

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE
ET BIOCHIMIE

N° :.....



DOMAINE : SCIENCES DE LA VIE
FILIERE : SCIENCES BIOLOGIQUES
OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUEE

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
Par :
KALOUN Assia et NASRI Chama

Intitulé

ÉPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE DANS
LA DAIRA DE BOUSAADA

Soutenu devant le jury composé de :

M^r. BELABBES H.	Université de M'sila	Président
M^r. CHERIF K.	Université de M'sila	Rapporteur
M^r. GUATOUACHE M.	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2018/2019

Remerciement

Remerciement

Avant tout, on remercie **Allah** de nous avoir donné la volonté afin d'arriver à la finalité.

Nous tenons tout d'abord à remercier notre encadreur de mémoire **Mr. CHERIF**, pour avoir acceptée d'encadrer ce travail. Et que nous n'oublierions jamais ses qualités humaines et scientifiques. Qu'il trouve ici le témoignage de nos reconnaissances et nos profonds respects.

À notre jury du mémoire pour avoir accepté d'apprécier et de juger ce travail :

Mr. BELABES qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire.

Mr. GUATOUACHE qui a accepté avec grande gentillesse et générosité d'être examinateur de ce mémoire.

On adresse, d'un autre côté, nos remerciements à tous les enseignants de département de biologie et plus précisément ceux de département de Biochimie et Microbiologie pour leurs conseils pratiques et scientifiques tout au long de notre cursus.

Je remercie vivement , l'inspecteur de l'environnement **Mr. MAILBI El-Hadi** de la subdivision de l'agriculture, **Mr. BENYAHIA** de la Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé de M'sila , **Dr. ZORIAGUE** médecin spécialiste d'épidémiologie de la direction de la santé et **Dr. BOUGHABA** médecin spécialiste d'épidémiologie de l'hôpital El-ZAHRAOUI de nous avoir apportés leur soutien pendant la mémoire ,ainsi que les vétérinaires **Mme. AMARI et Saliha** de l'inspection vétérinaire de Bou-Saâda.

Enfin. Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à tous ceux qui nous ont soutenu qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes parents

La source de tendresse et l'exemple du dévouement, qui n'ont pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous l'amour et les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Que Dieu vous protège et vous garde pour moi.

A mes grands frères HAKIM., HASSEN, MOHAMED et RIDA, ma petite sœurs AMINA pour leur soutien moral et pour leur amour et soins, mes Chérie FAIROUZ et WERDA Mes petits-enfants : IYAD, CHODA, ASIL, LOAY, ZAHROUCHA & DIAA EL DINNE.

Que Dieu vous protège et vous garde pour moi.

Aux membres des familles KALOUN et KOUDACHE.

A tous ceux à qui je tiens et j'aime, ils se reconnaîtront...

A mes aimables amies : HOTA, CHAMA, ASMA, HAFIDA ET Donia,

QUE Dieu garde notre amitié et notre amour

A tous promos de biochimie appliquée 2019.

ASSIA



Dédicaces

Longue à dieu qui nous guide pour cela et nous n'avons pas eu sans la grâce de dieu pour nous.

*Je dédie mes recherches à notre idéale, notre enseignant et chef de notre nation **Mr Kamel CHERIF** la paix soit sur lui.
De me oblige à me placé involontairement, la pomme des yeux de ma chère mère **DJAAFERI Fatima**.*

*Pour la fatigue à cause de moi, père bien-aimé **NASRI Abd El-Madjide**.*

*Pour qui a absorbé le verre vide pour qu'il m'arrose une goutte d'amour. Qui a été couronné de succès à mon marie **Mimoune Hamza** et à mon petit prince mon fils **Mimoune Imed el-dine**.*

*Pour ma belle-mère **Kalkoul Deloula** et pour mes bons frères et mes belles sœurs.*

*Pour mon grand frère **Otman** et son épouse **Djawida** et son enfant **Haydar**. Et pour ma sœur **Soumia** et son marie **Nabil***

*Et pour mes sœurs et frères **Asma, Leila, Ikram, Selma, Soufien et Seif El-Dine**. Et pour mes tentes et mes oncles.*

*Pour m'encourager et donne l'aide à tous les années mes amis : **Hafida, Hayat** et tous promos de biochimie appliqué 2018-2019. Et à mon binôme **Assia**. Pour tous ceux qui me sont chère Pour tous ceux qui m'aiment. Pour tous ceux que j'aime. Je dédie ce travail.*

CHAMA

Sommaire

SOMMAIRE

RESUME	
LISTE D'ABREVIATION	
LISTE DES FIGURES	
LISTE DES TABLEAUX	
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I GENERALITEE SUR LA BRUCELLOSE	
I.1. Historique	4
I.2. Définition de la brucellose	4
I.3 Mode de transmission	5
I.3.1 La contamination indirecte	5
I.4 Epidémiologie	5
I.4.1 Répartition géographique	5
I.4.2 Réservoir animal	6
I.5 Signes clinique (symptômes)	7
I.6 Diagnostic de la maladie de brucellose	7
I.6.1 Diagnostic direct	7
I.6.1.1 Isolement des Brucella en culture (diagnostique bactériologique)	7
I.6.2 Diagnostic indirect	7
I.6.2.1 La technique d'agglutination en tube ou séroagglutination de Wright (SAW)	8
I.6.2.2 La technique d'agglutination sur lame ou épreuve à l'antigène tamponné (EAT) (dont le test au Rose Bengale)	8
I.6.2.3 Techniques enzyme linked immuno sorbent assay (ELISA)	8
I.6.2.4 La réaction de fixation du complément (RFC)	8
I.6.2.5 Intradermo-réaction à la mélitine (IDR)	9
I.6.2.6 Tests supplémentaires	9
I.7 Etude bactériologique	10
I.7.1 Taxonomie	10
I.7.2 Agent pathogène	10
I.7.3 Pouvoir pathogène	10

Sommaire

I.7.4	Survie	11
I.7.5	Mécanisme de pathogénicité de brucella	11
I.8	Traitement	12
I.9	Prophylaxie	12
Chapitre II Présentation générale de la zone d'étude		
II.1	Situation géographique	14
II.2	Situation administrative	15
II.3	Caractéristiques climatiques	15
II.4	Données socio-économiques	15
II.4.1	L'agriculture	15
II.4.2	L'élevage à Bou-Saâda	16
II.4.3	Espèces animales exploitées	16
Chapitre III Matériel et méthodes		
III.1.	Matériel	19
III.1.1.	Collecte des données épidémiologiques	19
		19
III.2.	Méthode d'étude	
III.2.1.	Enquête documentaire	19
III.2.2.	Elaboration des questionnaires	19
III.2.3.	Elaboration des cartes thématiques	20
III.2.4.	Analyse des données	20
Chapitre IV Résultats et Discussions		
IV.1.	Résultats des données obtenues des différent services (DSA,DSP...)	22
IV.1.1.	Evolution de la brucellose humains	22
I.1.2.	Evolution de la brucellose animale	29
IV.2.	Résultats obtenue à partir des questionnaires	30
IV.3.	Discussion	33
CONCLUSION ET PERSPECTIVE		37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		
ANNEXES		

Résumé

La **brucellose** est une Anthropozoonose due à des coccobacilles du genre *Brucella* dont les espèces les plus pathogènes sont *B.militensis* et *B.abortus*. Elle est transmissible à l'homme par contact direct des animaux infectés ou indirect par la consommation de **produits laitiers** crus ou mal pasteurisés. Le risque de la brucellose humaine et animale (caprine et bovine) dans la région de Bou-Saâda fut évalué à partir des données collectées entre 2010 et 2019 auprès des services de la santé et de l'agriculture et d'un questionnaire qui fut réalisé sur un échantillon de malade (N=70) reçu à l'hôpital. Au cours de l'enquête, 1084 patients sont venus en consultation médicale. Le sexe masculin était prédominant (61.44%), la tranche d'âge de 20 à 44 ans était la plus représentée (26,94%). La principale manifestation clinique chez l'homme, elle se définit par une fièvre ondulante, myalgie et asthénie.

Une carte de répartition de la brucellose au niveau de la Daïra de Bou-Saâda et ces communes ont été réalisées.

Mots clés : brucellose, produits laitiers, les bovins, les caprins, anthropozoonose.

Abstract

Brucellosis is an Anthropozoonosis caused by coccobacilli of the genus *Brucella* whoseThe most pathogenic species are *B.militensis* and *B.abortus*. It is transmissible to man by direct contact of infected animals or indirectly by the consumption of dairy products raw or poorly pasteurized. The risk of human and animal brucellosis (goat and cattle) in the Bou-Saâda was evaluated on the basis of data collected between 2010 and 2019 from the health and agriculture and a questionnaire that was conducted on a sample of patients to the hospital. During the survey, 1,084 patients came for medical consultation. Sex male was predominant (61.44%), the 20 to 44 age group was the most represented (26.94%). The main clinical manifestation in humans, it is defined by undulant fever, myalgia and asthenia.

A map of *Brucella* risk on the territory of the communes of Bou-Saâda Dairy was established.

Key words: brucellosis, dairy products, cattle, goats, Anthropozoonosis.

ملخص

داء البروسيلات هو مرض حيواني المنشأ تسببه عصيات من جنس البروسيلات. أكثر الأنواع المسببة للأمراض هي *B.abortus* و *B.militensis*. حيث ينتقل للإنسان عن طريق الاتصال المباشر مع الحيوانات المصابة أو بشكل غير مباشر عن طريق استهلاك منتجات الألبان الخام أو الغير المبسترة. خطر داء البروسيلات البشري والحيواني (الماعز والماشية) في منطقة بوسعادة تم تقديره من البيانات التي تم جمعها بين عامي 2010 و 2019 استنادا الى الاحصائيات المقدمة من طرف مديرية الصحة والزراعة واستبيان أجري على عينة من مرضى المستشفى. بين المسح، اقبال 1084 مريضاً لإجراء الاستشارة الطبية. احتل الجنس الذكري النسبة الساحقة للعدوى (61.44 ٪)، بينما مس المرض بشكل كبير فئة الشباب المتراوحة أعمارهم من 20 الى 44 سنة بنسبة 26.94 ٪. تتجلى اعراض المرض لدى الانسان على العموم بحرارة متموجة. الام بالمفاصل و ضعف عام. تم انجاز خريطة خطر البروسيلات على أراضي مناطق دائرة بوسعادة.

الكلمات المفتوحة : داء البروسيلات، منتجات الألبان ، الابقار، الماعز، أمراض بشرية حيوانية المنشأ

Liste des abréviations

B : Brucella

DDS : Direction De la Santé

DGPPS : Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé

DSA : Direction de Service Agriculture

EAT : Epreuve à l'Antigène Tamponné

ELISA : Enzyme Linked Immune Sorbent Assay

Ha : Hectare

hab : Habitants

IgG : Immuno globulin G

IgM : Immuno globuline M

Nb : Nombre

Qx : Quantités

SAW : Séro Agglutination de Wright

SDA : Subdivision De l'Agriculture

Liste des Figures

Figure 1 : Incidence mondiale de la brucellose humaine	6
Figure 2 : Localisation de la ville de Boussaâda, à la bordure sud du Chott El-Hodna, à la bordure nord de l'Atlas saharien	14
Figure 3 : Distribution des cas de brucellose déclarée à Bou-Saâda de 2010 à 2018	22
Figure 4 : Distribution des cas positifs selon les trimestres d'année 2017 déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda	23
Figure 5 : Distribution des cas positifs selon les trimestres d'année 2018 déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda	24
Figure 6 : Distribution des cas de brucellose déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda de 2010 à 2018 par tranche d'âge (2010-2018)	25
Figure 7 : Distribution des cas de brucellose déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda de 2010 à 2018 par sexe (2010-2018)	26
Figure 8 : Répartition de la brucellose humaine par communes (Daïra de Bou-Saâda) de 2010 à 2018	27
Figure 9 : Carte de répartition par commune de la brucellose humaine (Wilaya de M'sila)	28
Figure 10 : Carte de risque de la répartition spatiale de la brucellose humaine (2010-2018)	28
Figure 11 : Distribution des cas de brucellose bovine déclarée au niveau de la daïra de Bou- Saâda par année (2015-2019)	29
Figure 12 : Distribution des patients de brucellose par sexe	31
Figure 13 : Distribution de patients de brucellose par tranche d'âge	31
Figure 14 : Répartition des patients selon de mode de contamination	32

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Les différentes espèces et Biovars du genre <i>Brucella</i> , leurs caractéristiques épidémiologiques, et leur pouvoir pathogène chez homme	6
Tableau 2 : Intérêt des différentes méthodes diagnostiques de la brucellose	9
Tableau 3 : Classification classique du genre <i>Brucella</i>	10
Tableau 4 : La survie de <i>B. abortus</i> et <i>B. melitensis</i> dans divers substrats	11
Tableau 5 : Effectif des animaux en fonction des régions, Bou-Saâda	16
Tableau 6 : Production Animal (1 ^{ère} Trimestre 2019)	17
Tableau 7 : Répartition des cas de brucellose par année (2010-2018)	122
Tableau 8 : Répartition des cas positifs selon les trimestres d'année 2017	23
Tableau 9 : Répartition des cas positifs selon les trimestres d'année 2018	24
Tableau 10 : Répartition des cas de brucellose selon les tranches d'âge (2010-2018)	25
Tableau 11 : Répartition des cas de brucellose par sexe (2010-2018)	26
Tableau 12 : Répartition des cas de brucellose par commune (2010-2018)	27
Tableau 13 : Répartition des cas de brucellose chez les bovins par année (2015-2019)	29
Tableau 14 : la campagne de vaccination des petits ruminants contre la Brucellose dans la daïra de Bou-Saâda (2017/2018)	30
Tableau 15 : Répartition des patients de brucellose par sexe)	30
Tableau 16 : Répartition des cas de brucellose selon les tranches d'âge)	31
Tableau 17 : Le nombre des patients en fonction de mode de contamination)	32

INTRODUCTION

Introduction

Actuellement, le lait constitue un des principaux produits de base de notre régime alimentaire journalier avec le pain, la semoule, le sucre et le café. Il est un aliment nutritif, complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie. Il est consommé en grande quantité sous forme de lait de consommation, des produits laitiers variés ou sous forme cachée dans diverses préparations alimentaires (conservées, crèmes glacées, plat cuit...).

La source de lait est l'animal, qui peut être infecté ce dernier par plusieurs maladies causées par des conditions internes ou externes, parmi ces maladies : la **brucellose**, la rage et la fièvre aphteuse ... etc.

La transmission des maladies zoonoses notamment la brucellose se fait surtout à partir de la consommation du lait cru ou la manipulation des avortons constituant ainsi, un risque non négligeable pour la santé du consommateur et de l'éleveur (**Harouna, 2008**). La brucellose est devenue ces derniers temps une préoccupation majeure pour les autorités sanitaires aussi bien dans les pays développés que dans les pays émergent du fait de la mondialisation du commerce et les échanges entre les pays de plus en plus important (**Memish et Balkhy, 2004**).

Le sujet de notre recherche, l'épidémiologie de la brucellose a été choisi, parce que dans un premier lieu cette maladie est fortement prévalente dans la wilaya de M'sila et dans un second lieu nous voulions par ce travail, connaître les causes de sa propagation ainsi que les modes de contamination.

Pour répondre à ces questions, nous avons développé un plan de recherche, que nous avons divisé en deux parties,

Dans la première partie nous réaliserons une recherche bibliographique sur les brucelloses, leurs diagnostics, et leurs traitements ..., ainsi qu'une étude monographique sur la wilaya de M'sila ou nous avons focalisé notre attention beaucoup plus sur les données socio-économiques.

La deuxième partie est consacrée à la présentation de la zone d'étude ainsi que les étapes de l'enquête qui a permis d'obtenir des données sur les modes de contamination et la relation de la maladie avec la consommation de lait.

En conclusion, le travail a débouché sur des recommandations qui, si elles étaient appliquées, pourront réduire considérablement la transmission de cette zoonose chez la population générale.

La ville de Bou-Saâda a été choisie pour accueillir cette étude pour plusieurs raisons dont :

- La vocation pastorale de la région de Bou-Saâda est très ancienne où l'activité d'élevage est toujours source de revenu d'une grande partie de la population locale ;
- Un vaste espace pastoral, à hauteur de plus d'un million d'hectares ;
- La localisation de la région qui est considérée comme une zone de transition entre le territoire saharien et la steppe proprement dite (d'où une sensibilité aux évolutions climatiques).
- La forte prévalence aussi bien humaine qu'animale.

Objectifs :

L'objectif principal de ce travail est donc, d'évaluer le risque de brucellose lié à la consommation du lait cru dans la daïra de Bou-Saâda.

Promouvoir le volet préventif par la sensibilisation des différents acteurs sur l'importance de cette maladie et ses impacts socio-économiques importants.

Promouvoir l'intersectorialité et la coopération entre les différents intervenants dans la santé animale et humaine pour assoir une synergie d'action qui permet de réduire drastiquement l'incidence de cette maladie

Certains objectifs de cette étude n'ont pas été totalement réalisés, parce que, des contraintes se sont apparues au cours de l'exécution de cette étude :

- Financières, qui nous ont empêchés de réaliser les tests de laboratoire.
- Logistiques, par manque de moyens matériels et humains
- Psychologiques, parce que les éleveurs ne veulent pas coopérer avec nous malgré les assurances apportées par les autorités locales, ce qui empêche d'avoir une idée plus détaillée sur le problème de cette zoonose au sein de ce secteur.

CHAPITRE I
GENERALITEE
SUR LA BRUCELLOSE

I.1 Historique

La première description clinique fiable de la brucellose est attribuée à Allen Jeffery Marston en 1859, et l'agent causal (nommé initialement *Micrococcus melitensis*) de cette maladie fut isolé en 1886 par le microbiologiste David Bruce, à partir de rates de d'un soldat militaire décédé de cette maladie à Malte. En 1897 Almroth Wright décrit le test diagnostique par séroagglutination en tube. En 1905, Themistocles Zammit, en voulant étudier la maladie sur le modèle animal de la chèvre (réservoir) à Malte, découvrit qu'elles étaient toutes positives au test de Wright et que la brucellose était donc une anthroponose.

Parallèlement, Bernard Bang, vétérinaire danois, isola en 1895 chez des bovins présentant des avortements à répétition une nouvelle bactérie, qu'il nomme bacille de Bang. Quatre autres espèces sont ensuite caractérisées : *B. suis* en 1914 isolée par Traum chez des truies présentant des avortements ; *B. canis* reconnue en 1966 par Carmichael comme agent d'avortements chez la chienne de race Beagle ; *B. ovis* isolée de moutons en 1953 et *B. neotomae* espèce isolée de rats du désert. En fait, de nombreux mammifères terrestres constituent un réservoir potentiel pour les bactéries du genre *Brucella* (Maurin, 2005).

Les bactéries du genre *Brucella* ont été utilisées comme armes biologiques aux États-Unis, en ex-URSS, et vraisemblablement en Iraq. Aux États-Unis, par exemple, des bombes contenant *B. suis* ont été produites pour l'US Air Force en 1955 (Maurin, 2005).

I.2 Définition de la brucellose

La brucellose ou fièvre de Malte est ensuite décrite dans de nombreux autres sites, sous des dénominations variables : fièvre ondulante (en raison de sa température oscillante présentée par des personnes infectées) ou fièvre méditerranéenne, fièvre de Crimée, fièvre de Gibraltar, fièvre de Chypre, fièvre de Crète, fièvre de Constantinople etc... (Maurin, 2005).

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, à déclaration obligatoire chez les bovins, les petits ruminants et les porcins dans plusieurs pays (Akakpo et al., 2009). C'est une zoonose bactérienne de genre *brucella* qui affecte aussi bien les humains que de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages, la brucellose est considérée comme l'une des zoonoses les plus répandues dans le monde (Megid et al., 2010 ; Akakpo et Ndour, 2013). Cependant, la maladie n'est pas durable dans l'homme et l'infection humaine est souvent associée à la brucellose chez animaux domestiques ou sauvages (Godfroid et al., 2005).

I.3 Mode de transmission

Les animaux sont souvent infectés de façon chronique et essaient les *Brucella* dans l'environnement par leurs produits d'excrétion génital, leurs urines, les produits d'avortement et par allaitement maternel qui sont riches en *Brucella*. L'élimination des *Brucella* par les animaux infectés peut être prolongée à l'origine d'une contamination du milieu extérieur, en particulier, le sol et les crudités (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**).

I.3.1 La contamination directe

L'homme peut s'infecter directement au contact des animaux d'élevages infectés (bovins, ovins, caprins) (**Megid *et al.*, 2010**), principalement par voie aérienne ou plus accessoirement par voie cutanée ou conjonctivale (**Franco *et al.*, 2007**). Ce mode d'infection concerne principalement les personnes exposées professionnellement : éleveurs, travailleurs des abattoirs, équarisseurs, vétérinaires, etc...

I.3.2 La contamination indirecte

L'infection par voie indirecte est essentiellement digestive, après consommation de produits laitiers (fromage, lait caillé) à base de lait non ou mal pasteurisé (**Maurin, 2009**). Les produits à base de viande sont moins souvent associés à une infection (**Corbel, 2006**). Enfin, l'infection par *Brucella* peut être accidentelle, chez le personnel de laboratoire lors de la manipulation (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**) ou lors de la manipulation des vaccins animaux chez les vétérinaires et éleveurs par inoculation transcutanée (piqûre accidentelle) ou conjonctivale de la souche vaccinale (**Doganay et Aygen, 2003**). La transmission interhumaine de la brucellose est extrêmement rare (**Mesner *et al.*, 2007**). Cependant, des rares cas dus à une transfusion sanguine, moelle osseuse, la transplantation et la transmission sexuelle été signalé (**Doganay et Aygen, 2003**).

I.4 Epidémiologie

I.4.1 Répartition géographique

La brucellose est une zoonose à répartition mondiale, prédominant dans le pourtour de la méditerranée, en Amérique centrale (Mexique) et du sud (Pérou), au Moyen-Orient, en Asie (Inde, Chine) et en Afrique noire. A l'échelle mondiale, la brucellose atteint encore plus de 500000 individus chaque année (**Pappas *et al.*, 2006 ; Franco *et al.*, 2007**). Elle touchant des communautés pauvres et marginalisées (**Dean *et al.*, 2012**).

plus endémique dans les pays Africains (Matope *et al.*, 2010) ;Où l'Algérie a le dixième incidence annuelle la plus élevée au monde (Pappas *et al.*, 2006).

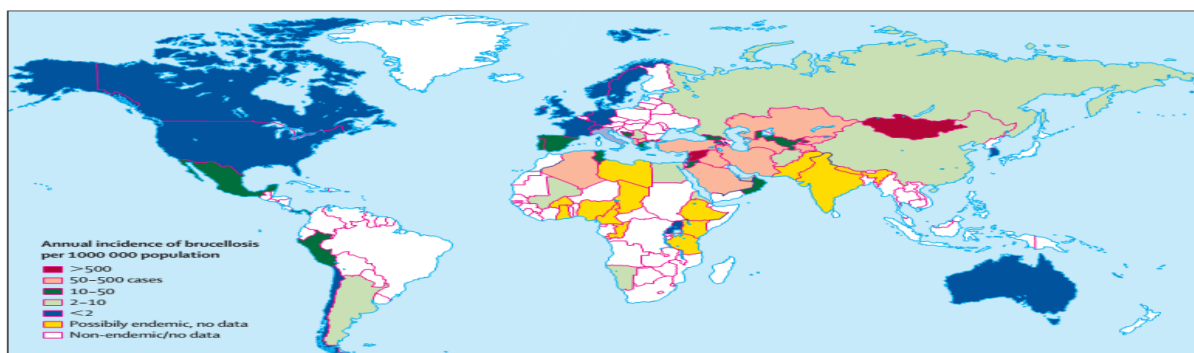


Figure 1 : Incidence mondiale de la brucellose humaine (Pappas *et al.*, 2006)

I.4.2 Réservoir animal

Le réservoir animal des Brucella est constitué de nombreux mammifères terrestres, mais aussi marins. Les animaux d'élevage (bovins, ovins, caprins) sont la première source d'infection chez l'homme (Maurin et Brion, 2009), Il existe une spécificité d'hôte relative à chaque espèce (Tableau 1).

Tableau 1 : Différentes espèces et biovars du genre Brucella, leurs caractéristiques épidémiologiques, et leur pouvoir pathogène chez l'homme (Garin-Bastuji et Delcueillerie,

Espèce	Biovars	Hôte préférentiel	Pathogénicité pour l'homme
<i>B. abortus</i>	1 à 6 et 9	Bovins, ongulés sauvages	Modérée
<i>B. melitensis</i>	1,2, 3	Ovins, caprins, ongulés sauvages	Forte
<i>B. suis</i>	1	Suidés	Forte
	2	Suidés, lièvres	Inconnue
	3	Suidés	Forte
	4	Rennes	Modéré
	5	Rongeurs sauvages	Forte
<i>B. neotomae</i>		Rats du désert	Inconnue
<i>B. ovis</i>		Ovins (mâles)	Nulle
<i>B. canis</i>		Chiens	Faible
<i>B. ceti</i>		Cétacés (dauphins)	Non connue
<i>B.pinnipedialis</i>		Pinnipèdes (phoques, otaries)	Non connue

2001).

I.5 Signes clinique (symptômes)

Les signes cliniques varient selon l'espèce animale considérée être infecté et les espèces infectantes de *Brucella* (Megid *et al.*, 2010).

De nombreux patients demeurent asymptomatiques ou peu symptomatiques après infection par *Brucella* (Maurin, 2005). La brucellose se présente le plus souvent sous forme d'un tableau pseudo grippal : une fièvre, sueurs, des frissons, des céphalées, des myalgies, des arthralgies, une asthénie, une anorexie (Chakroun et Bouzouaia, 2007 ; Maurin et Brion, 2009), mais aussi certaines présentations localisées ; les plus fréquentes sont ostéo-articulaires (69 % des brucelloses focalisées) (Gür *et al.*, 2003) neurologiques (2 à 10 % des formes focalisées), cardiaques, génito-urinaires et autres localisation qui sont rares (Chakroun et Bouzouaia, 2007). Impuissance sexuelle, la nervosité et la dépression sont également courantes (Megid, 2010). La neurobrucellose et l'endocardite sont des manifestations graves de la maladie (Dean *et al.*, 2012).

La brucellose peut être responsable chez les femmes enceintes, d'avortements, d'accouchements prématurés et de mort in utéro dans 10 à 46 % des cas (Khan *et al.*, 2001). Bien que l'avortement est le signe évident chez les animaux infectés (Chakroun et Bouzouaia, 2007 ; Megid *et al.*, 2010).

I.6 Diagnostic de la maladie de brucellose

Le diagnostic de la brucellose dans les pays se fait souvent par l'observation clinique soutenu par tests de laboratoires (Akakpo *et al.*, 2009).

I.6.1 Diagnostic direct

I.6.1.1 Isolement des *Brucella* en culture (diagnostic bactériologique)

Le diagnostic de certitude de la brucellose nécessite l'isolement en culture d'une souche de *Brucella* (Tableau 2) (Maurin, 2005) à partir d'échantillons de sang ou de tissus (Pappas *et al.*, 2005). La manipulation des cultures de ce pathogène expose le personnel à un risque élevé de contagion par voie respiratoire (Maurin, 2005 ; Maurin et Brion, 2009).

I.6.2 Diagnostic indirect

Les tests sérologiques d'échantillons de bovins, de caprins et de les humains ont été conduits par du personnel vétérinaire et de laboratoire qualifié afin de minimiser les problèmes associés aux multiples erreurs d'observateur (Miller *et al.*, 2016).

La sérologie est la technique de laboratoire la plus utilisée (Akakpo, 2009), le test d'agglutination sérique reste le plus populaire outil de diagnostic de la brucellose (Pappas *et al.*, 2005). La sérologie n'est utile que lorsque la culture est négative ou non réalisée (Maurin, 2005).

I.6.2.1 La technique d'agglutination en tube ou séroagglutination de Wright (SAW)

La technique d'agglutination en tube ou séroagglutination de Wright (SAW) est la première technique sérologique décrite, et demeure la référence préconisée par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) du fait de sa standardisation (Maurin, 2005). C'est une séro-agglutination des anticorps de type IgG et IgM qui se positive 7 à 15 jours après le début des symptômes et devient rapidement négatif en cas de guérison.

I.6.2.2 La technique d'agglutination sur lame ou épreuve à l'antigène tamponné (EAT) (dont le test au Rose Bengale)

La technique d'agglutination sur lame ou épreuve à l'antigène tamponné (EAT) est un test sérologique commun utilisé pour le diagnostic de la brucellose, il est basé sur la réactivité d'anticorps présents dans le sérum du patient contre le LPS (Lipo-poly Saccharide) de brucella (Chachra *et al.*, 2009). Sa haute sensibilité, facilité et rapidité d'utilisation, ainsi que son faible coût, l'ont rendu très populaire dans les urgences hospitalières (Ruiz-Mesa *et al.*, 2005), Il est utilisé pour détecter les anticorps dirigés contre *B.abortus* et infections à *B.melitensis* (Nielsen *et al.*, 2004).

I.6.2.3 Techniques enzyme linked immuno sorbent assay (ELISA)

Le test ELISA est devenu de plus en plus populaire en tant qu'analyse bien standardisée de la brucellose (Franco *et al.*, 2007). La sensibilité de l'ELISA préparée en laboratoire peuvent être élevés, en particulier lorsque la détection spécifique d'anticorps IgM est complété par la détection spécifique des anticorps d'IgG (Mantecon *et al.*, 2006).

I.6.2.4 La réaction de fixation du complément (RFC)

La RFC est un test large utilisé pour la confirmation de la brucellose (Gupte et Kaur, 2015). C'est une réaction peu sensible et n'est plus très souvent utilisé.

Tableau 2 : Intérêt des différentes méthodes diagnostiques de la brucellose (Maurin, 2005)

Méthodes	Brucellose			Commentaire
	Aigue	Focalisée	Chronique	
<u>Culture</u>				
Hémoculture	+++	+	-	Spécificité ~100 % identification de l'espèce et du biovar en cause
culture du foyer infectieux	-	++	-	Sensibilité souvent faible
<u>Sérologie</u>				
EAT	+++	+	-	détecte IgG, précoce réactions croisées +++
SAW	+++	+	-	référence OMS détecte IgM + IgG réactions croisées +++
ELISA	++	+++	++	détecte IgM et IgG plus tardif / SAW réactions croisées +++

Le diagnostic définitif de la brucellose reste une tâche difficile. Les antécédents cliniques associés à la combinaison de deux ou plus de tests réduit les erreurs de diagnostic (Gupte et Kaur, 2015).

I.6.2.5 Intradermo-réaction à la mélitine (IDR)

La mélitine est un filtrat de culture de *B.melitensis*, il est injecté en intradermique à la face antérieure de l'avant de bras. La lecture se fait après 24 à 48 heures, en cas de la maladie, une réaction positive qui consiste en une réaction érythémateuse et un œdème local sont observés, l'IDR est positive au cour des atteintes chroniques et en est parfois le seul signe objectif .Cette réaction est peu utilisée en absence de réactif (Bervas *et al.*, 2006).

I.6.2.6 Tests supplémentaires

➤ *Epreuve de l'anneau sur le lait (Milk ring test MRT) et ELISA au lait (Milk ELISA)*

MRT est une méthode simple et efficace, est une réaction d'agglutination qualitative obtenue par interaction des anticorps contenus dans le lait dirigés contre antigène coloré par l'hématoxyline. Le test ELISA est beaucoup plus spécifique que le MRT (Corbel, 2006). Le MRT très utile chez les bovins, n'est pas utilisable chez les petits ruminants (Aulakh *et al.*, 2008).

I.7 Etude bactériologique

I.7.1 Taxonomie

La classification traditionnelle des espèces de brucella est largement basée sur ses hôtes préférés (**Pappas et al., 2005**) et de pathogénicité (**Godfroid et al., 2005**)

Tableau 3 : Classification classique du genre Brucella (Meyer et Shaw, 1920)

Règne	Bacteria
Embranchement	Proteobacteria
Classe	Alpha Proteobacteria
Ordre	Rhizobiales
Famille	Brucellaceae
Genre	Brucella

Le genre Brucella comprend certaines espèces.

- Les espèces pathogènes de Brucella fréquemment responsables d'infections humaines sont : *B. melitensis*, *B. abortus* et *B. suis* (**Godfroid et al., 2005**).
- Autres espèces, beaucoup plus rares. ils sont mentionnés dans le Tableau 2.

I.7.2 Agent pathogène

Les Brucelles sont des bactéries intracellulaires (**Franco et al., 2007**). Des petits coccobacilles, à Gram négatif. Ils sont des agents de risque biologique de classe 3. Oxydase et uréase positifs, qui ressemblent à de fins grains de sable (**Pappas et al., 2005**) mesurant de 0.5-0.7x 0.6-1.5µm (**Banai et Corbel, 2010**), Leur croissance nécessite l'utilisation de milieux enrichis au sang, et certaines souches se développent mieux en atmosphère contenant 5 à 10 % de CO₂. La température de croissance optimale est 34 °C (**Maurin, 2005 ; Maurin et Brion, 2009**) immobile, non capsulé, sans flagelles et non sporulé (**Avril et al., 1992**).

I.7.3 Pouvoir pathogène

Le pouvoir pathogène des Brucella chez l'homme varie en fonction de l'espèce et du biovar considérés (Tableau 1). À l'échelle mondiale *B. melitensis* est cependant responsable de la majorité des cas de brucellose humain le plus grave avec 70% des cas (**Doganay et Aygen, 2003**). *B. abortus* présente une virulence plus atténuée. *B. Canis* a été très rarement associé à des infections humaines, décrites principalement en Amérique. *B. ovis* et *B. neotomae* sont considérées comme non pathogènes chez l'homme (**Maurin et Brion, 2009**).

I.7.4 Survie

Les brucelles se trouvent essentiellement chez les animaux qui jouent le rôle de réservoir mais peuvent également être présentes dans l'environnement et les produits alimentaires, d'après **Bayramoglu et ses collaborateurs (2019)**, *B. melitensis* capable de survivre dans le lait frais jusqu'à 5 jours à 4 °C et jusqu'à 9 jours à -20 °C.

Tableau 4 : La survie de *B. abortus* et *B. melitensis* dans divers substrats (**Corbel, 2006**)

Milieu	Température ou environnement	Temps de survie
<i>B. abortus</i>		
Surfaces solides	<31 °C, lumière du soleil	4-5 heures
Eau du robinet	-4 °C	114 jours
Eau de lac	37 °C, pH 7,5	<1 jour
Eau de lac	8 °C, pH 6,5	> 57 jours
sol-séchée	~ 20 °C	<4 jours
sol-humide	<10 °C	66 jours
Fumier	été	1 jour
Fumier	Hiver	53 jours
Déchets d'animaux d'élevage	réservoir à température ambiante	7 semaines
Déchets d'animaux d'élevage	Réservoir à 12 °C	> 8 mois
<i>B. melitensis</i>		
Bouillon	pH > 5,5	> 4 semaines
Bouillon	pH 5	<3 semaines
Bouillon	pH 4	1 jour
Bouillon	pH <4	<1 jour
Fromage à pâte molle	37 °C	48-72 heures
Yaourt	37 °C	48-72 heures
Lait	37 °C	7-24 heures

I.7.5 Mécanisme de pathogénicité de brucella

Le mécanisme d'entrée de *Brucella* dans les cellules hôtes reste le même «Côté obscur de la lune» dans la pathogénie de la brucellose (**Martirosyan et al., 2011**). Les organismes virulents de *Brucella* peuvent infecter à la fois les cellules non-phagocytaires et phagocytaires. Le mécanisme d'invasion des cellules non phagocytaires n'est pas clairement établi. Ils

peuvent se multiplier dans les cellules phagocytaires chez l'homme comme hôtes finaux mais sans générer aucunes altérations ou dommages significative aux cellules.

Barquero-Calvo et ses collaborateurs (2007) pensent que le lipopolysaccharide (LPS) modifie la capacité de la cellule infectée pour présenter des antigènes étrangers au système de présentation des antigènes, ce phénomène suggère que *Brucella* a évolué pour protéger sa cellule hôte de la mort cellulaire prématurée pour atteindre la survie et la réplication intracellulaires à long terme. Ils utilisent un certain nombre des mécanismes de défenses permettant de contrôler le mouvement des BCV (*Brucella-Containing Vacuole*) et d'inhiber leur fusion avec le lysosome (**Martirosyan *et al.*, 2011**).

I.8 Traitement

Le traitement actuel consiste à prendre des antibiotiques à long terme, il repose sur au moins un schéma thérapeutique (**Annexe 1**) à deux médicaments (**Patra *et al.*, 2018**). La mortalité est associée à des cas compliqués (**Tuon *et al.*, 2017**).

I.9 Prophylaxie

La prévention des infections humaines à *Brucella* dans la population générale dépend principalement du contrôle de l'infection au niveau du réservoir animal (**Corbel, 1997 ; Godfroid *et al.*, 2005**). La lutte contre la brucellose animale comporte certaines mesures telles que la surveillance sérologique des animaux d'élevage, l'abattage des animaux infectés et la vaccination du cheptel. Le meilleur traitement est préventif basé sur des mesures d'hygiène comme la protection par gants, lunettes de certaines professions exposées est bien connue, la sensibilisation de la population, l'éviction de la consommation des produits laitiers non pasteurisés (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**), cuisson le viande, procéder à la désinfection régulière du matériel utilisée pour le recueil du lait. Pratiquer des tests sérologiques réguliers pour le personnel exposé (bergers, fermiers, trayeurs, bouchers, vétérinaire, laboratoire de microbiologie...)

Chapitre II

Présentation générale de la zone d'étude

Les données monographie de la zone d'étude

II.1 Situation géographique

Bou-Saâda est la première oasis rencontrée lorsque l'on se dirige depuis Alger vers le sud à la distance de 250 km. Sa population est estimée à 86000 hab. Sur une superficie totale de 255 km² ce qui nous donne une densité de 321 hab au Km², Bou-Saâda se situe au sud-est du nord algérien appartenant aux Hauts Plateaux il est Situé à 250 km d'Alger, sa région profite d'une situation géographique privilégiée ayant tôt permis une sédentarisation malgré le caractère aride du milieu. Elle est située entre 4° 11' longitude est et 35° 13' latitude nord. Son altitude est de 560 m au- dessus du niveau de la mer. Et aussi situé sur l'axe de la route nationale numéro 8 (Alger Biskra) et la route nationale numéro 46 (M'sila Djelfa) elle s'offre comme un carrefour idéal entre la Méditerranée et le Sahara (*Salmon et al., 2009*).

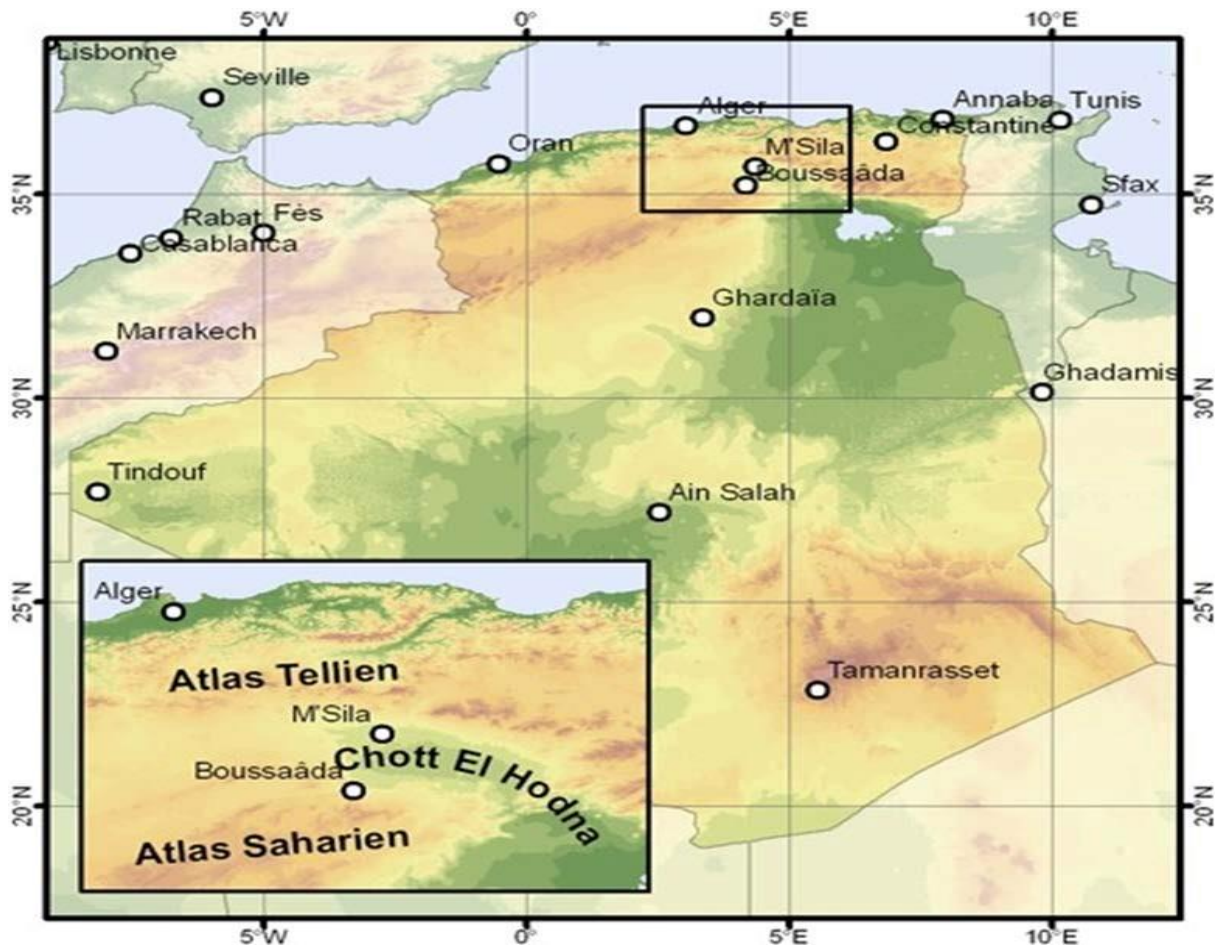


Figure 2 : Localisation de la ville de Boussaâda, à la bordure sud du Chott El-Hodna, à la bordure nord de l'Atlas saharien (*Salmon et al., 2009*).

II.2 Situation administrative

Bou-Saâda distante du chef-lieu de la wilaya de M'sila de 75 km au sud, elle rayonne sur toute la partie méridionale du territoire d'El-Hodna. C'est aussi la ville, par où transitent les populations riveraines, elle représente le lien social entre deux tribus (El-Hodna – Ouled Naiel) ayant pour limite naturelle « Essabkha », allant de Baniou jusqu'à El Maarif. La ville de Bou-Saâda constitue en fait un pôle attractif en binôme avec M'sila, rôle stratégique qui donne à chacune une influence économique et sociale particulière. Sur le plan administratif, Bou-Saâda est promulguée en 1974 au rang de chef-lieu de daïra en même temps que M'sila en chef-lieu de wilaya, elle regroupe deux communes El-Hamel et Ouelme. Sa surface totale s'élève à 255 Km². Elle est limitée par :

- Au Nord, par la commune d'Ouled Sidi Brahim.
- Au Nord-est, par la commune de Maarif.
- A l'Est, par la commune d'El-Houamed.
- A l'Ouest, par la commune de Temsa.
- Au Sud-est, par la commune d'Ouelme.
- Au sud-ouest par la commune d'El-Hamel. **(El-Bouti, 2013)**

II.3 Caractéristiques climatiques

Bou-Saâda appartient à une zone semi-aride, comprise entre les climats tempérés et tropicaux, caractérisée par une sécheresse toujours préoccupante pour les hommes qui y vivent, sédentaires ou nomades. Son climat, donc, se caractérise par des précipitations hivernales, printanières et automnales, rares et irrégulières.

La ville se situe à la limite d'un haut plateau et du désert et possède de ce fait un climat très chaud en été avec une luminosité solaire très forte et intensive. Les variations de température entre les jours et les nuits sont très importantes, de 4°C à 18 °C. Les hivers sont froids, la température pouvant descendre au-dessous de 0 °C **(El-Bouti, 2013)**.

II.4 Données socio-économiques

II.4.1 L'agriculture

Les exploitations agricoles se localisent au niveau de la zone Nord-est (zone d'El Maadher) qui est en fait, une vaste plaine irrigable située au Sud de la ville de Bou-Saada. L'agriculture à Bou-Saâda est réputée par la production des légumes notamment la carotte.

L'arboriculture à son tour représente une part assez importante de l'activité agricole de la commune de Bou-Saâda. Les dysfonctionnements majeurs du secteur sont : la sécheresse, la commercialisation de la production agricole et surtout les légumes.

La production animale représente une richesse importante qui vient renforcer l'économie de la commune avec un effectif de 29705 (SDA, 2019) reparti comme suit :

Ovin : 25460 têtes

Bovin : 2392 têtes

Caprin : 1752 têtes.

Equins : 101 têtes

II.4.2 L'élevage à Bou-Saâda

La population de la ville de Bou-Saâda est essentiellement pastorale et l'élevage constitue leur source de subsistance. Les troupeaux comprennent surtout des petits ruminants, mais aussi des camelins et des bovins.

II.4.3 Espèces animales exploitées

A Bou-Saâda, l'élevage est très diversifié et intéresse les petits ruminants, les bovins. Avec 75813 de têtes de petits ruminants, 3536 bovins, Bou-Saâda disposait d'un cheptel assez important qui rapporté à la population humaine (SDA, 2019).

Tableau 5 : Effectif des animaux en fonction des régions, Bou-Saâda (SDA, 2019)

Commune	Nb d'ovins (tête)	Nb des Bovins (tête)	Nb des caprins (tête)	Nb des camelins (tête)	Nb des équins (tête)
Bou-Saâda	25460	2392	1752	0	101
El-Hamel	4106	98	688	0	8
Ouelme	11865	138	1589	0	0

Le tableau ci-dessous indique que la production animale dans la région de Bou-Saâda est basée sur les produits laitiers plus que les autres.

Tableau 6 : Production Animal de 1^{ère} Trimestre 2019 (SDA, 2019)

Commune	Viande rouge (Qx)	Viande blanche (Qx)	ŒUFS (unité : 1000)	Lait (1000L)	Miel (Qx)	Laines (Qx)
Bou-Saâda	655	100	0	1175	0	0
El-Hamel	79	0	0	69	0	0
Ouelme	43	0	0	101	0	0
Total subdivision	777	100	0	1345	0	0

Chapitre III
Matériel et méthodes

III.1. Matériel

III.1.1. Collecte des données épidémiologiques

Les données sur la maladie humaine furent obtenues auprès des services d'épidémiologie et médecine préventive (SEMEP) des secteurs sanitaires de M'sila et Bou-Saâda ainsi que la direction de la santé de la wilaya (DSP), quant aux données sur la maladie animale, elles nous ont été fournies par les services de médecine vétérinaire relevant de la direction des services agricoles (DSA) et ses subdivision de M'sila et Bou-Saâda.

III.2. Méthode d'étude

L'enquête a été conduite de mars à mai 2019.

III.2.1. Enquête documentaire

Plusieurs documents ont été collectés puis analysés à partir des archives et des bases de données au niveau des services concernées ; Par ailleurs une recherche bibliographique sur les articles publiés dont le sujet est la brucellose à M'sila et Bou-Saâda fut conduite.

Les principaux paramètres étudiés sont :

- La répartition spatio-temporelle de la maladie humaine et animale dans les communes relevant de la daïra de Bou-Saâda.
- Les modes de contamination de la brucellose (animal-humain).

III.2.2. Elaboration des questionnaires

- Questionnaire adressé aux patients et leur médecin traitant

Un échantillon de malades (N=70) a été choisi pour la réalisation d'une enquête sur la base d'un questionnaire (voir annexe 2) ; portant sur les informations personnelles du patient (âge, sexe, habitat et entourage), les signes cliniques de la maladie avec des complications correspondant) et la durée du traitement, et le diagnostic de la maladie de brucellose et aussi les causes de contamination (animal-humain).

- Questionnaire destiné aux vendeurs de laits et produits laitiers

Les vendeurs de laits et produits laitiers activant au niveau de la ville de Bou-Saâda ont été recensés et un questionnaire (annexe 3) leur a été adressé à l'effet de connaître la traçabilité des produits laitiers ; source du lait vendu aux clients, les conditions de stockage et de transport, la présentation des différents attestations et certificats vétérinaires sur l'innocuité et la sécurité du produit exposé à la vente.

Ce travail qui est l'objectif principal de notre étude, à savoir faire un prélèvement du lait au niveau des points de vente, les analyser in situ et au laboratoire par la technique immuno-enzymatique, n'a pas eu lieu parce que ceci doit se faire dans le cadre d'une commission qui regroupe les différents services du contrôle de qualité (commerce, santé, APC, service de sécurité etc...), il n'a pas été possible de réunir ce dispositif.

III.2.3. Elaboration des cartes thématiques

Des cartes sur la répartition de la brucellose humaine dans la daïra de Bou-Saâda (Bou-Saâda, Ouelme et El-Hamel) ont été établies.

III.2.4. Analyse des données

Les données recueillies sur le terrain ont été saisies. Le logiciel Microsoft office Excel 2013 a été utilisé pour le traitement de ces données et l'analyse statistique. Le logiciel de géostatistique spatiale **Geoda** nous a permis d'établir des cartes d'incidence de la maladie dans la wilaya de M'sila et la carte de risque de la brucellose dans les communes relevant du secteur sanitaire de Bou-Saâda.

Chapitre IV

Résultats et Discussions

IV.1. Résultats des données obtenues des différent services (DSA,DSP...)

IV.1.1.Evolution de la brucellose humains

Une analyse statistique descriptive fut réalisée sur les données recueillies auprès de la direction de la santé et de la population de la Wilaya de M'sila (DSP) pour les cas de brucellose humaine et la direction des services agricoles (DSA) pour ce qui concerne la brucellose animale. Un ensemble d'informations catégorielles, citées ci-après furent obtenues :

➤ Répartition des cas par année

Tableau 7 : Répartition des cas de brucellose par année (2010-2018).

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nb des cas	73	47	98	67	61	71	99	233	335

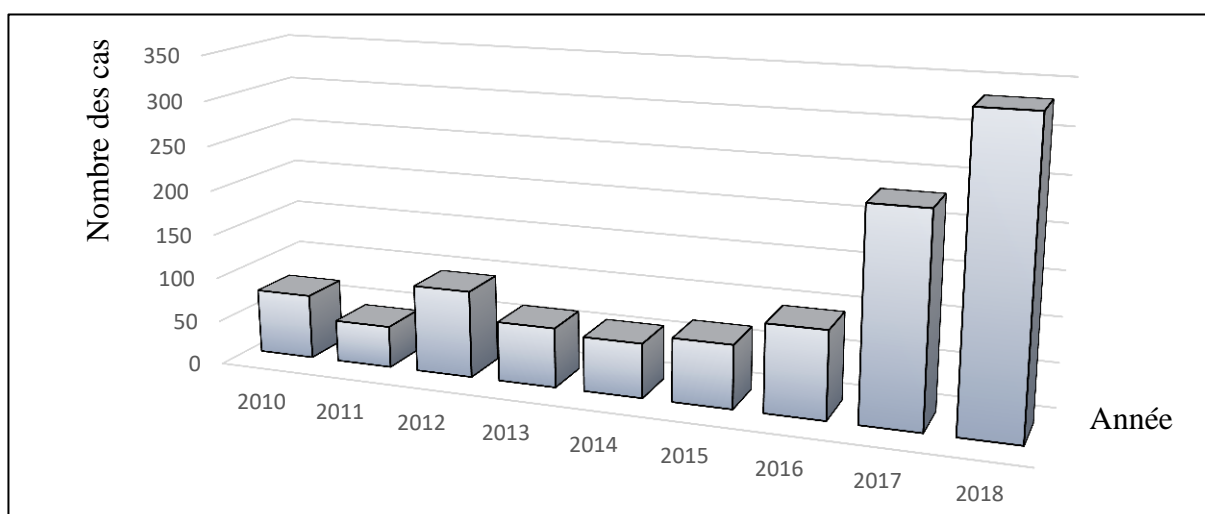


Figure 3 : Distribution des cas de brucellose déclarée à Bou-Saâda de 2010 à 2018.

D'après le tableau ci-dessus ; chaque année des cas de brucellose humaine sont déclarés, les chiffres varient de quelques cas à des dizaines voire des centaines, comme cela a été observé en 2017 et 2018 où la courbe d'incidence a connu une véritable épidémie, les cas ont pratiquement triplé par rapport à la moyenne des années précédentes. L'incidence la plus faible fut enregistrée en 2011, puis la maladie repart de nouveau en 2015. Les causes de cette soudaine augmentation de l'incidence brucellique ne sont pas encore formellement identifiées,

cependant la piste d'une contamination alimentaire, à travers le lait et les produits laitiers, n'est pas exclue.

La courbe de l'incidence de la brucellose humaine n'a pas connue, durant la période 2010-2015 de grandes fluctuations, elle s'est établie à une moyenne de 120 cas/an, jusqu'à l'année 2017-2018, où survint un pic épidémique touchant 335 cas, soit 30.93% du nombre de personnes infectées recensées pendant 08 ans.

➤ Répartition des cas par trimestre

À l'effet de déterminer la période de risque de la maladie, une répartition des cas notifiés de brucellose humaine fut colligé par trimestre, il en ressort que le printemps (avril, mai, juin) fut la plus propice à la déclaration de la maladie. Pour ce faire, nous avons analysé uniquement les données collectées en 2017 et 2018.

• Année 2017

Tableau 8 : Répartition des cas positifs selon les trimestres d'année 2017.

Les trimestres	T1	T2	T3	T4	
	DECEMBRE JANIER FEVRIER	MARS AVRIL MAI	JUIN JUILLET AOÛT	SEPTEMBRE OCTOBRE NOVEMBRE	
Nb des cas	16	77	70	57	220
Le taux (%)	7,27	35,00	31,82	25,91	100,00

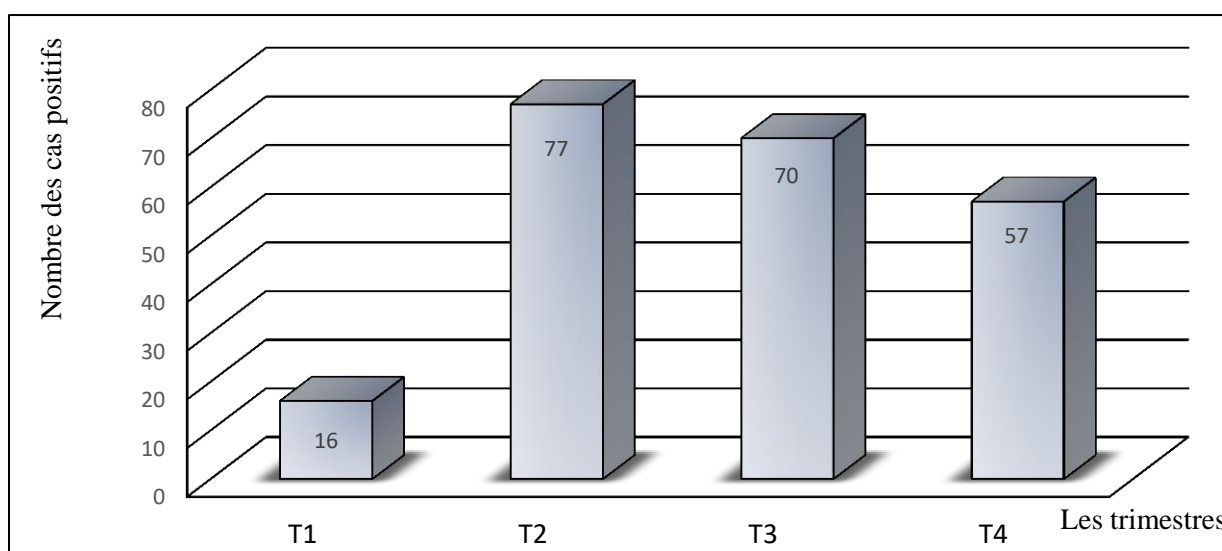


Figure 4 : Distribution des cas positifs selon les trimestres d'année 2017 au niveau de la daïra de Bou-Saâda.

L'incidence annuelle enregistrée dans la daïra de Bou-Saâda est de 220 cas en 2017. La courbe d'incidence mensuelle à une forme de cloche avec un sommet qui s'étale d'avril à juin. L'évolution mensuelle de l'incidence montre une courbe ascendante, en début d'année avec un pic en deuxième trimestre de 77 cas soit 35%, puis la courbe amorce une descente pour tout le reste de l'année.

Durant les quatre trimestres d'année 2017 on a trouvé selon un classement par saison (hiver ,printemps ,été et automne) le maximum des cas est noté vers la fin du printemps et début d'été ;en premier lieu c'est le deuxième trimestre (le printemps) de pourcentage 35% avec 77 cas positifs suivie par le troisième trimestre (l'été) avec pourcentage de 31.82% (70/220 cas positifs) par suit le quatrième trimestre (l'automne) avec 25.91% (57/220 cas).Dernièrement c'est le premier trimestre (l'hiver) de pourcentage 7.27% avec 16 cas de l'effectif total.

➤ **Année 2018**

Tableau 9 : Répartition des cas positifs selon les trimestres d'année 2018.

Les trimestres	T1	T2	T3	T4	
	DECEMBRE JANIER FEVRIER	MARS AVRIL MAI	JUIN JUILIER AOUT	SEPTEMBRE OCTOBRE NOEMBRE	
Nb des cas	32	155	104	49	340
Le taux (%)	9,41	45,59	30,59	14,41	100,00

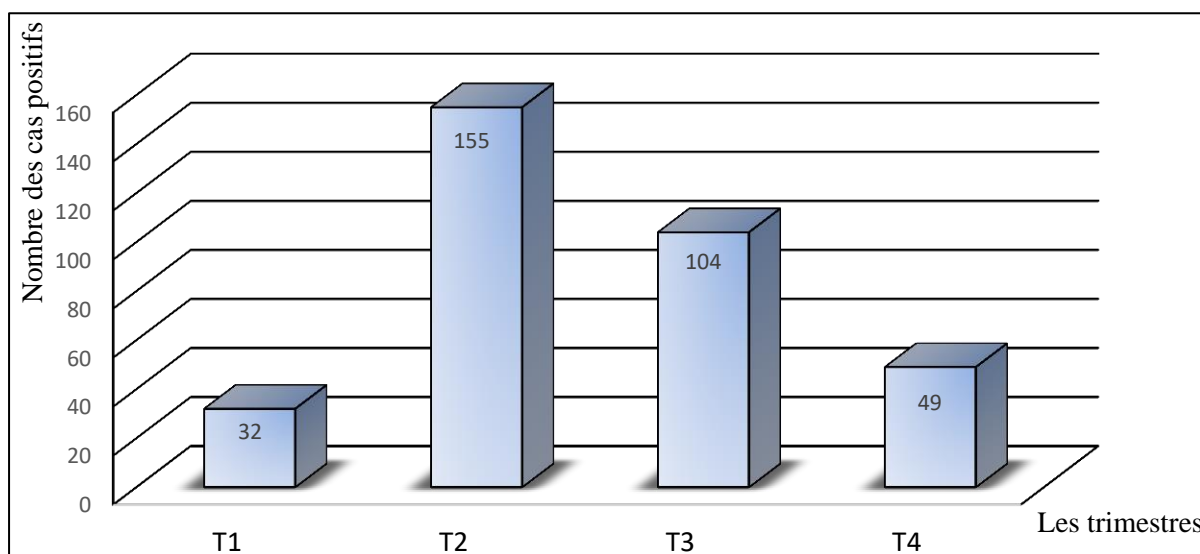


Figure 5 : Distribution des cas positifs selon les trimestres d'année 2018 déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda.

L'incidence annuelle enregistrée dans la daïra de Bou-Saâda est de 340 cas en 2018. La courbe d'incidence mensuelle a un sommet qui s'étale d'avril à juin où l'on enregistre le maximum de cas (155/340 cas).

Durant les quatre trimestres d'année 2018 c'est le deuxième trimestre (le printemps) qui enregistre un pourcentage élevé avec 45.59% soit 155 cas positifs suivi par le troisième trimestre (l'été) avec un pourcentage de 30.59 % (104 sur340), le quatrième trimestre (automne) enregistre14.41% avec 49 cas. En dernier lieu seulement 16% ont été relevé durant le premier trimestre (l'hiver) soit 52 cas de l'effectif total.

Globalement, avril a été le mois avec le plus grand nombre de cas signalés ; 4252 cas ont été signalés au cours de la période d'étude.

➤ **Répartition des cas par tranche d'âge**

L'âge des patients varie de un à plus de soixante-cinq ans, toutes les classes d'âge étant représentées, mais de façon inégale.

Tableau 10 : Répartition des cas de brucellose selon les tranches d'âge (2010-2018)

Tranche d'âge (ans)	[0-1]	[2-4]	[5-9]	[10-14]	[15-19]	[20-44]	[45-65]	> 65
Nb des cas	5	20	31	54	71	692	172	39

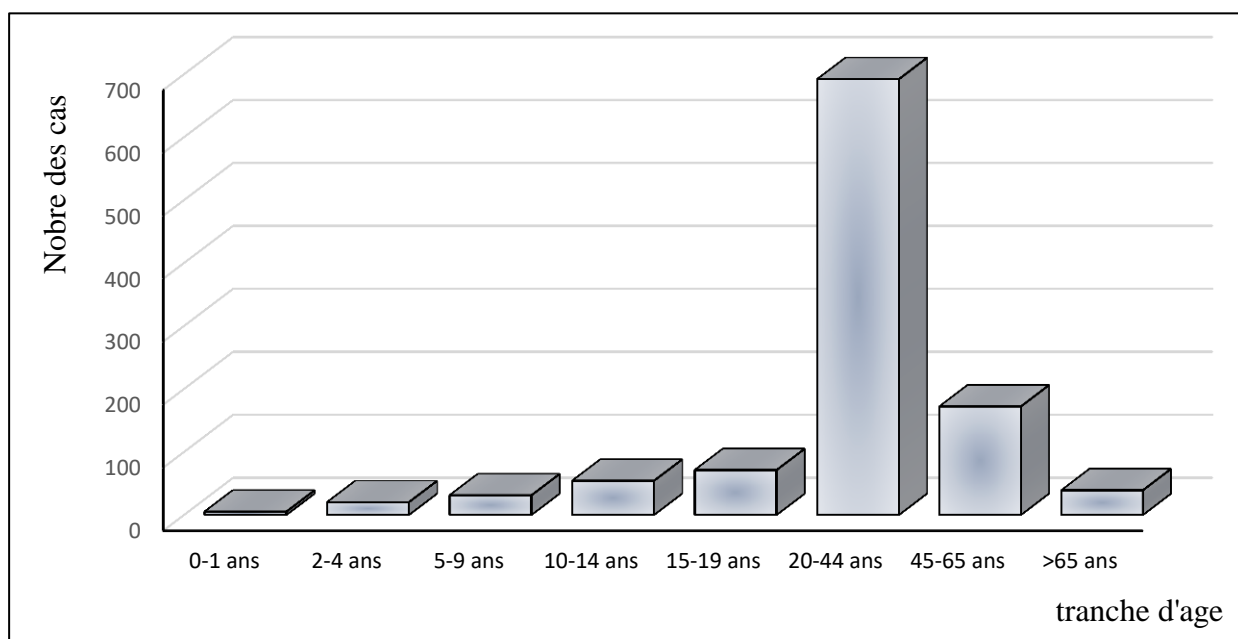


Figure 6 : Distribution des cas de brucellose déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda de 2010 à 2018 par tranche d'âge (2010-2018).

Pendant la période d'étude, (2010-2018) toutes les tranches d'âge sont touchées. On remarque que les adultes jeunes [20-44ans] sont les plus touchées avec 692 cas positifs soit 63.84 % puis viennent les âges compris entre [45 à 65 ans] avec 172 cas positifs soit 15.87% ; ils représentent ensemble presque 80% des cas. Suivie des catégories entre [15à19 ans] avec 71 cas positive et entre [10 à14ans] avec 54cas. Plus de 65ans avec 39 cas, entre [5à9ans] avec 31cas et entre [2à4ans] avec 20 cas positif. La dernière tranche d'âge [0 à1ans] représente le plus petit pourcentage de 0.46 % (presque nulle).La prévalence était la plus élevée chez les 15 à 44 ans et la prévalence la plus faible chez les moins de 1 ans.

➤ **Répartition des cas par sexe**

Les taux d'infection entre les mâles et les femelles ont été comparés afin d'explorer une éventuelle différence dans l'exposition à la maladie selon le sexe.

Tableau 11 : Répartition des cas de brucellose par sexe (2010-2018).

Sexe	Féminin	Masculin	Total
Nb des cas	418	666	1084
Le taux (%)	38,56	61,44	100

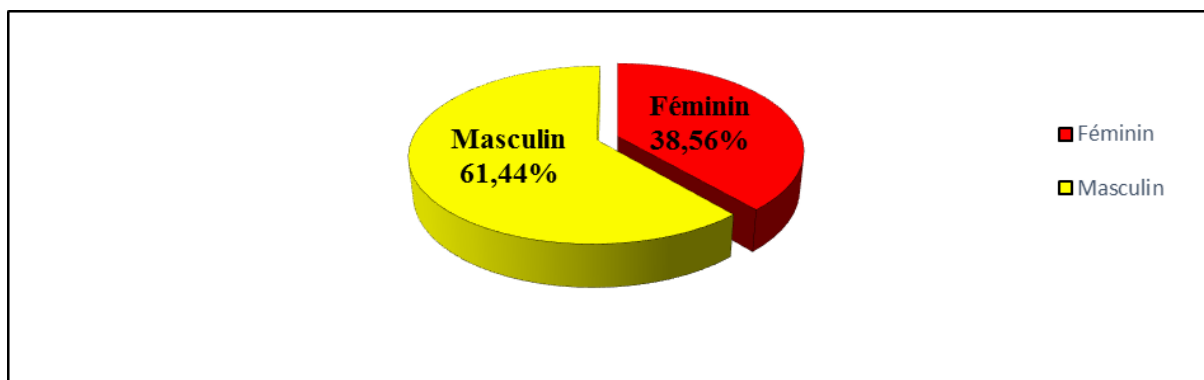


Figure 7 : Distribution des cas de brucellose déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda de 2010 à 2018 par sexe (2010-2018).

La répartition des cas positif décelé pour les années entre 2010 à 2018 est de 1084 cas soit 100%. Le taux des cas de brucellose selon le sexe montrent une prédominance masculine avec 666 cas soit 61.44 %, celle-ci est retrouvée pratiquement pour toutes les tranches d'âge (Annexe 4). Le sexe féminin vient en seconde lieu avec un nombre de 418 cas qui représente 38.56% de la totalité de nombre des cas positifs dépistées.

➤ **Répartition des cas par commune (2010-2018)**

Afin de mettre en évidence d'éventuels foyers sauvages de brucellose localisés au sein de la daïra de Bou-Saâda , celui-ci a été séparé en 3 communes : la commune de Bou-Saâda, El-Hamel et Ouelme.

Tableau 12 : Répartition des cas de brucellose par commune (2010-2018).

Commune	Nombre des cas	Incidence (2010-2018)	Moyenne d'incidence
Bou-Saâda	943	628	70
El-Hamel	55	436,51	49
Ouelme	86	2866,67	319

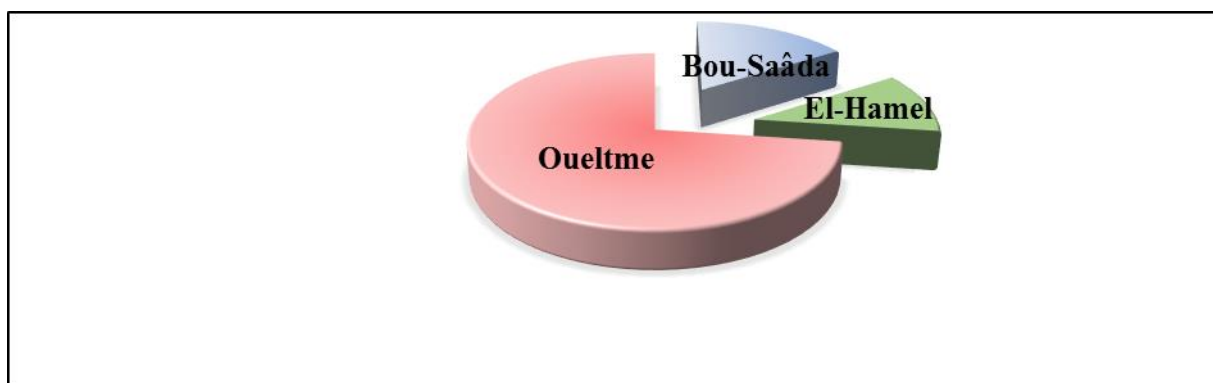


Figure 8 : Répartition de la brucellose humaine par communes (Daïra de Bou-Saâda) de 2010 à 2018.

L'incidence de la maladie au cours des huit dernières années varie considérablement d'une commune à une autre. D'après la figure 11, la région à haut risque est la commune d'Ouelme, elle totalise à elle seule 319 sur d'une population de 2895 hab. Les communes de Bou-Saâda et El-Hamel ont enregistré respectivement 70 et 49 cas apparus pendant une année au sein d'une population de 152306 hab et 12691 hab respectivement.

Le traitement des données de la brucellose humaine par le logiciel de statistique spatiale GEODA nous a permis de générer des cartes thématiques (Figure 9 et Figure 10) ;

- La répartition de la brucellose humaine au niveau de la wilaya de M'sila

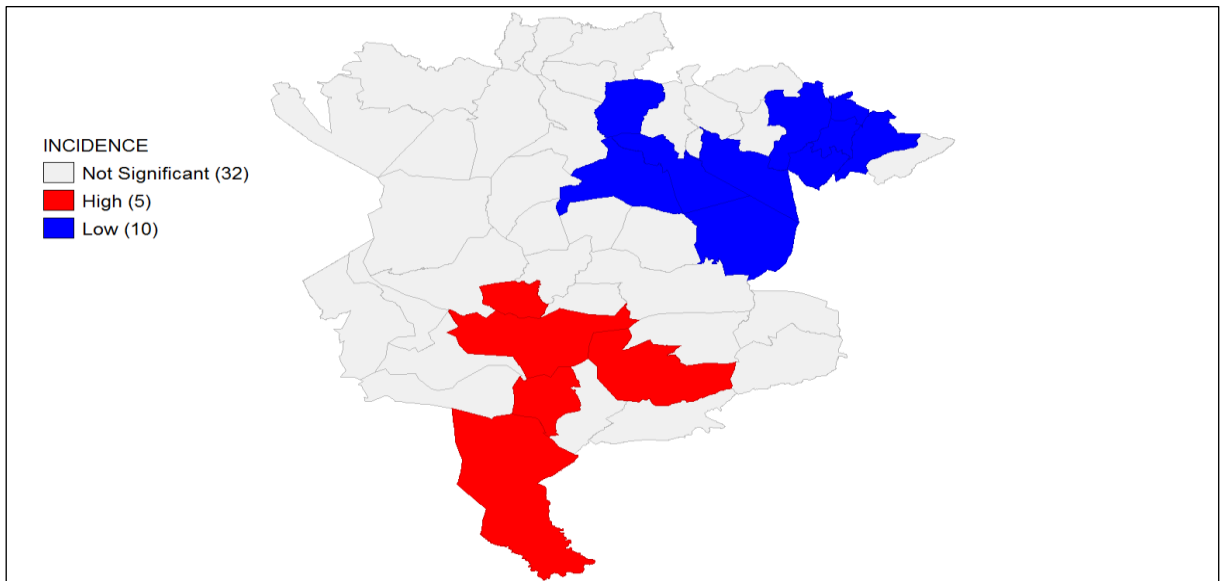


Figure 9 : Carte de répartition par commune de la brucellose humaine (Wilaya de M'sila).

- La répartition de la brucellose humaine au niveau du secteur sanitaire de Bou-Saâda

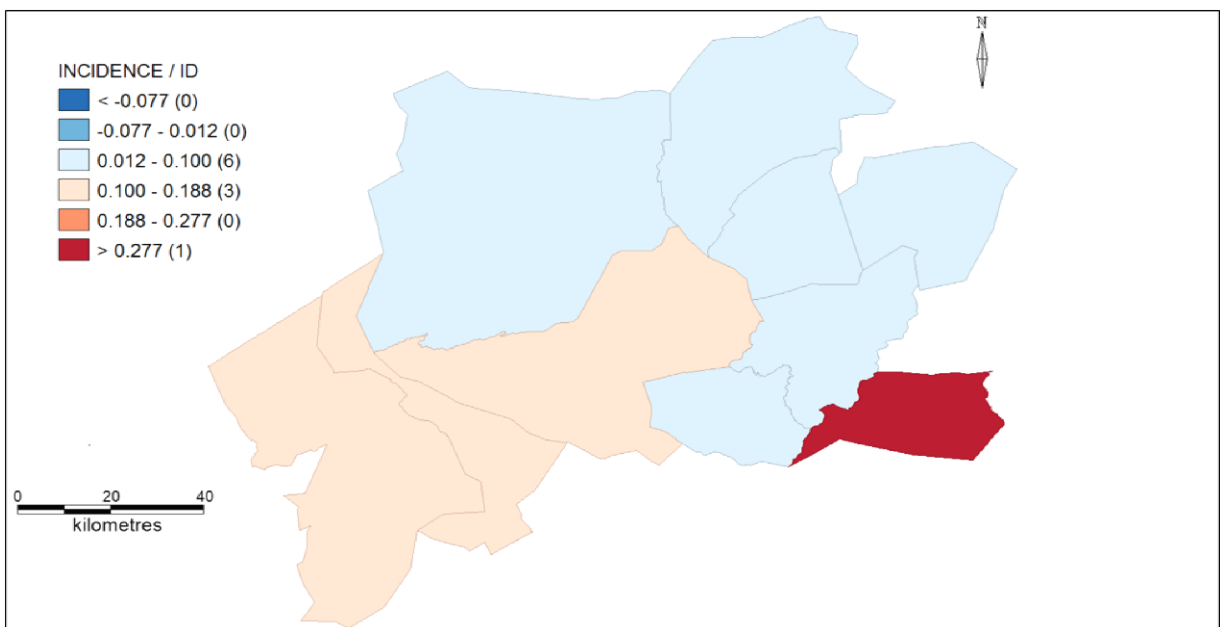


Figure 10 : Carte de risque de la répartition spatiale de la brucellose humaine (2010-2018).

D'après les figures 9 et 10, les communes à haut risque est localisée au sud de la wilaya ; la commune de Oueltme, 6 communes à faible risque dont Bou-Saâda et El-Hamel.

IV.1.2. Evolution de la brucellose animale

L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées à partir des données recueillies auprès L'inspection vétérinaire de la Wilaya de M'sila et de Bou-Saâda.

➤ Chez les bovins

La détection en laboratoire de la présence de la Brucellose bovins en prélevant des échantillons de sang les résultats sont comme suit :

Tableau 13 : Répartition des cas de brucellose chez les bovins par année (2015-2019).

Année	Nb des bovins dépistés	Nb des cas	Le taux (%)
2015	179	7	3,91
2016	37	6	16,22
2017	44	3	6,82
2018	74	9	12,16
1 ^{er} trimestre 2019	49	20	40,82

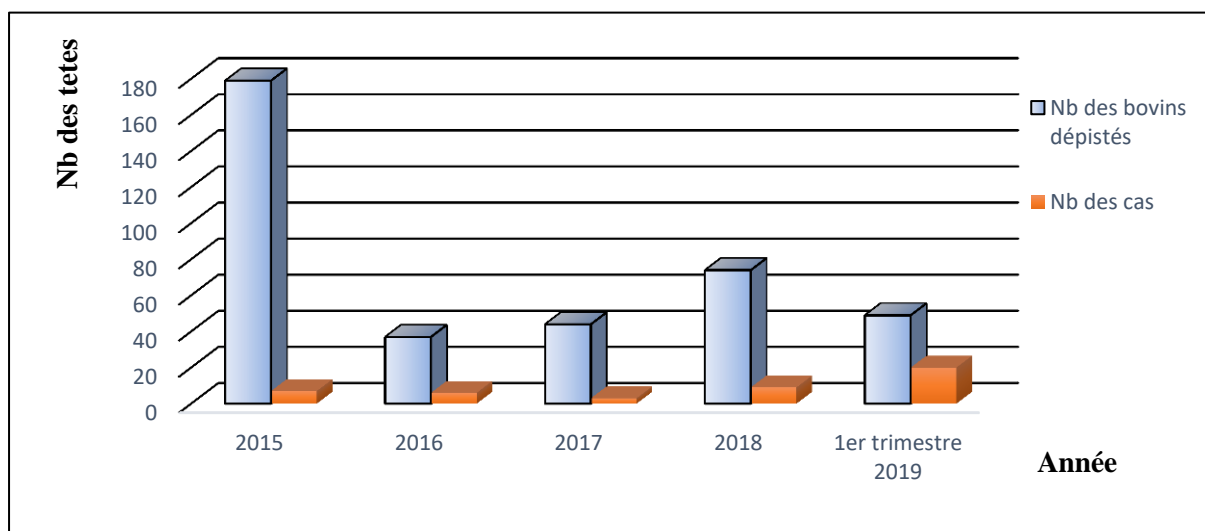


Figure 11 : Distribution des cas de brucellose bovine déclarée au niveau de la daïra de Bou-Saâda par année (2015-2019).

Le taux de brucellose augmente régulièrement de 2017 à 2019 (6.82% des cas jusqu'à 40.82%). mais l'évolution maximale reste celle qui a été enregistrée au cours de 1^{er} trimestre de l'année 2019 (40.82%).

➤ **Chez les petits ruminants (caprins et ovins)**

La campagne de vaccination des petits ruminants contre la fièvre méditerranéenne à Bou-Saâda (2017/2018), où la campagne de vaccination comprenait :

Tableau 14 : La campagne de vaccination des petits ruminants contre la Brucellose dans la daïra de Bou-Saâda (2017/2018)

La commune	Nb d'éleveurs	Nb des animaux vaccinés
Bou-Saâda	49	5953
El-Hamel	21	2811
Ouelme	28	4521
Total	98	13285

IV.2.Résultats obtenue à partir des questionnaires

Une patiente (éleveuse) a déclaré qu'elle tire sa nourriture et celle de ses enfants à partir des animaux qu'elle élève tous ses enfants sont alimentés avec du lait de chèvre puisqu'elle ne peut pas les allaiter ; ce lait est consommé après l'avoir chauffée malgré la consommation de ce produit en permanence ses enfants se portent en excellente santé ils ne sont atteints d'aucune maladie. Donc la pasteurisation est une preuve formelle pour éviter la maladie.

➤ **Répartition des patients par sexe**

Tableau 15 : Répartition des patients de brucellose par sexe.

sexe	Féminin	Masculin	Total
Nb des cas	22	48	70
taux (%)	31,42	68,57	100

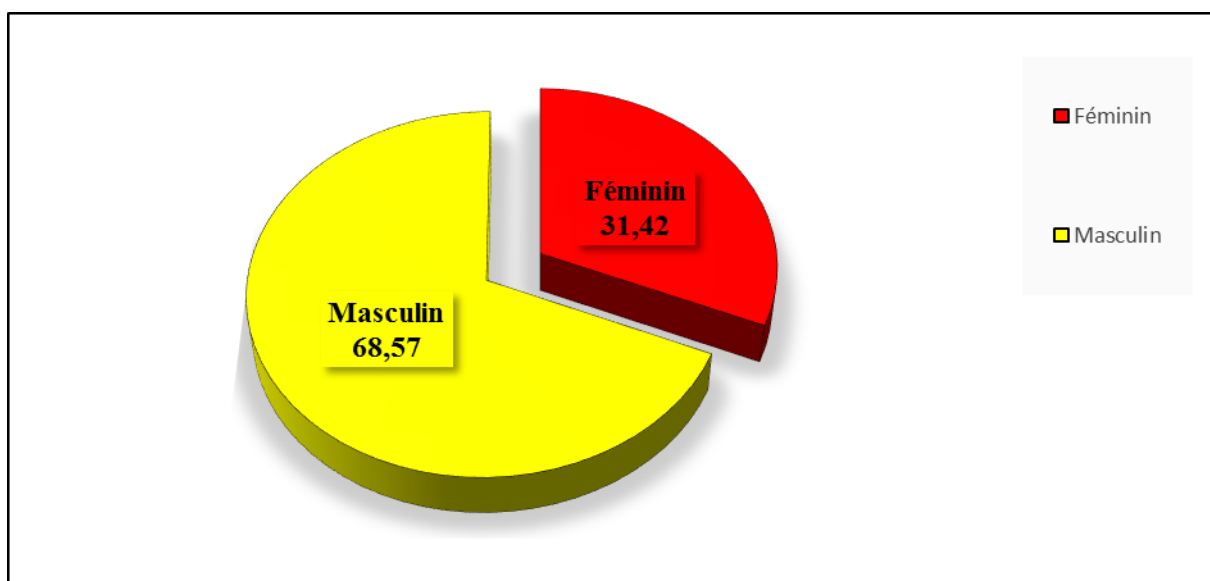


Figure 12: Distribution des patients de brucellose par sexe.

Le taux des cas de brucellose selon le sexe montrent une prédominance masculine avec 48 cas soit 68.57% .Le sexe féminin vient en seconde lieu avec un nombre de cas qui représente 31.42% de la totalité de nombre des cas questionnées (70 patients).

➤ **Répartition des patients par tranche d'âge**

Notre étude a collecté rétrospectivement les données des dossiers médicaux de 70 patients atteints de brucellose âgé de 2.5 à 92 ans, confirmée en laboratoire (à base de techniques d'agglutination SAW et EAT ; les autres tests sérologiques et bactériologiques ne sont pas utilisées).

Tableau 16 : Répartition des cas de brucellose selon les tranches d'âge

Tranche d'âge (an)	[0-1]	[2-4]	[5-9]	[10-14]	[15-19]	[20-44]	[45-65]	> 65
Nb des cas	0	1	0	5	3	36	20	5

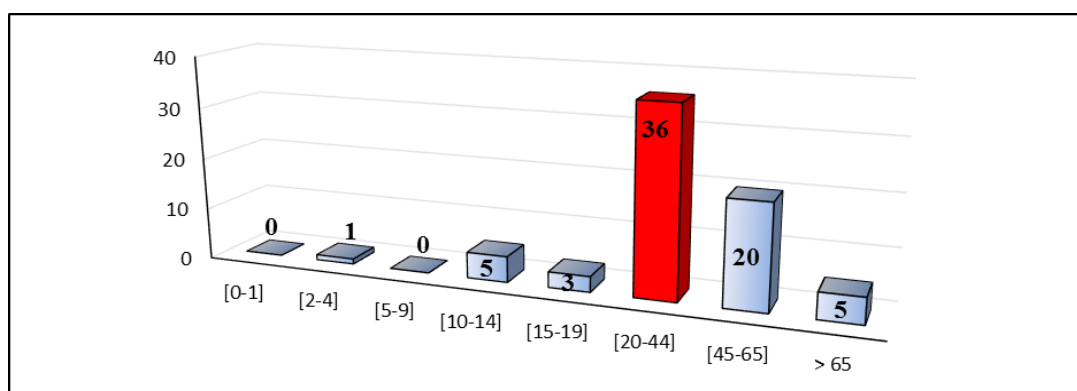


Figure 13 : Distribution de patients de brucellose par tranche d'âge.

Dans cette étude, 51% (36/70) des patients étaient âgés de 20 à 44 ans et 29% (20/70) entre 45 et 65 ans. D'autre part, nous n'avons pas rencontré de cas à l'âge entre 5 à 9 an et inférieur à 2an.

➤ Répartition des patients par mode de contamination

Tableau 17 : Le nombre des patients en fonction de mode de contamination.

Modes de contamination	Contact direct éleveurs	Lait de Vaches	Lait de chèvres
Nb des cas	9	29	32
Taux (%)	12,85	41,42	45,71

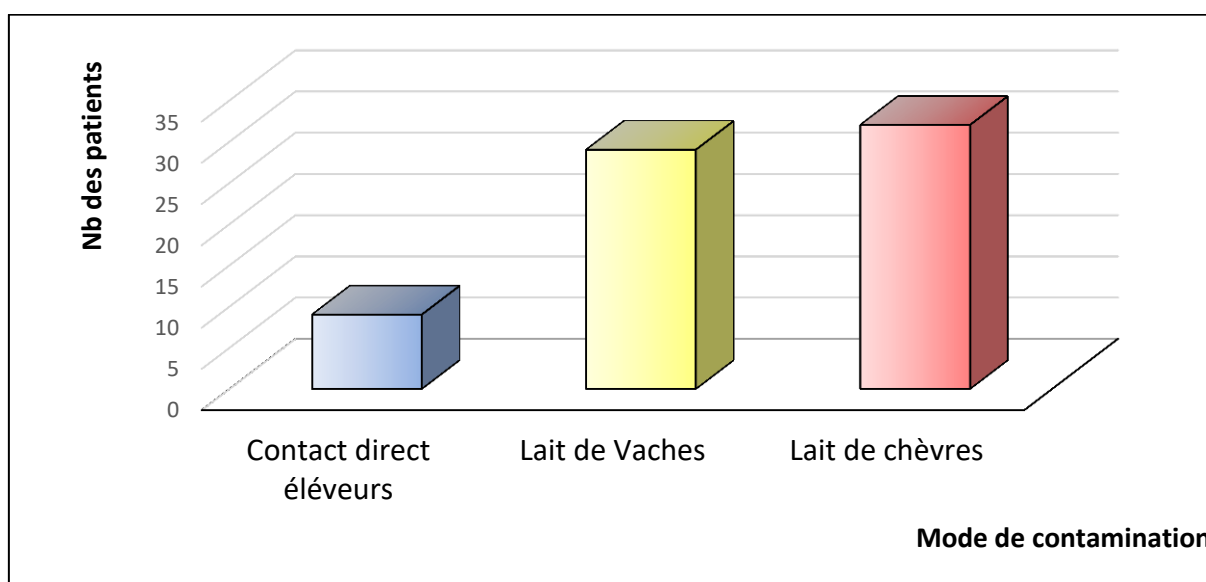


Figure 14 : Répartition des patients selon de mode de contamination.

La première voie de transmission de la brucellose à notre étude était liée à l'infection survenant le plus souvent après l'ingestion de produits laitiers non pasteurisés (87%) particulièrement le lait de chèvre avec 45.71% (32/70) suivie par le lait de vache avec 41.42% (29/70) Ceci est trouvée. Pour ce qui est de l'autre pourcentage qui est de 16% (11/70) cela est due au contact direct des éleveurs avec leurs animaux (Aucun cas de vétérinaire ou laborantins n'est enregistrée). Les 87% représente les consommateurs de ces produits laitiers fournis par les éleveurs et les distributeurs de cette localité sachant que cette population ignore totalement la provenance de ce lait et les conditions de son stockage et sa commercialisation.

IV.3.Discussion

Au cours de la période 2010-2018, un total de 1084 cas de brucellose fut signalé au niveau de la daïra de Bou-Saâda .ce taux élevé, témoigne de l'importance de l'endémie dans la région de Bou-Saâda qui est considérée comme une zone steppique, Ses habitants sont essentiellement des pasteurs où l'élevage constitue la principale source de subsistance. Le cheptel est constitué en majorité d'ovins, de caprins et de bovins (Tableau 5). Le nombre annuel des cas d'animaux infectés confirmés en 2018, est plafonnée autour de 30.93 % de l'effectif total, en comparaison aux années précédentes. Les années précédentes, ce nombre tournait autour de 10%. Cette augmentation conséquente des animaux infectés semble être due soit aux nombreuses défaillances, tel que la mauvaise collaboration intersectorielle, les mauvaises conditions d'élevage des animaux ou le manque d'applications des règles de gestion des éleveurs, l'indisponibilité des moyens à mettre en œuvre et aussi de manque de déclarations en temps opportun par les éleveurs ou par manque de sensibilisation de la part des services concernés.

(Lounes et Bouyoucef , 2008).

La répartition de la brucellose humaine dans la région, fait ressortir que le nombre de cas absolu le plus élevé fut déclaré à Bou Saada , commune qui abrite plus de 150.000 hab ,.ce nombre est appelé a augmenté compte tenu de l'importance de la population exposée d'une part et des pratiques commerciales non contrôlée d'autres part, qui représentent une source importante de contamination via les produits laitiers et dérivés provenant d'élevage non contrôlé. Durant la même période d'étude les cas de brucellose animale déclarés ont aussi augmenté ce qui témoigne d'une relation étroite entre les deux.

La commune d'Oueltem , a enregistré la plus forte incidence , pratiquement le 10 éme de sa population est frappé par la brucellose. Cette commune steppique dont le territoire est couvert par un vaste couvert forestier est réputée par son élevage caprin.

La brucellose des petits ruminants notamment chez les caprins est la plus dangereuse compte tenu de l'espèce en cause *B.militensis* d'une part et de la difficulté de contrôler les cheptels atteint d'autre part.

La campagne de vaccination des petits ruminants lancés ces dernières années dans notre wilaya pourra dans les années à venir contribuer à faire abaisser l'incidence de la brucellose.

Les communs sud de la wilaya sont les plus affectées par la brucellose en raison de leur caractère écologique ; la plupart sont des zones steppiques montagneuses à couvert forestières

(foret de Djebel Messad et foret de Medjedel) dédiées à l'élevage extensif de cheptels. Oueltme,

est un village situé au contrefort du massif boisé de Djebel Messad on y élève principalement les caprins en raison de leur adaptation aux milieux difficile (**Arguello, 2011**) et aussi pour leur toison recherché ainsi que leur peau qui sert notamment à la fabrication de guerbas, qui sont légère, isolantes et faciles à transporter.

Le maximum de cas est enregistré pendant la fin de printemps (T2) et début d'été (T3), Constituant le meilleur moment pour la transmission de la maladie à l'homme et autres espèces animales. Cette période correspondant à la période de mise bas du cheptel mais également à celle de la consommation maximale de lait et de ses dérivés, notamment, le fromage de chèvre (**REM, 2004**). En Turquie, **Gur et ses collaborateurs(2003)** ont probablement attribué la raison de l'épidémie de la brucellose à la sur consommation de lait et de fromage frais.

La proportion de patients de sexe masculin était supérieure à celle des femmes .Elle était plus prononcée chez les adultes jeunes [20-44]. Les explications possibles pourraient être un plus grand risque d'exposition chez le personnel dans l'activité domestique telle que l'élevage du bétail étant déléguée préférentiellement aux garçons en raison de leur connaissance dans le domaine et leurs forces pour l'exécution des activités liées à cette fonction. Du point de vue de **Aloufi et ses collaborateurs (2016)** le fait que la brucellose soit principalement une maladie professionnelle peut être une raison pour laquelle la prévalence est plus élevée chez les hommes que chez les femmes, La prévalence de la brucellose chez les moins de 14 ans est inférieure à celle des autres groupes, probablement parce que les enfants entrent moins souvent en contact avec des animaux infectés que les adultes.

La brucellose survient à tous les âges avec une prédominance chez l'adulte jeune (63.84%) cette classe représente la classe ouvrière de la communauté de sexe masculin (61.44%).

Du à l' origine de la contamination professionnelle ce qui explique le faible taux de féminisation dans les professions a risque. La plupart étaient des agriculteurs (45 /94, 47,9%) ; 67 (71,3%) étaient en contact direct avec le bétail et trois (3,2%) avaient des antécédents d'ingestion de lait non pasteurisé (**Patra et al., 2018**). L'influence du sexe et de l'âge sur la séroprévalence de la brucellose que nous avons trouvée est en accord avec ceux obtenus en Turquie chez les humains (**Gur et al., 2003**) Où ils ont obtenu un taux de positivité de 51% chez les mâles et 49% chez les femelles.

Une patiente (éleveuse) a déclaré qu'elle tire sa nourriture et celle de ses enfants à partir des animaux qu'elle élève tous ses enfants sont alimentés avec du lait de chèvre puisqu'elle ne peut pas les allaiter ; ce lait est consommé après l'avoir chauffée malgré la consommation de ce produit en permanence ses enfants se portent en excellente santé ils ne sont atteints d'aucune maladie. Donc la pasteurisation est une preuve formelle pour éviter la maladie.

Dans notre étude, la plupart des manifestations cliniques communes de la brucellose humaine étaient : la fatigue, la fièvre, l'arthralgie et la sueur ; **Shi et al. (2018)** ont déclaré que de nombreux patients présentaient de l'asthénie (1368/2041 soit 67%), de la fièvre (1306/2041 soit 64%), des arthralgies (1286/2041 soit 63%) et des sueurs (1102/2041 soit 54%).

La région du Maader est connue comme étant un important bassin laitier qui approvisionne quatre laiteries, dont la laiterie Hodna et la laiterie Soummam. Ce qui est important à souligner, c'est la consommation traditionnelle du lait et du petit lait sans pasteurisation préalable, ce qui a contribué à augmenter l'incidence de la brucellose

L'évolution de la brucellose chez les bovins durant les cinq années (2015-2019) révèlent que le taux maximal a été enregistré au cours de premier semestre d'année 2019 avec 40.82% (20/49). Par comparaison aux années précédemment, Où on enregistre en 2015 la petite incidence avec 3.91% (7/179) ; Cette diminution du taux peut être expliquée par le développement du système de surveillance des maladies transmissibles, par l'abattage sanitaire et l'indemnisation de l'éleveur. On trouve que les bergers de la région comptent sur les petits ruminants, y compris les chèvres, pour un prix simple comparé aux bovins et aussi la grande répartition de *B.meletensis* responsable à la majorité des cas de brucellose humaine. Ceci est démontré par les résultats obtenus par **Patra et ses collaborateurs (2018)** dans le sud de l'Inde ; Où ils ont trouvé que la positivité de l'hémoculture pour *Brucella* a été observée chez 70,2% (66/94) des patients ; Tous les isolats ont été identifiés comme *B. melitensis*.

*Conclusion
et perspective*

Conclusion

La brucellose C'est une zoonose majeure, elle prive également l'homme d'importante sources de protéines et d'énergie dont il a grandement besoin.

Au cours de ce modeste travail que nous avons effectué, nous avons obtenus la répartition géographique de la maladie fait apparaitre sa focalisation préférentielle dans les communes sud de la wilaya, communes steppiques à vocation pastorale notamment la daïra de Bou-Saâda (Bou-Saâda, Ouelme et El-Hamel)

Cette étude montre que la prévalence de la brucellose dans le lait cru est forte à Bou-Saâda 5 particulièrement le lait de chèvres).

L'étude confirme que le risque de brucellose est moindre en milieu rural. Les pratiques de consommation du lait et d'hygiène dans la commune de Bou-Saâda sont des facteurs de transmission de la brucellose.

Malgré les contraintes, ce modeste travail nous a permis d'étudier l'évolution de la maladie à la fois chez les humains comme chez les animaux, de déterminer la prévalence de cette maladie dans la zone étudiée, et sa répartition spatiale.

Au terme de cette étude, nous proposons aux : Services vétérinaires de mettre en place un programme national de lutte contre la brucellose.

En conclusion, les résultats obtenus dans cette étude auraient été meilleurs si nous avions eu suffisamment de données et d'information.

*Références
Bibliographiques*

Références Bibliographiques

1. **Akakpo, A. J., Têko-Agbo, A., Koné, P., (2009).** L'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. *In Conf. OIE*, 71-84.
2. **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.
3. **Aloufi, A. D., Memish, Z. A., Assiri, A. M., McNabb, S. J., (2016).** Trends of reported human cases of brucellosis, Kingdom of Saudi Arabia, 2004–2012. *Journal of epidemiology and global health*, 6(1) :11-18. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jegh.2015.09.001>
4. **Banai, M., Corbel, M., (2010).** Taxonomy of Brucella. *The Open Veterinary Science Journal*, 4(1) : 85-101. DOI : <http://dx.doi.org/10.2174/1874318801004010085>
5. **Barquero-Calvo, E., Chaves-Olarte, E., Weiss, D. S., Guzmán-Verri, C., Chacón-Díaz, C., Rucavado, A., Moriyón, I., Moreno, E., (2007).** Brucella abortus uses a stealthy strategy to avoid activation of the innate immune system during the onset of infection. *PLoS one*, 2(7) : e631. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000631>
6. **Bayramoglu, G., Ozalp, V.C., Oztekin, M., Arica, M.Y., (2019).** Rapid and label - free detection of Brucella Melitensis in milk and milk products using an aptasensor. *Talanta*, 200 (issue) :263-271. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.03.048>
7. **Chachra, D., Saxena, H. M., Kaur, G., Chandra, M., (2009).** Comparative efficacy of Rose Bengal plate test, standard tube agglutination test and Dot ELISA in immunological detection of antibodies to Brucella abortus in sera. *African Journal of Bacteriology Research*, 1(3) : 030-033.
8. **Chakroun, M., Bouzouaia, N., (2007).** La brucellose: une zoonose toujours d'actualité. Brucellosis:a topical zoonosis. *Rev Tun. Infect*, 1(2) : 1-10.
9. **Corbel, M. J., (1997).** Brucellosis : an overview. *Emerging infectious diseases*, 3(2) :213-221. DOI : <https://doi.org/10.3201/eid0302.970219>
10. **Corbel, M. J., (2006).** *Brucellosis in humans and animals*. World Health Organization. Geneva ,102p. ISBN :9241547138
11. **Dean, A. S., Crump, L., Greter, H., Hattendorf, J., Schelling, E., Zinsstag, J., (2012).** Clinical manifestations of human brucellosis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS neglected tropical diseases*, 6(12) :e1929. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001929>

Références Bibliographiques

12. **Doganay, M., Aygen, B., (2003).** Human brucellosis : an overview. *International journal of infectious diseases*, 7(3) : 173-182. DOI : [https://doi.org/10.1016/S1201-9712\(03\)90049-X](https://doi.org/10.1016/S1201-9712(03)90049-X)
13. **El-Bouti, M., (2013).** ETUDE DU P.O.S N°4 DE LA COMMUNE DE Bou-Saâda—rapport de stage.10
14. **Franco, M. P., Mulder, M., Gilman, R. H., Smits, H. L., (2007).** Human brucellosis. *The Lancet infectious diseases*, 7(12) :775-786. DOI : [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70286-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70286-4)
15. **Garin-Bastuji, B., Delcueille, F., (2001).** Les brucelloses humaine et animale en France en l'an 2000. Situation épidémiologique—programmes de contrôle et d'éradication. *Médecine et maladies infectieuses*, 31(2) :202-216. DOI : [https://doi.org/10.1016/S0399-077X\(01\)80061-5](https://doi.org/10.1016/S0399-077X(01)80061-5)
16. **Godfroid, J., Cloeckert, 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 re-emerging zoonosis. *Veterinary research*, 36(3) :313-326. DOI : <https://doi.org/10.1051/vetres:2005003>
17. **Gupte, S., Kaur, T., (2015).** Diagnosis of human brucellosis. *Journal of Tropical Diseases & Public Health* ,04(01) : 2-6. DOI : <https://doi.org/10.4185/2329-891X.1000185>
18. **Gür, A., Geyik, M.F., Dikici, B., Nas, K., Çevik, R., Saraç,J., Hosoglu, S., (2003).** Complications of brucellosis in different age groups : a study of 283 cases in southeastern Anatolia of Turkey. *Yonsei medical journal*, 44(1) :33-44.
19. **Harouna,A.,Zecchini,M., Locatelli, C., Scaccabarozzi,L., Cattaneo,C., Amadou,A., Bronzo,V., Marichatou,H., Boettcher,P.J., Zanoni,M.G., Alborali,L., Moroni, P.,(2009).** Milk hygiene and udder health in the periurban area of Hamdallaye, Niger. *Trop Anim Health Prod*, 41 :705–710. DOI : <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-008-9257-8>
20. **Khan, M. Y., Mah, M. W., Memish, Z. A., (2001).** Brucellosis in pregnant women. *Clinical infectious diseases*, 32(8) :1172-1177. DOI : <https://doi.org/10.1086/319758>
21. **Lounes, N., Bouyoucef, A., (2008).** Prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique. *ResearchGate*. DOI : <https://www.researchgate.net/publication/270105144>

Références Bibliographiques

22. **Martirosyan, A., Moreno, E., Gorvel, J. P., (2011).** An evolutionary strategy for a stealthy intracellular Brucella pathogen. *Immunological reviews*, 240(1) :211-234.DOI : <https://doi.org/10.1111/j.1600-065X.2010.00982.x>
23. **Matope, G., Bhebhe, E., Muma, J. B., Lund, A., Skjerve, E., (2010).** Herd-level factors for Brucella seropositivity in cattle reared in smallholder dairy farms of Zimbabwe. *Preventive Veterinary Medicine*, 94(3-4) :213-221.DOI : <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.01.003>
24. **Maurin, M., (2005).** La brucellose à l'aube du 21e siècle. *Médecine et maladies infectieuses*, 35(1) : 6-16. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2004.08.003>
25. **Maurin, M., Brion, J.P., (2009).** Brucellose. *Encyclopédie médico-chirurgicale (EMC), Maladies infectieuses. Éd. Elsevier Masson SAS, Paris*, 6(1) : 8-038. DOI : [https://doi.org/10.1016/S1166-8598\(09\)50085-3](https://doi.org/10.1016/S1166-8598(09)50085-3)
26. **Megid, J., Mathias, L.A., Robles, C., (2010).** Clinical manifestations of brucellosis in domestic animals and humans. *The Open Veterinary Science Journal*,4 : 119-126. DOI : <https://doi.org/10.2174/1874318801004010119>
27. **Memish, Z. A., Balkhy, H. H., (2004).** Brucellosis and international travel. *Journal of travel medicine*, 11(1) :49-55.DOI : <https://doi.org/10.2310/7060.2004.13551>
28. **Mesner, O., Riesenber, K., Biliar, N., Borstein, E., Bouhnik, L., Peled, N., Yagupsky, P., (2007).** The many faces of human-to-human transmission of brucellosis: congenital infection and outbreak of nosocomial disease related to an unrecognized clinical case. *Clinical Infectious Diseases*, 45(12) :e135-e140.DOI : <https://doi.org/10.1086/523726>
microbiology and infection, 11(3) : 221-225. DOI : <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.01063.x>
29. **Miller, R., Nakavuma, J. L., Ssajjakambwe, P., Vudriko, P., Musisi, N., Kaneene, J. B., (2016).** The prevalence of brucellosis in cattle, goats and humans in rural Uganda : a comparative study. *Transboundary and emerging diseases*, 63(6) :e197-e210. DOI : <https://doi.org/10.1111/tbed.12332>
30. **Nielsen, K., Gall, D., Smith, P., Balsevicius, S., Garrido, F., Ferrer, M. D., Biancifiori, F., Dajer, A., Luna,E., Samartino, L.,Bermudez, R., Moreno, F., Renteria, T., Corral, A.,(2004).** Comparison of serological tests for the detection of ovine and caprine antibody to Brucella melitensis. *Rev. Sci. Tech*, 23(3) : 979-987.

Références Bibliographiques

31. **Pappas, G., Akritidis, N., Bosilkovski, M., Tsianos, E., (2005).** Brucellosis. *New England Journal of Medicine*, 352(22) :2325-2336. DOI : <https://doi.org/10.1056/NEJMra050570>
32. **Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N., Christou, L., Tsianos, E. V., (2006).** The new global map of human brucellosis. *The Lancet infectious diseases*, 6(2) : 91-99. DOI : [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70382-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70382-6)
33. **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. DOI : <https://doi.org/10.1177/0049475518788467>
34. **Relevé Épidémiologique Mensuel (R.E.M), (2004),** vol XV, Institut National de la Santé Publique. DOI : <http://www.and.s.dz/insp/insp-publicat.htm>
35. **Ruiz-Mesa, J. D., Sanchez-Gonzalez, J., Reguera, J. M., Martin, L., Lopez-Palmero, S., Colmenero, J. D., (2005).** Rose Bengal test : diagnostic yield and use for the rapid diagnosis of human brucellosis in emergency departments in endemic areas. *Clinical*
36. **Salmon, M., Ammiche, A., Guermit, A., Redjem, A., Ozer, A., (2009).** Bousaâda : une ville touristique confrontée au développement urbain . appots xe la detection , journées d'animation scientifique (JAS09) de l'AUF
37. **Shi, Y., Gao, H., Pappas, G., Chen, Q., Li, M., Xu, J., Lai, S., Liao, Q., Yang, W., Yi, Z., Rouzi, Z., Yu, H., (2018).** Clinical features of 2041 human brucellosis cases in China. *PloS one*, 13(11) :e0205500. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205500>
38. **Tuon, F.F., Gondolfo, R.B., Cerchiari, N., (2017).** Human-to-human transmission of Brucella—a systematic review. *Tropical Medicine & International Health*, 22(5) :539-546. DOI : <https://doi.org/10.1111/tmi.12856>

Annexes

ANNEXES 1

4.4. schémas thérapeutiques

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

BRUCELLOSE CAS PARTICULIER	<p>CHEZ LA FEMME ENCEINTE :</p> <p>➤ associer 2 Antibiotiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rifampicine per os : 900 mg/j(en une prise à distance des repas) pdt 6 semaines. 2. Cotrimoxazole per os TMP 320 mg/j+ SMX 1600 mg/j (en deux prises) pdt 6 semaines. (à éviter par prudence au premier trimestre) <p><i>Associé à l'acide folique.</i></p>
	<p>CHEZ L'ENFANT AGE DE 8 ANS OU MOINS :</p> <p>➤ associer 2 Antibiotiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cotrimoxazole per os: (TMP 6mg/Kg /j + SMX30 mg/Kg/j) en deux prises pdt 6 semaines 2. Gentamicine en IM : 5 mg/Kg/j pdt 7 jours <p>OU</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cotrimoxazole per os : (TMP 6mg/Kg /j + SMX 30 mg/Kg/j) en deux prises pdt 6 semaines. 2. Rifampicine per os : 15 mg/Kg/j en une prise à distance des repas pdt 6 semaines.
	<p>CHEZ L'ENFANT AGE DE PLUS DE 8 ANS :</p> <p>➤ associer 2 Antibiotiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doxycycline per os : 5mg/Kg/j en une prise au milieu du repas. 2. Gentamicine : en IM 2à 3 mg/Kg/j pdt 7 à 14 jours <p>OU</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doxycycline per os : 5mg/Kg/j en deux prises au milieu du repas. 2. Rifampicine per os : 25mg/Kg/j en une prise à distance des repas.
	<p>CHEZ L'INSUFFISANT RENAL :</p> <p>Tous les schémas peuvent être prescrits, les doses seront adaptées selon la clearance à la créatinine.</p>

ANNEXES 2

SECTION 1 : INFORMATIONS PERSONNELLES

1. Nom et Prénom : _____
- 4 Adresse: _____
- 5 Origine : Urbain suburbain rural
- 6 Age : _____ (années)
- 7 Sexe : Masculin féminin

SECTION 2 : INFORMATION GESTION ENQUETE

- Date du questionnaire : ____ / ____ / ____
- Nom de l'enquêteur: _____
- Médecin traitant : _____ :

SECTION 3 : CLINIQUE, TRAITEMENT ET DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE

A compléter avec le médecin traitant et le patient :

1) Signes cliniques :

Date de début des signes de la Brucellose :/...../.....

Date de diagnostic de la Brucellose:/...../.....

Histoire de la maladie :

• Symptômes :

- Fièvre Oui Non NSP
- Sueurs Oui Non NSP
- Perte d'appétit (anorexie) Oui Non NSP
- Perte de poids Oui Non NSP
- Fatigue importante Oui Non NSP
- Douleurs Oui Non NSP Localisation :.....
- Dépression Oui Non NSP
- Adénopathies (Ganglions) Oui Non NSP
- Hépatosplénomégalie Oui Non NSP –
- Autres signes Oui Non NSP

Précisez.....

Hospitalisation pour la brucellose : Oui Non NSP

Complications : Oui Non NSP *si oui*

Ostéoarticulaires ; Hépatobiliaires ;

Gastro-intestinales ; Pulmonaires ;

Lait cru lait chauffé beurre petit lait jben raib Lait de chèvre
 Lait de vache

EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE ANIMALE :

Connaissez-vous la brucellose : oui " non "

Comment reconnaissez-vous la maladie ? : _____/

Si oui, est ce que tes animaux ont été testés à la brucellose : oui " non "

Si oui, quelle(s) espèce(s) : _____/

Quand : mois : _____/ année _____/

Est-ce qu'il y a eu des cas positifs : oui " non "

Si oui, le devenir de ses animaux : abattage " vente " autres _____/

Si non, Comment confirmezvous la maladie(symptômes) _____/

EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE HUMAINE :

Est-ce que des membres de la famille ont été diagnostiqués à la brucellose ? Oui "Non " Si oui, le nombre testé : _____/combien de cas positif : _____/ quand : mois _____/ année _____/

Relation de la personne (positive) avec le troupeau : _____/

ANNEXES 3

POINTS DE VENTES DE LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS.(Commune de Bou Saada)

1-Partie personnelle

Nom :.....

Prénom :.....

Adresse :.....

Tél :.....Email :.....

Registre de commerce.....

2-Etat d'hygiène du local

Bonne Moyenne Mauvaise

3-Autorisation

Certificat vétérinaire Certificat de vaccination Certificat d'hygiène

4-Origin de lait

Approvisionnement

Propriétaire du cheptel

Achat auprès des éleveurs
Un plusieurs

La région :.....

5-Type de lait :

Vache chèvre chamelle autre

6-Contrôle de qualité

Test qualitatif et quantitatif
Présence de germe
Autocontrôle
Prestation de service (laboratoire)

7-Lait et produit laitier

Lait crue Beurre
 Fromage

Petit lait

Lait fermenté

Autre

8-le (les) produit(s) laitier le (les) plus demandé(s) par les consommateurs

.....

9-A quelle période le taux de vente est élevé (les mois) ?

.....
.....
.....

10-Les moyens de transport du lait utilisés

.....
.....
.....

11-quels sont les additifs ajoutées aux certains produits laitiers

Sel

Vinaigre

Ail

Citron

Persil

Thym

Autres herbes

Autres additif

ANNEXES 4

