ou importante, qui peut atteindre une concentration de 1000 bactéries par ml dans les jours qui suivent la mise bas, et peut être intermittente ou continue.

Quand les veaux naissent de femelles infectées, ils deviennent séropositifs (BERCOVCH *et al.*, 1990 ; BENATIA, 2016).

#### **d) Sperme**

Les taureaux infectés peuvent excréter *Brucella abortus* dans leur semence et ils doivent toujours être considérés comme potentiellement dangereux dans les troupeaux infestés (GODFROID *et al.*, 2003).

Le sperme est infectant dès les premiers stades de la maladie (ROBERTS, 1986), même en absence des symptômes, la localisation des brucelles dans les organes génitaux du mâle permet leur excrétion dans le sperme (NICOLETTI, 1980).

Ce rôle possible du mâle impose donc une surveillance stricte dans le cadre de la monte et de l'insémination artificielle (BENATIA, 2016).

#### **e) Urine**

Elle peut être contaminée par les sécrétions vaginales virulentes et devenir une source de contamination (DEREVAUX et ECTORS, 1986).

**f) Fèces**

Elles permettent parfois chez le jeune nourri avec du lait infecté, une dissémination transitoire de l'agent infectieux (NICOLETTI, 1980).

**g) Produit de suppuration**

Les hygromas brucelliques peuvent contenir de grandes quantités de germes. Cependant, ils ne semblent pas participer à la diffusion de la maladie (GODFROID *et al.*, 2003).

**h) Autres**

Les matières virulentes internes, c'est-à-dire viscères en période de brucellose aiguë, sang en phase de bactériémie, voire les viandes, ne jouent de rôle éventuel que dans la contamination humaine (AMEZIANI et BOUDJIT, 2001 ; BENATIA, 2016).

**Milieu contaminé**

Le milieu extérieur peut être massivement contaminé lors de l'avortement ou lors de mise bas des femelles infectées et la résistance de l'agent infectieux lui confère un rôle important dans l'épidémiologie de la maladie. En effet, des *Brucella* survivent dans les avortons pendant au moins 27-75 jours, dans les exsudats utérins pendant au moins 200 jours et dans les déjections de bovins infectés durant au moins 120 jours.

Les brucelles survivront longtemps hors de l'organisme animal, dans le sol humide, le fumier, la poussière et dans l'eau douce (BENHABYLES, 1999). Cette résistance dans le milieu extérieur facilite leur dissémination à partir de l'exploitation infectée. Les restes de litières, les poussières, les récipients de lait ou d'eau et d'autres instruments sont contaminants, et les *Brucelles* sont véhiculées à distance par les chaussures, les chiens et les poules. C'est ainsi que les foyers de brucellose se constituent et s'étendent (ROUX, 1982).

**2.1. Chez l'humain**

La contamination chez l'humain peut apparaître à travers deux voies :

- soit par voie indirecte par voie digestive lors de l'ingestion de produits laitiers (lait non pasteurisé et produits transformés à base de lait cru), et abats insuffisamment cuits contaminés ou par inhalation de poussière ou d'aérosol de litière contenant les bactéries (figure 18).

- Soit par voie directe par voie cutané-muqueuse lors de contacts professionnels (vétérinaires, éleveurs, ouvriers des abattoirs, équarrisseurs ...) avec des animaux malades. les produits d'avortement, les placentas, les sécrétions génitales, les litières et les cultures bactériennes sont avec le bétail lui-même les sources de la contamination (figure 18). La contamination peut également se produire par voie respiratoire ou par voie conjonctivale (KOUIDRI, 2008).

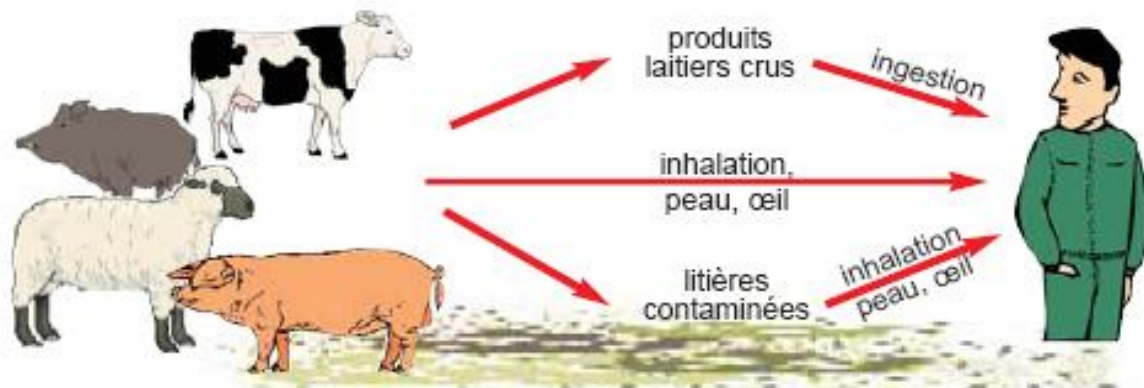


Figure 18. Différentes voies de contamination de l'homme par la brucellose

### 3. Voies de transmission

#### 3.1. Transmission horizontale

Ce mode de transmission correspond au passage des germes d'un animal à un autre. Elle peut être directe ou indirecte et s'effectue par les voies suivantes :

##### a) Voie cutanée

Les *Brucelles* peuvent traverser la peau saine et à plus forte raison la peau excoriée. Il s'agit d'une voie de pénétration importante, d'une part chez l'animal où le germe pénètre surtout au niveau de la peau des membres postérieurs, périnée, mamelle, souvent irrités par les contacts répétés avec la litière, l'urine et les fèces et d'autre part chez l'homme (vétérinaires et éleveurs) dont les mains et les bras sont souillés à l'occasion des mise bas (AMEZIANI et BOUDJIT, 2001).

##### b) Voie digestive

C'est la voie de pénétration la plus importante chez les animaux entretenus dans le milieu extérieur. Par ingestion d'aliments ou de boissons souillés par les matières virulentes,

ainsi que le léchage des avortons et des produits d'avortement (VANGOIDSENHOVEN et SCHONAERS, 1960).

### c) Voie respiratoire

Cette porte d'entrée est importante dans les locaux d'élevage où les animaux inhalent, soit des véritables aérosols infectieux (en période de mise bas), soit des microparticules virulentes mise en suspension dans l'air lors d'un changement de litière ou lors de transhumance (RADOSTITS *et al.*, 2000).

### d) Voie conjonctivale

L'instillation de 1 à 3 gouttes de culture est infectante et susceptible de provoquer l'avortement chez la vache (VANGOIDSENHOVEN et SCHONAERS, 1960 ; BENATIA, 2016).

### e) Voie vénérienne

La contamination sexuelle par le taureau convoyeur ou éliminateur de brucelles n'est pas à négliger. Elle peut devenir importante par l'emploi, pour l'insémination artificielle, d'un sperme bacillifère (VANGOIDSENHOVEN et SCHONAERS, 1960 ; BENATIA, 2016).

### f) La mamelle

De nombreuses formes de mammites brucelliques sont dues à la contamination lors de la traite d'un animal sain à partir du lait d'un animal infecté. Ce mode de contamination a toutefois peu d'impact sur l'avortement brucellique (RADOSTITS *et al.*, 2000).

## 3.2. Transmission verticale

Elle peut se réaliser in utéro ou lors de passage du nouveau-né dans la filière 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 mères brucelliques, 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 (RADOSTITS *et al.*, 2000). La figure 19 montre les différentes modalités de contamination chez l'humain par les *Brucella*.



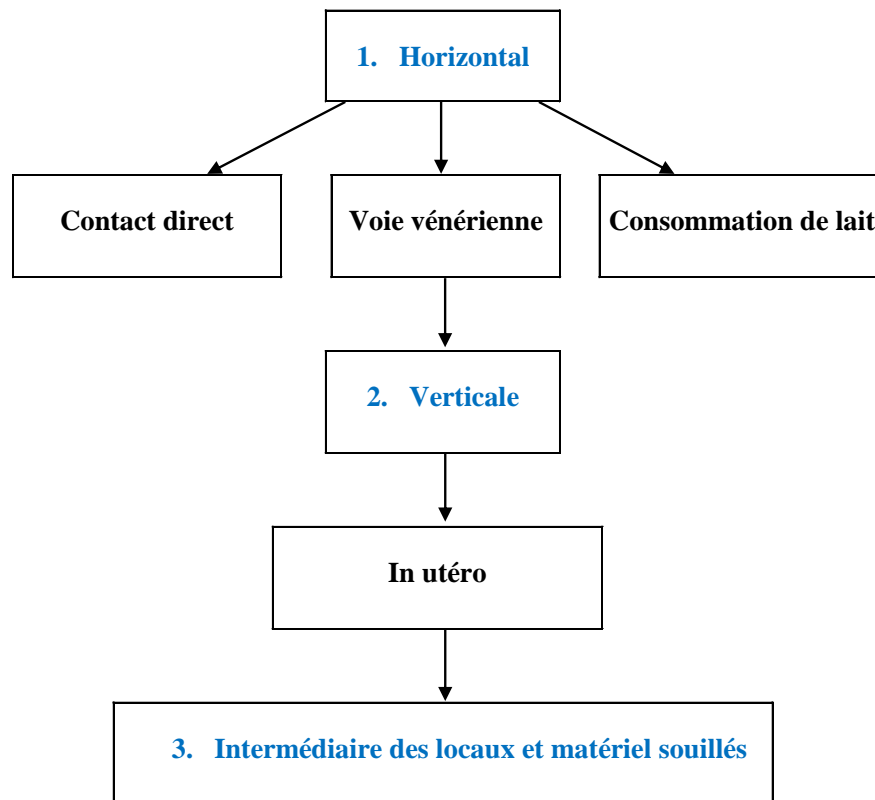


Figure 19. Diagramme montrant les modalités de contamination chez l'humain par les *Brucella*

## CHAPITRE V : DIAGNOSTIC

### 1. Diagnostic direct (bactériologique)

#### 1.1. Par culture

L'isolement des *Brucella* en culture est la technique de référence pour établir un diagnostic certain de brucellose. Toute suspicion doit être signalée au laboratoire réalisant la mise en culture des prélèvements, en raison du risque élevé de contamination du personnel technique. Les cultures doivent être réalisées en laboratoire de sécurité biologique de niveau 3.

La bactérie est le plus souvent isolée à partir du sang par hémoculture. Il est indispensable que le clinicien précise l'orientation clinique, afin que les flacons (Flacon de Castaneda) insérés dans des systèmes automatisés puissent être incubés plus longtemps (figure 20).



**Figure 20. Flacon de Castaneda**

L'hémoculture est à peu près constamment positive dans la phase aiguë, et encore fréquemment dans la phase sub-aiguë focalisée. La recherche des germes n'est que très exceptionnellement positive dans les brucelloses chroniques (FAUCHERE et AVRIL, 2002).

La recherche des brucelles peut se pratiquer à partir d'autres prélèvements (ganglion, moelle osseuse, liquide céphalo-rachidien, pus de foyer...) (KERNBAUM, 1982). Ces prélèvements serontensemencés sur gélose au sang et gélose chocolat et incubés à 37 °C sous 5 à 10 % de CO<sub>2</sub> (figure 21).

La culture est lente (> 48 heures). Les colonies lisses, translucides, non hémolytiques, à bords réguliers, de coccobacilles à Gram négatif sont aérobies strictes, catalase + (positive), oxydase + (positive) et possèdent une uréase et une nitrate réductase (JANBON, 2000 ; BOUALLEG et CHERIET, 2019).

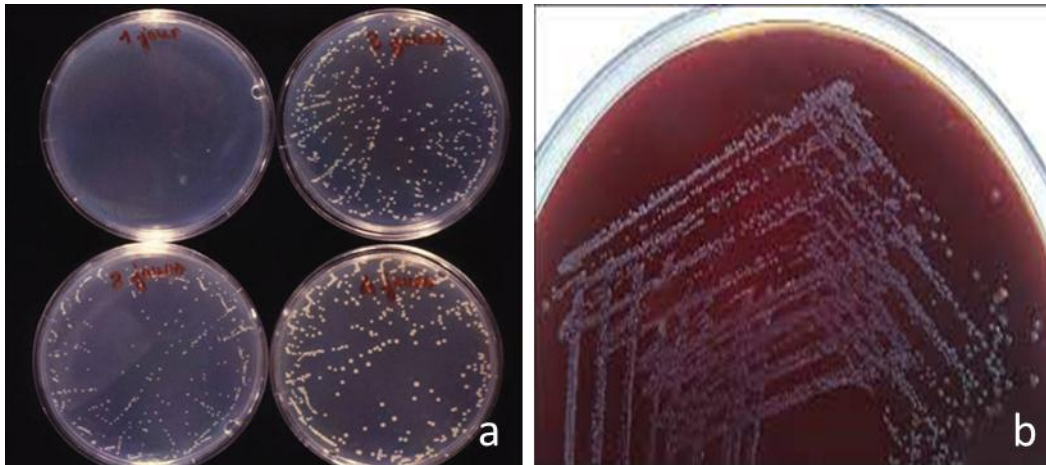


Figure 21. Culture de la bactérie *Brucella* sur milieux de culture gélosés (Janbon, 2000)

## 1.2. Diagnostic moléculaire

La Réaction de Polymérisation en Chaîne (PCR) est une technique sensible et spécifique réalisée à partir du sang ou du sérum à la phase aiguë bactériémique et à partir de biopsies tissulaires ou de suppurations au cours des formes focalisées de brucellose. Les principales cibles utilisées sont le gène *bcs*31, codant pour une protéine de 31 kDa, et la séquence d'insertion IS711, dont plusieurs copies sont présentes dans le génome. La plupart des techniques sont spécifiques de genre et ne permettent pas de déterminer l'espèce en cause.

Leur intérêt réside principalement dans le diagnostic aigu en cas d'antibiothérapie empirique négative la culture et en cas de formes focalisées de brucellose, la sensibilité de la PCR se révélant supérieure à celle de la culture (JANBON, 2000 ; BOUDILMI *et al.*, 2014 ; BOUALLEG et CHERIET, 2019).

## 2. Diagnostic indirect (immunologique)

Les réactions sérologiques utilisées dans le diagnostic de la brucellose sont nombreuses, mais il existe une parenté antigénique avec d'autres germes (*Francisella tularensis*, *Yersinia enterocolitica* O9, *Vibrio cholerae*) à l'origine de fausses réactions

positives. Les IgM apparaissent les premières et sont décelées à partir du 10<sup>ème</sup> jour après le début clinique de la maladie. Les IgG sont décelables ensuite, et les titres des deux classes (IgM et IgG) s'élèvent ensemble pendant la phase aiguë de la maladie. Le taux d'IgG devient alors prépondérant, surtout dans les phases tardives de l'infection aiguë (JANBON, 2000).

Dans la phase chronique, les IgM disparaissent tandis que les IgG persistent. Il est important toutefois de préciser qu'on ne peut pas différencier par la nature des anticorps la phase d'évolution de la maladie, car la cinétique des différentes classes d'anticorps n'est pas absolue et varie d'un individu à l'autre (BOUDILMI *et al.*, 2014 ; BOUALLEG et CHERIET, 2019).

### 2.1. Sérodiagnostic de Wright (SW)

C'est une séro-agglutination des anticorps de type IgG et IgM qui se positive 7 à 15 jours. Après le début des symptômes et devient rapidement négatif en cas de guérison. La persistance d'un titre élevé un an après le début doit faire suspecter un foyer profond. La SW est la réaction de référence de l'OMS (figure 22) (PHILIPPON, 2003 ; HAMOU, 2016 ; BOUALLEG et CHERIET, 2019).

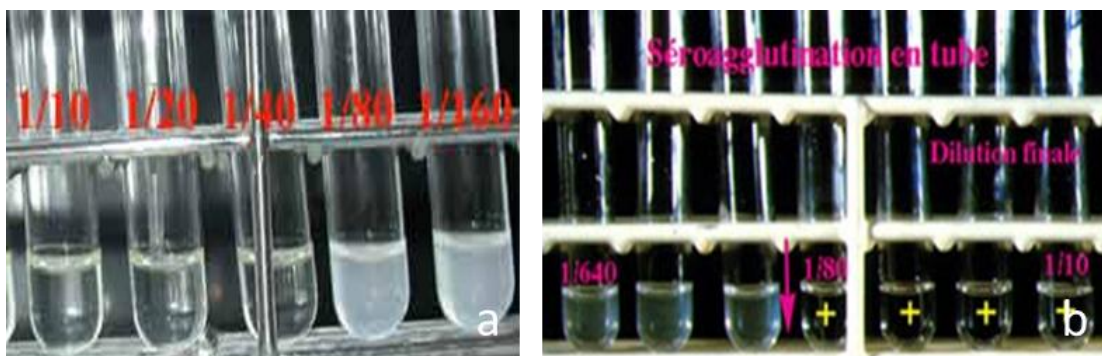


Figure 22. Test de séro-agglutination en tube (test Wright) (Philippon, 2003).

### 2.2. Réaction à l'antigène tamponnée ou test au Rose Bengale (Card Test)

C'est une réaction simple, rapide, sensible et spécifique d'agglutination sur lame en milieu acide utilisant une suspension de Brucella inactivés colorée par le Rose Bengale (figure 23). Elle met en évidence les IgG et se positive plus tardivement, elle est toutefois plus sensible et reste plus longtemps positive que l'agglutination de Wright.

En Belgique, le test de Rose Bengale est utilisé pour les IgM-IgG-IgA en combinaison avec le SAT et SAT EDTA (IgM-IgG) et l'ELISA (IgG) (BOUALLEG et CHERIET, 2019).

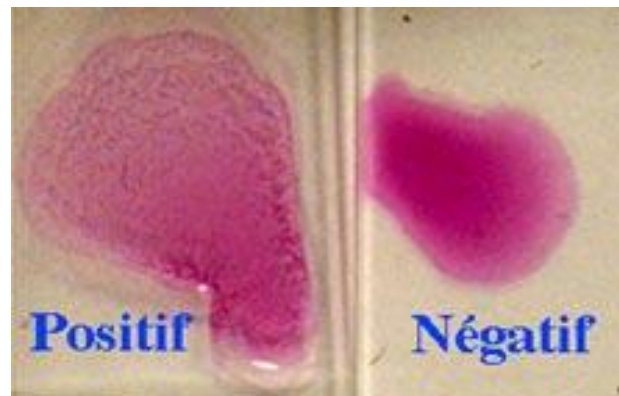


Figure 23. Réaction à l'antigène au rose de Bengale Card-test (CHIRANI *et al.*, 2011).

### 2.3. ELISA

La technique ELISA permet la mise en évidence d'une réaction sérologique, principalement des IgG. C'est une méthode très sensible et très spécifique qui reste positive longtemps (Figure 24). Le test ELISA est réalisé 2 à 4 semaines après l'apparition des symptômes.

En Belgique, devant un tableau clinique caractéristique, l'Institut de la biomédecine et l'immunologie moléculaire (CNR) réalise un test Elisa à deux semaines d'intervalle pour observer une possible séroconversion ou l'augmentation du titre d'Anticorps (ALTON *et al.*, 2003).

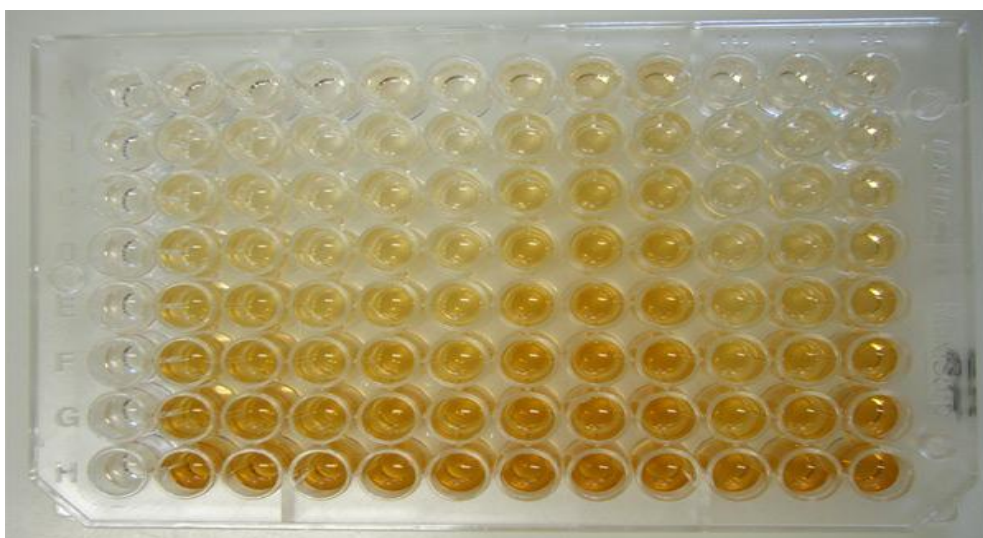


Figure 24. Technique immuno-enzymatique (ELISA) (CORBBEL, 1982)

## 2.4. La réaction de fixation du complément

C'est une réaction peu sensible et n'est plus très souvent utilisé. Il faut préciser qu'on ne peut pas différencier par la nature des anticorps la phase d'évolution de la maladie car la cinétique des différentes classes d'anticorps n'est pas absolue et varie d'un individu à l'autre. Il est donc tardivement positif et reste plus longtemps positif.

Pour les sérums négatifs en agglutination et présentant des taux égaux ou supérieure à 1/10 en fixation du complément (figure 25), la brucellose semble devoir être incriminée, cependant cette réaction peut être faussement positive dans les mêmes circonstances que le sérodiagnostic de Wright (KINDELE, 1983 ; AVRIL *et al.*, 2000 ; KOUIDRI, 2008).

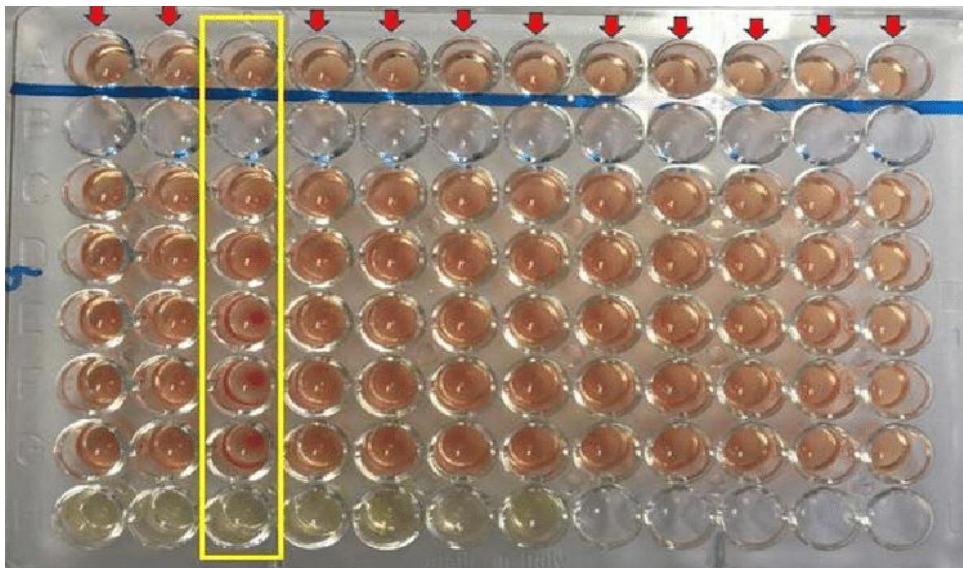


Figure 25. Le test de fixation du complément (CHAKROUN *et al.*, 2007).

Chacune des méthodes utilisées pour diagnostiquer la présence de la brucellose présente un intérêt caractéristique par rapport aux autres méthodes. Le tableau suivant récapitule l'intérêt des différentes méthodes couramment employées dans le diagnostic.

Tableau 3. Intérêt de différentes méthodes diagnostiques de la brucellose

Méthode	Brucellose			Commentaire
	Aiguë	Focalisé	Chronique	
<b>Culture</b>				
<b>Hémoculture</b>	+++	+	-	<b>Spécificité -100% identification de l'espèce et biovar en cause.</b>
<b>Culture du foyer Infectieux</b>	-	++	-	<b>Sensibilité souvent faible.</b>
<b>Sérologie</b>				
<b>EAT</b>	+++	+	-	<b>DéTECTÉ IgG réaction Croisées</b>
<b>SAW</b>	+++	+	-	<b>R référence OMS détecté IgM + IgG Réaction croisées.</b>
<b>IF/ELISA</b>	++	+++	++	<b>DéTECTÉ IgM+ IgG plus tradifsSAW réaction croisées.</b>
<b>PCR</b>	++ (sang.sérum)	++	- (pus, tissu)	<b>Sensible, spécifique</b>

## 2.5. Autres tests et diagnostic

### 2.5.1. Immunofluorescence indirecte

Cette réaction se positive un peu plus tardivement que la séro-agglutination de Wright (figure 26). Elle est très utile dans les brucelloses chroniques, car elle détecte encore la présence d'anticorps alors que les autres réactions sont devenues négatives (FAUCHERE et AVRIL, 2002 ; KOUIDRI, 2008).

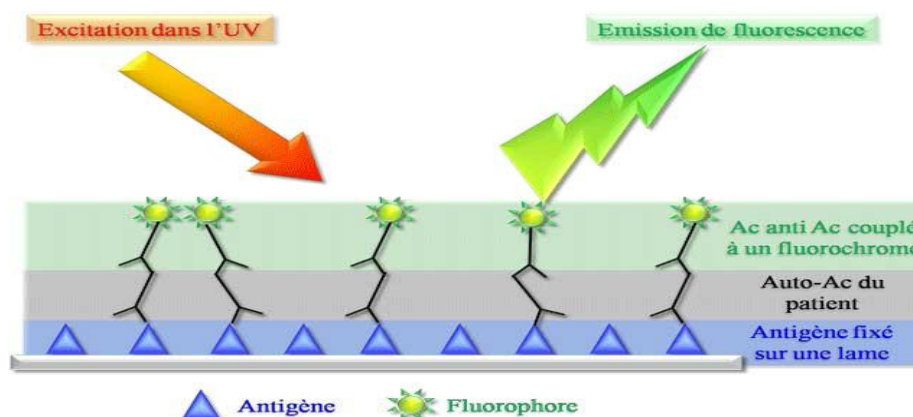


Figure 26. Réaction immunofluorescence indirecte

### 2.5.2. Etude de l'hypersensibilité retardée

L'injection intradermique de mélitine (filtrat de culture de *Brucella*) ou d'antigène phénol-soluble permettait de mettre en évidence un contact avec *Brucella*. Mais, cette IDR est maintenant irréalisable faute de tests commercialisés (test brucellique PS Mérieux retiré en 1993).

L'hypersensibilité retardée peut être explorée par un test de transformation lymphoblastique (TTL) (AVRIL et *al.*, 2000 ; KOUIDRI, 2008).

### 2.5.3. Epreuve de l'anneau sur le lait : « Ring Test »

Utilisé pour mettre en évidence des anticorps brucelliques dans le lait (figure 27). C'est un test très efficace, facile à réaliser, économique (utilisé sur lait de mélange), et très utile chez les bovins. Il peut être réalisé à grande fréquence pour le dépistage des troupeaux laitiers infectés.

Le Ring test est une réaction d'agglutination qualitative obtenue par interaction des anticorps présents dans le lait dirigés contre le LPS bactérien avec un antigène coloré par l'hématoxyline, ce qui conduit à l'apparition d'un anneau (ARAITAHEBANO, 2013 ; TALEB, 2017).



**Figure 27. Réaction de l'anneau dans le lait (HART et SHEARS, 1997)**

Il est à noter que le diagnostic de la brucellose chez l'animal repose uniquement sur des tests sérologiques.



#### 2.5.4. Diagnostic allergique

Le dépistage allergique consiste la mise en évidence de l'immunité cellulaire. C'est une intradermo-réaction à la brucellienne. La réaction est considérée positive lorsque l'épaississement du pli cutané, constaté 72 h après l'injection, est supérieur à deux millimètres.

Cette réaction est spécifique mais peu sensible (beaucoup de faux négatifs). C'est une réaction d'hypersensibilité retardée suite à l'injection dans le derme de *Brucella*. Elle est peu utilisée en routine, avec une bonne spécificité mais une sensibilité moyenne. C'est donc un bon test complémentaire des approches sérologiques mais il ne permet pas non plus de différencier un infecté d'un vacciné. Il n'est jamais mis en œuvre en pratique.

Chez les petits ruminants, on pratique une injection par voie sous-cutanée à la paupière inférieure. Une réaction locale nettement positive se produit au bout de 48 h chez les infectés: œdème de la paupière et de la région zygomatique. C'est un moyen de dépistage des troupeaux infectés (et non des animaux infectés), car il y a beaucoup de faux négatifs (BOUALLEG, 2019).

#### 2.5.5. Diagnostic différentiel

##### *a. Chez l'animal*

Les symptômes de la brucellose sont peu spécifiques et apparaissent tardivement. L'avortement, conséquence important de la maladie, peut aussi être provoqué par d'autres agents pathogènes que *Brucella* ; tels que *Trichomonas foetus*, *Campylobacter foetus*, *Leptospira pomona*, *Listeria monocytogenes*, ainsi que le virus de la rhino-trachéite bovine infectieuse ou de la maladie des muqueuses d'autres champignons : *Aspergillus* et *Absidia* (GODFROID *et al.*, 2003 ; TALEB, 2017).

##### *b. Chez l'homme*

Les granulomes rappelant étrangement les lésions observées dans la tuberculose, la tularémie ou encore la yersiniose (BODELET, 2002 ; TALEB, 2017).

## CHAPITRE VI : TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

### 1. Traitement

#### 1.1. En médecine vétérinaire

Le traitement des animaux n'est pas recommandé, et à éviter à cause de son coût onéreux, des risques d'apparition de résistance et de l'absence de garantie de blanchiment de l'animal traité. La prophylaxie est la seule lutte possible et repose sur des mesures sanitaires et médicales (ARAITAHEBANO, 2013 ; TALEB, 2017).

#### 1.2. En médecine humaine

Le traitement basé sur plusieurs méthodes thérapeutiques :

##### a. Antibiothérapie

Les antibiotiques utilisés dans le traitement de la brucellose doivent être régulièrement actifs sur les *Brucella* et pénétrer à l'intérieur des cellules de l'organisme. Seulement quatre antibiotiques répondent à ces deux critères : les tétracyclines, la rifampicine, le cotrimoxazole (seul le thriméthoprime pénètre bien dans les cellules) et le chloramphénicol, la streptomycine, utilisé en association du fait de sa bonne activité, n'agit que sur les germes extracellulaires. De plus l'antibiothérapie choisie doit être suffisamment prolongée pour réduire le risque de rechute.

Jusqu'à ce jour, il n'y pas de protocole thérapeutique sans échecs (environ 15% de rechutes dans les meilleurs cas).

Le schéma le plus employé reste celui préconisé par l'Organisation Mondiale de la santé :

- Tétracycline (2 g/j en 4 prises) pendant 3 semaines, associée les 2 premières semaines à la streptomycine (1 g/j par voie intramusculaire).
- Le deuxième protocole soumettre est basé sur l'utilisation du cotrimoxazole pendant 45 jours (thriméthoprime : 480 mg + sulfaméthoxazole: 2400 mg/j en 2 prises).

- Le troisième schéma repose sur l'association de la tétracycline et de la rifampicine (900 mg/j en 1 prise) pendant 4 semaines.
  - Aucun protocole n'a été évalué chez les enfants, rarement atteints par la brucellose mais le cotrimoxazole pendant 45 jours semble être un choix logique (thriméthoprime : 6 mg/kg + sulfaméthoxazole : 30 mg/kg/j en 2 prises).
  - Les atteintes osseuses doivent être traitées par l'association streptomycine-tétracycline en poursuivant la tétracycline au moins 45 jours.
  - Les infections du système nerveux central et les endocardites semblent bénéficier de l'adjonction de la rifampicine à l'association streptomycine-tétracycline.
- Le chloramphénicol peut être utilisé comme base du traitement des atteintes neuro-méningées mais le choix des antibiotiques à associer est délicat.

Lorsque le traitement de la brucellose échoue, la conduite à tenir dépend du protocole initialement utilisé : si celui-ci ne reposait pas sur l'association streptomycine-tétracycline, la rifampicine doit alors être ajoutée (DRAOUT, 2012).



Tétracyclines



Cotrimoxazole



Rifampicine



Chloramphénicol



Streptomycine

Figure 28. Les antibiotiques qui sont donnés contre la brucellose comme traitement

**b. Corticothérapie**

Les corticoïdes sont des indications restreintes. Ils s'imposent néanmoins, en même temps que les antibiotiques, dans la thérapeutique des formes poly-viscérales à la dose de 1 mg/kg/j pendant une brève durée (BOUALLEG et CHERIET, 2019).

**c. Chirurgie**

Elle est utilisée dans des très rares cas comme dans le cas de traitement des rares foyers ostéo-articulaires, ou neuro-méningés avec retentissement fonctionnel important malgré le traitement médical. Elle est également utilisée dans la chirurgie cardiaque dans certaines endocardites brucelliennes (DRAOUT, 2012).

**d. Anti-géno-thérapie**

Elle Joue un rôle limité dont la méthode de l'anti-géno-thérapie de choc est utilisée. Elle est destinée à stimuler l'immunité cellulaire non spécifique du sujet. On utilise principalement le vaccin microbien anti-melitensis tués par chauffage, s'utilise par voie intraveineuse à la posologie faible et croissante. La première injection 0,1 cc ; 0,25 cc et 0,5 cc pour les suivantes avec un intervalle de 4 à 5 jours. Il provoque une réaction fertile élevée qui dure 12 à 24 heures (BOUALLEG et CHERIET, 2019).

**e. Traitement d'une brucellose focalisée**

Il n'y pas de recommandations officielles pour traitement les brucelloses chroniques (Mailles *et al.*, 2007).

En pratique, le traitement des formes focalisées et dépend sur les mêmes molécules que le traitement de la forme aiguë. La durée de prise des antibiotiques est plus longue : de deux mois minimum, elle peut se prolonger à plus de 6 mois. Une opération chirurgicale est parfois nécessaire pour traiter un foyer infectieux. Une endocardite brucellique peut, par exemple, requérir un remplacement valvulaire (MAURIN *et al.*, 2009).

## **2. Prophylaxie**

### **2.1. Mesures de lutte contre la brucellose animale**

#### **2.1.1. Prophylaxie médicale**

Elle est basée sur la vaccination, qui est interdite chez l'espèce bovine sauf en cas de dérogation, et pratiquée chez les ovins et les caprins seulement dans les milieux très infectés pour éviter les pertes économiques (BOURDEAU, 1997 ; TALEB, 2017).

#### **2.1.2. Prophylaxie Sanitaire**

La prophylaxie sanitaire a pour but d'éviter l'apparition et la propagation d'une maladie en n'ayant recours qu'à des moyens hygiéniques : désinfection, quarantaine, périmètre de sécurité, dépistage des individus malades, porteurs ou sains. Les mesures s'adaptent ainsi en fonction de la situation épidémiologique et du but recherché (FREYCON, 2015 ; TALEB, 2017), dont il y a deux types :

##### **a. Défensive**

Les mesures défensives sont indispensables pour les pays déjà infectés qui envisagent une lutte contre la brucellose et également pour les pays indemnes (ARAITAHEBANO, 2013).

Les mesures défensives sont : contrôle aux frontières des animaux pour n'admettre que l'introduction de bovins certifiés indemnes, mise en quarantaine et contrôle individuel par sérologie, renforcer l'hygiène de la reproduction et surveiller les animaux à haut risque surtout lors de l'insémination artificielle ou le monte publique (BODELET, 2002).

En plus, il est nécessaire de maintenir le cheptel à l'abri des contaminations de voisinage, d'isoler les femelles lors de parturition et détruire les placentas, désinfecter les locaux et contrôler régulièrement les cheptels (SIBILLE, 2006).

##### **b. Offensive ou mesures d'assainissement**

D'après ARAITAHEBANO (2013) et SIBILLE (2006), les mesures offensives sont un ensemble de mesures visant à l'assainissement des exploitations infectées.

Les mesures d'assainissement sont : le dépistage, isolement puis l'abattage sanitaire des animaux infectés, la désinfection périodique des locaux et des objets infectés,

l'élimination des jeunes femelles nées de mère infectée, le contrôle de toutes les espèces réceptives et élimination des infectés, l'utilisation de l'insémination artificielle à fin de limiter la transmission vénérienne (TALEB, 2017).

## **2. 2. Mesures de lutte contre la Brucellose humaine**

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

La brucellose est une maladie œuvrante, l'infection persiste et engendre des pertes massives en matière d'élevage véritables épidémies chez l'Homme (TALEB, 2017).

### **2.2.1. Action de l'OMS**

L'OMS fournit des conseils techniques aux États Membres au moyen de l'élaboration de normes, d'orientations et la fourniture d'informations en vue de la prise en charge de la brucellose chez l'homme et l'animal. L'Organisation s'efforce d'appuyer la coordination et l'échange d'informations entre les secteurs de la santé publique et de la santé animale. En collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et le Programme méditerranéen de lutte contre les zoonoses, l'OMS soutient les pays dans la prévention et la prise en charge de la maladie par le biais du système mondial d'alerte rapide et d'intervention pour les maladies animales (<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>).

# **PARTIE EXPÉRIMENTALE**

## METHODOLOGIE

### 1. Présentation de l'enquête

Notre travail s'articule sur une enquête rétrospective couvrant une période de sept années consécutives de l'année 2014 à 2021, portant sur la brucellose chez l'animale et l'homme dans la région de Ghardaïa.

Afin de réaliser l'enquête, on s'est adressé au service de médecine préventive et épidémiologie à la direction de la santé et de la population et à la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Ghardaïa.

### 2. Description de la région d'étude

Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara septentrional. Son chef lieu est situé à 600 km au Sud d'Alger, ses coordonnées géographiques sont 3° 40' de longitude Est et 32° 29' de latitude Nord et son altitude est de 530 m. La wilaya de Ghardaïa joue le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand Sud algérien (figure 31). Administrativement elle est limitée:

- Au Nord par la wilaya de Laghouat (200 km)
- Au nord est par la région de Djelfa (300 Km)
- Au Sud-ouest par la wilaya d'Adrar (400 km)
- A l'Est par la wilaya d'Ouargla (200 km)
- A l'Ouest par la wilaya d'El-Bayadh (350 km)

#### 2.1. Géographie

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 8.466.012 ha et est répartie sur 13 communes (figure 29), la plus grande est celle d'El-Goléa avec une superficie de 2.392.068 ha et la plus petite est la commune de Ghardaïa (le chef lieu) avec une superficie de 30.647 ha. (Figure 29) (D.S.A., 2010).



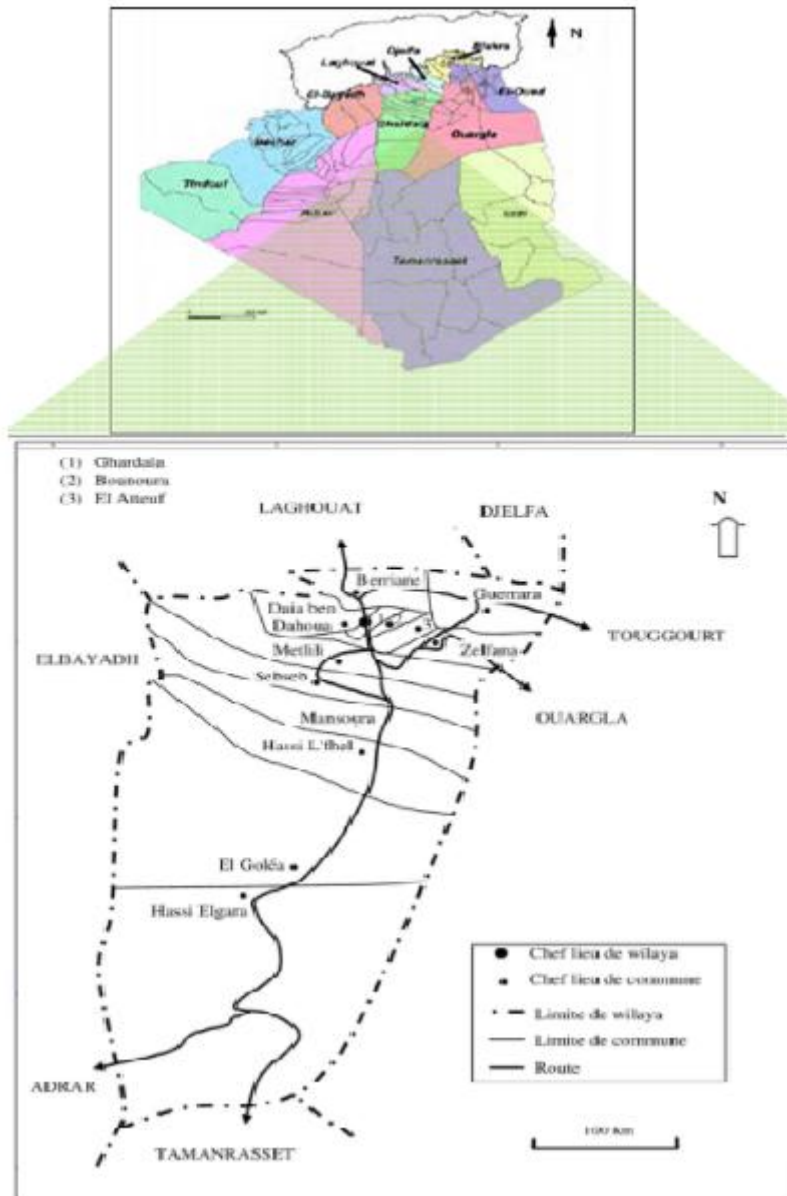
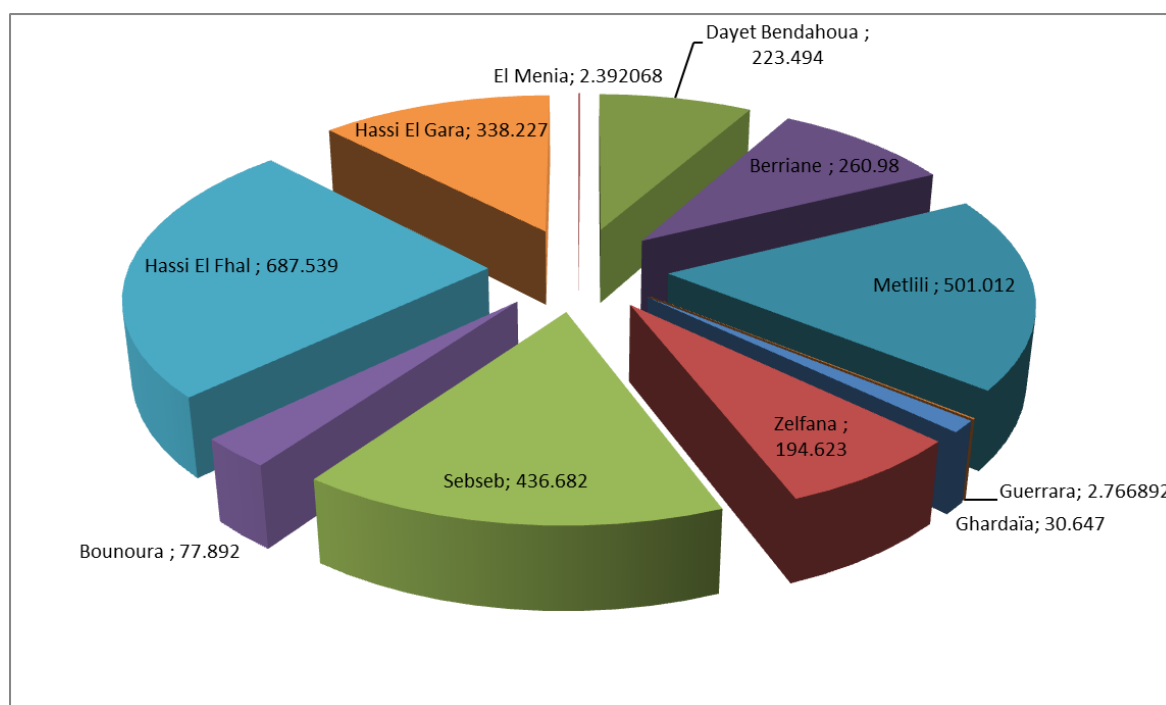


Figure 29. Cartes montrant la situation géographique de Ghardaïa (ATLAS, 2005)



**Figure 30. Superficies des différentes communes de la wilaya de Ghardaïa**  
Unité : ha.

## 2.2. Population

La population totale de la wilaya est estimée à la fin de l'année 2011 à 413560 habitants contre 405015 en 2010, soit une augmentation absolue de 8,545 et un taux d'accroissement démographique dégressif de l'ordre de 2,11% en 2011. La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 84660,12 Km<sup>2</sup>, soit une densité de peuplement 4.88 habitants par Km<sup>2</sup>. (D.P.A.T., 2012).

Cette densité moyenne de peuplement de la wilaya est très faible, l'analyse des densités par commune montre le caractère inégal de la répartition de la population à travers le territoire de la wilaya.

- Population active : 97564 habitants.
- Population occupée estimée 97790 habitants et répartie comme suit :
  - 21,12 % dans le commerce, soit : 20155 emplois
  - 18,54 % dans l'agriculture (exploitants agricoles), soit : 16771 emplois
  - 19,91 % dans la branche administration (fonction publique), soit : 16536 emplois
  - BTPH : 11 %, soit : 9232 emplois
  - Industrie : 9,35 %, soit : 9800 emplois

- Services : 8,29 %, soit : 8106 emplois
- 3,49 % dans l'artisanat, soit : 3410 emplois
- 15,33 % dans les diverses autres activités, soit : 14994 emplois. (D.P.A.T., 2013).

## 2.3. Climat

Le caractère fondamental du climat de cette région est la sécheresse de l'air mais les micros-climats jouent un rôle considérable au désert. Le relief, la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques.

### 2.3.1. Température

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures du jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre. L'analyse d'une série rétrospective d'observations statistiques enregistrée au niveau de la Wilaya de Ghardaïa, sur une période d'observations de 10 ans, a fait ressortir que la température moyenne enregistrée a été de 27.47 °C (tableau 4).

**Tableau 4. Moyenne des températures (°C.) mensuelles de la région de Ghardaïa (2003-2012). (O.N.M. Ghardaïa, 2013)**

(°C)	MOIS											
	Jan	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
<b>T<sub>max</sub></b>	17.39	18.88	24.47	28.58	33.16	38.37	42.07	41.09	35.85	28.47	22.93	17.95
<b>T<sub>min</sub></b>	6.13	7.4	10.96	14.88	18.66	24.34	27.29	27.49	22.65	17.96	11.45	7.17
<b>T<sub>moy</sub></b>	11.82	13.4	17.68	21.66	26.05	31.75	34.97	34.34	29.53	23.54	17.42	12.63

**T<sub>min</sub>** : moyennes de températures minimales mensuelles exprimées en (°C) ; **T<sub>max</sub>** : moyennes de températures maximales mensuelles exprimées en (°C) ; **T<sub>moy</sub>** : est la moyenne des températures mensuelles exprimées en (°C) ; **T** : Température annuel exprimées en (°C).

### 2.3.2. Pluviométrie

Les précipitations sont très faibles et irrégulières. Généralement, elles sont Torrentielles et durent peu de temps, sauf cas exceptionnel. La hauteur annuelle des Précipitations est de 91.25 mm avec un maximum 22.46 mm au mois de septembre et minimum aux mois de février et juillet avec 1.79 et 3.20 mm (tableau 5), La pluviométrie de la Wilaya est très faible.

Selon les données statistiques, sur une période d'observation de 10 ans, on constate que la pluviométrie est très faible. La moyenne annuelle est de 80.83 mm(KETILA, 2020).

**Tableau 5. Précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2003-2013). (O.N.M., 2013)**

P (mm)	MOIS												
	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	CUMUL
2003 - 2013	11.76	1.79	3.55	8.75	1.89	3.23	3.02	4.56	22.46	9.71	5.84	4.11	80.83

P (mm) : Pluviométrie en millimètre

### 2.3.3. Humidité relative de l'air

Pendant l'été, elle chute jusqu'à 21,6% au mois de juillet, alors qu'en hiver elle s'élève et atteint une moyenne maximale de 55,8% au mois de janvier (Tableau 6) (KETILA, 2020).

**Tableau 6. Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2003-2012). (O.N.M., 2013)**

MOIS	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Hr( %)	55.8	45.2	38.4	33.9	29.2	25	21.6	25.8	37.3	44.2	47.9	55.6

Hr : Humidité relative en pourcentage.

### 2.4. Relief

L'ensemble géomorphologique dans lequel s'inscrit Ghardaïa est un plateau rocheux dont les principaux composants sont les suivants (figure 31) (D.P.A.T., 2005) :

- **La Chabka** : c'est une région rocheuse riche en Oueds, qui se ramifient et entrelacent donnant au paysage un aspect de filet (Chebka), elle occupe une superficie d'environ 8000 km<sup>2</sup>, représentant 21% de la région du M'Zab (COYNE, 1989 ; KETILA,2020).
- **Les Regs** :Ce sont de vastes surfaces très planes (plaines caillouteuses) qui courent vers l'horizon sans que le moindre relief vienne accrocher le regard, composées d'une pellicule de sables et de gravier, reposant soit directement sur la roche, soit sur d'anciens sols plus ou moins tronqués, ou sur des nappes d'alluvions. Ce type de milieu est caractérisé par la richesse floristique en chénopodiacée. (OZENDA, 1977).
- **La Hamada « dalle hamadienne »** : est un plateau caillouteux dont l'altitude varie entre 300 et 800 mètres. Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre, La Hamada est caractérisée par

une végétation moins étalée que celle du Reg même après une pluie. (AZZI et BOUCETTA, 1992).

- **La région des Ergs « El-Machfar »** : ce sont des étendus massifs de dunes, située au Nord de l'Erg Occidental et au Sud-ouest de la région de Ghardaïa, limitée au Nord par les Oueds issus de l'Atlas Saharien et passent dans la Hamada. (COYNE, 1989).

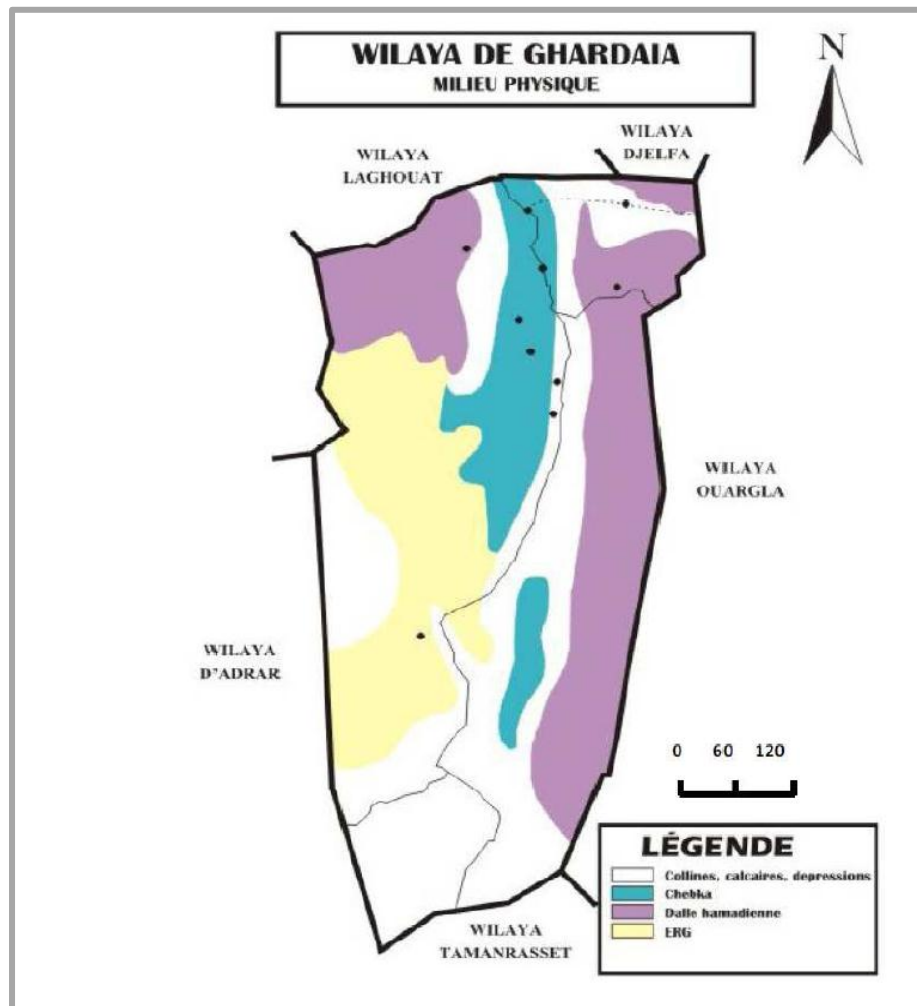


Figure 31. Milieu Physique de la Wilaya de Ghardaïa (D.P.A.T, 2005).

## RESULTATS ET DISCUSSION

Sur la base des données et informations obtenues de la Direction de la Santé et de la Population et de la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Ghardaïa, nous avons traité et convertis les résultats sous forme de graphiques interprétables en fonction de certaines dimensions et critères. Les résultats bruts collectés sont présentés à la section des annexes.

### 1. L'élevage bovin et la production laitière à Ghardaïa

A travers les résultats obtenus et représentés dans la figure 32, il se montre qu'il y a une relation étroite entre le nombre de vaches et la capacité de production de lait, où nous avons remarqué que le nombre de vaches et la production laitière ont enregistré une augmentation constante et progressive de 2010 à 2014. Ces constatations rentrent dans la logique du rapport nombre de tête laitière / productivité laitière, et ce qui représente le cas normal.

Nous enregistrons également qu'il a atteint son plus haut niveau en 2015 jusqu'à ce qu'en 2016 une baisse notable soit observée, revenant à une hausse en 2017 pour se stabiliser au cours des deux dernières années (2018-2019) jusqu'à présent.

Nous expliquons le record de l'état en 2016 d'une relative diminution du nombre de vaches et de la production laitière à la propagation de la brucellose cette année, qui a conduit à l'abattage et à l'élimination de plusieurs vaches infectées, en plus d'empêcher le renouvellement de l'élevage bovin. Afin d'éviter l'augmentation de la propagation et de la transmission et augmenter les pertes pour les éleveurs.

A partir de 2017, les pertes ont été compensées, car on constate une augmentation progressive du nombre de vaches jusqu'à l'année 2020. En revanche, nous notons une productivité laitière stable en 2018-2019, et cela est dû aux interprétations et déclarations de nombreux éleveurs de la région, et les raisons en sont la baisse de la qualité des aliments manufacturés et le faible nombre de vaches laitières, qui à leur tour sont dans une gestation qui dure 9 mois, après quoi elles entrent en phase de convalescence pour une période de deux mois avant la naissance et pour une période considérable après la naissance, en plus de garder

le même nombre pour chaque reproductrice. Par conséquent, l'augmentation du nombre de vaches n'est pas la principale raison de l'augmentation de la quantité de production laitière.

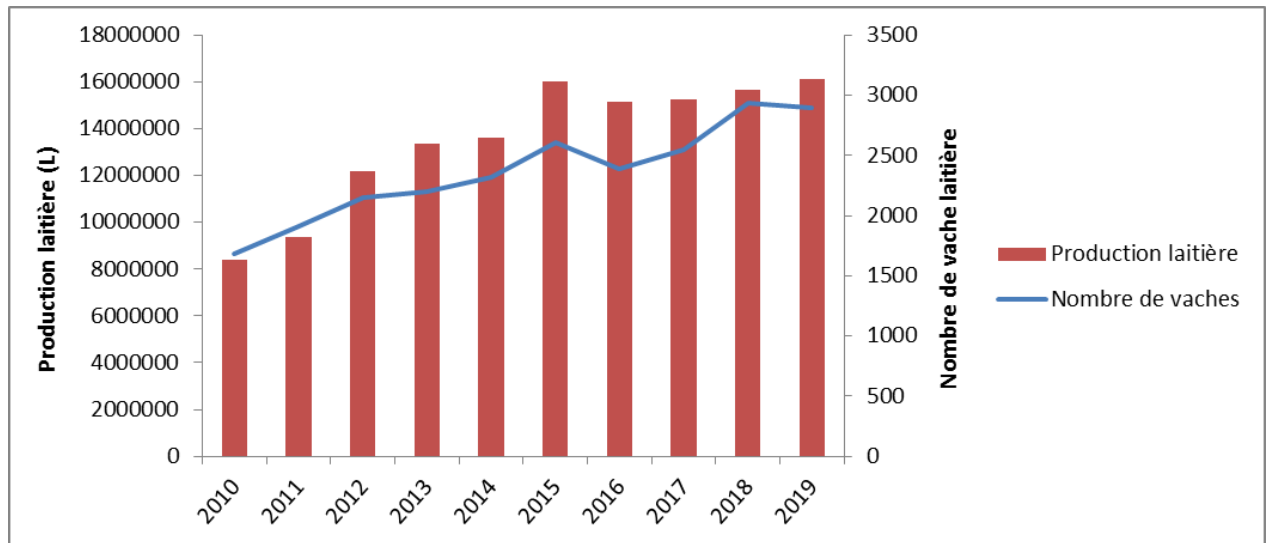


Figure 32. Evolution de l'effectif bovin et de la production laitière de la wilaya de Ghardaïa

## 2. La brucellose animale et son évolution chez les bovins à Ghardaïa

L'enquête a tenu en considération le nombre de têtes bovines qui ont été touchées par la maladie, dont un total de 2000 vache laitière atteinte a été enregistré, où l'an 2016 a montré un nombre élevé atteignant les 190 têtes. Cependant, un taux plus au moins variable (entre 50 et 90) a été remarqué dans les années 2012, 2013, 2014, 2015 et 2017. Néanmoins l'incidence de la maladie a commencé à diminuer à partir de 2018 en arrivant à un nombre de moins de 30 cas enregistrés.

Le nombre de foyer était en concordance avec le nombre de cas des bovins atteints de brucellose enregistré. Le plus grand nombre de foyers a été signalés en 2016 où plusieurs cas de brucellose ont été enregistrés non seulement à Ghardaïa mais ailleurs, comme à Tizi Ouzou dans la région de Daïra de Labra NathIrathene (TALEB, 2017), et cela confirme la propagation de la maladie en Algérie durant cette année. De ce fait, le nombre des cas d'infection est proportionnel au nombre de foyers. Ainsi, l'apparition et la propagation de la maladie chez l'humain est reliée avec son apparition chez l'animal.

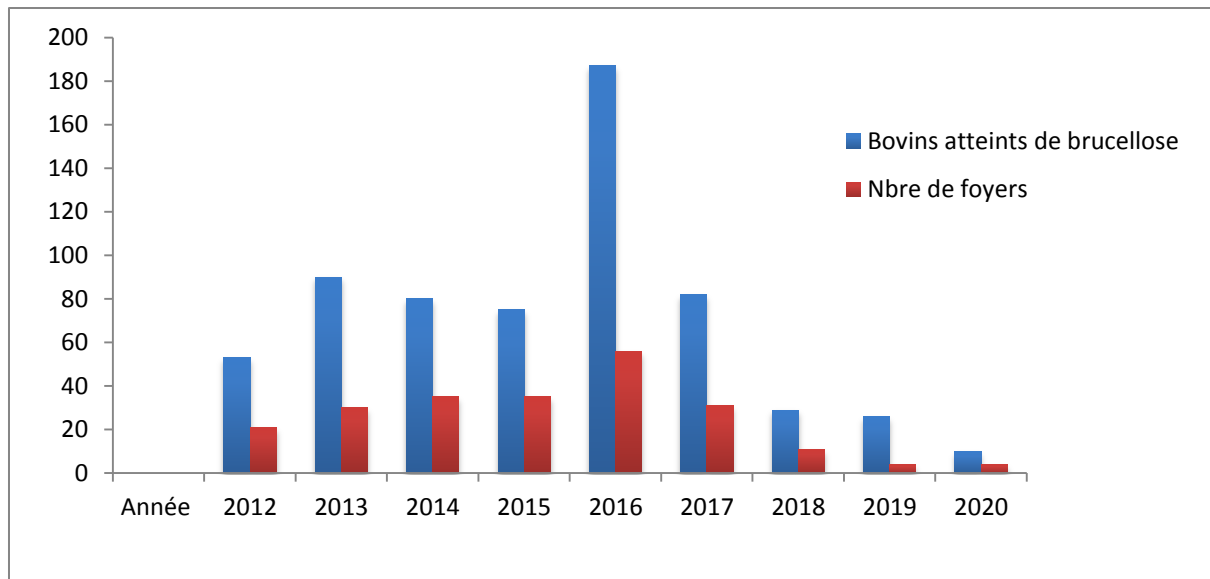


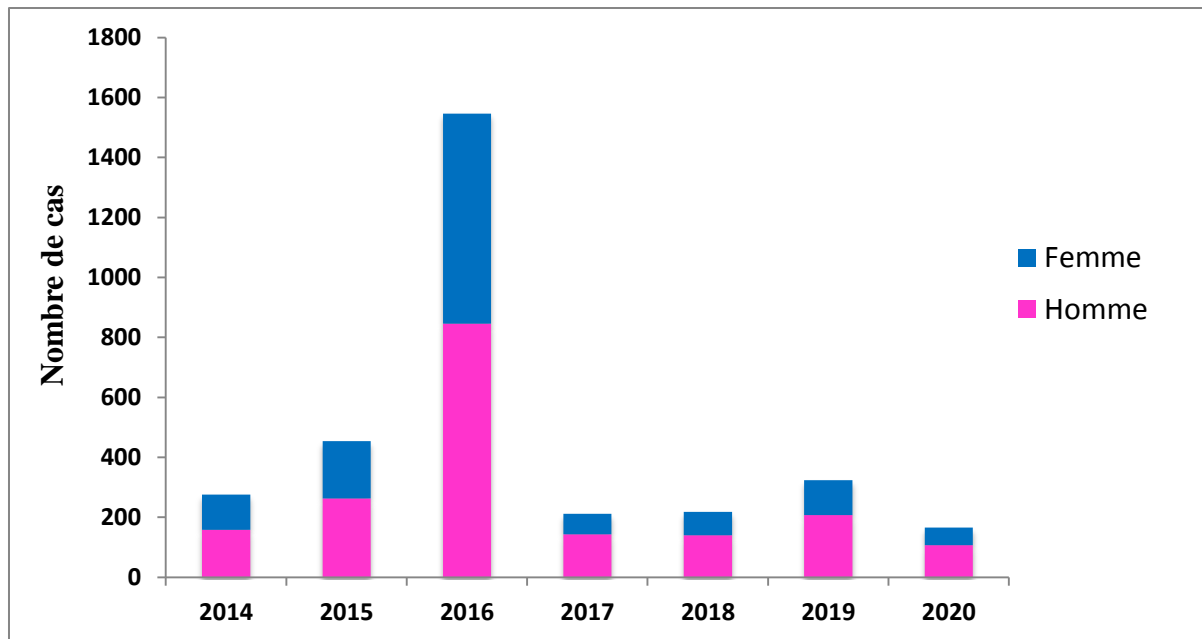
Figure 33. Evolution de la brucellose bovine et nombre de foyers dans la wilaya de Ghardaïa

### 3. Épidémiologie de la brucellose humaine à Ghardaïa

Ce graphique vertical montre l'évolution des cas d'infection des années 2014 à 2020 en fonction du sexe, on y remarque qu'en 2016 le nombre d'hommes infectés par cette maladie était plus élevé par rapport au nombre de femmes, notant que le nombre de cas enregistrés en 2016 était plus élevé par rapport aux autres années. Depuis l'année 2014 à 2015, ainsi que de 2017 à 2020, le pourcentage de cas est toujours plus élevé chez les hommes que chez les femmes, mais il demeure le plus faible par rapport à l'année 2016 (figure 34).

Nos résultats à l'égard des contaminations plus élevées chez les hommes par rapport aux femmes, vont dans le même sens par rapport à ceux démontrés par DURR *et al.* (2000), KHETTAB *et al.*, (2010) et ALLOUANI (2013). Un résultat similaire a été également rapporté par BETTACHE *et al.* (2016) dans la région d'El Guerara, où les auteurs ont montré que la répartition des cas positifs décelés pour l'année 2014 est de 84 cas la population la plus touchée est le sexe masculin avec 47 cas représentant 56 % du totale. Le sexe féminin vient en second lieu avec un nombre de 37 cas positif (44 % de la totalité des cas). Cette différence peut être expliquée par le fait que les hommes sont les plus exposés aux infections étant donné la nature de leur travail en tant qu'éleveurs d'animaux, où ils ont plus de contact avec les animaux malades.





**Figure 34. Situation épidémiologique de la brucellose humaine de 2014 à 2020 par sexe**

Les résultats de l'enquête épidémiologique prenant en compte les différentes tranches d'âge ont montré la prévalence de la maladie chez les jeunes âgés de 20 à 44 ans avec le pourcentage le plus élevé (50%). Cependant, 17% des cas ont été enregistrés pour les sujets âgés entre 15 et 19 ans, suivis d'une portion de 10% détectée chez les sujets âgés (54 à 64 ans), alors que de faibles taux ont été détectés dans les cas de moins de 15 ans et de plus de 54 ans (figure 35). Ces résultats vont dans le même sens avec les résultats rapportés par BETTACHE *et al.* (2020) montrant que le groupe d'âge entre (31 à 45 ans) était le plus touché avec 31 cas positifs en 2014, ainsi le groupe entre deux et 16 ans a enregistré 17 cas positifs seulement dans la région d'El Guerara". Par conséquent, il a été démontré que l'incidence de la brucellose est étroitement liée à l'âge et les jeunes sont plus susceptibles d'être infectés par cette maladie, car ce segment représente la classe la plus active et qui est plus exposée au contact avec la population. Cette constatation a été également signalée par des auteurs tels DURR *et al.* (2000) et KHETTAB *et al.* (2010).

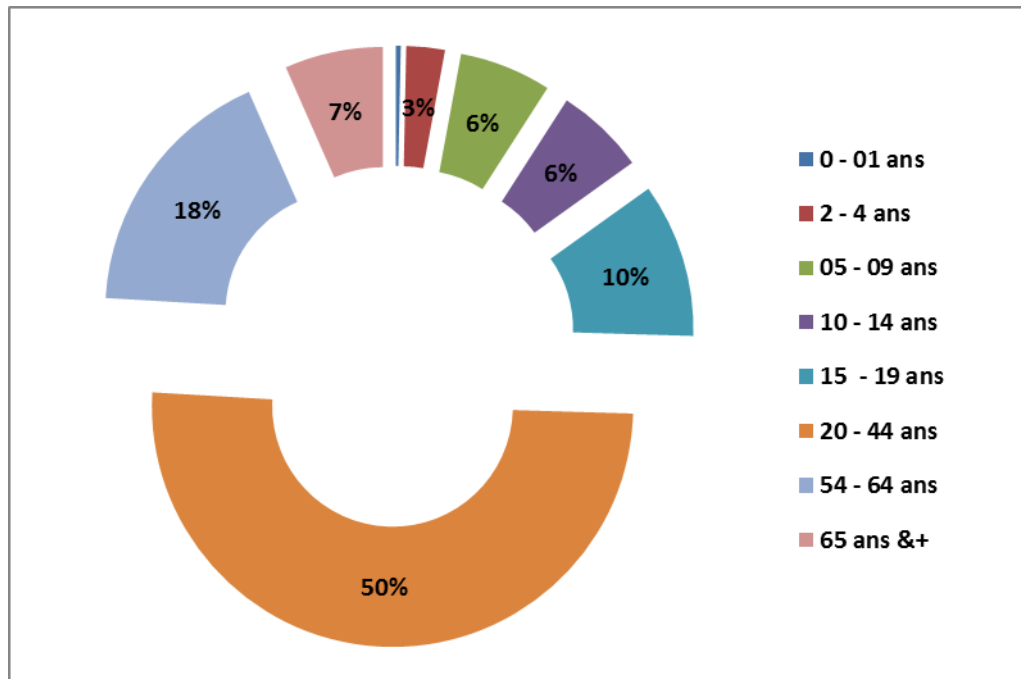


Figure 35. Distribution des patients atteints selon la tranche d'âge

### 3.1. Épidémiologie de la brucellose humaine à travers les différentes communes de la wilaya de Ghardaïa

Les résultats d'une enquête sur l'évolution des cas de brucellose au cours de la période 2014-2020 pour chaque établissement d'EPSP englobant une ou plusieurs communes à travers la wilaya, sont présentés séparément pour chacune des établissements d'EPSP.

Durant les années étudiées de 2014 jusqu'à 2020, 166 cas de brucellose ont été déclarés par la Direction de la Santé et de la Population contre 427 cas en 2015 et 1547 en 2016 avec un total de 3173 cas pendant les 7 années couvertes par notre enquête. Les communes les plus touchées dans les quatre EPSP de la wilaya sont Metlili, centre de Ghardaïa et Berraine (figure 36).

Pour l'EPSP de Ghardaïa, le plus grand nombre d'atteinte a été enregistré dans les communes de Ghardaïa et Bounoura, dont le plus grand nombre a été enregistré en 2016. Cependant les communes d'El Ateuf et Dayet Bendhahoua recensaient un nombre moins important (figure 36).

D'après les données sanitaires de l'EPSP de Metlili, la commune de Metlili a enregistré un nombre plus important des cas de brucellose pendant toute les années par aux

autre commune de même l'EPSP. Cependant les taux d'infection enregistrés par l'EPSP d'El Menia indiquent la prédominance des cas enregistrés à Berriane, Tandis que ceux enregistrés à El Guerara restent moindres par rapport à ceux enregistré par les EPSP de Ghardaïa et de Metlili.

La propagation de la maladie dans des régions mais pas dans d'autres peut être expliquée par l'incidence démographique (taux de consommation) ainsi que les taux de production du lait et de ses dérivés, sachant que ces produits sont généralement destinés à la consommation domestique ou industrielle à petite échelle limité dans la région. Les trois communes qui ont enregistré les plus grands nombre de cas d'atteinte par la brucellose se sont les mêmes qui présentaient les plus grandes quantités produite du lait. Si on prend l'année 2016 qui a montré une large propagation de la maladie, une production quotidienne du lait de 6800 L, 1190 L et 1127 L a été notée pour chacune des communes de Ghardaïa, Metlili et Berriane, respectivement. Ces dernières étaient les trois premières communes les plus productives.

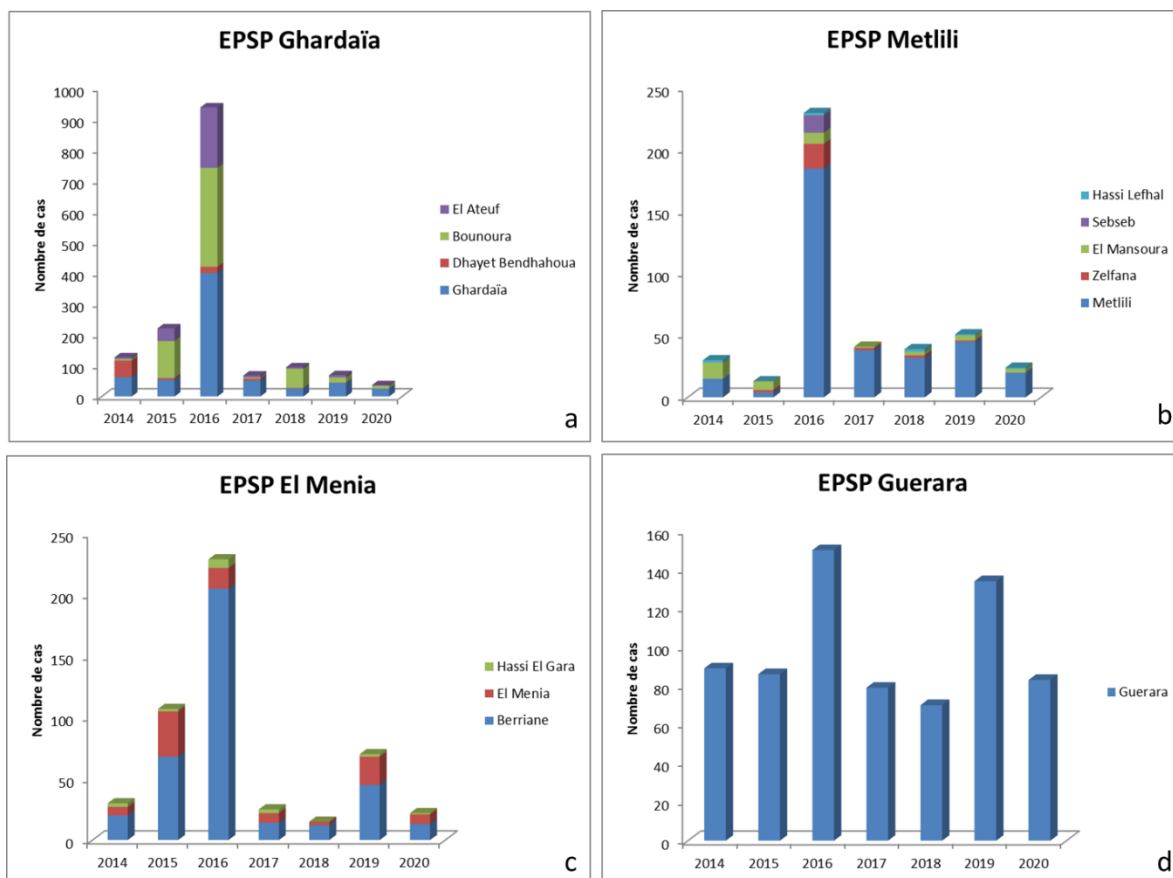


Figure 36. Situation épidémiologique des de brucellose humaine de 2014 à 2020 dans la région de Ghardaïa selon les quatre établissements d'EPSP

Les instructions et les orientations adressées aux éleveurs par le ministère d'Agriculture en leur demandant de se conformer à des règles strictes d'élevage et de production, ont indiqué que le lait est la principale source de propagation de la maladie. De même que les enquêtes épidémiologiques menées par les Services d'Epidémiologie et de Médecine Préventive de l'État (SEMEP), ont confirmé que la majorité des cas sont dus à la consommation incontrôlée du lait de chèvre, de vache et des fromages locaux de la région.

Parmi les problèmes et les difficultés qui encouragent également la progression de la maladie nous pouvons citer l'insuffisance d'application dans le programme de la lutte, les problèmes qui sont dus à l'importation des vaches de l'étranger, la vente de lait et laitage non contrôlé, le manque de sensibilisation dans certaines régions de la wilaya, le manque de suivi et minutieux dans l'élevage des vaches par les éleveurs (au niveau des vêtements des éleveurs, chaussures, masques, gants...), les vaches mélangées avec des moutons et d'autres animaux d'élevage, la qualité de l'aliment et la variation de la topographie de la zone, qualité du sol et quantité d'engrais nature en provenance d'animaux malades trouvée dans certaines zones et également le nettoyage incomplet des restes de vache infectés (foetus avorté, restes placentaires...).

La contamination de l'homme s'opère de différentes manières. Le plus souvent, la transmission à l'homme se produit par ingestion de produits laitiers frais (lait cru) provenant d'animaux infectés par la bactérie. Elle peut aussi se produire par contact avec des animaux ayant la brucellose : c'est le cas surtout des éleveurs, des vétérinaires et du personnel des abattoirs exposés à l'infection en manipulant les animaux infectés, les avortons et les placentas. La manipulation de fumier ou d'autres produits souillés, l'ingestion de légumes provenant de sols traités avec du fumier ou encore l'inhalation de poussières de litières souillées peuvent aussi contaminer l'homme. Néanmoins, le meilleur moyen d'éviter les cas de brucellose humaine est d'éradiquer la maladie des élevages et donc aucune transmission à l'homme.

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Notre étude rétrospective concernant la brucellose animale et humaine dans la région de Ghardaïa de la période allant de 2014 à 2020 a montré que l'incidence de cette maladie était importante, plus particulièrement durant l'année 2016, où la maladie a touché chacun des humains et des animaux dans la majorité des communes de la Wilaya.

Les analyses des données ont révélé que l'infection par les *Brucella* est fréquente chez les hommes, adultes et plus particulièrement les éleveurs et les vétérinaires. La prévention de la brucellose est fondée sur la surveillance et la prévention des facteurs de risque. La stratégie de prévention la plus efficace est l'élimination de l'infection chez l'animal. La vaccination des bovins, des chèvres et des moutons est recommandée dans les foyers enzootiques où l'on enregistre des taux de prévalence très élevés. Les tests sérologiques ou autres tests de dépistage ainsi que l'abattage peuvent également être efficaces dans les zones à faible prévalence. Dans les pays où l'éradication de la maladie chez l'animal par la vaccination ou l'abattage des animaux infectés n'est pas possible, la prévention de l'infection humaine est principalement fondée sur la sensibilisation, les mesures de sécurité sanitaire des aliments, l'hygiène au travail et la sécurité en laboratoire.

La pasteurisation du lait destinée à la consommation et à la production de dérivés tels que le fromage constitue une étape importante pour prévenir la transmission des animaux aux hommes. Les campagnes d'information visant à encourager les personnes à éviter les produits laitiers non pasteurisés, ainsi que les politiques concernant leur vente peuvent aussi être efficaces. De même, dans les domaines du travail agricole et de la transformation de la viande, les moyens de protection ainsi que la manipulation et l'élimination correctes du dérivé, des carcasses d'animaux et des organes internes sont une stratégie de prévention importante.

A partir des observations et les résultats obtenus à travers le présent travail, nous formulons les recommandations suivantes :

### **Aux autorités sanitaires**

- Mettre en place un programme national pour la surveillance de la brucellose.

- Faciliter le diagnostic rapide de cette maladie en mettant à la disposition des structures sanitaires sur place des réactifs comme le Rose Bengale.
- Collaboration entre vétérinaires, et les autres professionnels de la santé.

### **Aux agents de santé**

- Faire des investigations par rapport à cette maladie surtout face à des personnes vivantes dans les zones d'élevage.
- Plus d'applications et de prudences lors de la technique avec les réactifs de sérodiagnostic.

### **A la population**

- Eviter la consommation de lait non pasteurisé ainsi que des viandes mal cuites.
- Prendre des précautions d'hygiène en cas du contact avec les animaux.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDERRAHMANI, F. (2017). Contribution à l'étude de la brucellose bovine au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou.

AFSSA, 2006, Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments: *Brucella* spp. 4p.

ALTON G., JONES L., ANGUS R. & VERGER J. (2002). Techniques for the brucellosis laboratory, Paris, France 2002.

AMEZIANI, 1988 : Animaux de rente : risque sanitaire pour l'homme. In : étude de la corrélation entre les cas de brucellose chez l'homme et chez les ruminants en Algérie durant la période 1998-2002.

AGOUD S., AMEZIANI N. & BOUDJIT A., mémoire de fin d'étude. Ecole Nationale Vétérinaire, Alger, 2004, 75 pages.

ARAITAHEBANO H. (2013). Etude séro-épidémiologique de la brucellose animale dans la république de Djibouti, thèse présentée et pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, université de Dakar, 140 p.

AVRIL J. L., DABERNAT H., DENIS F. & MONTIEL H. (2000). Bactériologie clinique. 3<sup>ème</sup> éd. Ellipse Marketing S-A. pp: 341-349.

BENATIA M. Z. (2016). L'infectiologie de la brucellose chez les bovins laitiers et son effet sur la fertilité. Mémoire de Master en Agronomie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

BENHABYLES N. (1999). Revue épidémiologique mensuel. Vol 2. décembre 1999. p 178-195.

BERCOVCH Z., HAAGSMA J. & LAAKEATER A. (1990). Use of delayed-type hypersensitivity test to diagnose brucellosis in calves born to infected dams. *Vétérinary quartely*, 12, 231-237.

BERVAS C., GUTIERREZ C. & LESTERLOU S. (2006). Point sur les risques liés à la présence de *Brucella* dans l'environnement. Mémoire à fin d'obtention de diplôme d'ingénieur en génie sanitaire, école nationale de santé publique, 58 p.

BETTACHE .M & LATTACHI M (2016), étude statistique rétrospective sur l'évolution de la brucellose au niveau de la communie de Guerrara « wilaya de Ghardaïa » l'année 2013-2014-2015 (diplôme de licence professionnalisante, paramédicale de Biskra)

BEZZAOUCHA A. (2004). Maladies à déclaration obligatoire, tome 2, OPU, Alger, p18-36.

BODELET V. (2002). Brucellose et grossesse revue de la littérature, thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine, université Henri Poincaré, Nancy 1,132 p.

BOUALLEG Z. & CHERIET M. K. S. (2019).Epidémiologie de la brucellose dans la wilaya de Guelma. Mémoire de Master en Biologie. Université 8 mai 1945, Guelma.

BOUDILMI B., CHALABI N. & MOUAZIZ A. (2014). Brucellose animale et humaine dans l'ouest algerien. 6

BOUNAADJA L. (2010). Développement d'une PCR en temps réel pour la détection des *Brucella* et relations avec le genre *Ochrobactrum*, Thèse de doctorat en biologie des organismes, université du Maine.

BOURDEAU G. (1997). Les formes atypiques de la brucellose, thèse en vue de l'obtention de diplôme de docteur d'Etat en médecine, université de Limoge, 222 p.

CALVET F.*et al.* (2010). Brucellose et contexte opérationnel, Article, septembre, p 429- 434.

CORBEL M.J. & MORGAN W.J. (1982). Classification du genre *Brucella* : la situation présente, Revu. SCI. Tech. Off. Int. Epiz., 1 (1), 291-300.

CRESPO LEON F. & FERRI E. (2003). Genre *Brucella* et brucellose in: "principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes", tome 2, édition Lavoisier, paris, p.867.

DROUET E. (2012). Tuberculose, grippe et virus respiratoires. Polycopié. Faculté de Pharmacie, Université Joseph-Fourier, Grenoble.

FAUCHEREJ.L, & AVRIL J.L. (2002). Bactériologie générale et médicale. Ellipses Marketing. pp: 281-284.

FRANC, K. A., KRECEK, R. C., HÄSLER, B. N., & ARENAS-GAMBOA, A. M. (2018). Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action. BMC public health, 18(1), 1-9.

- GODFROID (2003). Brucellose bovine *in*: ‘‘principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes’’, tome 2, édition Lavoisier, paris, 869-886 p.
- HABAMINA S. (2008). Evaluation de la séroprévalence et impact des maladies abortives sur la réussite de l’insémination artificielle bovine au Sénégal : cas de la région de Thiès, thèse pour obtenir le diplôme de docteur vétérinaire, Université de Dakar, Dakar.
- HAMOU A. (2016). Enquête épidémiologique sur la brucellose au niveau de la wilaya de Tlemcen et création d’une biothèque d’ADN pour étude cas-témoins, thèse en vue de l’obtention du diplôme de master: gestion et amélioration des ressources biologiques, université de Tlemcen, 44 p.
- HAROUNA A. (2014). Evaluation de trois tests de dépistage de la Brucellose bovine pour une aide décisionnelle de contrôle de la maladie dans le bassin laitier de Niamey (Niger). Mémoire de master en sante publique vétérinaire : Epidémiologie des maladies transmissibles et Gestion des Risques Sanitaires (EGRS), école inter-états des sciences et médecine vétérinaires de Dakar, 27p.
- JANBON F. (2000). Brucellose. EMC - Maladies Infectieuses 2000 ; 8-038-A-10, 11 p. Journal djazaress Algérie article La brucellose en augmentation Publié dans La Tribune le 02 - 08 – 2012 pages 14.
- KERNBAUM S. (1982). Infection et animaux *in* : élément de pathologie infectieuse, 6<sup>ème</sup> édition, SIMEP, 487-493 p.
- KETILA, I. (2020). Etude épidémiologique, anatomique et histopathologique de la tuberculose bovine dans la wilaya de Ghardaïa période « 2012-2020 ». Mémoire de Master en biologie, Université de Médéa, Médéa.
- KHETTAB S. (2010). La brucellose. Mémoire de fin de cycle. Université de Tlemcen, Tlemcen.
- KINDELEN, (1983).Brucellose au Shaba. Diagnostic sérologique. Thèse d'agrégation, UNILU, Lubumbashi.
- KOUIDRI, R. (2008). La prévalence de la brucellose dans la Wilaya de M’sila (2000-2008). Thèse de Doctorat, Université Mohamed Boudiaf, M’sila.
- MAHASSIN F. (2012). Brucellose *in*: Médecine tropicale, 6<sup>ème</sup> édition, Brigitte Peyrot, France, 622-628p.

MAILLES A. & VAILLANT V. (2007). Étude sur les brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002-2004. Institut de Veille Sanitaire

MAURIN M. & BRION J.-P. (2009). Brucellose. In : *Encyclopédie médico-chirurgicale* (EMC), *Maladies infectieuses*. Éd. Elsevier Masson SAS, Paris, 2009, 8-038-A-10.

MERIAL (2016). La brucellose animale, Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, 58 p.

NICOLETTI P., 1980: The épidémiology of bovine brucellosis. *Adv. Vet. Sci. Med*, 24, P 69-98.

OIE (2011). Brucellose, fiche d'information générale sur les maladies. 6 pages.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE. (2020). Zoonoses. <https://www.who.int/>. Accédé le 12 Juin 2021.

PAULINE F. (2015). Rôle du bouquetin *Capra ibex* dans l'épidémiologie de la brucellose a *Brucella melitensis* en Haute-Savoie, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université de Lyon, Lyon.

PEBRET F. (2003). Maladies infectieuses: toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales, Heures de France, paris, 592 p.

Perelman R., 1970, Brucellose in : conférence de pathologie médicale internat- faculté, 5<sup>ème</sup> édition, 3-21 p.

PHILLIPON A. (2003). Cours de bactériologie médicale. Faculté de médecine, université de Paris V.9P.

PILLY E. (1997). Infections bactérienne in : maladies infectieuses, APPIT, 286-288 p.

RADOSTITS O. M., GAY C. C., BLOOD D. C. & HINCHCLIFF K. W. (2000). Brucellosis caused bay *Brucella abortus*. In: *Veterinary medicine – A text book of the diseases of cattle, sheep, goats and horses*. 9<sup>th</sup>ed. W.BSaudersCampany, p 867-881.

ROUX J. (1989) *Brucella* in Le Minor L & Veron M. Bactériologie Médicale. Flammarion, Paris, édition 1989, p. 651-670.

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

TALEB, A. (2017). Etude rétrospective Sur la Brucellose bovine et humaine dans la wilaya de Bouira. Thèse de Doctorat, Université de Bouira, Bouira.

VANGOIDSENHOVEN C. H. & SCHONAERS F. (1960). Maladies infectieuses des animaux domestiques. École de médecine vétérinaire de l'état CUREGHEM-BRUXELLES, P 260-303.

### Sites web:

- <https://www.universalis.fr/encyclopedie/brucellose-melitococcie-fievre-de-malte/>
- <http://www.microbes-edu.org/etudiant/brucella.html>
- <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses.html>
- <https://agriculture.gouv.fr/les-zoonoses-ces-maladies-transmissibles-entre-lhomme-et-lanimal>
- <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis.html>
- <http://www.microbes-edu.org/professionnel/brucellavf.html>
- <http://www.chu-nimes.fr/cnr-brucella/epidemiologie.html>
- [https://www.memoireonline.com/01/12/5177/m\\_Contribution--linventaire-des-maladies-et-ravageurs-des-cultures-maracheres-dans-la-vallee3.html](https://www.memoireonline.com/01/12/5177/m_Contribution--linventaire-des-maladies-et-ravageurs-des-cultures-maracheres-dans-la-vallee3.html)
- <https://www.theoutsiders.travel/inspiration/lieu/ghardaia/>
- [https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/wilaya\\_de\\_ghardaia/ghardaia/2496049.html](https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/wilaya_de_ghardaia/ghardaia/2496049.html)
- <http://www.chu-nimes.fr/cnr-brucella/epidemiologie.html>

## **ANNEXES**

## ANNEXES

### I. Programme national de lutte contre la brucellose (1984)

Ainsi, en 1984 une note ministérielle a instauré l'obligation de la prophylaxie de la brucellose bovine. Elle ne concernait toutefois que les exploitations bovines du secteur public, soit moins de 10% du cheptel national (BENAISSA et BENAOUF, 1984), consiste à :

- Dépistage de la brucellose bovine au niveau de tous les domaines autogérés socialistes (DAS) ;
- Classification des exploitations en fonction du degré de contamination ;
- Adoption du programme de lutte adéquat au niveau de chaque wilaya et à chaque DAS ;
- L'installation des laboratoires régionaux vétérinaires (7 laboratoires) pour le dépistage de la brucellose (BENAOUF *et al.*, 1990).

A cette époque le cheptel bovin de la wilaya de Ghardaïa ne présentait pas de danger pour la santé de la population locale, vu le mode d'élevage familial appliqué ainsi que le nombre très réduit des bovins élevés dans tout le territoire de la wilaya, pour cela, ce cheptel n'était pas concerné par ce programme de lutte et il a gardé un statut sanitaire inconnu vis-à-vis la brucellose jusqu'à l'instauration du programme national de lutte contre la brucellose en 1995 (SIVW. DSA., Ghardaïa 2014).

### II. Programme national de lutte contre la brucellose (1995)

Un programme national pluriannuel de lutte contre la brucellose a été lancé par les services vétérinaires. Il est basé sur la prophylaxie sanitaire par des opérations de dépistage et de contrôle du cheptel et sur des opérations de police sanitaire. Il consiste en (AIM du 26/12/1995) :

- Brucellose, maladie animale à déclaration obligatoire.
- Tout animal de l'espèce bovine qui avorte est considéré comme suspect de brucellose et doit faire l'objet de déclaration et de prélèvement pour analyses complémentaires.

- Les épreuves de diagnostic retenues sont: l'épreuve à l'antigène tamponné; réaction de fixation du complément comme test de confirmation chez les bovins (titre supérieur à 20 UI) et le ring test .
- Un cheptel est reconnu indemne si aucune manifestation clinique de brucellose n'a été notée depuis 12 mois, avec au moins 2 épreuves sérologiques négatives à l'E.A.T et pratiquées à un intervalle de 6 mois sur tous les animaux âgés de plus de 12 mois pour les bovins et de plus de 6 mois pour les caprins.
- Dès qu'un foyer de brucellose est confirmé: recensement des animaux de toutes les espèces, les bovins de plus de 12 mois subissent un contrôle sérologique; et isolement des animaux atteints.
- Les animaux positifs sont éliminés par un abattage sanitaire.
- Les propriétaires d'animaux abattus bénéficieront d'une indemnisation relevée à 50% de la valeur bouchère de l'animal et ne concernera que les femelles en âge de reproduction. Les animaux mâles ne seront pas concernés par l'indemnisation.
- l'exploitation concernée est séquestrée, subit une désinfection et est contrôlée sérologiquement dans un délai de 2 mois.
- l'introduction d'animaux dans l'exploitation n'est possible qu'après un contrôle favorable au minimum 12 mois plus tard.
- le lait ne peut être utilisé et vendu cru (LOUNES, 2009).



### III. Identification sanitaire d'un éleveur de bovins laitiers. Document de la direction des services agricoles de la Wilaya de Ghardaïa.

REPUBLIQUE ALGERINNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE LA PÊCHE

WILAYA DE GHARDAÏA  
DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES  
INSPECTION VÉTÉRINAIRE DE WILAYA  
N° 335/47/2020

**IDENTIFICATION SANITAIRE  
D'UN ELEVEUR DE BOVINS LAITIERS**  
(\*N° d'identification sanitaire : 47 / SSC / 2020 /042

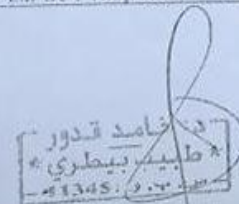
Je soussigné (e) Docteur REDOUANE Slimane N° AVN 08058  
Grade : Docteur vétérinaire certifié que Monsieur ADJABI Mohamed possède  
Un élevage de bovin laitier sis au lieu dit Guemgouma. Commune Metlili daïra Metlili  
et déclare avoir recensé les bovins suivants :

Femelles			
Vaches laitières	Génisses	Velles	Mâles
74	00	00	02


Total Bovins : 076 têtes dont vaches laitières : 74 (Soixante-quatorze).  
(\* Le Numéro d'identification sanitaire de l'éleveur est composé du :  
Code de wilaya / SSI-SSC/année/numéro de série  
La présente fiche est établie pour servir et valoir ce que de droit.


Fait à Metlili : Le 21/09/2020

Visa de l'Inspecteur Vétérinaire de wilaya                      Signature et griffe du Docteur Vétérinaire officiel



\* طيب بيطري \*  
خامد قدور  
1345





(\*\*)Rayer la mention inutile  
SSI : Statut sanitaire inconnu  
SSC: Statut sanitaire connu  
NB/ Cette fiche a une durée de validité de 12 mois

#### IV. Agrément sanitaire d'un établissement d'élevage bovin. Document de la direction des services agricoles de la Wilaya de Ghardaïa.

**REPUBLIQUE ALGERINNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE LA PÊCHE**

WILAYA DE GHARDAIA  
DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES  
INSPECTION VETERINAIRE DE WILAYA  
INSPECTION VETERINAIRE DE DAIRA DE METLILI  
N° 2334567890/2020.

AGREMENT SANITAIRE D'UN ETABLISSEMENT D'ELEVAGE BOVIN

TYPE DE L'EXPLOITATION :  A  B  C  
La durée de validité est de 06 mois.

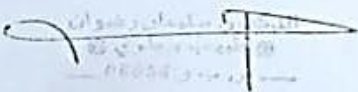
Je soussigné (e) Docteur : **S. REDOUANE** N° D'A.V.N : **08058**  
Grade : Dr vétérinaire avoir inspecté ce jour le : **20/01/2020** L'établissement d'élevage bovin appartenant à Mr : **ADJABL. Mohamed** Adresse : **Guemgouma – Metlili**  
Statut social de l'établissement (1) P . Assuré à : **/////** . Police N° : **/ /** .

ATTESTE QUE



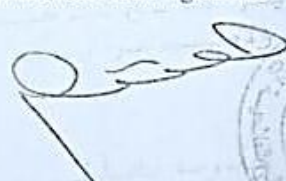
- 1) - Cet établissement d'élevage est conforme en matière d'hygiène et de normes d'élevage, sa capacité est de + **100** bovins.
- 2) - Les bovins sont vaccinés contre la Rage, les Diarrhées néonatales et la fièvre aphteuse.
- 3) - Cet élevage est indemne de maladies contagieuses, notamment la brucellose et la tuberculose
- 4) - Ces animaux sont indemnes de leucose (2) et indemne de mammite (3).
- 5) - Le nombre de bovins dépistés : **/ 0 / 7/ 3/** en lettre : **Soixante-treize** Race : **Holstein + Montbéliard**
- 6) - Le nombre de vaches en production laitière : **0 / 7/ 0/** en lettre : **Soixante-dix**.

En foi de quoi, cet établissement est agréé sous le N° :  
**47 / 18 /029**

Visa du Dr Vétérinaire Fait à Metlili. Le **07/02/2020**



Visa de l'Inspecteur vétérinaire de wilaya Directeur des Services Agricoles

NB –Ce présent agrément peut être modifié, suspendu, annulé dans le cas où le statut sanitaire devient défavorable, il peut être aussi annulé lors de toutes fraudes constatées sur la quantité et / la qualité du lait .  
(1): privé (p), office (o), Ferme pilote (F), Coopérative ©, Société (S)  
(2)Pour l'exploitation A et B.  
3) Pour l'exploitation A

**Cet agrément est valide 06 mois à compter de la date de sa délivrance.**  
**Au-delà de ce délai ce document est et non avenu.**  
**Ce document est à vocation uniquement sanitaire.**



**VI. Exécution d'un ordre d'abattage. Document des services de l'APC Daïet Ben Dahoua, W. de Ghardaïa.**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ولاية غرداية  
دائرة ضاية بن ضحوة  
بلدية ضاية بن ضحوة  
رقم: 283 م ح ض ب / 2021  
0836

إلى السيد: مدير المصالح الفلاحية  
تحت إشراف :  
رئيس بلدية ضاية بن ضحوة

الموضوع: ب/خ الأبقار المصابة بمرض السل و مرض البروسلوز

تبع لأمر بالذبح الصحي رقم 2021/03 بتاريخ 2021/03/31 للأبقار المصابة بمرض السل للسيد  
والأمر بالذبح الصحي رقم 2021/04 بتاريخ 2021/04/07 للبقرة المصابة بمرض حمى مالطة للسيد  
يشرفني أن أوافيكم بسير عملية الذبح حسب الجدول التالي:

اسم المربي	رقم البقرة	تاريخ الذبح	إثباتات
	02755	14/04/2021	مرض السل
	4494	12/04/2021	//
	5456	12/04/2021	مرض حمى مالطة

نظرة: فيما يخص الأبقار المتبقية الغير مذبوحة وهي 03106-3413 للسيد متاس معمر سنعلمكم حين ذبحها لاحقا.

**تحياتنا الخالصة**

ضاية بن ضحوة يوم 20 تموز 2021

إمضاء رئيس بلدية ضاية بن ضحوة

المستوطن: غبيط صالحي  
ممثل: بيطري رئيسي  
رقم ب و: 96371

المستوطن: غبيط صالحي  
ممثل: بيطري رئيسي  
رقم ب و: 96371

VII. Ordre d'abattage sain de Brucellose. Document du service de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Ghardaïa

وزارة الفلاحة والتنمية الريفية  
ولاية غرداية  
مديرية المصالح الفلاحية  
مصلحة المفتشية البيطرية للولاية

أمر بالذبح الصحي لسبب داء حمى مالطة  
رقم 2021/04 بتاريخ 2021/04/07 (1)

نظراً لبيان التحليل الذي سلم من طرف المخبر البيطري الجهوي بالأغواط الحامل للرقم 408 المؤرخ في 2021/04/05، أنا الممضي أسفله الدكتور كتيلة اسحاق، المفتش البشري للولاية بالنيابة، أصرح بأن البقرة المشار لها ادناه والتي بحوزة السيد ، المقيم ب لاشبور ، بلدية غرداية ، دائرة غرداية والحاملة للرقم التعريفي المذكور أدناه، قد أثبتت إصابتها بداء الحمى المالطية ويجب ذبحها بتاريخ 2021/04/12، في مسلخ بلدية ضاية بن ضحوة. عدد الحيوانات التي عرضت على الكشف: 21

عدد الحيوانات المؤكد مرضها			الأبقار		
الرقم	الجنس	العمر	الرقم	الجنس	العمر
5456	انثى	3 سنوات			

اسم ولقب المفتش البيطري للولاية  
رقم التسجيل لدى السلطة البيطرية الوطنية  
الختم والتوقيع

المفتشية  
البيطرية  
للولاية  
الدائرة غرداية

و. فتيلة إسحاق  
مفتش بيطري  
ت. ب. و. : 07205

## VIII. Rapport de suivi d'un foyer. Document de la Direction des Services Vétérinaires de la wilaya de Ghardaïa

DIRECTION DES SERVICES VÉTÉRINAIRES  
RAPPORT DE SUIVI D'UN FOYER DÉCLARÉ

1/ N° du présent rapport : 01  
 2/ N° de la déclaration : 22/27/21  
 3/ Nom du médecin vétérinaire : BELLAÏEM Ryma  
 4/ Nom du propriétaire : KARA BACHIR  
 5/ Localisation du foyer : Wilaya : GHARDAÏA - Adresse : LECHBOUR  
 Lieu : LECHBOUR - District : GHARDAÏA - Commune : GHARDAÏA  
 Date du rapport : 19/04/2021 - Date de la déclaration : 25/01/21

6/ Nom de la maladie diagnostiquée : Brucellose Bovine  
 7/ Détails relatifs au foyer : - Confirmée  - Infirme

Espèces présentes dans le foyer	Animaux dans le foyer	Nombre						Informations concernant les cas				
		Cas		Morts	Détruits	Abattus	Guéris	Age		Sexe		Race
		Anciens	Nouveaux					Adulte	Jeune	Mâle	Femelle	
BV	21	01	01	-	-	01	-	01	-	-	01	100/3/20

N° d'identification des animaux atteints s'il existe (ou signalement) : 5456

8/ Informations cliniques et autres :

Signes cliniques	<input type="checkbox"/> Fièvre	<input type="checkbox"/> Écoulement oculonasal	<input type="checkbox"/> Salivation	<input type="checkbox"/> Lésions de la langue
	<input type="checkbox"/> Dyspnée	<input type="checkbox"/> Stomatite	<input type="checkbox"/> Lésions cutanées	
	<input type="checkbox"/> Boiteries	<input type="checkbox"/> Chute de production	<input type="checkbox"/> Amaigrissement	- Autres
	<input type="checkbox"/> Diarrhées/Dysenteries	<input type="checkbox"/> Signes nerveux	<input type="checkbox"/> Avortement	
Lésions post-mortem	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Pulmonaires	<input type="checkbox"/> Ganglions lymphatiques	<input type="checkbox"/> Cœur - Autres
	<input type="checkbox"/> Externes seulement	<input type="checkbox"/> Digestives	<input type="checkbox"/> Reins	<input type="checkbox"/> Rate

9/ Données de laboratoire :

Laboratoire : LVR Laghouat Type de prélèvements : Serum sanguin Date d'envoi des prélèvements : 29/01/2021  
 Résultats : Date de réception des résultats : 05/04/2021 Test effectué : ELISA + EAT  
 Positif  Négatif  Non disponible  Prélèvement non-conforme   
 Autre maladie confirmée : /

10/ Informations épidémiologiques :

- Introduction récente d'animaux : Oui  Non  - Si oui, origine : / - Date : / / /  
 - Sortie récente d'animaux : Oui  Non  - Si oui, destination : /  
 - Maladies similaires aux alentours : Oui  Non   
 - Présence d'exploitations d'animaux sensibles à proximité : Oui  Non  - Si oui, distance : /  
 - Vaccination pour la maladie suspectée dans les 12 derniers mois : Oui  Non   
 - Autres informations : /

11/ Mesures :

	Prises	Préconisées		Prises	Préconisées
- Isolement/Mise sous surveillance	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Désinfection/Vide sanitaire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Abattage sanitaire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Identification et/ou marquage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Destruction/Enfouissement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Vaccination : /		
- Traitement : /			- Autres : /		

12/ Evolution du foyer : Foyer persistant  Foyer assaini  Foyer éradiqué

13/ Adresse : 029-28-50-10  
 JSA-GHARDAÏA

Date de transmission : 19/04/2021  
 SIGNATURE ET CACHET

Dr. BELLAÏEM Ryma  
 Médecin Vétérinaire  
 \* AVN: 09767 \*

**IX. Statistiques de la situation épidémiologique des cas de Brucellose humaine de l'année 2014 à 2020. Document de la direction de la santé et de la population de la Wilaya de Ghardaïa**

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
WILAYA DE GHARDAIA  
DIRECTION DE LA SANTE ET DE LA POPULATION  
SERVICE DE PREVENTION

Situation Epidémiologique des Cas de Brucellose Humaine  
De l'année 2014 à l'année 2020

EPSP	Commune	Année 2014	Année 2015	Année 2016	Année 2017	Année 2018	Année 2019	Année 2020
Ghardaia	Ghardaia	63	54	401	52	26	44	25
	Daia	54	06	20	06	02	01	01
	Bounoura	05	120	321	04	62	17	09
	El-Ateuf	05	41	196	06	05	07	02
Total EPSP		127	221	938	68	95	69	37
Metlili	Metlili	15	04	185	38	32	45	20
	Zelfana	00	02	20	02	02	01	00
	El-Mansoura	13	07	09	01	03	04	03
	Sebseb	00	00	14	/	00	00	00
	Hassilefhal	02	00	02	/	02	01	01
Total EPSP		30	13	230	41	39	51	24
Guerrara	Guerrara	89	86	150	79	70	134	83
Berriane	Berriane	20	68	205	14	12	45	13
El-Menia	El-Menia	07	37	17	08	03	23	08
	Hassi El-Gara	03	02	07	03	00	02	01
Total EPSP		10	39	24	11	03	25	09
Total wilaya		277	427	1547	213	219	324	166

Remarque :

\*D'après les enquêtes épidémiologiques effectuées par nos services d'épidémiologie et de médecine préventive « la majorité des cas, leur source de contamination est la consommation du lait de chèvre de vache et le fromage local »

**X. Statistiques de la situation épidémiologique de la brucellose humaine de l'année 2014 à l'année 2020 par mois, par âge et par sexe. Document de la direction de la santé et de la population de la Wilaya de Ghardaïa**

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
WILAYA DE GHARDAIA  
DIRECTION DE LA SANTE ET DE LA POPULATION  
SERVICE DE PREVENTION

Situation Epidémiologique de la Brucellose Humaine  
De l'année 2014 à l'année 2020 Par Mois, par Age et par Sexe

Age	00-01		02-04		05-09		10-14		15-19		20-44		45-64		65 & +		Total		Total
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Année	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
2014	/	/	02	03	14	07	07	08	18	12	73	59	34	19	11	09	159	117	277
2015	/	01	09	06	12	13	15	09	25	12	109	86	50	45	16	19	236	191	427
2016	/	/	18	17	50	44	58	45	105	63	410	353	163	135	42	44	846	701	1547
2017	01	/	04	01	06	04	09	02	09	07	69	29	32	17	13	09	144	68	212
2018	/	/	05	01	15	04	05	05	13	11	72	34	22	16	09	06	141	78	219
2019	02	01	06	05	07	04	11	04	21	09	103	58	47	36	07	03	208	116	324
2020	05	/	01	01	04	05	04	02	04	09	66	22	19	15	10	04	108	58	166



## XI. Questionnaire d'entré d'un malade atteints de brucellose. Document de la direction des services sanitaires

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
WILAYA DE GHARDAIA  
ETABLISSEMENT PUBLIC DE SANTE DE PROXIMITE DE METLIJ  
DIRECTION DES SERVICES SANITAIRES  
S.E.M.E.P

### BRUCELLOSE

Caractéristiques du malade :	
Initiale du nom :	Prénom :
Sexe : M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Date de naissance : Age ans
Code postal du domicile :	Profession :
Date des premiers signes cliniques : Fièvre, Sueur, Arthromyalgie	

Confirmation du diagnostic : SDW	
Isolement de Brucella : oui —>	B. melitensis <input type="checkbox"/>
	B. abortus bovis <input type="checkbox"/>
	B. abortus suis <input type="checkbox"/>
Sérodiagnostic et/ou intra-dermo réaction : S D W UI/ ML RB (+)	
Date de la confirmation du Diagnostic:	

Origine de la contamination :			
- Contact avec des animaux infectés :	Oui	Non	Inconnu
- Manipulation de fumer de brebis ou de chèvre :	Oui	Non	Inconnu
- Consommation de lait de brebis ou de chèvre :	Oui	Non	Inconnu
- Consommation de fromage frais (Fermentation / mois)	Oui	Non	Inconnu
- Travail exposé (Laboratoire abattoir .....)	Oui	Non	Inconnu
- Autre forme de contamination	Oui	Non	Inconnu
Préciser :			

Lieu de la contamination:

Autre cas dans l'entourage. Nombre :  
Préciser si possible les initiales et les dates de diagnostic :

Médecin déclarant  
 Nom : Dr  
 Adresse : SEMEP  
 Téléphone : 029 29 23 92

Date de déclaration :

Signature et tampons

## XII. Fiche de dépistage des cas atteints de brucellose. Document de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Ghardaïa.

MINISTRE DE LA SANTE DE LA POPULATION ET DE LA REFORME RUSTICALE  
DIRECTION DE LA SANTE ET DE LA POPULATION DE LA WILAYA DE GHARDAIA

01 أفريل 2021

Ghardaia le.....

TELECOPIE N°...39.../SP/2021

**EXP:** MR.LE DIRECTEUR DE LA SANTE ET DE LA POPULATION DE LA WILAYA DE GHARDAIA.  
**DEST:** MR.LE DIRECTEUR GENERAL DE LA PREVENTION ET DE LA PROMOTION DE LA SANTE.  
-MR. LE DIRECTEUR DE L'INSP.  
-MR. LE DIRECTEUR DES SERVICES AGRICOLES DE LA WILAYA DE GHARDAIA.  
-MR. LE DIRECTEUR DU COMMERCE DE LA WILAYA DE GHARDAIA.  
-MR. LE WALI DE LA WILAYA – SECRETARIAT GENERAL -

**OBJET:** A/S BRUCELLOSE HUMAINE.

HONNEUR VOUS INFORMER QUE DEUX (02) CAS DE BRUCELLOSE HUMAINE A ETE DEPISTE STOP IL S'AGIT :

AGE	NOM ET PRENOM	ADRESSE	COMMUNE	DATE DE DECLARATION	SOURCE DE CONTAMINATION
26ans	BENAROUBA Abdelkhadeck	Elbour	Hassi Elgara	28/03/2021	Lait de chèvre
16ans	BITOUR Taha Abd Ghafour	Hadika	Medili	31/03/2021	Lait

TOUTES LES MESURES PREVENTIVES QUI S'IMPOSENT ONT ETE PRISES PAR LES SERVICES DE SANTE STOP ET FIN.

RESPECTUEUSEMENT,

LE DIRECTEUR DE LA SANTE ET DE LA POPULATION

مدير الصحة والسكان والبيئة  
بمديرية الصحة والسكان والبيئة  
بولاية غرداية

بن سبيح شامو

### XIII. Schéma thérapeutique de plusieurs types de brucellose. Documents du ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière.

NORMES CLINIQUES	SCHEMAS THERAPEUTIQUES
BRUCELLOSE AIGUE	<p>→ associer 2 Antibiotiques :</p> <p>en intention :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200mg/j (en une prise au milieu du repas) pendant 6 semaines.</li> <li>2. Gentamicine IM : 80 mg 2 fois/j pdt 7 à 14 jours.</li> </ul> <p>en intention :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200 mg/j (en une prise au milieu du repas) pdt 6 semaines.</li> <li>2. Rifampicine per os : 900 mg/j (en une prise à distance des repas) pdt 6 semaines.</li> </ul> <p>en intention :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200mg/j (en une prise au milieu du repas) pdt 2 mois.</li> <li>2. Cotrimoxazole per os TMP 320 mg/j, SMX 1600 mg/j (en deux prises) pdt 2 mois.</li> </ul> <p>OU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Rifampicine per os : 900 mg/j (en une prise à distance des repas) pdt 6 semaines.</li> <li>2. Fluoroquinolones (ciprofloxacine) 500 mg 2 fois/j pdt 6 semaines.</li> </ul>
BRUCELLOSE FOCALISEE	<p>ENDOCARDITE BRUCELLIENNE :</p> <p>→ associer 3 Antibiotiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200 mg/j (en une prise au milieu du repas) pdt 3 mois</li> <li>2. Rifampicine per os : 15 mg/Kg/j (en une prise à distance des repas) pdt 3 mois</li> <li>3. Gentamicine IM : 5 mg/Kg/j pdt 14 à 21 jours</li> </ul> <p>OU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200 mg/j (en une prise au milieu du repas) pdt 3 mois</li> <li>2. Rifampicine per os : 15 mg/Kg/j (en une prise à distance des repas) pdt 3 mois</li> <li>3. Cotrimoxazole per os (TMP 320 mg + SMX 1600 mg/j en deux prises) pdt 3 mois.</li> </ul>
BRUCELLOSE FOCALISEE	<p>BRUCELLOSE OSTEO-ARTICULAIRE :</p> <p>→ associer 2 Antibiotiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Doxycycline per os : 200 mg/j (en une prise au milieu du repas) pdt au moins 3 mois</li> <li>2. Gentamicine IM : 5mg/Kg/j pendant 14 à 21 jours puis relais par</li> <li>3. Rifampicine per os : 900 à 1200 mg/j en une prise à distance des repas pdt au moins 3 mois.</li> </ul> <p>OU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Rifampicine per os : 900 à 1200 mg/j en une prise à distance des repas pdt au moins 3 mois</li> <li>2. Cotrimoxazole per os (TMP 320 mg + SMX 1600 mg/j en deux prises) pdt 3 mois.</li> </ul> <p>NB/ La durée du traitement peut être plus longue jusqu'à 6 mois en fonction de l'importance des atteintes osseuses.</p>
BRUCELLOSE CHRONIQUE	<p>BRUCELLOSE NEUROMENINGEE :</p> <p>→ associer 3 Antibiotiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Cotrimoxazole per os TMP 320 mg/j + SMX 1600 mg/j (en deux prises) pdt au moins 3 mois.</li> <li>2. Rifampicine per os 900 à 1200 mg/j (en deux prises à distance des repas) pdt au moins 3 mois</li> <li>3. Gentamicine IM : 5 mg/Kg/j pdt 14 à 21 jours.</li> </ul>
BRUCELLOSE CHRONIQUE	<p>BRUCELLOSE CHRONIQUE</p> <p>→ Pas d'indication au traitement sauf en cas d'existence d'un foyer focalisé.</p>

**CHEZ LA FEMME ENCEINTE :**

> associer 2 Antibiotiques :

1. Rifampicine per os : 900 mg/j (en une prise à distance des repas) pdt 6 semaines.
2. Cotrimoxazole per os TMP 320 mg/j + SMX 1600 mg/j (en deux prises) pdt 6 semaines (à éviter par prudence au premier trimestre)

Associé à l'actile folique.

**CHEZ L'ENFANT AGE DE 8 ANS OU MOINS :**

> associer 2 Antibiotiques

1. Cotrimoxazole per os : (TMP 6mg/Kg/j + SMX 30 mg/Kg/j) en deux prises pdt 6 semaines
2. Gentamicine en IM : 5 mg/Kg/j pdt 7 jours

OU

1. Cotrimoxazole per os : (TMP 6mg/Kg/j + SMX 30 mg/Kg/j) en deux prises pdt 6 semaines.
2. Rifampicine per os : 15 mg/Kg/j en une prise à distance des repas pdt 6 semaines.

**CHEZ L'ENFANT AGE DE PLUS DE 8 ANS :**

> associer 2 Antibiotiques :

1. Doxycycline per os : 5mg/Kg/j en une prise au milieu du repas.
2. Gentamicine : en IM 2 à 3 mg/Kg/j pdt 7 à 14 jours

OU

1. Doxycycline per os : 5mg/Kg/j en deux prises au milieu du repas.
2. Rifampicine per os : 25mg/Kg/j en une prise à distance des repas.

**CHEZ L'INSUFFISANT RENAL :**

Tous les schémas peuvent être prescrits, les doses seront adaptées selon la clearance à la créatinine.

**3. CONCERNANT LES MESURES PROPHYLACTIQUES :**

Il s'agit de mesures destinées aux personnes à risque d'exposition et leur entourage. Ces mesures doivent être régulièrement rappelées et expliquées :

Eviter le contact direct, mains nues, quelque soit le contexte avec les animaux vivants ou morts présumés contaminés. **LE PORT DE GANT EST LA REGLE D'OR.**

Eviter les manipulations à mains nues de tous les animaux nouveaux-nés, des produits d'avortements des animaux du cheptel et du placenta. Insister tout le temps sur **LE PORT DE GANTS ET DE LUNETTES DE PROTECTION.**

Ne pas consommer du lait cru ou de produits laitiers traditionnels (petit lait, fromage frais ou mou. .). **LA PASTEURISATION** est le meilleur moyen pour éviter une éventuelle infection brucellienne par voie digestive.

Procéder à la désinfection régulière du matériel utilisé pour le recueil du lait.

Pratiquer des tests sérologiques réguliers pour le personnel exposé (bergers, fermiers, trayeurs, bouchers, vétérinaire, laboratoire de microbiologie...)

Une importance particulière devra être accordée à la stricte application des mesures édictées dans la présente instruction, qui devra faire l'objet d'une large diffusion.



Le Directeur Général

*[Signature]*

