



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine des sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

Épidémiologie de la brucellose humaine et animale dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj

Présenté par:

GUEROUACHE Katr El Nada & LAADJEL Ilham

Soutenu le 03/07/2022, Devant le Jury :

Président : M ^{me} HIHAT Soraya	MAA	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA
Encadrant : M. SID Nassim	MAA	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA
Examineur : M. ALILI Dahmene	MCB	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a donné l'envie, le courage et la force pour mener à terme ce travail, qui a été réalisé au sein du laboratoire de l'université
Mohamed El Bachir El Ibrahim Bordj Bou Arreridj

Au terme de ce travail, nous exprimons :

Tous nos reconnaissances à notre encadreur M. **SID Nassim**, Qui nous a proposés ce thème et nous initiés dans cette voie de recherche pour tous ses précieux conseils pertinents qui ont aidé de façon très significative à l'amélioration de ce mémoire, pour son écoute active, sa disponibilité.

Nos vifs remerciements à M^{me} **HIHAT Soraya** pour avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

Nos remerciements à M. **ALILI Dahmane** qui nous a fait l'honneur de bien vouloir examiner ce modeste travail.

Nos remerciements à tous les enseignants du département de biologie, spécialité qualité des produits et sécurité alimentaire

Nous remercions également l'ensemble du personnel du laboratoire pédagogique de la faculté SNV, pour l'aide technique, le travail administratif et le soutien moral qu'ils nous ont apportés.

Merci à tous

Dédicace

*Je remercie **ALLAH** tout puissant de m'avoir aidé
pour achever ce modeste travail que je dédie :
À mes chers parents, ma **mère** ma **grand-mère** et
mon **grand-père**, La source de tendresse et l'exemple
du dévouement, qui n'ont pas cessé de m'encourager
et de prier pour moi. Pour éducation qu'ils m'ont
prodiguée avec tous les moyens et au prix de tous les
sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour leurs
patiences, leur amour et leurs encouragements.*

Que Dieu vous accorde le paradis

*Pour qui a absorbé le verre vide pour qu'il m'arrose
une goutte d'amour. Qui a été couronné de succès à
mon Âme sœur **L. Abd Rahim***

*À mes chères **proche parents** et à toute ma **famille**
A mes aimables amies : **M. Amira-Nada, H. Asma** et
A. Mounir pour leurs aides et soutiens*

*À mes chères collègues **T. Hadjer , F. Sihem ,
T. Fahima et D. Wafa** Que Allah vous protège
À tous **mes enseignants**, particulièrement mon
encadreur **Dr. Sid Nassim** que je ne remercierai
jamais assez.*

*À mon collègue de travail **L. Ilhem.***

Nada

Dédicace

*A LA MEMOIRE DE MON PÈRE (**Mabrouk**)*

Ce travail est dédié à mon père, qu'il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de sa fille qui prie toujours que Allah, le Très Haut, lui accorde la santé, bonheur et une longue vie.

*Mes frères, mes sœurs **Amani** ; **Housseem** ; **Adel** et toute ma famille (**Laadjel**) et mes amis*

Que ce travail leur apporte joie et fierté

*A l'homme de ma vie qui a été toujours à mes coté et qui ma soutenue toute au long de ce travail **H. Saleh**, a tout la famille **Hedhoud***

*A mon fils **Racim** que Allah lui protège.*

Enfin, à toute personne qui m'a aidé et encouragé soit de près ou de loin.

Ilhem

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

Introduction..... 1

PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1: Généralités sur la brucellose.....4

1.1. Définition..... 4

1.2. Données historiques..... 4

1.3. Epidémiologie..... 5

1.4. Transmission..... 6

1.4.1. Chez l'animal..... 6

1.4.2. Chez l'homme..... 7

1.4.2.1. Transmission verticale..... 7

1.4.2.1. Transmission horizontale..... 7

1.5. Mode de contamination..... 8

1.5.1. Par contact direct..... 8

1.5.2. Par ingestion d'aliments contaminés..... 8

1.5.3. Par inhalation..... 8

2.2. Prophylaxie et traitement..... 8

2.3. Prophylaxie..... 8

1.6.2. Traitement..... 9

1.6.2.1. Chez l'animal..... 9

1.6.2.2. Chez l'homme..... 9

PARTIE PRACTIQUE

Chapitre 2 : Matériels et méthodes10

2.1. Présentation de sites d'études.....10

2.1.1. Description générale.....10

2.1.2. Climat..... 11

2.1.3. Reliefs	11
2.1.4. Activité agricole	11
2.2. Matériels	11
2.2.1. Espèces étudiées	11
2.2.2. Matériels de prélèvements du l'ben.....	11
2.2.3. Documents utilisés.....	12
2.2.4. Matériels techniques	12
2.3. Méthodes	13
2.3.1. Enquête épidémiologique	13
2.3.2. Recherche de la <i>brucella spp.</i> dans l'ben	14
2.3.2.1. Réalisation et conservation des échantillons	14
2.3.2.2. Protocole de réalisation du test de l'anneau sur le lait	15
2.3.3. Lecture et interprétations	15
Chapitre 3 : Résultats et Discussion.....	16
3.1. Etude épidémiologie.....	16
3.1.1. Brucellose animale	16
3.1.1.1. Évolution de l'effectif des bovins	16
3.1.1.2. Évolution du nombre de bovins dépistés.....	17
3.1.1.3. Prévalence de la brucellose bovine	19
3.1.1.4. Répartition de la brucellose bovine par commune	21
3.1.2. Brucellose humaine.....	24
3.1.2.1. Répartition des cas de brucellose humaine de 2017 au 2021.....	24
3.1.2.2. Répartition des cas de la brucellose humaine par commune.....	25
3.1.2.3. Répartition mensuelle de la brucellose humaine.....	27
3.1.2.4. Répartition des cas par établissement proximité santé public (EPSP).....	28
3.1.2.5. Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe.....	29
3.1.2.6. Répartition des cas de la brucellose humaine par âge	30
3.1.3. Test de l'anneau.....	31
Conclusion	33
Perspectives	34
Références Bibliographiques	
Annexes	
Résumés (Français, Arabe et Anglais)	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Nombre total des bovins durant les 5 ans d'étude (2017-2021).....	16
Tableau II : Evolution du taux de dépistage des bovins.....	17
Tableau III: Evolution de la prévalence de la brucellose bovine	19
Tableau IV: Distribution des cas de brucellose par commune de 2017 à 2021	22
Tableau V : Nombre des cas déclarés de la brucellose humaine	24
Tableau VI: Répartition des cas de la brucellose humaine par commune	26
Tableau VII: Répartition mensuelle de la brucellose humaine.....	28
Tableau VIII: Répartition des cas par Établissement Proximité Santé.....	29
Tableau IX: Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe	29
Tableau X: Répartition des cas de la brucellose humaine par âge	31
Tableau XI : Résultat du ring test	32

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Localisation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.	10
Figure 02 : Évolution de l'effectif bovin de 2017 à 2021	16
Figure 03 : Taux de dépistage des bovins.	17
Figure 04 : Pourcentage des bovins dépistés de 2017 à 2021.....	18
Figure 05 : Evolution de la prévalence de la brucellose bovine.....	20
Figure 06 : Prévalence globale de la brucellose bovine de 2017 à 2021.....	20
Figure 07 : Répartition des cas de brucellose bovine par commune DE 2017 à 2021.....	23
Figure 08 : Prévalence de la brucellose bovine par commune de 2017 à 2021.....	23
Figure 09 : Nombre des cas humaines déclarés de 2017 à 2021.....	25
Figure 10 : Répartition des cas de la brucellose humaine par commune	27
Figure 11 : Répartition mensuelle de la brucellose humaine.....	28
Figure 12 : Répartition des cas de la brucellose humaine par EPSP	29
Figure 13 : Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe	30
Figure 14 : Répartition des cas de la brucellose humaine par âge.....	31

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Récolte du lait non pasteurisé (l'ben) dans flacon stérile.....	12
Photo 02 : Matériels de laboratoires.....	13
Photo 03 : Réactif du test de l'anneau	13
Photo 04 : Identification des échantillons de L'Ben collecté	15
Photo 05 : Lecture et interprétation du test de l'anneau (Ring test).	32

LISTE DES ABREVIATIONS

an : année

B. canis : *Brucella canis*

B. melitensis : *Brucella melitensis*

B. ovis : *Brucella ovis*

B. suis : *Brucella suis*

B. abortus : *Brucella abortus*

DSP : Direction de la santé et population.

DSA : Direction des services agricoles.

ELISA : enzyme-linked immunosorbent assay (dosage immuno-enzymatique sur support solide)

ha : habitant

FAO : Food and Agriculture Organisation

IgA : Immunoglobulines de type A

IgG : Immunoglobulines de type G

IgM : Immunoglobulines de type M

OIE : Office International des Epizooties

OMS : Organisation mondiale de la santé

EPSP : Etablissement proximité santé public

INTRODUCTION

Introduction

Le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, Il est un aliment nutritif complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme. Il apporte la plus grande part des protéines d'origine animale (**Hamiroune et al., 2014**).

En Algérie, l'insuffisance chronique de la production laitière locale, couplée à une demande massive et croissante des populations. L'Algérie est aujourd'hui classée au deuxième rang des plus gros pays importateurs au monde après la Chine. Les besoins algériens en lait et produits laitiers sont également considérables (estimée à 150 litres de lait /hab/an en 2015). La consommation nationale a atteint 6 milliards de litres de lait en 2015, la production nationale étant limitée à 3,4 milliards de litres, dont 900 millions de lait cru (**Chemma, 2017**).

Afin de garantir l'autosuffisance de cet aliment à la majorité de la population, l'état algérien a envisagé l'intensification des élevages bovins au moyen de l'importation. Ce qui a permis de renforcer le développement de la production laitière et d'augmenter la collecte en lait cru (**Sidhoum, 2014**). Plusieurs facteurs constituent une contrainte au développement de ces élevages tels que ; une mauvaise gestion de la conduite des troupeaux et une situation sanitaire difficile à contrôler. C'est la raison pour laquelle le secteur de l'élevage des ruminants continue de payer un lourd tribut causé par de nombreuses maladies, en particulier les zoonoses (**INSP, 2001**).

La production du lait de vache se heurte souvent au problème de gestion de la qualité qui pénalise tant les producteurs que les transformateurs. Les conditions d'hygiène au niveau des fermes et tout le long du circuit de la production jusqu'à l'arrivée du lait à la laiterie, comportent autant de sources de contaminations à maîtriser afin de préserver la qualité hygiénique du lait (**Faye et Loiseau, 2000**).

Le lait cru, ou lait n'ayant subi aucun traitement d'assainissement, peut contenir des bactéries pathogènes à l'homme. Parmi les bactéries pathogènes les plus isolées du lait qui provoquent des maladies, nous pouvons citer *Salmonella*, *Echerichia coli*, *Brucella*, *Staphylococcus aureus* et *Lister* (**Abera et al., 2016; De-Buyser et al., 2001**).

Les acteurs locaux de la filière laitière peuvent contribuer à la dissémination et à la multiplication des germes pathogènes dans le lait lors de la traite et de la commercialisation par ignorance des bonnes pratiques d'hygiène (**Kouame-Sina et al., 2010**).

Une zoonose est une maladie ou une infection naturellement transmissible des animaux vertébrés à l'homme. L'importance des zoonoses en santé publique est établie. Il existe plus de 200 types connus de zoonoses. Les agents pathogènes zoonotiques 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 domestique et environnement naturel) (OMS, 2020; Savey et al., 2010).

La brucellose (également appelée fièvre ondulante, fièvre méditerranéenne, de fièvre de Malte) est une maladie infectieuse et contagieuse. Elle est commune à de nombreuses espèces animales (bovine, porcine, ovine, caprine, canine), d'autres mammifères et à l'Homme. Elle est due à des bactéries appartenant au genre *Brucella*. Elle est considérée la zoonose majeure la plus répandue dans le monde, a un impact économique important. Plusieurs espèces de *Brucella* ont été identifiées avec diverses spécificités d'espèces animales. En effet, *B. abortus* affecte les bovins, *B. melitensis* touche les petits ruminants et *B. suis* spécifique à l'espèce porcine. Elle est répandue dans plusieurs pays y compris la région du Maghreb. Dans ces pays, elle est caractérisée par son endémicité (Guesmi et al., 2020; Bush et Vazquez-Pertejo, 2020; Plommet, 1992).

Chez l'animal, la brucellose peut provoquer des avortements, une réduction de fertilité et des pertes en lait. De plus, tout animal ou troupeau non certifié indemne de brucellose ne peut circuler librement dans le monde. Cette maladie peut donc être responsable de pertes économiques importantes (ANSES, 2014).

Chez l'Homme, qui se contamine au contact d'animaux infectés ou en consommant des produits laitiers crus, la maladie se traduit par des fièvres intermittentes (notamment suées nocturnes abondantes), douleurs, maux de tête et/ou faiblesse. Elle peut évoluer vers une forme chronique pouvant induire de sérieuses complications ostéo-articulaires notamment (ANSES, 2014)

La survie des *Brucella* peut être beaucoup plus longue; la fermentation strictement lactique et de courte durée et la dessiccation favorisent leur survie. L'infection humaine est le plus souvent par l'ingestion du lait cru, ou l'un de ses dérivés, en particulier la crème et dans de nombreux cas, les fromages frais (Brisabois et al., 1997). Le pH et l'activité de l'eau sont considérés comme des facteurs majeurs influant sur la survie de *Brucella* dans les produits laitiers (Jansen et al., 2019).

La brucellose a été identifiée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Office international des épizooties (OIE) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en tant qu'une zoonose négligée des plus importantes au monde (**Dadar et al., 2019**).

L'Afrique du Nord a toujours été classiquement considérée comme zone endémique pour la brucellose. Selon les données de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE), l'incidence de la brucellose en Algérie occupe le 10^{ème} rang dans le classement des pays les plus touchés par la brucellose dans le monde avec 84,3 cas annuels par million d'habitants (**Pappas et al., 2006**).

Cette situation inquiétante nous a menés à réaliser ce travail dont l'objectif principal est de décrire l'évolution de la situation épidémiologique de la brucellose humaine et bovine dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj durant une période de 5 ans (2017-2021).

Les objectifs spécifiques de notre étude sont :

- ✓ La détermination de la prévalence et la répartition de la brucellose humaine dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- ✓ La détermination de la séroprévalence et la répartition de la brucellose bovine dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- ✓ L'évaluation du programme de lutte contre la maladie mis en place dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj.
- ✓ La recherche de la présence ou l'absence de brucella dans l'ben sur différents points de vent dans la région de Bordj Bou Arreridj.

Pour répondre à ces objectifs, ce travail s'articulera sur les deux parties suivantes :

La première partie est une recherche bibliographique, nous aborderons en préambule quelques rappels sur la brucellose et son importance.

Dans la deuxième partie, nous présenterons la méthodologie et les objectifs de l'étude, ainsi les résultats et discussion pour chaque paramètre. Enfin nous terminerons par une conclusion.

CHAPITRE 1: GENERALITES SUR LA BRUCELLOSE

Chapitre 1: Généralités sur la brucellose

1.1. Définition

La brucellose est reconnue comme une zoonose de répartition mondiale, principalement dans le bassin méditerranéen, le Moyen-Orient, l'Amérique centrale et du sud et l'Asie (**Papas et al., 2006**).

C'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 (**OMS, 2020**). Elle sévit généralement dans les zones rurales où l'élevage est la principale source de vie des populations et où les moyens de surveillance et de lutte sont les plus rudimentaires, voire, inexistantes (**OIE, 2017**). Cependant, la maladie n'est pas durable chez l'homme et l'infection humaine est souvent associée à la brucellose chez animaux domestiques ou sauvages (**Godfroid et al., 2005**).

En Algérie, la brucellose est une maladie à déclaration obligatoire chez l'homme et l'animale. Elle est aussi dans certaines circonstances classée maladie professionnelle (**Akkou, 2010**).

1.2. Données historiques

La brucellose a été caractérisée comme entité nosologique, au XIXe siècle, par des médecins militaires anglais installés sur l'île de Malte. Ainsi, la première étude clinique des fièvres à Malte et de la fièvre méditerranéenne en particulier a été entreprise en 1859 par le chirurgien britannique Allen Jeffrey Marston et l'agent causal (nommé initialement *Micrococcus melitensis*, en référence à l'ancien nom de l'île de Malte: Melita) de cette maladie chez l'homme a été isolé en 1887 par David Bruce, à partir de rates chez des soldats militaires décédés de cette maladie sur l'île de Malte.

En 1897 Almroth Wright a décrit le test diagnostique par séroagglutination en tube qui demeure jusqu'à présent, le test de référence dans le diagnostic de la brucellose humaine (**Maurine et Brion., 2009**).

La transmission de la brucellose à l'homme sur l'île de Malte par consommation du lait de chèvre a été décrite par le bactériologiste maltais Themistocles Zammit en 1905. La chèvre joue le rôle de réservoir de *Brucella melitensis* (**Corbel., 2006; Maurin et Brion., 2009**).

La brucellose ou fièvre de Malte est ensuite décrite dans de nombreux autres sites sous des dénominations variables : fièvre ondulante, à cause de l'aspect de la fièvre qui tend à s'élever et à descendre avec le temps, est également connue sous le nom de fièvre de Malte ensuite il a été décrit fièvre de Crimée, fièvre de Gibraltar, fièvre de Chypre, fièvre de Crète, fièvre de Constantinople, etc (**Maurin et Brion., 2009**).

Parallèlement, Bernard Bang, vétérinaire danois, isole en 1895 chez des bovins présentant des avortements à répétition une nouvelle bactérie, qu'il nomme *Bacillus abortus*. La relation entre *Micrococcus melitensis* et *Brucella abortus* n'est établie qu'en 1917 par Alice Evans, bactériologiste américain, qui propose la création du genre *Brucella* (et des espèces *Brucella melitensis* et *B. abortus*) en l'honneur des travaux de Bruce (**Olsen et Tatum, 2010**).

D'après **El-Sayed et Awad (2018)**, **Moreno (2014)** et **Olsen (2010)**, d'autres espèces ont été incluses ensuite dans ce genre, mais ces bactéries, restées longtemps sans famille, appartiennent maintenant à la famille des *Rhizobiaceae*.

- *Brucella ovis*, isolée en particulier dans le cadre de stérilité du bélier en 1953.
- *Brucella neotomae*, espèce isolée en 1957 de rongeurs du désert (*N. lepida*) rencontrés dans les zones désertiques du Utah (États-Unis).
- *Brucella canis* identifiés 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 (*Brucella cetaceae*, *Brucella 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. De rares cas humains ont été rapportés aux USA et en Grande-Bretagne notamment (**Whatmore et al., 2014**).

1.3. Épidémiologie

Cette zoonose bactérienne est répandue à travers le monde. L'incidence annuelle est de 500 000 cas signalés, mais l'incidence réelle serait de l'ordre de 5.10^6 à $12,5.10^6$ cas par an (**Laine et al., 2022**).

L'incidence la plus élevée est constatée au Moyen-Orient, dans le Bassin méditerranéen, en Afrique subsaharienne, en Chine, en Inde, au Pérou et au Mexique (**Laine et al., 2022**).

Actuellement, les pays d'Asie centrale et d'Asie du Sud-Est enregistrent la plus forte augmentation du nombre de cas. Plusieurs pays d'Europe occidentale et septentrionale, le Canada, le Japon, l'Australie et la Nouvelle-Zélande semblent être indemnes de l'agent causal. En France dans le contexte d'absence de foyers de brucellose animale chez les ruminants (bovins, ovins, caprins), une trentaine de cas sont déclarés annuellement et au moins 80% sont importés (**OIE, 2018**).

1. 4. Transmission

La source de contagion de la brucellose est constituée par les animaux infectés et transitoirement par le milieu contaminé (**Acha et Szyfres, 2001; Corbel, 2006**).

1.4.1. Chez l'animal

Les animaux infectés, malades ou apparemment sains, peuvent rester porteur de la bactérie toute leur vie et être contagieux en essaimant des *Brucella* dans l'environnement (**Garin-Bastuji et al., 2014**).

Ces bactéries peuvent rester plusieurs mois dans les conditions naturelles de conservation, les sources de contagion étant très diversifiées (lait, fèces, urine, sécrétions vaginales, produits d'avortements ou du vêlage ou encore de suppuration, sol, eau, mur des étables ou bergerie, etc.) (**Maurin et al., 2009**).

En conséquence, l'une des principales voies de transmission de l'infection chez l'animal est :

- **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 » (**Laaberki, 2021**).
- **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 basse chez la femelle infectée. L'agent infectieux peut également être isolé dans les sécrétions vaginales de certaines femelles en période d'œstrus (**Laaberki, 2021**).

- **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 basse, et peut être intermittente ou continue. Quand les veaux naissent de femelles infectées, ils deviennent séropositifs (**Bercovch et al., 1990**).
- **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, 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.
- **Urine** : Elle peut être contaminée par les sécrétions vaginales virulentes et devenir une source de contamination (**Laaberki., 2021**).
- **Fèces** : Elles permettent parfois chez le jeune nourri avec du lait infecté, une dissémination transitoire de l'agent infectieux (**Nicoletti, 1980**).
- **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**).
- **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 (**Laaberki., 2021**).

1.4.2. Chez l'homme

1.4.2.1. Transmission verticale

Seule une faible proportion des jeunes sont contaminés in utero ou lors du passage du nouveau-né dans la cavité pelvienne. La majorité entrant en contact avec la bactérie lors de l'ingestion de colostrum puis de lait contaminé (**Laaberki., 2021**).

1.4.2.2. Transmission horizontale

- **Voie directe** : contacts directs entre individus infectés et individus sains lors de la cohabitation ingestion de contamination vénérienne (**Laaberki., 2021**).

- **Voie indirect** : par contamination de l'environnement ou par l'intermédiaire de la contamination d'animaux domestiques (**Laaberki, 2021**).

1. 5. Mode de contamination

1.5.1. Par contact direct

Pénétration du germe par voie cutanée ou muqueuse favorisée par des blessures ou des excoriations avec des animaux infectés, des carcasses d'animaux, les produits des avortements, les placentas, les sécrétions vaginales animales, le fumier ou par contact accidentel avec des produits biologiques dans les laboratoires ; ce mode de contamination concerne les personnes au contact direct des animaux infectés (éleveurs, vétérinaires, inséminateurs, personnels d'abattoir ou d'équarrissage) et beaucoup plus rarement le personnel des laboratoires lors d'analyses vétérinaires ou médicales (**OIE, 2018**).

1.5.2. Par ingestion d'aliments contaminés

Lait et produits laitiers non pasteurisés issus d'animaux contaminés, plus rarement crudités contaminées par du fumier ou exceptionnellement viande et abats insuffisamment cuits ; c'est le principal mode de contamination chez les voyageurs qui partagent le mode de vie des populations locales, en particulier sur le plan alimentaire (**OIE, 2018**).

1.5.3. Par inhalation

De poussière de litière, d'aérosol contaminé dans les laboratoires ou les abattoirs, les bactéries pouvant survivre pendant plusieurs mois hors de l'organisme de l'animal, dans le milieu extérieur, en particulier dans des conditions froides et humides (**OIE, 2018**).

1.6. Prophylaxie et traitement

1.6.1. Prophylaxie

Les méthodes globales de prévention sont en particulier, la pasteurisation du lait, la vaccination du bétail et l'élimination des animaux infectés (**OMS, 2020**).

De surcroît, pour les professionnels soumis à un haut risque (chasseurs, fermiers, bergers, bouchers, personnes travaillant dans les abattoirs, vétérinaires, personnel de laboratoire), une surveillance systématique et le port de protections (surtout des gants) est indispensable lors de la manipulation d'avortons, de placentas et de tout produit issu du tractus génital femelle. En fait, tout contact avec des animaux suspectés de brucellose doit être évité, Il faut aussi passer régulièrement des visites médicales (**Leeflang et al., 2008**).

Dans la population générale, la prévention de cette maladie est basée principalement sur l'éducation, notamment la sensibilisation, pour éviter de consommer du lait et des produits laitiers non pasteurisés (OMS, 2020).

Enfin, aucune mesure de prophylaxie ne peut être envisagée et espérée et portera ses fruits sans une identification pérenne des animaux et des cheptels et un contrôle strict de leur mouvement (commerce, transhumance) (Vergier, 1993).

1.6.2. Traitement

1.6.2.1. Chez l'animal

Les infections brucelliques sont le plus souvent persistantes, et un traitement antibiotique, même prolongé et intensif, risque de ne pas éliminer totalement l'agent pathogène des tissus infectés. Dans la plupart des cas, aucun traitement n'est donc tenté dans la mesure où il n'est ni facile à mettre en œuvre ni économiquement rentable (Hunter, 2006).

1.6.2.2. Chez l'homme

La brucellose demeure une cause importante de morbidité dans certaines régions où, en raison de difficultés d'ordre économique, les bovins infectés qui constituent le principal réservoir d'infection, ne peuvent être éliminés par abattage ou isolement. C'est pourquoi, l'élément essentiel dans le traitement de toutes les formes de brucellose humaine (Maurin et al., 2009), est l'administration d'antibiotiques efficaces à long terme, il repose sur au moins un schéma thérapeutique à deux médicaments (Patra et al., 2018) (Streptomycine, Doxycycline, Oxytetracycline et Gentamicine) pendant six semaines, bien qu'environ 5% de rechutes aient été observées pour les meilleurs protocoles. Ces derniers sont différents, selon l'âge de l'individu, particulièrement chez le nouveau-né et la femme enceinte.

La période d'incubation de la brucellose est longue et variable (de 1 semaine à 2 mois et plus) (Maurin et al., 2009). En l'absence de traitement, le taux de létalité est d'environ 2% (Chelli et al., 2013).

Enfin, s'il convient d'une part, que le traitement de la brucellose est d'agir dès la phase aiguë et focalisée, pour éviter tout passage à la chronicité, d'autre part, les niveaux élevés de résistance des Brucelles aux antibiotiques (décrits dans certains cas), justifient la surveillance de la sensibilité aux antibiotiques des Brucella, et ce au niveau des laboratoires considérés comme références (Benslimani et al., 2015).

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

L'objectif de ce travail était d'une part, l'analyse des différentes caractéristiques épidémiologiques de la brucellose humaine et animale dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj et d'autre part, la détermination de la présence de *Brucella spp.* Dans l'ben par le Ring test.

Une étude épidémiologique analytique rétrospective s'est déroulée au niveau de la direction des services agricole et au niveau de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, et ce durant la période allant de 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2021. Pour mieux répondre à notre objectif nous avons établi un protocole de recherche basé sur deux supports : Évaluer l'évolution pendant 5 années de la brucellose humaine et bovine au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj basée sur :

2.1. Présentation de sites d'études

2.1.1. Description générale

La wilaya de Bordj Bou Arreridj est une wilaya qui s'étend du sud de la Kabylie à la région des Hauts-Plateaux, à cheval sur la chaîne de montagne des Bibans, occupant une place stratégique à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine. Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 220 km à l'est de la capitale, Alger.

Cette wilaya qui s'étend sur une superficie de 3 921 km² pour une population de 684 927 habitants (soit une densité : 175 habitant /km²), est composée de 10 daïras réparties comme suit (figure 01): 1. Bordj Bou Arreridj, 2. Aïn Taghrout, 3. Ras El Oued, 4. Bordj Ghedir, 5. Bir Kasdali, 6. El Hamadia, 7. Mansoura, 8. Medjana, 9. Bordj Zemoura et 10. Djaafra (Larbi., 2001).

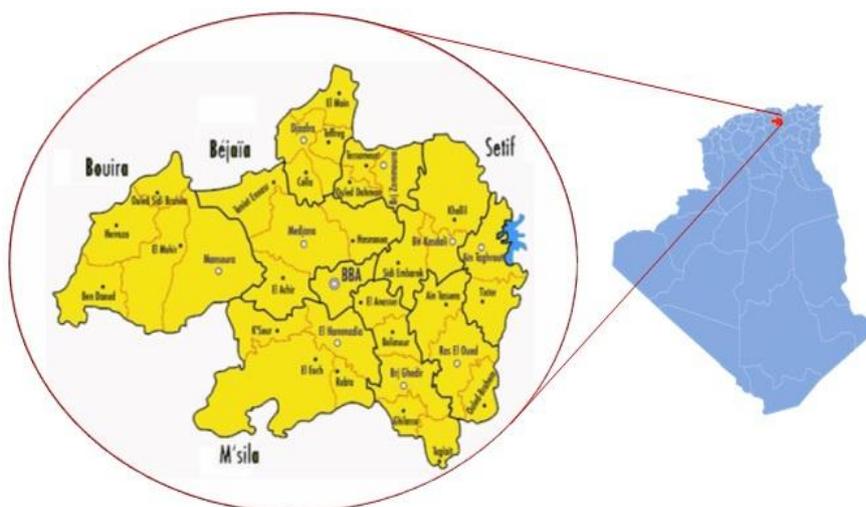


Figure 01 : Localisation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

2.1.2. Climat

La wilaya de Bordj Bou Arreridj se caractérise par un climat continental, qui offre des températures chaudes en été et très froides en hiver, parmi les plus basses en Algérie. La pluviométrie annuelle est de 300 à 700 mm (**Andi., 2013**).

2.1.3. Reliefs

La wilaya est constituée de trois zones géographiques qui se succèdent : Une zone montagneuse, avec au nord, la chaîne des Bibans ; une zone de hautes plaines qui constitue la majeure partie de la wilaya et une zone steppique, au sud-ouest, à vocation agropastorale. L'altitude varie entre 302 m et 1885 m.

2.1.4. Activité agricole

La wilaya est à vocation agricole, notamment céréalière. Les potentialités sont de 246 154 ha de terres agricoles dont 187 000 ha de surface agricole utile (SAU), 7 300 ha en irrigué, 48.600 ha de pacage et parcours. 87 000 ha de la surface agricole utile (SAU) sont consacrés à la céréaliculture. L'élevage, comprend 415683 têtes dont 379627 ovins. La zone des hautes plaines est à haut rendement céréalier. Au nord, la zone montagneuse des Bibans est dominée par l'arboriculture, surtout l'olivier et le figuier, la région possède de nombreuses huileries traditionnelles. Le sud-ouest est une zone steppique à vocation pastorale où se pratique une agriculture extensive avec association céréaliculture jachère.

2.2. Matériels

2.2.1. Espèces étudiées

- **Les bovins** : les échantillons qui ont été effectués pour le dépistage de la brucellose bovine durant les Cinq ans de notre enquête, sont réalisés à partir 36748 bovins.
- **L'homme** : Le nombre des cas de brucellose humaine qui ont été déclarés durant la période d'étude est de 479 cas.

2.2.2. Matériels de prélèvements du l'ben

Afin d'apprécier la contamination de l'ben commercialisé dans les points de vente à travers la wilaya. Des flacons stériles ont été utilisés pour la récolte du lait non pasteurisé (l'ben). Au total 25 échantillons ont été prélevés (Photo 01).



Photo 01 : Récolte du lait non pasteurisé (l'ben) dans flacon stérile

2.2.3. Documents utilisés

Pour la réalisation de la présente étude, la direction de la santé et de la population de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, a mis à notre disposition les registres des maladies à déclaration obligatoire.

Pour la brucellose bovine, l'inspection vétérinaire de la wilaya de Bordj Bou Arreridj à mis à notre disposition les documents suivants :

- Les registres liés au dépistage de la brucellose bovine (date de prélèvement, nom et prénom de l'éleveur, nombre de prélèvement, nombre de cas positif).
- Les bulletins sanitaires mensuels de 2017 à 2021.
- Les fiches de déclaration des maladies établies par les vétérinaires étatiques et privés ;
- Les ordres d'abattage des bovins déclarés positifs.

2.2.4. Matériels techniques

- Micropipette 1000 μ L.
- Micropipette 30 μ L.
- Glacière
- L'étuve.
- Portoir.
- Tubes à essai stériles.
- Vortex.
- Flacons stériles.
- Réfrigérateur.

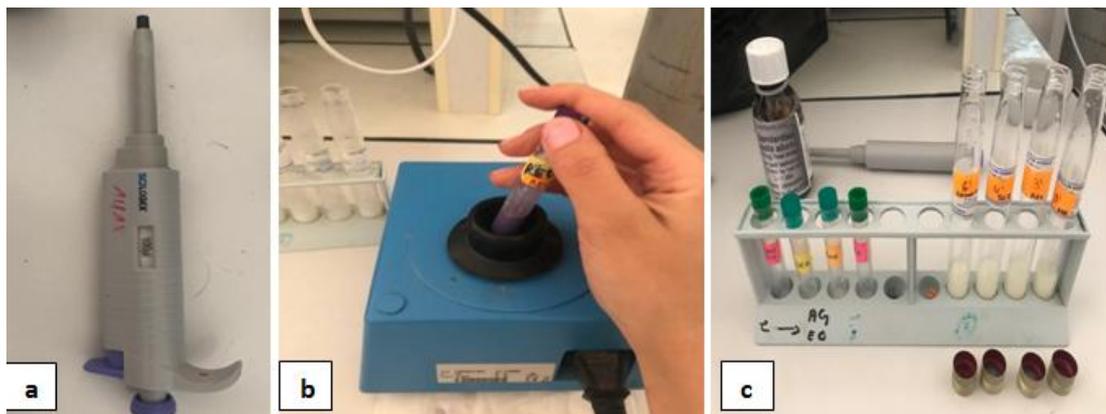


Photo 02 : Matériels de laboratoires;
a : micropipette 30µl/1000µL, b: vortex, c: tube à essai en verre

- Réactif de test de l'anneau : la marque utilisée dans notre étude est produite par Animal Health and Veterinary Laboratories Agency (AHVLA) situé à New Haw, Addlestone, Surrey KT15 3NB, UK. Le produit porte le nom de : Standardised *Brucella abortus* (Milk Test Antigen), n° de lot :254 (Photo 03).



Photo 03 : Réactif du test de l'anneau

2.3. Méthodes

2.3.1. Enquête épidémiologique

Notre enquête rétrospective mené dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj. La méthode qui a été suivie pour la collecte des données épidémiologiques sur la brucellose bovine et humaine du 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2021 a été effectuée en de deux étapes :

- **Première étape :** la collecte et l'analyse des données enregistrés sur les registres de suivi du dépistage de la brucellose au niveau de la direction des services agricole.

- **Deuxième étape :** la collecte et l'analyse des données de tous les cas déclarer positive qui ont été enregistrés par la direction de la santé et de la population.

Les principales informations obtenues sont :

- Le nombre des bovins dépistés et infectés depuis 2017 à 2021, l'effectif total des bovins dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, les communes les plus touchés par la maladie.
- Le nombre des cas humains enregistrés chaque année ainsi que l'âge, le sexe, et la commune des patients.

Les données enregistrées, ont été traitées par le logiciel Excel 2010 et présentés sous forme des tableaux et des graphes.

2.3.2. Recherche de la *brucella spp.* dans l'ben

Le ring-test (RT) (ou l'épreuve de l'anneau) est une réaction d'agglutination utilisée pour déterminer la présence de brucellose dans le lait (**Erkmen., 2022**). Il est basé sur le lipopolysaccharide (S-LPS) (antigènes de *Brucella spp.* le plus immunogène). C'est le test le plus utilisé et le appliqué spécifiquement aux laits de mélange. Il est un excellent outil de dépistage pour l'identification des troupeaux infectés (**Muñoz et al., 2022**). Les prélèvements de lait de ce type peuvent être obtenus à moindre cout et plus fréquemment que les prélèvements de sang (**OIE., 2018**). Ce test détecte les IgM et IgA anti-*Brucella* lactées liés aux globules gras du lait (**Aggad et Boukraa., 2006**).

2.3.2.1. Réalisation et conservation des échantillons

Le prélèvement de lait s'est déroulé du 15 avril au 15 mai 2022. Il a été effectué de façon aléatoire dans les différents points de commercialisation du lait cru et de l'ben (Photo 04) a travers le territoire de la wilaya. Les échantillons ont été issue des communes suivantes : Sidi Embarek, Bir Kasd Ali, Medjana, Khelil, Ain Taghrout ,Bordj bou Arreridj, Ras El Oued et EL Hammadia.

Les prélèvements de l'ben ont été effectués dans des flacons stériles et identifiés (numéro, région, nom du commerçant) et placés immédiatement dans une glacière et conservés à +4 C°. Ils ont été transportés rapidement vers le laboratoire (le temps écoulé entre le prélèvement et les premières analyses n'a guère dépassé 24 h).

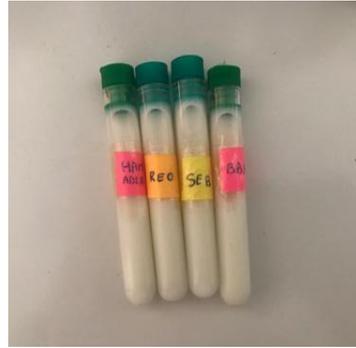


Photo 04 : Identification des échantillons de L'ben collecté

La survie des *Brucella* dans le lait et les produits laitiers est liée à de nombreux facteurs, dont le type de produit, la teneur en eau, la température, les modifications de pH, l'action biologique des autres bactéries présentes, et la durée et les conditions de conservation du produit (Brisabois et al., 1997).

2.3.2.2. Protocol de réalisation du test de l'anneau sur le lait

Ce test a été réalisé selon le protocole décrit par l'Office International des Epizooties :

- Placer les échantillons du lait et l'antigène 1 heure à température ambiante (18-23°C) avant le début des tests ;
- Agiter doucement le flacon de l'antigène au moment de l'emploi ;
- Homogénéiser les laits à tester par agitation, puis les répartir en tubes de 1 ml (Les échantillons de lait ne doivent pas avoir été congelés, ni chauffés, ni agités violemment ou conservés depuis plus de 72 h) ;
- Ajouter 30 µL d'antigène, prélevés avec une micropipette de précision ;
- Mélanger soigneusement et disposer les tubes sur un portoir
- Incuber 1 heure à l'étuve à 37°C, puis faire la lecture. Néanmoins, une incubation supplémentaire de 18 à 20 heures entre +2 et +8°C augmente la sensibilité de l'épreuve et rend la lecture de la réaction plus aisée.
- Effectuer la lecture : si l'anneau de crème est moins coloré que le lait sous jacent, alors il y a absence d'anticorps, mais s'il est plus ou autant coloré que le lait sous jacent (anneau violet à l'interface lait/crème), des anticorps sont présents.

3.2.3. Lecture et interprétations

- Si l'anneau de crème est blanc = Négatif.
- Si l'anneau de crème est coloré = Positif.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3.1. Étude épidémiologique

3.1.1. Brucellose Animale

3.1.1.1. Évolution de l'effectif des bovins

En 2018, nous avons enregistré une baisse importante de l'effectif de 41.25 %, suivie d'une chute de 10,82% et de 3% en 2019 et 2021 respectivement. Nous avons observé une légère augmentation de l'effectif bovin de 7.09 % en 2020 (Tableau I; Figure 02).

Tableau I : Nombre total des bovins durant les 5 ans d'étude (2017-2021).

Année	Effectif	Pourcentage d'augmentation
2017	23222	/
2018	16440	- 41.25
2019	14834	- 10.82
2020	15966	7.09
2021	15502	- 3

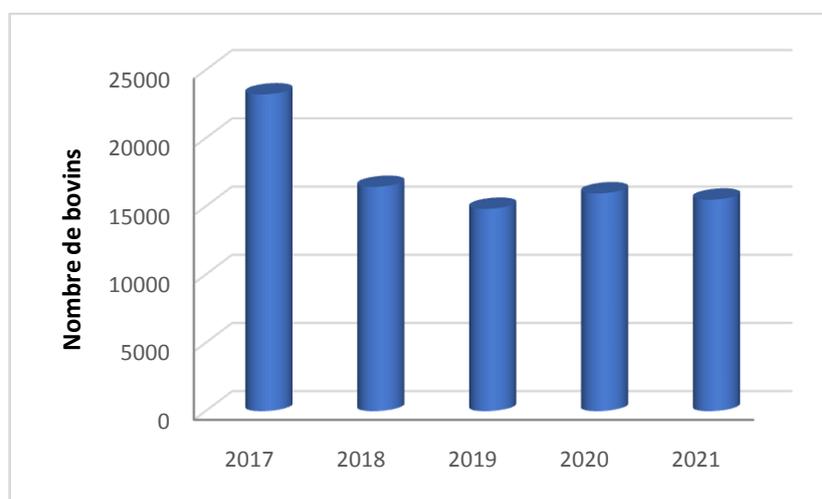


Figure 02: Évolution de l'effectif bovin de 2017 à 2021.

L'étude de l'évolution de l'effectif bovin de la wilaya de Bordj Bou Arreridj pendant ces cinq dernières années révèle une diminution de 41.25% à 10% durant 2018 et 2019. Cette diminution pourrait être liée à l'arrêt des importations des bovins et par la réémergence de la fièvre aphteuse depuis l'année 2016 au niveau du territoire nationale accompagné par l'abattage sanitaire des bovins infectés. Une légère augmentation de l'effectif a été enregistré en 2020 (7.09%), pouvant s'expliquer par l'amélioration de l'état sanitaire après la mise en place de moyen de lutte contre la fièvre aphteuse (vaccination massive du cheptel bovins).

3.1.1.2. Évolution du nombre de bovins dépistés

Nous n'avons pas obtenu les données relatives au nombre d'animaux dépistés de 2017 à 2021. Ce qui nous a permis de calculer le pourcentage d'animaux dépistés au cours de cette période. L'observation de l'histogramme (Figure 03) permet de constater que le taux de dépistage est élevé durant toute la période de l'étude et il varie de 21.64% à 63.68%. Le taux de dépistage global pendant les 5 ans a été de 39.61% (Tableau II).

Tableau II : Evolution du taux de dépistage des bovins.

Année	Effectif	Nb. D'animaux dépistés	Pourcentage d'animaux dépistés
2017	23222	8133	35.02
2018	16440	6712	40.82
2019	14834	3211	21.64
2020	15966	6131	38.40
2021	15502	9872	63.68
Total	85964	34059	39.61

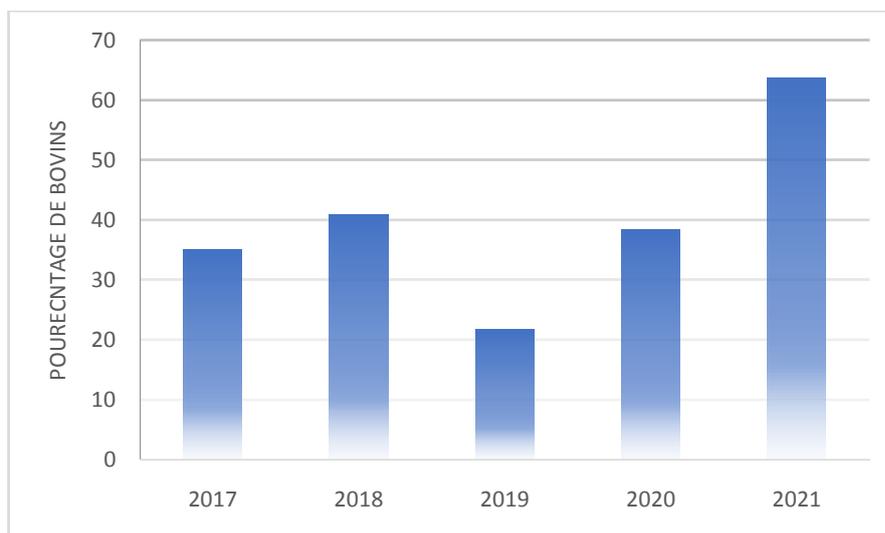


Figure 03: Taux de dépistage des bovins.

La figure 03 de représente le taux global de dépistage de la brucellose pendant la période d'étude (2017-2021) dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

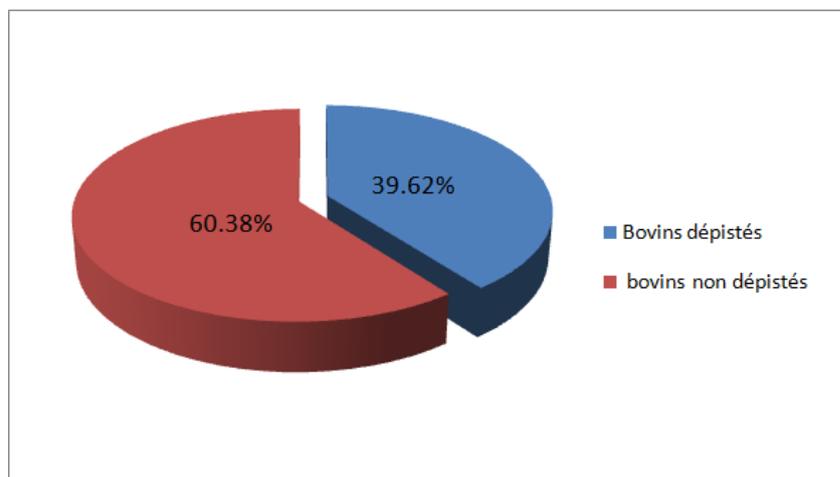


Figure 04 : Pourcentage des bovins dépistés de 2017 à 2021.

Dans le cadre de la lutte contre la brucellose bovine, un programme national de lutte contre cette maladie a été lancé en 1995 par les services vétérinaires. Ce programme est basé sur la prophylaxie sanitaire par des opérations de dépistage et des opérations de police sanitaire en application de:

- la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale
- l'arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 fixant les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose bovine.
- Décret exécutif n° 95-66 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables.

Notre étude épidémiologique descriptive rétrospective a été réalisée dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj durant la période qui s'étale du 1^{er} Janvier 2017 au 31 Décembre 2021. Quant à l'évolution du nombre d'animaux dépistés dans la région centre de 2017 à 2021, le taux de dépistage des bovins, varie d'une année à l'autre avec un taux minimum de 21.64% et un taux maximum de 63.68 % de l'effectif bovin de la région soit une moyenne de 39.61%.

Lounes (2007) (Algérie) a rapporté que le taux de bovins dépistés varie entre 7% et 10,5 % de l'effectif bovin de la région centre soit une moyenne de 9%. Ce taux est minime et insuffisant pour la détection de tous les animaux atteints ainsi que pour la lutte contre la brucellose. Ceci témoigne d'une faible stratégie de lutte contre cette maladie.

Dans la présente étude, le taux de dépistage moyen a été de 39.61%. Ce résultat est supérieur à ce de **Lounes (2007)** (9%).

Ce taux de dépistage moyen (39.61%) serait dû à la non coopération des éleveurs qui ne soumettant leurs animaux au dépistage sauf pour avoir l'agrément sanitaire (subvention du lait cru). Ils sont aussi peurs que leurs animaux qui sont positifs soient abattus et donc très

faiblement indemnisés (35% de la valeur de l'animal). A ce ci s'ajoute que le dépistage se fait à la demande de l'éleveur selon l'arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 cité ci-dessus.

60.39% du cheptel bovins de la wilaya n'est dépistés et échappaient au contrôle sanitaire réglementaire ce qui peut constitue un danger pour la santé animale et humaine et favorise la persistance de cette zoonose en Algérie.

Selon **Kardjadj (2016)** (Algérie), le nombre de bovins soumis aux dépistage dans le cadre du programme national reste insuffisant et loin de détecter tous les animaux positifs et très loin pour permettre le contrôle de cette zoonose majeure. Le statut de près de 94% des ruminants reste inconnu et représente une source importante de contamination pour les humains et les autres ruminants.

3.1.1.3. Prévalence de la brucellose bovine

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

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

La prévalence de la brucellose bovine dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj durant la période d'étude (2017 à 2021) est présentée dans la figure 05. Cette prévalence a été recensés par le biais d'un dépistage réaliser au bout de chaque six mois pendant la durée d'étude. Elle a diminué de 1.95% à 1.12 % en 2021. En passant par des fluctuations d'une année à l'autre variant d'un taux maximum de 1.95% (en 2017) à un taux minimum de 1.12 % (en 2021). La prévalence moyenne de ces cinq dernières années est de 1.36% (Tableau III).

Tableau III :Évolution de la prévalence de la brucellose bovine.

Année	Nb. De bovins dépisté	Nb. De bovins séropositif	Prévalence
2017	8133	130	1.95
2018	6712	98	1.46
2019	3211	55	1.71
2020	6131	70	1.14
2021	9872	111	1.12
Total	34059	464	1.36

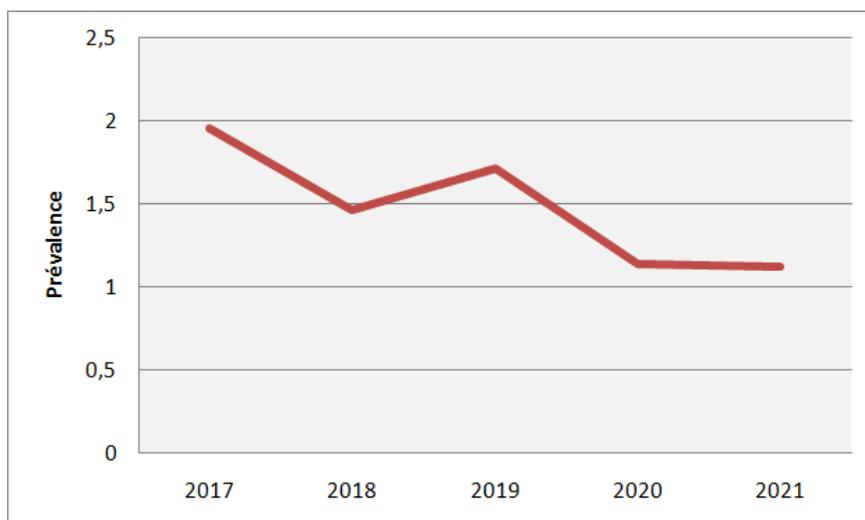


Figure 05 : Evolution de la prévalence de la brucellose bovine.

La figure 06 de représente la prévalence globale de la brucellose chez tous les bovins qui ont été dépistés pendant la période d'étude (2017-2021) dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

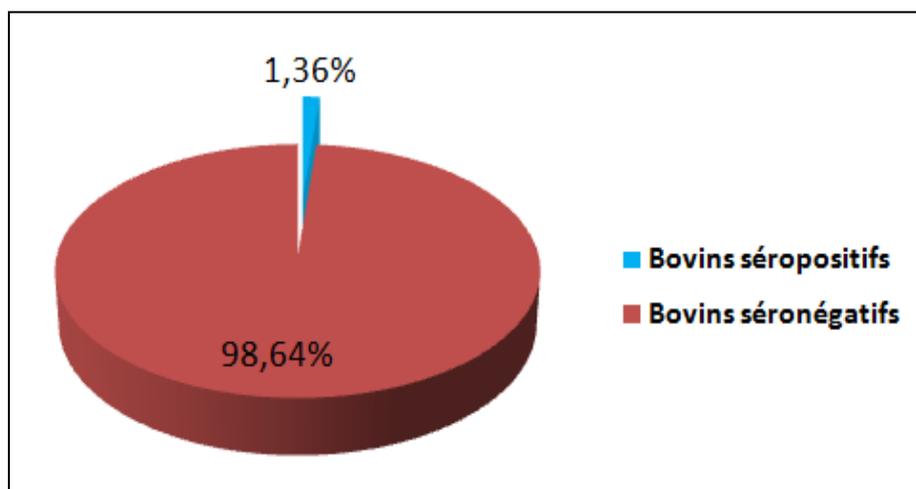


Figure 06 : Prévalence globale de la brucellose bovine de 2017 à 2021.

Dans la présente étude, la séroprévalence annuelle a été diminuée de 1.95% (2017) à 1.12% (2021) cela est peut être lié à l'application rigoureuse des mesures préventives par les services vétérinaires de la wilaya.

Malgré tous les campagnes de lutte menées contre la brucellose bovine depuis longtemps et l'existence de nombreux textes réglementaires, cette zoonose reste endémique dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

La séroprévalence globale de brucellose bovine enregistré dans notre étude a été de 1.36%. En 2014, **Kardjadj (2016)** (Algérie) a rapporté une prévalence nationale de 0.76% et une prévalence de 11.2% dans l'est algérien.

D'après l'étude réalisée par **Sidhoum (2019)** (Algérie), les taux de séroprévalences enregistrés chez les bovins sont de 0,97% au niveau animal et de 3,34% au niveau troupeau. La séropositivité est significativement plus élevée chez les mâles (16,0%) que chez les femelles (0,84%). La brucellose est présente dans 25% des troupeaux, avec un taux d'avortement d'environ 10% et l'existence d'une relation très significative entre la contamination des troupeaux et le type d'élevage, en faveur du système semi-extensif.

Lounes (2009) a rapporté que la prévalence de la brucellose bovine a passé d'un taux maximum de 1,66% (1995) à un taux de 0,58% (2004) avec une moyenne de 0,73%; ceci témoigne d'une légère amélioration depuis le début du programme. Ces taux se rapprochent du taux national moyen de 1998 à 2004, qui est de 0,92%. À l'échelle nationale, on enregistre une diminution notable depuis le début du programme.

D'après **Akakpo (2009)**, la prévalence moyenne de la brucellose bovine dans 21 pays d'Afrique, va de 0,034 % au Botswana à 30 % au Niger.

Selon **Koame et al. (2015)**, la prévalence de la brucellose au Sénégal aurait baissé de 5% à 0,26% de 1990 à 2015. Aussi la prévalence varie-t-elle d'un pays à un autre. Ainsi pour les pays limitrophes du Sénégal, cette prévalence est de 1% en Mauritanie, de 2% en Gambie, de 9% en Guinée Bissau et en Guinée et de 22% au Mali. Ces divergences de prévalence ne sont pas synonymes d'absence ou de régression de la maladie au Sénégal. Même si la prévalence est faible, elle peut être aussi expliquée par divers facteurs dont le climat, le mode d'élevage et le type d'exploitation.

La surveillance de la brucellose humaine apportera une indication fiable sur le succès obtenu en prophylaxie animale; elle permettra de mesurer l'efficacité de la vaccination de masse chez les animaux. En outre, c'est souvent l'infection humaine qui justifiera l'allocation des fonds nécessaires à la prophylaxie de la maladie (**Garin-Bastuji et al., 1998**).

3.1.1.4. Répartition de la brucellose bovine par commune

Parmi les 34 communes de wilaya de Bordj Bou Arreridj, 27 soit 79,41% de communes sont touchées ; cela peut être justifié par la vocation agricole de la wilaya. D'après le tableau VI; les prévalences les plus élevées (Figure 08) ont été enregistrées dans les communes suivantes : Tafreg (5,88%), Bendaoud (4,48%), ThenietEnaser (4,39%), Belimour (4,07%), Rabata (3,38%), Ksour (2,52%), Medejana (2,2%), Tessera (2,19%). Tandis que les nombres de cas les plus élevés ont été enregistrés dans les communes suivantes (figure 07) : Ras El Oued (151cas), Medjana (68 cas), Ain Taghrout (70 cas), El Achir (19 cas).

Tableau IV :Distribution des cas de brucellose par commune de 2017 à 2021.

Commune	Nb. dépistés	Nb. de cas	Prévalence
Ain Taghrouit	5287	70	1,32
Sidi Embarek	366	3	0,82
Khelil	3343	13	0,39
BirKasd Ali	665	6	0,90
Bordj Bou Arreridj	221	2	0,90
El Achir	1145	19	1,66
Lksour	159	4	2,52
Elanasar	144	1	0,69
Ras El Oued	7905	151	1,91
OuledBrahem	4772	35	0,73
Ain Tassera	593	13	2,19
Tixster	2056	13	0,63
Medjana	3093	68	2,20
ThenietEnasar	228	10	4,39
Djeaafra	24	0	0,00
El Main	08	0	0,00
Tafreg	34	2	5,88
Colla	288	5	1,74
Bordj Ghdir	653	4	0,61
Taglait	280	4	1,43
Ghailassa	20	0	0,00
Belimour	172	7	4,07
Mansourah	370	4	1,08
El Mehir	145	2	1,38
Bendaoud	223	10	4,48
Herraza	0	0	0,00
Ouled Sidi-Brahim	0	0	0,00
Hasnaoua	1093	5	0,46
Zemoura	31	0	0,00
OuledDahman	58	0	0,00
Tassameurt	0	0	0,00
El hammadia	190	2	1,05
El Euch	218	2	0,92
Rabta	266	9	3,38
Total	34059	464	1,36

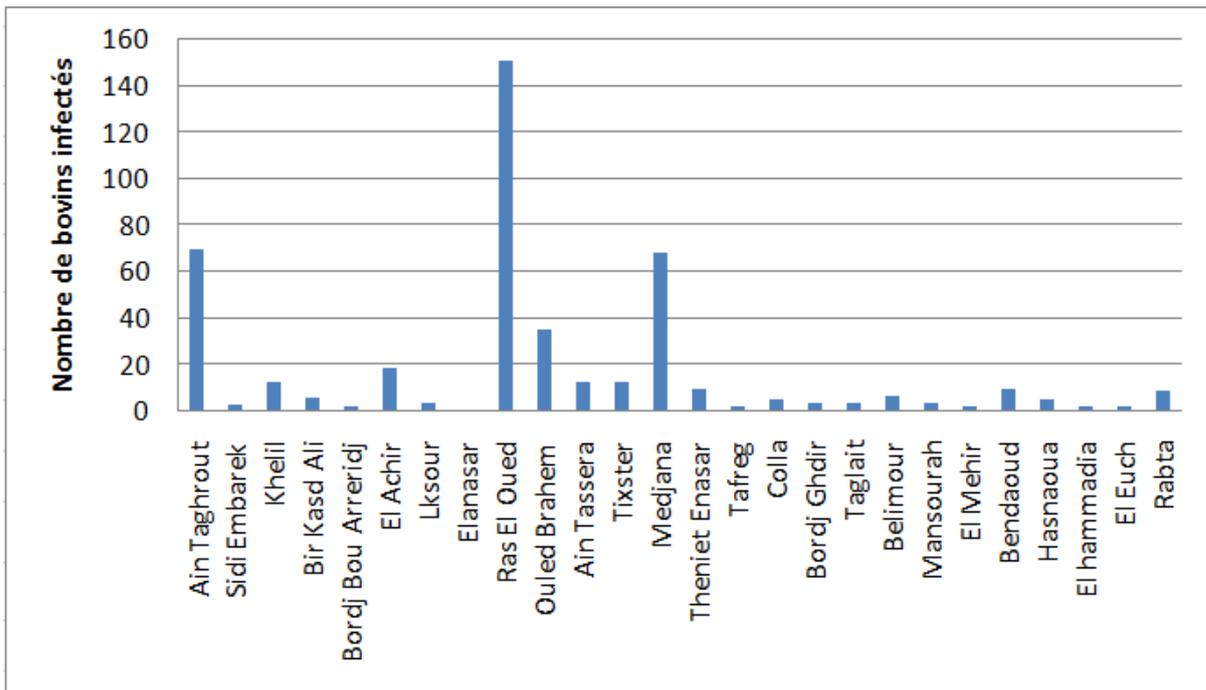


Figure 07 : Répartition des cas de brucellose bovine par commune de 2017 à 2021.

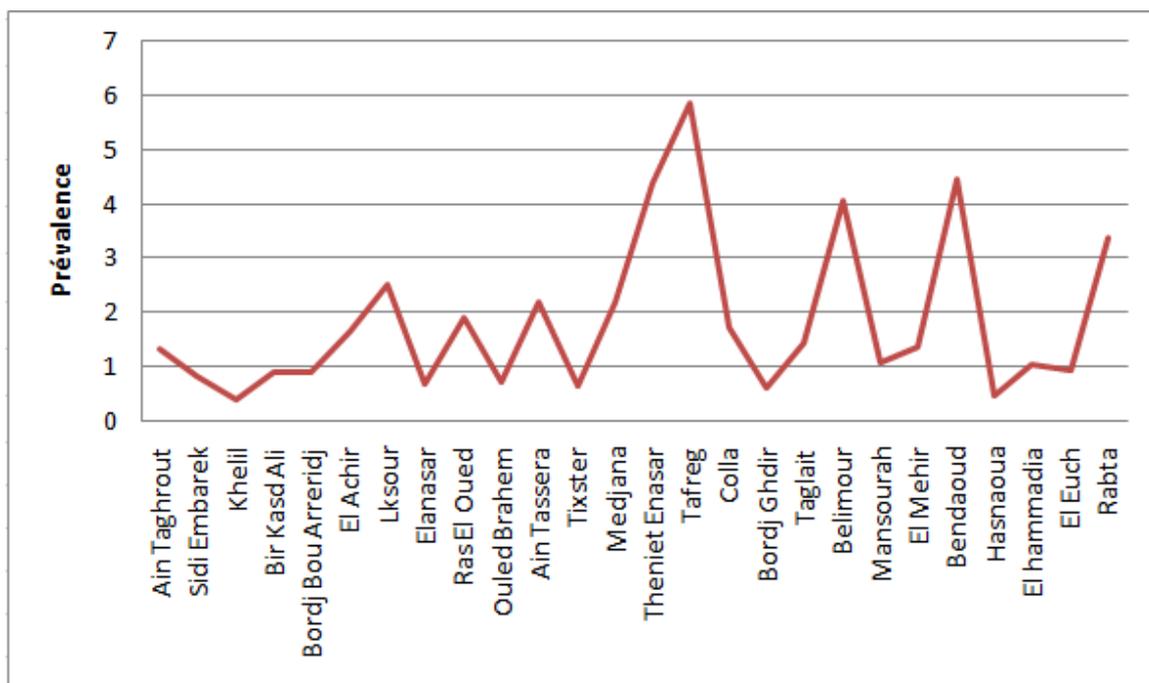


Figure 08 : Prévalence de la brucellose bovine par commune de 2017 à 2021.

3.1.2. Brucellose humaine

3.1.2.1. Répartition des cas de brucellose humaine de 2017 au 2021

Pour étudier l'incidence de la brucellose humaine dans la région de Bordj Bou Arreridj, nous avons recueillie auprès de la direction de santé et de la population (DSP) de la wilaya, des données statistiques de la période 2017 à 2021.

A partir des résultats obtenus et mentionnés dans le (tableau V) et la (figure 09) ci-dessous, nous observant que le taux d'atteint de la brucellose humaine en Bordj Bou Arreridj varie d'une année à une autre.

En observant que le nombre des cas en 2017 beaucoup plus moins élevés (100 cas) déclarés, une diminution marquée a été observé en 2018 (95 cas), une augmentation très marquée qui a relève que le nombre des cas en 2019 été le plus important avec un pic de (148 cas), puis une chute importante annoncé des nombres des cas déclarés de la brucellose humaine, (67 cas) en 2020 et de nouveau le nombre des cas diminue (65 cas) en 2021.

Ces résultats peuvent être expliqué par la stabilité de l'infection animale et application rigoureuse des mesures de lutte par les autorités en ce qui concerne la vente de lait cru non pasteurisé à travers le territoire de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

Tableau V : Nombre des cas déclarés de la brucellose humaine

Année	Effectif	Prévalence (%)	Incidences (%)
2017	100	21,05	15,36
2018	95	20	13,34
2019	148	31,157	19,77
2020	67	14,10	9,05
2021	65	13,68	8,93
Totale	475	100	13,29

La brucellose est reconnue comme une zoonose de répartition mondiale, principalement dans le bassin méditerranéen, en particulier dans les pays d'Afrique du Nord (Papas *et al.*, 2006).

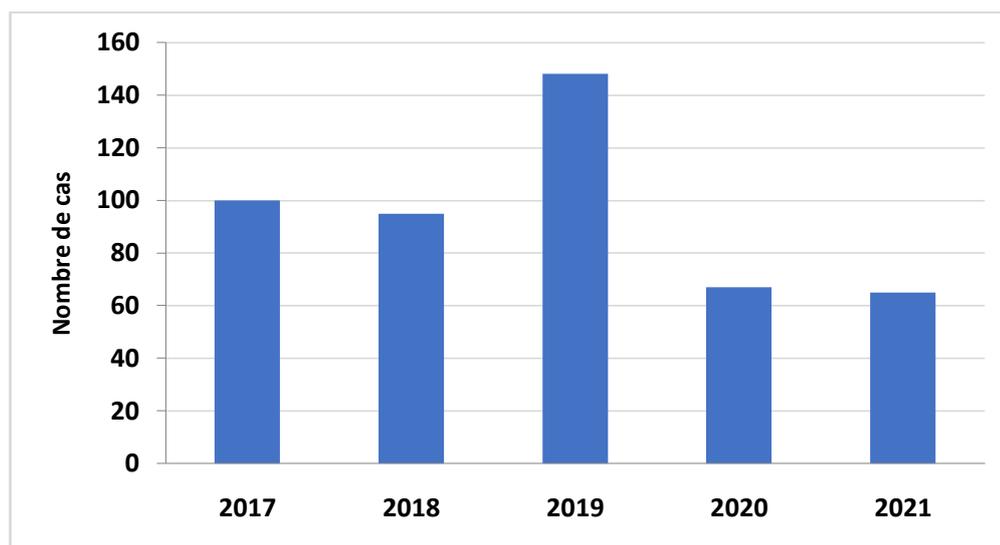


Figure 09: Nombre des cas humaines déclarés de 2017 à 2021.

Durant la période d'étude, 475 cas de brucellose humaine ont été enregistrés soit une incidence annuelle moyenne de 13,29 cas/100.000 habitants est plus bas par comparaison avec les chiffres qui ont été enregistré à travers le territoire national, car en Algérie la brucellose humaine montre une tendance à la hausse depuis 2006, avec des valeurs allant de 23,6 cas en 2006 pour atteindre 28 cas /100,000 habitants en 2010. Toutefois, heureusement que l'incidence depuis 2011 a commencé à diminuer de manière significative avec des valeurs allant de 16,6 cas /100.000 habitants en 2011, pour atteindre 15 cas /100.000 habitants en 2014 (**Kardjadj, 2016**).

L'incidence (13,29 cas) a été élevée par rapport à ceux retrouvés en France de la période 2003 le nombre de cas était de 93 ce qui représente une incidence de 0,15 cas/100,000d'habitants et la période 2004 à 2013 une incidence de 0,38cas /100,000 d'habitants et en Allemagne de la période 2006 à 2018 est de 0,38 cas/100,000 d'habitants (**Vaillant, 2015; Enkelmann et al., 2019**). En Tunisie, au cours de l'Année 2006, 460 cas sont déclarés (**Chirani, 2011**).

3.1.2.2. Répartition des cas de la brucellose humaine par commune

Parmi les communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj nous avons décelé que certaines communes sont très atteintes par contre d'autres sont moyennement ou très peu atteintes. D'après le tableau VI et la figure10, nous avons remarqué que le nombre de cas est très élevé dans la commune de Bordj Bou Arreridj avec 80 cas suivi successivement de El Achir avec 42 cas. Le nombre de cas a été élevé dans les communes de Sidi Embarek avec 40

cas , El Euch (35 cas) , Khelil (35 cas) , A Taghrout (23 cas) , Birkasdali (22 cas) , El Mehir 22 cas , Bendaoud (15 cas) et REO (10 cas). Pour les autres communes on a enregistré des cas beaucoup plus moins élevés. Le nombre de cas dans les communes suivantes : Tassameurt, Tannaser, Ghailassa, El Main, Tafreg est arrivé à 0 cas.

Tableau VI : Répartition des cas de la brucellose humaine par commune

Commune/ Année	2017	2018	2019	2020	2021	Total
BORDJ BOU ARRERIDJ	13	11	34	7	15	80
AL ANASSER	3	1	0	1	3	8
HAMMADIA	3	0	7	9	1	20
EL EUCH	0	20	9	2	4	35
RABTA	0	0	5	1	1	7
KSOUR	10	2	2	3	2	19
MANSOURA	2	3	5	6	9	25
EL ACHIR	20	4	13	3	2	42
EL MEHIR	10	1	10	0	1	22
BENDAOU	4	4	5	2	0	15
HARAZZA	0	2	5	0	0	7
RAS EL OUED	2	3	2	2	1	10
OULED BRAHEM	5	0	2	0	2	9
AIN TESSERA	0	1	0	0	1	2
B GHDIR	2	1	2	0	0	5
BELMOUR	0	0	4	2	2	6
TAGLAIT	0	0	0	2	0	2
TIXTER	5	3	2	0	0	9
BIRKASDALI	2	1	10	5	4	22
KHELIL	6	10	11	5	3	35
SIDI EMBAREK	3	15	5	11	6	40
A TAGHROUT	2	2	6	5	8	23
MEDJANA	2	3	4	0	0	9
HASNAOUA	2	0	2	1	3	8
ZEMMOURA	0	3	0	0	0	3
COLLA	0	2	0	0	0	2
OULED DAHMANE	4	3	2	0	0	9
DJAAFRA	0	0	1	0	0	1
Total wilaya	100	95	148	67	65	475

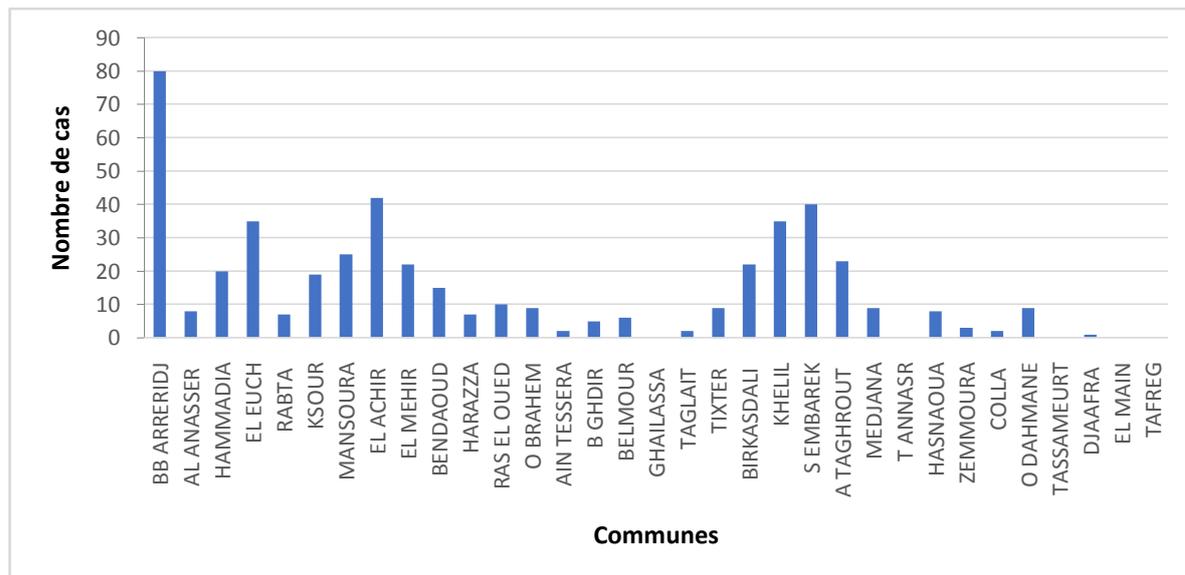


Figure10 : Répartition des cas de la brucellose humaine par commune

Ces résultats peuvent être expliqués par l'augmentation de la prévalence de la brucellose bovine dans cette zone (Bordj Bou Arreridj, Sidi Embarek et Al Achir), où l'usage du lait cru de vaches et ses dérivés est courant. D'ailleurs d'après les résultats de notre étude épidémiologique effectuée par la direction de santé et de la population de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, la brucellose humaine est liée à la large consommation de lait cru et ses dérivés ainsi l'élevage des animaux surtout celles des petits ruminants. Par ailleurs, les cas déclarés dans autres commune de la wilaya, où l'élevage des bovins est rare, ont été contaminés par la consommation du lait cru non pasteurisé vendus surplace et ramenés des différentes zones d'élevages situées à la périphérie de ces communes.

3.1.2.3. Répartition mensuelle de la brucellose humaine

Le nombre des cas de la brucellose humaine varie d'une année à une autre nous évaluons l'évolution de cette dernière de l'année 2017 à 2021

D'après le tableau VII et la figure11, nous avons connu un pic saisonnier bien distinct le mois de janvier 32 cas, février 27 cas, une période de risque entre mars et juin (mars 40 cas, avril 53 cas suivi successivement mai 63 cas, juin 75 cas). Cette période de printemps et début d'été coïncide avec l'augmentation de l'élevage des vaches et par conséquent l'abondance du lait (Tabet *et al.*, 2012). Ainsi, un pic saisonnier a été démontré avec une période de risque entre Mai et juin (Drifet *al.*, 2015). En juillet 47 cas, août 31 cas, septembre 29 cas et octobre 39 cas au cours de la période d'étude de 2017 à 2021.

Une chute remarquable a été enregistré le mois de Novembre avec 19 cas et Décembre avec 20 cas.

Tableau VII : Répartition mensuelle de la brucellose humaine

Mois	2017	2018	2019	2020	2021	Total
JAN	8	4	3	9	8	32
FEV	1	8	8	7	3	27
MAR	2	8	19	6	5	40
AVR	20	4	8	9	12	53
MAI	28	4	15	10	6	63
JUI	11	19	24	9	12	75
JUIL	4	20	18	2	3	47
AUO	4	5	13	3	6	31
SEPT	4	7	9	5	4	29
OCT	7	6	18	4	4	39
NOV	4	4	7	2	2	19
DEC	7	6	6	1	0	20

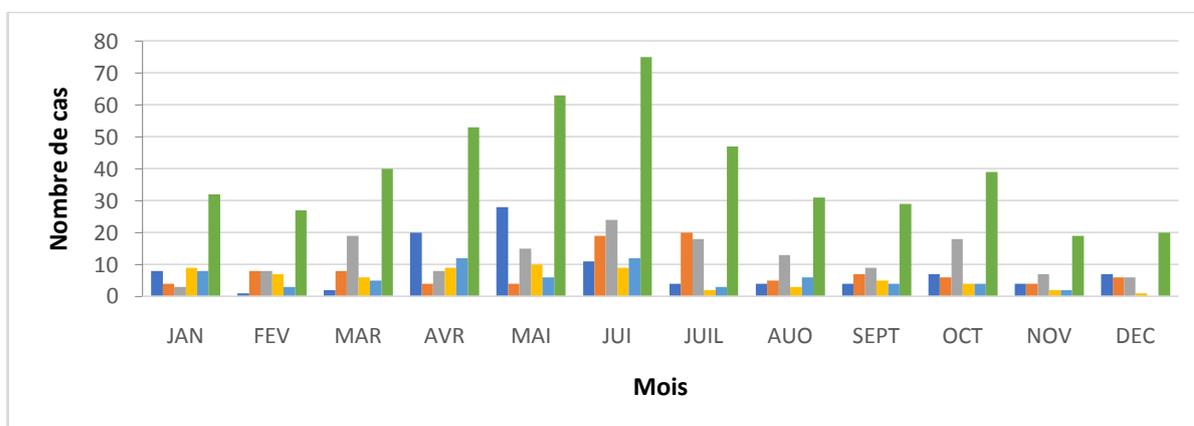


Figure 11 : Répartition mensuelle de la brucellose humaine

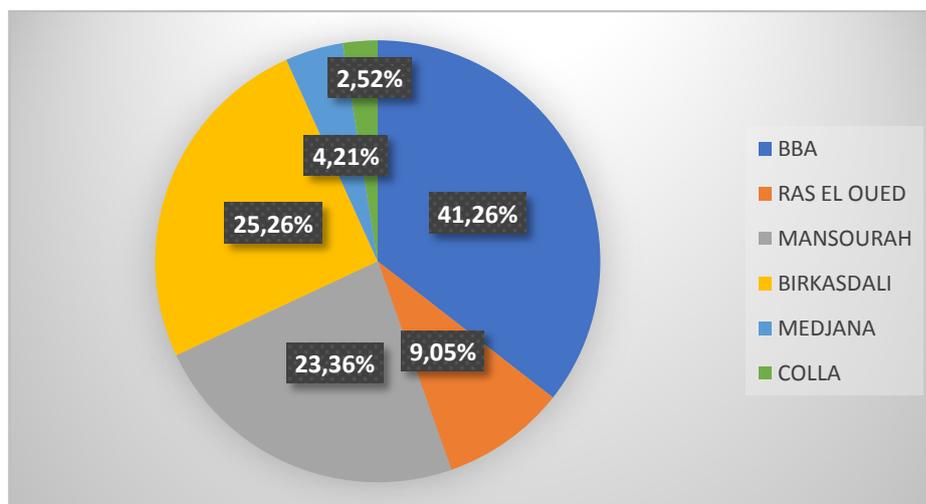
3.1.2.4. Répartition des cas par établissement proximité santé public (EPSP)

Parmi les cinq Établissements proximité santé public (EPSP) de la wilaya de Bordj Bou Arreridj nous avons décelé que certaines (EPSP) sont très atteintes par contre d'autre sont moyennement ou très peu atteintes.

D'après le tableau VIII et la figure 12 nous avons remarqué que le nombre des cas de la brucellose est très élevé dans l'EPSP de Bordj Bou Arreridj avec 169 cas (41,26 %) suivi par l'EPSP de Birkasdali avec 120 cas (25,26 %) et l'EPSP de Mansourah avec 111 cas (23,36 %) Pour les autres EPSP on a enregistré des cas beaucoup plus moins élevés EPSP de Ras el oued avec 43 cas (9,05 %) suivi par l'EPSP de Medjana avec 20 cas (4,21 %) puis l'EPSP de Colla avec 12 cas (2,52 %).

Tableau VIII: Répartition des cas par établissement proximité santé public

EPSP	Effectif	Pourcentage (%)
BBA	169	41,26
RAS EL OUED	43	9,05
MANSOURAH	111	23,36
BIRKASDALI	120	25,26
MEDJANA	20	4,21
COLLA	12	2,52
Total	475	100

**Figure 12 :** Répartition des cas de la brucellose humaine par EPSP

3.1.2.5. Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe

A travers les résultats de la répartition de la brucellose humaine selon le sexe dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj au cours de la période d'étude, le sexe masculin est le plus fréquemment touchés (64%) alors que le sexe féminin représente (36%) avec un sexe ratio de 1.77. (Tableau 09; Figure 13).

Tableau IX : Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage (%)
Masculin	304	64
Féminin	171	36
Total	475	100

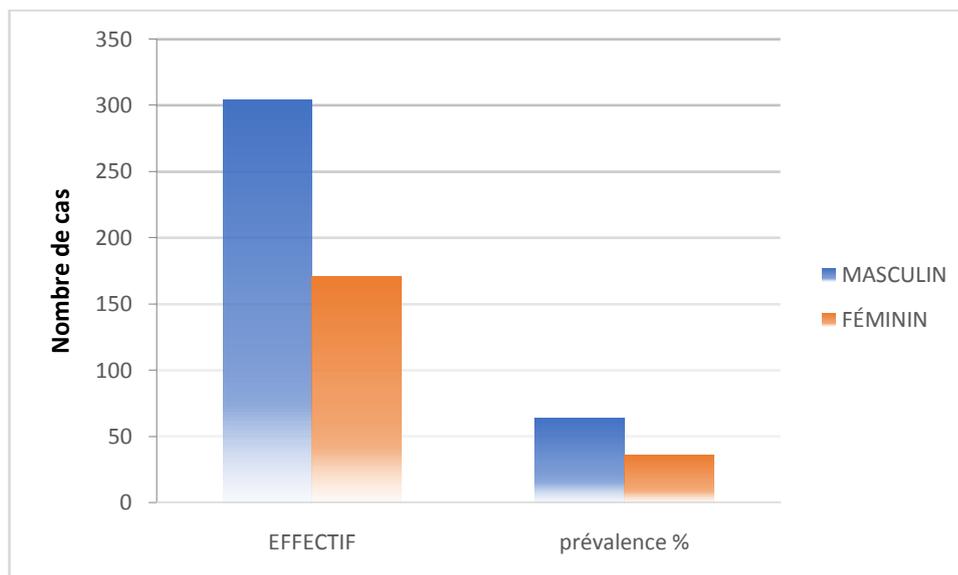


Figure 13 : Répartition des cas de la brucellose humaine par sexe

La brucellose touche plus fréquemment les hommes (61,9%) par rapport au sexe féminine (31,1%) (**Ghaffour, 2016**)

Benhabyles (1992) a trouvé que la répartition par le sexe montre une prédominance masculine, Cette prédominance est liée aux activités professionnelles de l'élevage (éleveurs, vétérinaires, agriculteurs ...etc.).

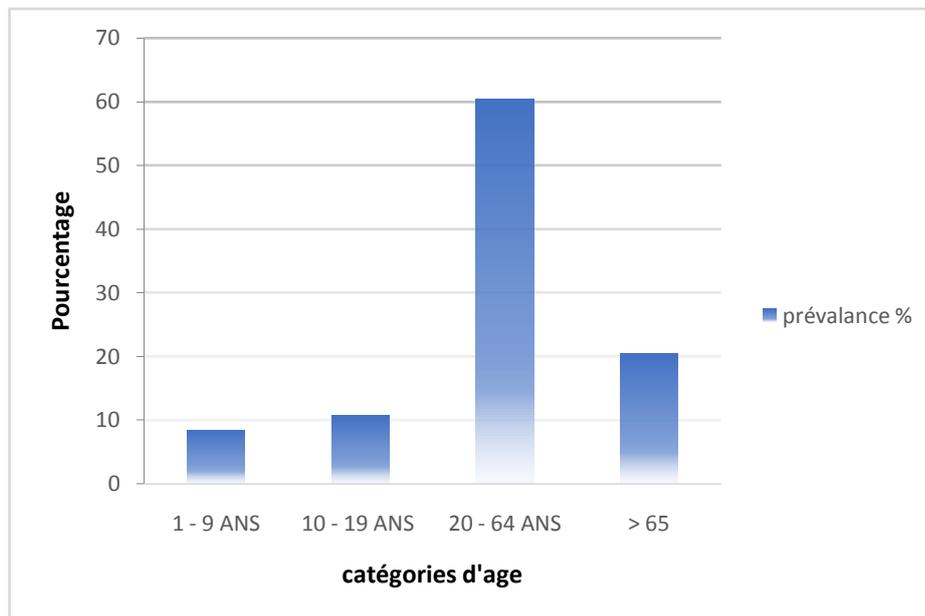
Mahdjoub et al. (2013) dans leurs étude menée à Batna ont trouver que le la brucellose touche plus les femmes que les hommes, ceci pouvant être expliqué par l'exposition fréquente des femmes à la maladie lors de l'élevage (**Ghaffour, 2016**). Quand la contamination est d'origine alimentaire, les deux sexes sont également atteints (**Benhabyles, 1992**).

3.1.2.6. Répartition des cas de la brucellose humaine par âge

D'après le tableau X et la figure14 nous avons remarqué que la repartitionnée de la brucellose humaine selon la tranche d'âge dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj du 2017 à 2021 toutes les catégories d'âge sont infectées par cette maladie. Mais nous avons relevés que la tranche d'Age la plus touchés est représentée par les patients brucelliques de [30- 64]ans est plus avec une fréquence relative de (60 ,42 %) (20,42 %) cas. Par contre les tranches d'âge [1-9ans] avec 8,42 % et [10- 20] avec 10,73 % sont les moins touchées par cette zoonose.

Tableau X :Répartition des cas de la brucellose humaine par âge

Age	Effectif	Prévalence (%)
1 - 9 ans	40	8,42
10 - 20 ans	51	10,73
30 - 64 ans	287	60,42
> 65	97	20,42
Total	475	100

**Figure 14 :** Répartition des cas de la brucellose humaine par âge

D'après **Benhabyles (1992)** tous les âges sont touchés, mais elle prédomine chez l'adulte. Ainsi dans l'étude menée à Sidi Belabbes la tranche d'âge la plus touchés par cette zoonose est représenté par les patients âgées de [31-40 ans] suivis par les tranches d'âge [41-50 ans] (**Tabet et al., 2012**). En Tunisie, les adultes âgés de 20 à 59 ans représentent 65% des cas déclarés avec une prédominance masculine (**Chirani, 2011; Benbadji, 2010**).

3.1.3. Test de l'anneau

La répartition et le pourcentage de présence et d'absence de brucellose observées sont notées dans le tableau XI.

Résultats (Photo 05):

- Crème est blanche : le lait est négatif (absence de brucellose)
- Crème est colorée : le lait est positif (présence de brucellose)

Tableau XI : Résultat du ring test

Test de l'anneau	Nb. de prélèvements	Pourcentage (%)
Test positif	05	31.25
Test négatif	11	68.75
Total	16	100

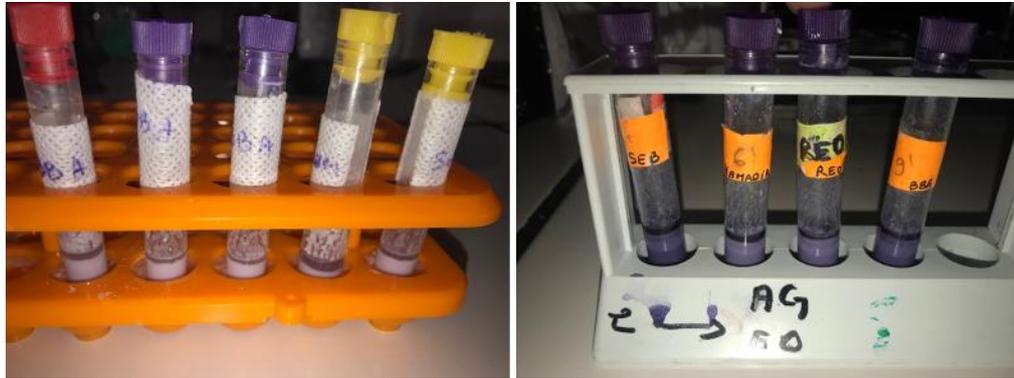


Photo 05 : Lecture et interprétation du test de l'anneau (Ring test).

Dans la présente étude, 31.25% des échantillons de l'ben ont été positif au test de l'anneau contre 68.75% ont été négatif. Les laits fermentés non pasteurisés peuvent être une source importante de contamination de la population dans la région de Bordj Bou Arréridj.

D'après **Brisabois et al. (1997)**, la fermentation strictement lactique et de courte durée et la dessiccation favorisant la survie de *Brucella* pour une longue période.

Selon **Aggad et Boukraa (2006)** (Algérie), la majorité des cas humaines (89%) atteints de brucellose avaient ingéré du lait cru ou des produits laitiers, principalement a été et au printemps.

Conclusion

La brucellose est une anthroponose qui pose un problème économique et de santé publique mondiale, en particulier en région méditerranéenne. Elle sévit surtout en milieu rural.

Cette étude épidémiologique rétrospective descriptive a été portée sur 475 cas humaine et 464 cas de bovins atteints de brucellose au niveau de la wilaya Bordj Bou Arreridj au cours d'une période de 5 ans (allant de janvier 2017 à décembre 2021).

A l'issue de cette étude nous avons pu conclure que :

- ✓ L'incidence moyenne de la brucellose humaine a été de 13,29/100000 habitants. L'incidence la plus élevée a été enregistré en 2019 (19.77/100000 habitants).
- ✓ Parmi les 475 cas de brucellose humaine, 304 cas (64%) étaient de sexe masculin et 171 cas étaient de sexe féminin (36%) avec un sexe-ratio de 1.77.
- ✓ L'affection était retrouvée durant tous les mois avec un pic en Mai - Juin.
- ✓ Bien que toutes les catégories d'âges sont infectées par la brucellose, la tranche d'âge la plus touchée a été celle de [30-64 ans], avec une fréquence relative de 60,42% cas suivis par les la population de plus de 65 ans, [10-20 ans] et [1-9 ans] avec 20,42 % 10,73 % et 8,42% des cas respectivement.
- ✓ Le nombre de cas de brucellose humaine a été est élevé dans la commune suivantes : Bordj Bou Arreridj (80 cas), El Achir (42 cas) , Sidi Embarek (40 cas) , El Euch (35 cas) , Khelil (35 cas).
- ✓ Le taux de dépistage global de la brucellose bovine a été de 39.61% et il varie de 21.64% à 63.68% d'une année a une autre.
- ✓ La prévalence moyenne de la brucellose bovine a été de 1.36%.
- ✓ 79.41% des communes de la wilaya ont été touchés. Les prévalences les plus élevées ont été enregistrés dans les communes suivantes : Tafreg (5.88%), Bendaoud (4.48), Theniet Enaser (4.39%), Belimour (4.07), Rabata (3.38%), Ksour (2.52%), Medejana (2.2%), Tessera (2.19%).
- ✓ 31.25% des échantillons de l'ben ont été positif au test de l'anneau contre 68.75% ont été négatif.

La brucellose est un problème de santé publique dans notre région, une surveillance rigoureuse doit être appliquée, des mesures efficaces de prophylaxie animale et humaine doivent être établies.

Perspectives

La lutte contre les zoonoses doit être basée sur une stratégie multisectorielle stricte (principe One Health). Nos recommandations sont les suivantes:

- La collaboration entre les services de prévention de la direction de la santé publique et les services vétérinaires afin de déclencher l'enquête épidémiologique qui permet la détection rapide de tout animal suspect.
- La surveillance et élimination de l'infection brucellique chez les animaux (abattage sanitaire des animaux infectés, vaccination, contrôle sérologique).
- La pasteurisation du lait provenant d'animaux infectés a constitué un outil important de réduction de l'infection chez l'homme.
- Le contrôle des animaux infectés est le meilleur moyen de prévention de la brucellose humaine.
- L'interdiction de la vente de lait cru non pasteurisé à travers le territoire de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- Élaboration d'une stratégie de prévention qui cible les facteurs de risque associés à la brucellose humaine dans les zones rurales à forte incidence de la maladie.
- La sensibilisation de toutes les parties concernées du danger existant afin de travailler conjointement à contrôler ce fléau.
- L'organisation des campagnes de vulgarisation et sensibilisation de la population dans les zones où la maladie est endémique en expliquant la gravité de la maladie, ses modes de transmission et ses méthodes de prévention.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Abera T., Yoseph L., Behar M., Befekadu U. (2016).** Bacteriological quality of raw camel milk along the market value chain in: Fafen zone, Ethiopian Somali regional state. Edition: BMC Res Notes. 9,pp 1-6.
- Acha, N.P., Szyfres, B. (2003).** Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals, third ed., vol. 1. Pan American Health Organization (PAHO), Washington, DC.
- ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation). (2014).** La brucellose, une maladie animale à surveiller. [<https://www.anses.fr/fr/content/la-brucellose-une-maladie-animale-%C3%A0-surveiller>]. Consulté le 22/04/2022.
- Aggad, H., Boukraa, L. (2006).** Prévalence of bovine and human brucellosis in western Algeria: comparison of screening test . la Revue de santé de la Méditerranée orientale, (12) :119-125 p.
- Akakpo, J.A., Ndour, A.P.N., (2013).** La brucellose bovine en Afrique de l'ouest et du centre : état des lieux. Rev. Afr. Santé Prod. Anim, 11(S) : 23-28.
- Akakpo AJ, Têko-Agbo A, Koné P. (2009).** Impact de la brucellose bovine sur l'économie et la santé publique en Afrique. Conf Office International des Épizooties, Paris, 71-84.
- Akkou, M. (2010).** Séroprévalence de la brucellose chez les vaches de réforme et impact sur la santé des professionnels au sein de l'abattoir d'El-Harrach. Th. Magistère en sciences vétérinaire, Écoles Nationale Supérieure Vétérinaire El-Harrach, Alger. 73p
- ANDI. (2013).** Agence nationale de développement de l'investissement, wilaya de Bordj Bou Arreridj, p17.
- Ben Slimani A. (2006).** Endocardites infectieuses, étiologies et approche épidémiologique de cas enregistrés en trois ans à Alger. Th. Doc. Université d'Alger. 70p.
- Bercovich, Z., Haagsma, J., Ter Laak, E.A. (1990).** Use of delayed-type hypersensitivity test to diagnose brucellosis in calves born to infected dams. Veterinary Quarterly, 12(4), 231-237.
- Boschiroli ML, Foulougue V, O'callagan D. (2006).** Brucellose: une zoonose mondiale. Current Opinion in Microbiology. 2006. (4) : 58-64.
- Brisabois, A., Lafarge, V., Brouillaud, A., De Buyser, M.L., Collette, C., Garin-Bastuji, B., Thorel, M.F. (1997).** Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz, 16(1), 452-471.
- Bush, L.M., Vazquez-Pertejo, M.T. (2020).** Brucellose. [<https://www.msmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/bacilles-gram-n%C3%A9gatifs/brucellose>]. consulter le 09/05/2022.
- Chakroun, M., Bouzouaia, N., (2007).** La brucellose : une zoonose toujours d'actualité. Brucellosis:atopicalzoonosis. RevTun. Infect, 1(2) : 1-10.
- Chelli, B.M., Ladeb, M.F., Chakroun, M., Hamdi, W. (2013).** Brucellose rachidienne. Imagerie rhumatologique et orthopédique. 1-7.
- Chemma, N. (2017).** La dépendance laitière : où en est l'Algérie. Revue d'Études en Management et Finance d'Organisation, 2(1).

- Corbel, M. J., (2006).** Brucellosis in humans and animals. World Health Organization. Geneva, 102p. ISBN :9241547138
- Dadar, M., Shahali, Y., &Whatmore, A. M. (2019).** Human brucellosis caused by raw dairy products: A review on the occurrence, major risk factors and prevention. *International journal of food micr*
- De Buyser M.L. Dufour, B., Maire, M., Lafarge V. (2001).** Implications of milk and milk products in foodborne diseases in France and in different industrialized countries. *Int. J. Food Microbiol.*, 67: 1–17.
obiology, 292, 39-47.
- El-Sayed, A., Awad, W. (2018).** Brucellosis: Evolution and expected comeback. *International journal of veterinary science and medicine*, 6, S31-S35.
- Erkmen O. (2022).** Microbiological Analysis of Foods and Food Processing Environments. Elsevier Ltd. p277-284.
- Faye, B., Loiseau, G. (2000).** Sources de contamination dans les filières laitières et exemples de démarches qualité. In : Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement, Actes de l'atelier international, Montpellier, 11-13.
- Garin-Bastuji, B., Hars, J., Drapeau, A., Cherfa, M. A., Game, Y., Le Horgne, J. M., et al. (2014).** Reemergence of *Brucella melitensis* infection in wildlife, France. *Emerging infectious diseases*, 20(9), 1570.
- Godefroid J., Al-Marir A., Walravens K., Letesson J.J. (2003).** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail d'Europe et des régions chaudes, Brucellose bovine, Tom 2.2eme édition, pp .857-891.
- Godfroid, J., Cloeckaert, A., Liautard, J. P., Kohler, S., Fretin, D., Walravens, K., Garin-bastuji, B., Letesson, J. J. (2005).** From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. *Veterinary research*, 36(3), 313-326.
- Guesmi, K., Kalthoum, S., Haj Mohamed, B.B., Aicha, I.B., Hajlaoui, H., Hrabech, K. (2020).** Bilan de la brucellose animale et humaine en tunisie : 2005-2018. *Bulletin zoosanitaire N.*
- Hamiroune, M., Berber, A., Boubekour, S. (2014).** Qualité bactériologique du lait cru de vaches locales et améliorées vendu dans les régions de Jijel et de Blida (Algérie) et impact sur la santé publique. *Ann. Méd. Vét.*, 158, 137-144.
- INSP (Institut National de la Santé Publique) (2001).** Reflet de la situation épidémiologique 10 ans déjà ! Réédition, Algérie. *Ministère de la Santé et de la Population*. Tome 1, 33-141 ; Tome 2, 177-194.
- Jansen, W., Linard, C., Noll, M., Nöckler, K., & Al Dahouk, S. (2019).** Brucella-positive raw milk cheese sold on the inner European market: A public health threat due to illegal import?. *Food Control*, 100, 130-137.
- Kouamé-Sina, S. M., Bassa, A., Dadié, A., Makita, K., Grace, D., Dje, M., &Bonfoh, B. (2010).** Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte d'Ivoire). *Revue Africaine de Santé et de Productions animales*.

- Laaberki M.H. et al. (2021).** **La brucellose animale.** Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles Nationales Vétérinaires françaises, Merial, Lyon. 57p.
- Laine, C.G., Scott, H.M., Arenas-Gamboa, A.M. (2022).** Human brucellosis: Widespread information deficiency hinders an understanding of global disease frequency. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 16(5), e0010404.
- Leeflang, M., Wanyama, J., Pagani, P., Hooft, K.V.T., Balogh, K. D. (2008).** Zoonoses: Diseases transmitted from animals to humans. *Agrodok*.
- Maurin, M., (2005).** La brucellose à l'aube du 21e siècle. *Médecine et maladies infectieuses*, 35(1) : 6-16.
- Maurin M et Brion J-P. Brucellose. . (2009).** EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Maladies Infectieuses, 8-038-A-10
- Maurin, M., Brion, J.P., (2009).** Brucellose. Encyclopédie médico-chirurgicale (EMC), Maladies infectieuses. Éd. Elsevier Masson SAS, Paris, 6(1) : 8-038.
- Moreno, E. (2014).** Retrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis. *Frontiers in microbiology*, 5, 213.
- Muñoz P.M., Blasco J-M., Garin-Bastuji B. (2022).** *Brucella* spp. In: McSweeney P.L.H., McNamara J.P. Encyclopedia of Dairy Sciences. 3ed edition. Elsevier Ltd. p401-418.
- Nicoletti P. (1980).** The épidémiology of bovine brucellosis. *Adv. Vet. Sci. Med*, 24, P 69-98
- OIE (2018).** Brucelosis (infection with *Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*). Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres. Version adoptée en mai. Éd., Office International des Épizooties, Paris, 2018. 2 : 355-398.
- OIE (Office International des Épizooties. (2017).** Extraits de Santé animale mondiale. Office International des Épizooties Accessible En ligne [<https://wahis.woah.org/#/home>]. consulter le 21/05/2022.
- Olsen, S.C. (2010).** Brucellosis in the United States: role and significance of wildlife reservoirs. *Vaccine*, 28, F73-F76.
- Olsen, S., Tatum, F. (2010).** Bovine brucellosis. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(1), 15-27.
- OMS. (2020).** La brucellose. [<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/>]. Consulté le 23/04/2022.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N., Christou, L., Tsianos, E.V. (2006).** The new global map of human brucellosis. *Lancet. Infect. Dis.* 6, 91–99.
- Patra, S., KE, V., Tellapragada, C., Mukhopadhyay, C., (2018).** Human brucellosis: Experience from a tertiary care hospital in southern India. *Tropical doctor*, 48(4) :368-372.
- Plommet M. (1992).** Prevention of Brucellosis in the Mediterranean countries, Proceedings of the international seminar organized by CIHEAM.CEC, MINAG (Malta), FIS (Malta), Valletta, Malta, 28 - 30 October 1991 (CIHEAM Publication No. I, 1992), Pudoc Scientific Publishers.

Savey, M., Martin, P., Desenclos, J. C. (2010). De l'agent zoonotique aux zoonoses. Diversité et unicité d'un concept en pleine évolution. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 3-5.

Sidhoum, N. (2014). Enquête épidémiologique de la brucellose animale et humaine. Cas de la Wilaya de Mostaganem. Th. Doc. Université Abdelhamid Ben Badis Mostaganem. Algérie. 169p.

Whatmore, A. M., Davison, N., Cloeckert, A., Al Dahouk, S., Zygmunt, M. S., Brew, S. D. et al. (2014). *Brucella papionis* sp. nov., isolated from baboons (*Papio* spp.). *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 64(Pt 12), 4120.

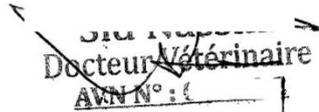
ANNEXES

Annexe 01 : Demande d'analyse "maladie animale"

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

Référence : Date de l'échantillonnage :	* DEMANDE D'ANALYSE * Bovine - Ovine - Caprine Equine - Cameline	N° dossier : Date de réception :
Vétérinaire : Nom : Prénom : AVN : Adresse : <u>IVW Boudj Bm Arkri-dj</u> Tél/Fax : Propriétaire/Éleveur : Nom : Prénom : Raison sociale : <u>Boudj Bm Arkri-dj</u> N° Agrément : Adresse : <u>CLANASAR</u> Lieu dit : <u>CHEATB</u> Commune : <u>CLANASAR</u> Wilaya : <u>BBA</u> Tél/Fax :		<input checked="" type="checkbox"/> Contrôle <input type="checkbox"/> Diagnostic <input type="checkbox"/> Autre :
Prélèvement de l'échantillon : Nature : <u>Sang</u> Nombre : <u>11</u> Origine : <input checked="" type="checkbox"/> Locale <input type="checkbox"/> Importée (Précisez le pays) : Espèce animale : <input type="checkbox"/> Bovin <input type="checkbox"/> Ovine <input checked="" type="checkbox"/> Caprine <input type="checkbox"/> Equine <input type="checkbox"/> Cameline N° identification-Age-Sexe-Race : (Ecrire au verso) : <u>NOIR VELOS</u>		
ommémoratifs : Effectif : Bovins : Ovine : Caprine : Equins : <u>/</u> Camelines : <u>/</u> Type de production : <input checked="" type="checkbox"/> Laitier <input type="checkbox"/> Viande <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/> autre : Mode d'élevage : <input type="checkbox"/> Intensif <input type="checkbox"/> Extensif <input type="checkbox"/> Stabulation libre <input type="checkbox"/> Entravée <input type="checkbox"/> Autre : <u>semi-extensif</u> Type d'alimentation : <input checked="" type="checkbox"/> Concentré <input type="checkbox"/> Fourrage <input type="checkbox"/> Autre : Eau d'abreuvement : <input type="checkbox"/> Robinet <input type="checkbox"/> Puits <input checked="" type="checkbox"/> Source <input type="checkbox"/> Bâche <input type="checkbox"/> Sonde <input type="checkbox"/> Autre : Antécédents sanitaires : <input type="checkbox"/> OUI (Précisez) <input checked="" type="checkbox"/> NON Désinfection : <input type="checkbox"/> OUI (Produits utilisés) <input checked="" type="checkbox"/> NON Déparasitage : <input type="checkbox"/> OUI (Produits utilisés) <input checked="" type="checkbox"/> NON Vaccination effectuée : Date : Dernier traitement effectué : Date d'arrêt :		
Description de la maladie : Date d'apparition : Taux de : <input type="checkbox"/> Morbidité : <input type="checkbox"/> Mortalité : Symptômes observés : <input type="checkbox"/> Digestifs <input type="checkbox"/> Respiratoires <input type="checkbox"/> Génitaux <input type="checkbox"/> Urinaires <input type="checkbox"/> Locomoteurs <input type="checkbox"/> Cutanés <input type="checkbox"/> Nerveux <input type="checkbox"/> Autres :ésions observées :		
La maladie suspectée : <u>Bru cellose</u> Analyses demandées : <input type="checkbox"/> Bactériologie <input type="checkbox"/> Virologie <input type="checkbox"/> Parasitologie <input type="checkbox"/> Mycologie <input type="checkbox"/> Histologie <input type="checkbox"/> Autres : <u>Sérologie</u>		

Fait le : 23.09.2019
Signature et cachet


Docteur Vétérinaire
 AVN N° : 1

Annexe 02 : Déclaration officielle d'une maladie animale

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SERVICES VETERIENNAIRE
DECLARATION OFFICIELLE DE MALADIE ANIMALE

1/ N° de la déclaration : 09134/SN/16 - Date de visite : 24/05/2016
 2/ Nom du médecin vétérinaire : - Fonction : Privé Etatique N° d'AVN :
 3/ Nom du propriétaire : - Adresse : BELDJ
 4/ N° d'agrément de l'exploitation : - Wilaya : BBA - Daïra : ELHAMADIA - Commune : ELKSNR
 5/ Localisation du foyer : - Lieu : BELDJ - Longitude : - Latitude :
 6/ Nom de la maladie : Bru celore - Date présumée du premier cas clinique : 24/04/2016
 7/ Détails relatifs au foyer :

Espèces présentes Dans le foyer	Nombre						Informations concernant les cas				
	Animaux dans le foyer	Prélèvements analysés	Cas	Morts	Détruits	Abattus	Age		Sexe		Race
							Adulte	Jeune	Mâle	Femelle	
-	01	01	01	/	/	/	X		X		Local

8/ Jours ou mois pour la volaille : - Date de mise en place : - Origine :
 9/ Mode d'élevage : - Intensif - Semi-intensif - Extensif
 - Nomadique - Transhumant - Autres :
 10/ Type de production : - Engraissement - Laitier - Reproducteur - Autres
 - Poulet de chair - Poulette démarrées - Poules pondeuses

10/ Informations cliniques et autres :

Signes cliniques	<input type="checkbox"/> Fièvre	<input type="checkbox"/> Ecoulements oculonasal	<input type="checkbox"/> Salivation	<input type="checkbox"/> Lésions de la langue
	<input type="checkbox"/> Dyspnée	<input type="checkbox"/> Stomatite	<input type="checkbox"/> Lésions Cutanée	
	<input type="checkbox"/> Boiteries	<input type="checkbox"/> Chute de production	<input type="checkbox"/> Amaigrissement	- Autres
	<input type="checkbox"/> Diarrhées/Dysenterie	<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"/> Externe seulement	<input type="checkbox"/> Digestives	<input type="checkbox"/> Reins	<input type="checkbox"/> Rate

- N° D'identification des animaux atteints s'il existe (ou signalement) :

11/ Nature de diagnostic :
 - Suspicion clinique - Dg clinique - IDR - Dg nécropsique - Découverte d'abattoir - Dg différentiel :
 - Dg de laboratoire :

Nom du Laboratoire Vétérinaire : <u>DRRA BEN KADA</u>	Date d'envoi : <u>24/05/2016</u>	Date de réception des résultats : <u>2/6/2016</u>
Nature des prélèvements : <u>same</u>	Test effectué : <u>EAT (Rose bengale)</u>	

12/ Informations épidémiologiques :
 - Introduction récente d'animaux : Oui Non - Si oui, origine : SUK BBA - Date : 03/2016
 - Sortie récente d'animaux : Oui Non - Si oui, destination :
 - Maladie 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
 - Autre informations :

13/ Mesures :

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

Tél : Date de déclaration : 24/5/2016
 Adresse : SIGNATURE ET CACHET

Annexe 03 : Résultat d'analyse du laboratoire régional de médecine vétérinaire



INSTITUT NATIONAL DE LA MEDECINE VETERINAIRE
LABORATOIRE VETERINAIRE REGIONAL DE DRAA BEN KHEDDA
 7, rue du stade Kaci Ali Draa Ben Khedda Wilaya de Tizi-Ouzou
 Tél: 026.43.35.01 Fax : 026.43.35.02 - Email: lvrto_dz@yahoo.com

N° Dossier : 2808

RAPPORT D'ESSAI

N° Dossier: 2808 Date de réception: 07/06/2017
 Référence: / Date de l'échantillonnage: 06/06/2017

Vétérinaire

Nom: Prénom: AVN: 06322 Tel/Fax: Adresse: BBA

Propriétaire

Nom: Prénom: Raison Sociale: / N° Agrément: / Tel/Fax: / Adresse: /

Prélèvement et échantillon

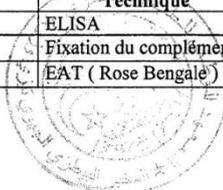
Nombre: 7 Origine: Contrôle local
 Pays: DSI: Wilaya: BORDJ BOU ARRERIDJ Commune: KSOUR Lieu:

Le résultat du bulletin d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse (Norme EN 17025)

Bactériologie Sérologie

Identifiant: 01; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	ELISA	Non Analysé	Kit non disponible
Brucellose	Brucella	Fixation du complément	Positive	>20UICE/ml
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Positive	
Identifiant: 02; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Négative	
Identifiant: 03; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Négative	
Identifiant: 04; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	ELISA	Non Analysé	Kit non disponible
Brucellose	Brucella	Fixation du complément	Positive	>20UICE/ml
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Positive	
Identifiant: 05; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	ELISA	Non Analysé	Kit non disponible
Brucellose	Brucella	Fixation du complément	Positive	>20UICE/ml
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Positive	
Identifiant: 06; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Négative	
Identifiant: 07; Espèce: ; Nature: Sérum; Age:; Sexe:; Race: /				
Maladie	Agent	Technique	Résultat	Observation
Brucellose	Brucella	ELISA	Non Analysé	Kit non disponible
Brucellose	Brucella	Fixation du complément	Positive	>20UICE/ml
Brucellose	Brucella	EAT (Rose Bengale)	Positive	

P/ Chef de service
 Bactériologie



P/ Le Directeur

Ce document ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans autorisation du laboratoire

Annexe 04 : Ordre d'abattage sanitaire "Animale atteint de brucellose"

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية المصالح الفلاحية
المفتشية البيطرية للولاية
ولاية برج بوعريش

أمر بالذبح لسبب مرض البروسلا

رقم 30 (1) يوم 2017.05.29 (2)

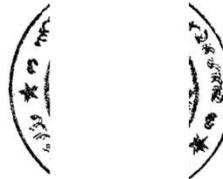
نظرا لنشرة التحاليل التي سلمت من طرف المخبر البيطري الجهوي بتيزي وزو
الحاملة رقم 2331 المؤرخة في : أنا الممضي أسفله السيد(ة) ب
مفتش بيطري للولاية أصرح أن الأبقار و/أو المخر (3) المملوكة من طرف السيد/ المقيم
بالقصور والحاملة للأرقام المذكورة أدناه، قد أصيبت بمرض البروسلا ويجب ذبحها بتاريخ
.../.../2017 وفي مذبحة : مرجي الخاصة
- عدد الحيوانات في المزرعة :
..... أبقار.

- عدد الحيوانات التي عرضت إلى الكشف:

01 أبقار.

عدد الحيوانات المؤكد مرضها			الابقار		
الابقار			الابقار		
الرقم	الجنس	العمر	الرقم	الجنس	العمر
3422362002	أنثى سنوات			

اسم و لقب المفتش البيطري للولاية،
رقم التسجيل لدى السلطة البيطرية الوطنية،
الختم و التوقيع



INSPEKTEUR VÉTÉRINAIRE
DE WILAYA

**Annexe 05 : Arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 fixant les mesures
De prévention et de lutte spécifiques à la brucellose bovine**

17 **Jumada Ethania 1417**
30 **octobre 1996**

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 65 13

ARRETES, DECISIONS ET AVIS

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE**

**Arrêté interministériel du 3 Chaâbane 1416
correspondant au 26 décembre 1995 fixant
les mesures de prévention et de lutte
spécifiques à la tuberculose bovine.**

Le ministre de l'intérieur, des collectivités locales, de
l'environnement et de la réforme administrative,

Le ministre des finances,

Le ministre de la santé et de la population et,

Le ministre de l'agriculture,

Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative à la
médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale;

Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990 relative à la
commune;

Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990 relative à la wilaya;

Vu le décret présidentiel n° 94-93 du 4 Dhou El Kaada
1414 correspondant au 15 avril 1994, modifié et complété,
portant nomination des membres du Gouvernement;

Vu le décret n° 88-252 du 31 décembre 1988, modifié et
complété, fixant les conditions d'exercice, à titre privé, à la
médecine vétérinaire et de la chirurgie des animaux;

Vu le décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan 1415
correspondant au 22 février 1995 fixant la liste des
maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures
générales qui leur sont applicables;

Vu l'arrêté interministériel du 1er septembre 1984
portant institution d'un comité national et de comités de
wilaya de lutte contre les zoonoses.

Arrêtent :

Article 1er. — En application des dispositions de
l'article 3 du décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan
1415 correspondant au 22 février 1995, susvisé, le présent
arrêté a pour objet de fixer les mesures de prévention et de
lutte spécifiques à la tuberculose bovine.

Art. 2. — Sont considérés comme atteints de tuberculose, les animaux :

- a) présentant des signes cliniques de ladite maladie,
- b) ayant réagi positivement à l'épreuve de la tuberculine,
- c) dont l'état d'infection est révélé par une épreuve diagnostique.

Art. 3. — Toute personne physique ou morale, ayant à quelque titre que ce soit, la charge ou la garde d'animaux de l'espèce bovine, atteints ou suspects d'être atteints de tuberculose, est tenu d'informer le vétérinaire le plus proche du lieu où se trouve l'animal ou le président de l'instance communale territorialement compétente.

Art. 4. — Le vétérinaire, informé de l'existence d'un cas de suspicion de tuberculose bovine, est tenu de se rendre immédiatement sur les lieux afin d'examiner l'animal et de procéder, le cas échéant, à l'intratuberculination simple.

Art. 5. — Dès la confirmation de la maladie, le vétérinaire est tenu d'en faire la déclaration à l'autorité vétérinaire et à la direction de la santé publique de la wilaya qui prend, au niveau de la zone infectée, les mesures sanitaires nécessaires à la protection de l'homme.

Art. 6. — Sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, le wali déclare l'infection et édicte les mesures sanitaires obligatoires.

Art. 7. — A l'égard des animaux de l'exploitation, les mesures suivantes sont prises impérativement :

- la visite et le recensement des animaux des espèces bovines et leur identification,
- l'isolement et le marquage immédiat des bovins reconnus tuberculeux.

Le marquage est réalisé au niveau de l'oreille gauche à l'aide d'une pince emporte pièce comportant un (T) dont la longueur et la largeur des branches est respectivement de 25 mm et 7 mm.

Art. 8. — Le déplacement d'un animal reconnu tuberculeux, même s'il n'a pas encore été marqué, est interdite, sauf autorisation écrite du vétérinaire sanitaire.

Le déplacement du cadavre d'un bovin tuberculeux ne peut être effectué que dans les conditions ci-dessous :

- sous couvert d'un document officiel,
- transporté directement vers le clos d'équarrissage.

Art. 9. — Lorsque le propriétaire conteste le diagnostic effectué par le vétérinaire ou sous sa responsabilité, il est habilité à demander à l'inspecteur vétérinaire de wilaya une contre visite. Cette contre visite est effectuée par l'inspecteur vétérinaire de wilaya ou par son représentant et elle comprend un examen clinique et une nouvelle tuberculination six (6) semaines après.

Le résultat est considéré comme définitif et si l'infection est confirmée, le marquage est immédiatement pratiqué.

Art. 10. — Toute contre visite, telle que définie ci-dessus, ne peut avoir lieu que six (6) semaines après les preuves de diagnostic contesté. Toutefois, durant ce délai, le déplacement des bovins litigieux est interdit.

Art. 11. — L'introduction d'un bovin nouveau, quelque soit son âge, au niveau de l'exploitation, est interdite jusqu'à la levée de la déclaration d'infection.

Art. 12. — L'exploitation concernée par la déclaration d'infection est soumise à la séquestration.

La sortie des bovins ne peut être autorisée que pour raison d'abattage et ce, sous couvert d'un laissez-passer délivré par le vétérinaire sanitaire en double exemplaire, dont un lui est retourné par le vétérinaire inspecteur de l'abattoir sous huitaine.

Art. 13. — L'accès aux locaux d'isolement des animaux reconnus tuberculeux est interdit à toute personne autre que le propriétaire, les employés chargés des soins aux animaux et les agents des services vétérinaires dûment mandatés.

Art. 14. — Le lait provenant des bovins tuberculeux doit faire l'objet d'une destruction.

Il ne peut être livré à la consommation humaine qu'après sa pasteurisation.

Le lait du reste des vaches ayant cohabitées avec les bovins atteints doit subir une pasteurisation avant toute commercialisation.

Art. 15. — Les veaux, nés de vaches reconnues tuberculeuses, doivent à la naissance être séparés de leurs mères et alimentés, soit avec du lait de vaches reconnues indemnes, soit avec du lait pasteurisé.

Art. 16. — L'ordre d'abattage des animaux atteints de tuberculose peut être donné par le ministre chargé de l'agriculture, dans le cadre d'un programme national ou par le wali dans le cadre d'un programme local.

Art. 17. — La désinfection terminale des locaux de l'exploitation, après élimination des animaux tuberculeux, ainsi que la désinfection du matériel ayant servi aux animaux, est obligatoire. Elle est à la charge du propriétaire et est effectuée au formol à (30%) ou à l'hypochlorite.

Art. 18. — Sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, le wali territorialement compétent, lève la déclaration d'infection six (6) semaines après constatation du dernier cas de tuberculose et ce, sous réserve que :

- tous les bovins tuberculeux aient été éliminés,

— une tuberculination du reste des bovins effectuée six (6) semaines après le dernier cas ait été négative,

— une désinfection terminale ait été réalisée.

Art. 19. — Après la levée de la déclaration d'infection, il est procédé à un contrôle à l'intradermo-tuberculination qui doit être effectué sur le reste du cheptel au minimum deux (2) fois à six (6) mois d'intervalle.

Art. 20. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 3 Chaâbane 1416 correspondant au 26 décembre 1995.

Le ministre de l'intérieur,
des collectivités locales,
de l'environnement et de la
réforme administrative

Mostéfa BENMANSOUR.

Le ministre
des finances
Ahmed BENBITOUR.

Le ministre de la santé
et de la population

Yahia GUIDOUM.

Le ministre
de l'agriculture

Noureddine BAHBOUH



Vu le décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan 1415 correspondant au 22 février 1995 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables;

Vu l'arrêté interministériel du 1er septembre 1984 portant institution d'un comité national et de comités de wilaya de lutte contre les zoonoses.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

14 فبراير 2022

برج بوعريش في

مديرية المصالح الفلاحية

لولاية برج بوعريش

مصلحة تنظيم الإنتاج و الدعم التقني

رقم: 6.9.5/م.م.ف/30/م.إ.ت/2021

البريد الإلكتروني: dsa34@madr.gov.d | dsa.bordj@gmail.com

ترخيص بمتابعة التربص

نظرا للطلب الموجه من طرف قسم العلوم البيولوجية - كلية علوم الطبيعة والحياة

وعلوم الارض و الكون بجامعة محمد البشير الإبراهيمي ببرج بوعريش.

نحن السيد: مدير المصالح الفلاحية لولاية برج بوعريش.

نرخص للأنسة: قرواش قطر الندى ، طالبة بالسنة ثانية ماستر شعبة علوم بيولوجية تخصص "الأمن

الغذائي و نوعية المنتجات " بالتربص على مستوى مفتشية الطب البيطري بمديرية المصالح

الفلاحية و على مستوى القسم الفرعي للفلاحة بمجانة ، لمدة ثلاثة (03) أشهر ابتداء من تاريخ

2022/02/15.

على مفتشة الطب البيطري و رئيس القسم الفرعي للفلاحة بمجانة تأطير المتربصة.

المدير

عبدالمجيد بوعريش
مدير المصالح الفلاحية
ولاية الجزائر

**Annexe 08 : Attestation de stage (n°2) au niveau de la direction
de la santé et de la population.**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الصحة

ولاية برج بوعريرج
مديرية الصحة والسكان
مصلحة الموارد والتخطيط
رقم:/ م م ت/ م ص ص / 2022

تعيين داخلي

الاسم: الهام.

اللقب: لعجال.

التخصص: الأمن الغذائي ونوعية المنتجات.

مكان التعيين: المخبر الوقائي

الغرض: تريض قصير المدى

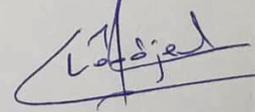
المدة: ابتداء من: 2022/02/13 إلى غاية: 2022/05/12.

برج بوعريرج في: 1.3... فينوي 2022.

مديرة الصحة و السكان

المعنية بالأمر

عن الوزير وبتفويض منه
مديرة الصحة والسكان
نصيرت عبد الحير حليمة



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

14 هادي 2022

برج بوعريرج في :

مديرية المصالح الفلاحية

لولاية برج بوعريرج

مصلحة تنظيم الإنتاج و الدعم التقني

رقم : 09.14..م.م.ف/29/م.إ.ت/2021

البريد الالكتروني: dsa.bordj@gmail.com | dsa34@madr.gov.dz

ترخيص بمتابعة التربص

نظرا للطلب الموجه من طرف قسم العلوم البيولوجية - كلية علوم الطبيعة والحياة

وعلوم الارض و الكون بجامعة محمد البشير الإبراهيمي ببرج بوعريرج.

نحن السيد: مدير المصالح الفلاحية لولاية برج بوعريرج.

نرخص للأنسة : لعجال إلهام ، طالبة بالسنة ثانياة ماستر شعبة علوم بيولوجية تخصص "الأمن

الغذائي و نوعية المنتجات " بالتربص على مستوى مفتشية الطب البيطري بمديرية المصالح

الفلاحية و على مستوى القسم الفرعي للفلاحة بمجانة ، لمدة ثلاثة (03) أشهر ابتداء من تاريخ

.2022/02/15

على مفتشة الطب البيطري و رئيس القسم الفرعي للفلاحة بمجانة تأطير المتربصة.

المدير

عن الوزير وبتفويض منه
مدير مصالح الفلاحية بالنيابة
هوارى بوسليدين رويبي



Annexe 11

• Répartition de la population selon le sexe (Arrêtée au 31/12/2019)

Commune	Masculin	Féminin	Ensemble
Bordj Bou Arreridj	99 175	96 553	195 728
Ain Taghrout	7 725	7 281	15 006
Tixter	6 045	5 802	11 847
Ras El Oued	30 420	29 436	59 856
Ouled Brahem	4 678	4 476	9 154
Ain Tassera	5 794	5 332	11 126
Bordj Ghedir	15 159	15 119	30 278
Ghilassa	6 481	6 361	12 841
Taglait	2 983	2 839	5 822
Belimour	6 564	6 247	12 812
El Anasser	8 671	8 464	17 136
Bir Kasdali	8 735	8 435	17 171
Sidi Embarek	6 917	6 617	13 534
Khellil	15 390	14 882	30 271
El Hamadia	14 774	14 233	29 007
El Euch	10 139	9 789	19 928
K'Sour	7 009	6 728	13 736
Rabta	6 486	6 316	12 802
Mansoura	12 580	12 160	24 741
Ouled Sidi Brahim	1 594	1 550	3 144
Herraza	3 304	3 171	6 475
Ben Daoud	6 932	6 591	13 524
El Mehir	10 355	9 982	20 338
Medjana	13 327	12 719	26 046
Hasnaoua -	11 827	10 826	22 654
Teniet Ennasr	3 521	3 193	6 714
El Achir	13 803	13 056	26 859
Bordj Zemmoura	6 132	5 839	11 971
Tassameurt	2 539	2 267	4 807
Ouled Dahmane	9 872	9 314	19 186
Djaafra	4 839	4 459	9 298
El Main	3 794	3 458	7 252
Teffreg	1 311	1 205	2 516
Colla	3 777	3 343	7 120
WILAYA	372 658	358 045	730 703

Résumé : La brucellose est une maladie infectieuse et contagieuse. Elle est commune à de nombreuses espèces animales (bovine, ovine, caprine,) et à l'homme. Elle est considérée la zoonose majeure la plus répandue dans le monde, a un impact économique important. L'objectif de notre étude épidémiologique rétrospective sur les 5 dernières années allant de 2017 à 2021 portant sur 475 cas humaines et 464 cas de bovins atteints de brucellose au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. L'incidence globale moyenne de la brucellose humaine a été de 13,29/100000 habitants. Le sexe masculin a été le plus touché (64%) avec un sexe ratio de 1.77. La tranche d'âge la plus touchée a été celle de [30-64 ans]. L'affection était retrouvée durant tous les mois avec un pic en Mai - Juin. Les communes de Bordj Bou Arreridj (80 cas), El Achir (42 cas), Sidi Embarek (40 cas) ont été les plus touchés. Le taux de dépistage global de la brucellose bovine a été de 39.61%. La prévalence moyenne de la brucellose bovine a été de 1.36%. 79.41% des communes de la wilaya ont été touchés. Les prévalences les plus élevées ont été enregistrés dans les communes de Tafreg (5.88%), Bendaoud (4.48), Theniet Enaser (4.39%). 31.25% des échantillons de l'ben provenant de différents points de vente du lait cru ont été positif au test de l'anneau. Le problème de la brucellose persiste toujours et sévit en état endémique dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Les autorités doivent renforcer les mesures de lutte et de prévention de cette zoonose.

Mots clés : Brucellose, étude épidémiologique, homme, bovin, l'ben.

المخلص: الحمى المالطية هي مرض معدٍ، يصيب العديد من أنواع الحيوانات (الأغنام، الأبقار الماعز... الخ) والإنسان بحيث يعتبر من أكثر الأمراض الحيوانية الشائعة في العالم والتي لها تأثير اقتصادي كبير، دراستنا الوبائية المرجعية لخمس سنوات السابقة (2017-2021) المتعلقة بـ 475 حالة عند الإنسان و 464 عند الأبقار مصابة بهذا الوباء بولاية برج بوعريش. أظهرت أن متوسط الإصابة عند الإنسان 13,26 / 100,000 نسمة. يعتبر الذكور الأكثر تضرراً بنسبة (64%) بلغت نسبة الجنس 1.77%. في حين كانت الفئة العمرية الأكثر تضرراً ما بين [30-64 سنة]. كما لاحظنا أيضاً بلوغ هذا المرض ذروته في شهري مايو (ماي) ويونيو (جوان). في حين كانت البلديات الأكثر إصابة بالمرض كما يلي: بلدية برج بوعريش (80 حالة)، الششير (42 حالة)، سيدي مبارك (40 حالة). بلغ المعدل العام لتحري داء البروسيليا البقري 39.61%. في بلغت نسبة إصابة الأبقار 1.36%. تم تسجيل انتشار المرض في 79.41% من بلديات الولاية. وسجلت أعلى نسبة انتشار في بلديات: تفرق (5.88%) بن داود (4.48%) وثنية النصر (4.39%). 31.25% من عينات اللبن التي تم جلبها من مناطق مختلفة إيجابية بحيث ظهرت النتائج ايجابية من خلال تجربة (ring test). لا تزال مشكلة داء الحمى المالطية قائمة ومتوطنة في ولاية برج بوعريش. لذلك يجب على السلطات تعزيز التدابير للسيطرة على هذا المرض الحيواني والوقاية منه.

الكلمات المفتاحية: الحمى المالطية، دراسة وبائية، إنسان، ماشية، لبن.

Abstract: Brucellosis is an infectious and contagious disease. It is common to many animal species (bovine, ovine, caprine) and to humans. It is considered the most widespread major zoonosis in the world, has a significant economic impact. The objective of our retrospective epidemiological study over the last 5 years from 2017 to 2021 relating to 475 human cases and 464 cases of cattle with brucellosis in the wilaya of Bordj Bou Arreridj. The average global incidence of human brucellosis was 13.29/100,000 inhabitants. The male sex was the most affected (64%) with a sex ratio of 1.77. The most affected age group was that of [30-64 years]. The affection was found during all the months with a peak in May - June. The communes of Bordj Bou Arreridj (80 cases), El Achir (42 cases), Sidi Embarek (40 cases) were the most affected. The overall detection rate for bovine brucellosis was 39.61%. The mean prevalence of bovine brucellosis was 1.36%. 79.41% of the communes of the wilaya were affected. The highest prevalences were recorded in the communes of Tafreg (5.88%), Bendaoud (4.48), Theniet Enaser (4.39%). 31.25% of ben's samples from different raw milk outlets tested positive for the ring test. The problem of brucellosis still persists and is endemic in the wilaya of Bordj Bou Arreridj. The authorities must reinforce measures to control and prevent this zoonosis.

Keywords: Brucellosis, epidemiological study, man, bovine, l'ben.