



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques

Référence / 2021

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté et soutenu par :
Mghezzi chaa Nesrine

Le : lundi 28 juin 2021

Epidémiologie et prévention de la brucellose au niveau de la wilaya de BISKRA durant la période (2016- 2020)

Jury :

Mme. RASHED Rima	MAA Mohamed Khider	Président
Mme. BENERZALLAH	MCB Mohamed Khider	Rapporteur
M. DERRADJI Yacine	MCA Mohamed Khider	Examineur

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Je remercie avant tout mon Dieu ALLAH, le tout puissant qui m'a donné la force, la patience et la volonté pour mener bien ce travail.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à ma promotrice Madame Benharzallah Nawal, qui m'a toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment, de m'avoir assistée le long de la réalisation du travail, qu'elle trouve ici mes sincères gratitude et mes profondes reconnaissances pour tous les efforts qu'elle a déployé dans ce sujet, ainsi que de sa compréhension, de sa patience, gentillesse, et pour ses conseils, ses encouragements et même ces précieuses corrections.

Ma gratitude s'adresse aussi à Madame RASHED Rima, qui a accepté de présider le jury de soutenance.

Mes vifs remerciements s'adressent également à tous les membres du jury et à Monsieur DERRADJI Yacine pour l'examen de ce mémoire.

J'adresse également mes sincères reconnaissances à tous les enseignants du département de Biologie qui ont participé à ma formation durant ce cursus.

En fin, je tiens à exprimer mes vifs remerciements à tous ceux qui m'ont soutenue qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

À toutes les personnes que je n'ai pas pu citer.

Mghezzi chaa Nesrine

Dédicaces

À la mémoire de mon père, qui avait toujours œuvré pour ses enfants, il nous a quittés trop tôt, paix soit sur son âme.

À ma mère, avec toute ma gratitude et tout mon amour, c'est grâce à toi que je suis arrivée à ce stade.

À mon époux, Farid, merci pour ta patience et en témoignage de mon profond amour.

À mes sœurs :Samiha,Amel, Hanna et à mon frère : Samir pour les bons moments passés ensemble dans notre jeunesse, merci de toujours me soutenir et m'encourager.

À mes enfants : Noureddine, Bassem Aladdine et youcef, avec toute ma tendresse, vous êtes ma motivation, vous êtes ma joie de vivre, je vous adore.

À mes amies, surtout Hamdani Massaouda, je ne citerais pas encore de nom, de peur d'oublier quelques uns, merci pour vos encouragements, ainsi qu'à la promotion de la formation du Biochimie appliquée 2020-2021.

Mghezzi chaa Nesrine

Table des matières

Liste des tableaux	I
Listes des figures.....	II
Listes des abréviations	III
Introduction	10
1.1. Historique	3
1.2. Définition.....	4
1.2.1. Espèces affectées.....	4
1.2.2. Etude de l'agent causal.....	4
2.1. Réservoir.....	7
2.2. Transmission.....	7
2.2.1. Chez l'animal.....	7
2.2.2. Chez l'homme.....	8
2.3. Résistance et survie des Brucelles	8
2.4. Épidémiologie de la brucellose humaine.....	9
2.5. Aspects économiques	10
2.6. Prélèvements	10
2.6.1. Chez l'animal	10
2.6.2. Chez l'homme	11
2.7. Tests sérologiques.....	11
2.7.1. Chez l'animal	11
2.7.2. Chez l'homme	12
2.8. Traitement	12
2.8.1. Traitement curatif.....	12
2.8.2. Traitement préventif	12
3.1. Objectifs de l'étude.....	14
3.2. Population de l'étude	14
3.3. Période de l'étude	14
3.4. Généralités sur la région d'étude	15
3.4.1. Situation géographique	15
3.4.2. La topographie de la Wilaya de Biskra.....	17
3.4.3. Géologie.....	18
3.4.4. Climat de la Wilaya de Biskra	18

3.4.5. Température	18
3.4.6. Pluviosité.....	18
3.5. Collecte des données	18
<u>3.6. Méthodologie de recherche.....</u>	19
3.7. Analyse des données.....	19
4.1. Analyse des résultats	20
4.1.1. Chez l'animal	20
4.1.3. Evolution annuelle de la brucellose animale dans la wilaya de Biskra	26
4.1.4. Evolution spatiale de la brucellose animale dans la wilaya de Biskra	33
4.1.5. Evaluation de la lutte contre la brucellose animale en Biskra durant la période (2016-2020).....	37
4.1.6. Chez l'homme	40
4.2. Discussion.....	50

Liste des tableaux

Tableau 1. La taxonomie de <i>Brucella</i> . Khettab <i>et al.</i> (2010).....	4
Tableau 2. Hôtes préférentiels selon l'espèce (SIDIBE, 2011)	5
Tableau 4 . Evolution annuelle de la population ovine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).	24
Tableau 5. Evolution annuelle de la population bovine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016- 2020).	25
Tableau 6. Evolution annuelle de la population caprine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016- 2020).	26
Tableau 8. Nombre de bovins infectés dans la wilaya de Biskra (2016-2020)	28
Tableau 10. Nombre de caprins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	30
Tableau 12. Nombre d'ovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	32
Tableau 13. Nombre de bovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	33
Tableau 14. Nombre de caprins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	35
Tableau 15. Nombre d'ovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	36
Tableau 16. Nombre et le taux des caprins et caprins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	38
Tableau 17. Nombre et le taux des ovins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	39
Tableau 18. Prévalence de la brucellose humaine au niveau de la wilaya de Biskra de 2016 jusqu'au 2020.....	40
Tableau 19. Répartition géographique des cas de brucellose humaine par communes durant (2016-2020).....	41
Tableau 20. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2016	43
Tableau 21. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2017	44
Tableau 22. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2018.	45
Tableau 23. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2019.	46
Tableau 24. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2020	46
Tableau 25. Le nombre global des cas de brucellose humaine durant (2016-2020) par tranche d'âge.....	47
Tableau 26. prévalence des cas humains infectés par la brucellose selon le sexe durant la période (2016-2020).	48

Listes des figures

Figure 1. Localisation de la wilaya de Biskra (Anonyme, 2005).....	16
Figure 2. Limites géographique de la wilaya de Biskra (Anonyme, 2009).....	17
Figure 3. Répartition de la population bovine dans les communes de la wilaya de Biskra (2016-2020).....	22
Figure 4. Répartition de la population ovine dans les communes de Biskra (2016-2020).....	22
Figure 5. Répartition de la population caprine dans les communes de Biskra (2016-2020)...	23
Figure 6. Evolution annuelle de la population ovine durant (2016-2020).	24
Figure 7. Evolution annuelle de la population bovine durant (2016-2020).	25
Figure 8. Evolution annuelle de la population caprine durant (2016-2020).	26
Figure 9. Etat de dépistage de la brucellose bovine dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	27
Figure 10. Nombres bovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).	28
Figure 11. Effectif caprin dépisté dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	30
Figure 12. Nombre des caprins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	31
Figure 13. Effectif ovin dépisté dans la wilaya de Biskra (2016-2020) (DSA, 2020).	32
Figure 14. des ovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	33
Figure 15. Nombre des bovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	34
Figure 16. Nombre des caprins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	35
Figure 17. Nombre des ovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra (2016-2020).....	37
Figure 18. Nombre des caprins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant(2016-2020)	38
Figure 19. Nombre des ovins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)	39
Figure 20. Nombre des cas de brucellose humaine dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).....	41
Figure 21. Répartition géographique des cas de brucellose humaine par commune durant (2016-2020).....	43
Figure 22. Répartition des cas de brucellose dans de la wilaya de Biskra selon l'âge en 2016.	44
Figure 23. Répartition des cas de brucellose dans de la wilaya de Biskra selon l'âge en 2017.	45
Figure 24. Répartition des cas de brucellose dans de la wilaya de Biskra selon l'âge en 2018.	45
Figure 25. Répartition des cas de brucellose dans de la wilaya de Biskra selon l'âge en 2019	46
Figure 26. Répartition des cas de brucellose dans de la wilaya de Biskra selon l'âge en 2020.	47
Figure 27. Le nombre global des cas humain de brucellose durant la période (2016-2020) par tranche d'âge	48
Figure 28. Prévalence des cas humains infectés par la brucellose selon le sexe durant la période (2016-2020).....	49

Listes des abréviations

AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
ANDI	Agence nationale de développement de l'investissement
ANIREF	Agence Nationale d'Intermédiation et de la Régulation Foncière
ANS	Agence Nationale de la Santé
ATB	Antibiotiques
B	Brucella
DSAB	Direction des Services Agricoles
DSPB	Direction de la Santé Public de Biskra
DSV	Direction des Services Vétérinaires
DPAT	Direction de Planification et de l'Aménagement du Territoire
EFSA	European Food Safety Authority
FAO	Food Alimentation Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
i-ELISA	Indirect Enzyme-Linked Immuno Sorbant Assay
INS	Institut National de la Statistique
INSP	Institut national de la santé publique
ITELV	Institut technique des élevages
JORA	Journal officiel de la république algérienne
MADR	Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire
MSP	Ministère de la Santé et de la Population
OIE	Office International des Épizooties
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONS	Office National des statistiques
PCR	Polymérase Chain Réaction

Spp	Plusieurs espèces
TRB	Test au Rose Bengale
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive
WHO	World Health Organisation

Introduction

Introduction

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 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. Elle est répandue dans toute l'Algérie y compris la région du Biskra. Dans ce pays, elle est caractérisée par son endémicité.

En Algérie, malgré la mise en place d'un programme de lutte depuis plusieurs années, la brucellose constitue toujours une source de préoccupation aussi bien pour la santé publique que pour la santé animale. Elle est classée parmi les maladies prioritaires en raison du risque zoonotique et de son impact économique et social. Au niveau de l'élevage, elle est responsable de pertes économiques considérables à cause des avortements, de l'infertilité (chez les femelles) et des épидidymites (chez les mâles).

Généralement, les animaux guérissent mais certains d'entre eux peuvent rester des porteurs sains excréant avec un risque de transmission élevé. La contamination de l'Homme se fait principalement par ingestion de lait cru ou de produits laitiers contaminés mais également par contact avec les sécrétions génitales et les produits de l'avortement (voie cutané-muqueuse). Les personnes à risques sont essentiellement ceux qui sont en contact avec les animaux atteints ou leurs produits (éleveurs, vétérinaires, personnels d'abattoir ou de laboratoire...).

En Algérie, les données sur la prévalence réelle de la maladie sont fragmentaires et les études menées pour l'estimer sont ponctuelles et limitées à certains élevages ou à certaines régions avec une variation importante des résultats (prévalence allant de 0 jusqu'à 70%). De même, la prévalence réelle à l'échelle nationale est toujours méconnue bien que la prévalence chez l'Homme semble particulièrement importante en particulier dans le sud Algérien.

En effet, la maladie tend ainsi à s'étendre avec notamment des flambées épidémiques plus importantes, dans la wilaya de Biskra. Comme pour toute maladie infectieuse, la

surveillance et l'éradication de la maladie exige une synergie entre les services de la santé animale et les services de la santé humaine.

En ce sens, nous avons mis en œuvre cette première étude dans la wilaya de Biskra, pour contribuer à caractériser cette maladie, par l'étude de son évolution et par le calcul de la prévalence annuelle des cas déclarés de cette maladie chez l'Homme et l'animal.

D'une part, l'estimation de l'épidémiologie de la brucellose humaine et animale durant une période de 5ans (2016-2020) dans les communes de la wilaya de BISKRA.

- Et d'autre part expliquer les moyens préventifs contre la brucellose.
- Prendre connaissance de la situation sanitaire de la maladie chez l'homme.

Notre projet de fin d'étude est composé en deux parties essentielles :

- La première est une synthèse des connaissances bibliographiques porte sur l'étude de la brucellose animale et humaine.
- La deuxième partie correspond à une enquête réalisée au niveau de la direction des services agricoles (DSA) et le service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMPEP) et la direction de la sante de la wilaya de Biskra (DSP). Cette partie portant sur:

-La prévalence de la brucellose humaine et animale par le biais des statistiques menues auprès de la Direction de la Santé et de la Population (DSP) et la Direction des Services Agricoles (DSA).

Puis nous exposerons les résultats obtenus en essayant de les analyser et de les interpréter.

Partie Théorique

Chapitre 1 :

Généralités sur la

Brucellose

1.1. Historique

La brucellose a été découverte pour la première fois en 1850, à Malte par les médecins militaires britanniques, sous le nom de fièvre méditerranéenne. En 1887, le microbiologiste «David Bruce» a isolé la bactérie responsable de la maladie à partir de la rate d'un soldat décédé en montrant la relation entre un micro-organisme appelé *Micrococcus melitensis* et la maladie (Dedet , 2007).

En 1897, Wright a démontré la présence d'anticorps agglutinants dans le sérum des malades, c'est le premier test diagnostique sérologique qui porte son nom : réaction d'agglutination de Wright. Zammit (1905) a mis en évidence la présence de la maladie chez les chèvres à Malte qui ont été toutes positives au test de Wright.

En 1929, Huddleson a développé des méthodes bactériologiques permettant de distinguer les espèces *Brucella melitensis*, *Brucella abortus* et *Brucella suis*. En 1957, Elberg et Faunce ont développé la première souche vaccinale vivante atténuée, *B. melitensis* Rev1.

L'existence de la brucellose en Algérie remonte au 19^{ème} siècle. En effet, les premières descriptions de la maladie ont été faites par Cochez en 1895, qui soupçonna l'existence de cette maladie à Alger, puis en 1899 par Legrain dans la vallée de la Soummam - Au début du 20^{ème} siècle, d'après les symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot. Ainsi, elle fût révélée en premier chez l'homme. Suite à ces observations, des recherches furent instituées en 1907 sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran. Ces études révélèrent l'infection non seulement des caprins mais aussi des autres animaux domestiques. Le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres maltaises. A l'issue de ces travaux, le gouverneur général de l'Algérie pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte (le berceau de la brucellose) Ceci fût les premières mesures prophylactiques prises contre la brucellose, en Algérie. Plusieurs travaux de recherche furent entrepris de 1911 à 1956 confirmant la présence de la brucellose à l'Ouest (Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même au Sud (Hoggar). Dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relient son origine à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et vaches maltaises au nord; d'autres expliquent l'introduction de la maladie à l'ouest du pays par les caravanes marocaines. En 1940, Mignot affirma que l'existence de cette maladie dans le Hoggar n'aurait pu avoir pour mode d'introduction que les caravanes maliennes (Garin -Bastuji B. ,1993) .

1.2. Définition

La brucellose comme étant une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'Homme, due à des bactéries du genre *Brucella* (Merial ,2016).

En Algérie, la brucellose est une maladie à déclaration obligatoire chez les espèces bovines, ovines, caprines et camelines (Jora,2006).

Quiroz (2010) a décrit la brucellose comme zoonose (maladies et infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa) professionnelle pour les individus au contact de ruminants infectés comme les éleveurs, les vétérinaires, les équarisseurs; ainsi que pour le personnel de laboratoire.

1.2.1. Espèces affectées

Selon la brucellose touche les bovins, les ovins et les caprins, les équines, les camélidés, les chiens et les porcs, certains mammifères marins et l'homme (OIE 2011). Selon Pebret (2003), les bovins sont l'hôte principale du *Brucella abortus* qui affecte occasionnellement d'autres ruminants domestiques (buffles, zébus, bisons, ovins et caprins...) et sauvages (cervidés, chamois...), les équidés, les carnivores, les rongeurs, ainsi que l'Homme (zoonose majeure). Noter que la brucellose bovine peut être aussi consécutive à l'infection des bovins par *Brucella melitensis* ou *Brucella suis*.

1.2.2. Etude de l'agent causal

1.2.2.1. Taxonomie classique

Khettab *et al.* 2010 , a rapporté que l'agent pathogène responsable de la brucellose est *Brucella* , il fait partie selon le tableau suivant :

Tableau 1. La taxonomie de *Brucella*.Khettab *et al.* (2010)

Règne	Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre
<i>Bacteria</i>	<i>Proteobacteria</i>	<i>Alpha Proteobacteria</i>	<i>Rhizobiales</i>	<i>Brucellaceae</i>	<i>Brucella</i>

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

1.2.2.2. Différentes espèces de brucella et leurs principaux hôtes (Bourdeau, 1997)

Tableau 2. Hôtes préférentiels selon l'espèce (SIDIBE, 2011)

Espèce	Hôtes préférentiels	Hôtes préférentiels	Hôtes préférentiels
<i>B. melitensis</i>		Chèvres, moutons	
<i>B. abortus</i>		Bovins	
<i>B. suis</i>		Porcs, lièvre	
<i>B. canis</i>		Chiens	

Parmi ces espèces reconnues et classées qui composent le genre de *Brucella*, celles qui sont pathogènes pour l'homme sont : *B. abortus* (bovins), *B. melitensis* (chèvres et moutons), *B. suis* (porc), et *B. canis* (chiens). Les infections humaines par *B. canis* sont rares, en revanche, les trois autres espèces de *Brucelles* sont les plus pathogènes pour l'homme (El-Sayed et Awad, 2018 ; Garin-Bastuji et Delcueilierie, 2001 ; Hubalek *et al.*, 2007 ; Young *et al.*, 1989).

1.2.2.3. Symptomatologie

1.2.2.3.1. Symptômes chez l'homme

Selon Bossi *et al.* (2004), le début de la symptomatologie est brutal ou progressif dans la moitié des cas. Elle se caractérise généralement par une fièvre, qui peut être continue, intermittente ou irrégulière. Cette fièvre, qui représente le signe clinique le plus constant, peut être associée à d'autres symptômes : asthénie, sueurs profuses, frissons, arthralgies localisées ou diffuses, malaise, perte de poids et douleur généralisée.

La brucellose est une maladie d'expression très polymorphe (maladie aux cents visages) de longue durée et évoluant par poussées successive (Koita, 2008).

A - Forme aiguë septicémique

Les signes s'installent progressivement en une à 2 semaines : fièvre ondulante jusqu'à 39 - 40 °C, puis résolution spontanée sur une période de 10 à 15 jours sueur nocturnes, frissons, asthénie, douleurs articulaires et musculaires une sacro-iléite, des arthrites (genou), une orchite peut être observée, une fièvre élevée qui persiste malgré un traitement antipaludique bien conduit doit faire évoquer une brucellose aiguë (Grouzard *et al.*, 2016).

B – Forme subaiguë

Elle peut être révélatrice de l'infection, elle est marquée par des focalisations isolées ou multiples (20 à 40 % des cas surtout si la phase aiguë a été traitée avec retard ou méconnue). Les localisations sont le plus fréquemment ostéo-articulaires (surtout rachis et articulation sacro-iliaque), mais aussi génitales, voire méningées, hépatospléniques, cardiaques, pulmonaires, cutanées et ophtalmiques (AFSSA, 2006).

C – Forme chronique

Elles viennent parfois après les premières phases mais elle peut être aussi inaugurale. Les manifestations sont une asthénie persistante avec troubles du caractère, douleurs musculaires, névralgies, douleurs ostéoarticulaires, sueur au moindre effort et fébricule. Il s'agit d'une hypersensibilité retardée aux toxines secrétées par *Brucella* (Koita, 2008). Signes focaux : foyers peu évolutifs osseux, neuro- méningés ou viscéraux (Grouzardet al, 2016).

1.2.2.3.2. Symptômes chez l'animal

A – Brucellose bovine

a - Chez la femelle

L'avortement se produit généralement vers le 6^{ème} ou 7^{ème} mois. La métrite brucellique provoque des lésions d'endométrite qui guérissent, en quelques semaines, pouvant entraîner une infécondité temporaire. La mammite brucellique (inflammation mammaire) est marquée par une légère réduction pouvant atteindre 10% de la production lactée (Cisse, 2015).

b - Chez le male

Les symptômes sont rares. Il est possible toutefois d'observer une orchite pouvant être associée à une épидидymite, On peut également rencontrer des symptômes et lésions extra génitaux sous forme d'arthrites et d'hygroma fréquent au genou (Cisse,2015).

B - Chez les ovins et les caprins

Ils s'apparentent étroitement à ceux de la brucellose bovine ; atteinte génitale, avortement (habituellement à partir du 3^{ème} mois de gestation), rétention placentaire (ENVA, 2019).

a-Chez les mâles

L'infection demeure généralement inapparente (il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite ou une baisse de fertilité (ENVA, 2019).

Chapitre 2 :

Epidémiologie

2.1. Réservoir

Les réservoirs du germe sont d'abord les ovins, et les brebis, ensuite les bovidés, enfin les caprins ou chèvres. Ovins et caprins sont contaminés par *Brucella melitensis*. C'est l'espèce de *Brucella* la plus courante, la plus pathogène et la plus invasive pour l'homme (80% des brucelloses humaines). La bactérie responsable de la maladie chez les bovins est *Brucella abortus*. On la trouve surtout en Afrique et en Amérique du Sud.

La bactérie responsable de la maladie chez les suidés est *Brucella suis*. On la trouve surtout en Amérique du Nord et au centre de l'Europe.

La bactérie responsable de la maladie chez les canidés est *Brucella canis*. Un cycle infectieux entre animaux domestiques et sauvages existe, ces derniers peuvent constituer des réservoirs de germes non négligeables. Cette zoonose peut atteindre à peu près tous les animaux domestiques et sauvages. Les sources d'infection sont le sang, l'urine, le lait, et spécialement le placenta, les sécrétions vaginales et le fœtus provenant de l'avortement d'un animal infecté qui vont souiller le sol des étables et des jardins.

L'excrétion des *brucellas* par les animaux infectés peut durer très longtemps, notamment chez la chèvre. De même que les caprins, les bovins restent généralement infectés toute leur vie. Bien que les brebis aient une tendance naturelle à se stériliser dans un délai moyen de 6 mois, on estime que 20 % environ des animaux infectés restent porteurs du germe pendant un temps bien plus long. Les animaux adultes brucelliques peuvent excréter la bactérie toute leur vie dans le lait, l'urine, les sécrétions génitales. Cette excrétion est maximale au moment de l'avortement ou de la mise bas.

Chez l'animal, il existe une transmission directe qui est soit fœto-maternelle, soit génitale, soit digestive par absorption d'aliments contaminés (lait, placenta) et une transmission indirecte par l'environnement. La contamination inter-animale se fait donc essentiellement par contact avec des tissus (avorton, placenta...) ou sécrétions (sécrétions génitales, lait, urine...) de l'animal infecté, par contact ou inhalation d'aérosols d'un environnement souillé et non désinfecté, par voie sexuelle. La transmission de la mère au fœtus ou au nouveau-né est possible.

2.2. Transmission

2.2.1. Chez l'animal

Les *Brucelles* sont des parasites intracellulaires facultatifs de l'être humain et des animaux. Elles pénètrent dans l'hôte au niveau des barrières muqueuses et à travers la peau, ce faisant, les interactions de ces bactéries avec les cellules hôtes déterminent les

conséquences de l'infection (Roop *et al.*, 2004). Suite à la contamination, il se produit une réaction inflammatoire des sous muqueuses avec une infiltration leucocytaire et multiplication des *Brucella* dans les nœuds lymphatiques, drainant le site d'inoculation où les bactéries peuvent persister pendant très longtemps. Ensuite, si les *Brucella* ne sont pas éliminées, il se produit une dissémination par voie lymphatique, et dans une moindre mesure, par voies anguine. L'animal présente alors une bactériémie primaire qui peut mener à l'infection de nombreux organes parenchymateux et autres tissus éloignés du site d'entrée. Les *Brucelles* étant principalement des bactéries intracellulaires des monocytes-macrophages, des foyers granulomateux se développent dans les tissus lymphoïdes, tels que ; le foie, la rate, la moëlle épinière, le placenta des femelles gravides (surtout, les nœuds lymphatiques de la sphère génitale), les testicules et leurs annexes, la glande mammaire, les bourses séreuses et synoviales, et certaines articulations (Maurin et Brion, 2009).

2.2.2. Chez l'homme

La pénétration des *Brucelles* dans le corps humain se réalise essentiellement par voies respiratoire, digestive ou cutanée (peau lésée particulièrement). La colonisation de ces bactéries est préférentielle pour les cellules du système réticuloendothélial. Elle suit le même procédé que celui observé chez les animaux (Maurin et Brion, 2009). En effet, et grâce à sa position intracellulaire, utilisant la barrière cellulaire des macrophages pour se protéger de la phagocytose et de l'action des antibiotiques, *Brucella* peut se développer formant de granulome brucellien de Bang ou brucellome. Ils'agit à l'échelle microscopique de polynucléaires ayant phagocytés le germe *Brucella* et autour desquels les lymphocytes T4 s'agglutinent sous l'effet de la stimulation des cytokines, créant une couronne épithélioïde.

Ils seraient surtout, le fait de trois espèces de *Brucella*. *Melitensis* (granulomes nécrosants avec suppuration), *B. suis* et *B. abortus* (granulome non suppuratifs) (Maurin et Brion, 2009 ; Roop *et al.*, 2004).

2.3. Résistance et survie des Brucelles

La diversité des niches écologiques pour les *Brucelles*, explique leur capacité à survivre dans leur environnement pendant de longues périodes, si les conditions leurs sont favorables (Bueno-Mari *et al.*, 2015 ; WHO, 2006). Par contre, elles sont sensibles à la chaleur en milieu liquide (elles sont facilement tuées par la pasteurisation ou l'ébullition de courte durée), et aux radiations ionisantes. Elles survivent à la dessiccation particulièrement dans un milieu comportant des protéines, et restent viables dans la poussière et le sol pendant une période allant jusqu'à 10 jours. De même, ces bactéries peuvent survivre pendant de longues périodes

(10 à 70 jours) dans l'eau particulièrement lorsque la température est basse. La survie est prolongée dans les tissus congelés pendant de nombreuses années. En outre, les Brucelles survivent dans les déjections de bovins durant au moins 120 jours, dans le fœtus avorté au moins 75 jours, dans les exsudats utérins au moins 200 jours et dans le purin, pendant une période pouvant aller jusqu'à 2 ans et demi, si la température est maintenue autour de 0°C. Ces bactéries résistent longtemps dans les milieux extérieurs (35 jours dans un pâturage ombragé et 8 jours dans le lisier) (Maurin et Brion, 2009). Cependant, les Brucella peuvent facilement être détruites au moyen de la plupart des désinfectants en suspension aqueuse, tels que, le phénol ou le formaldéhyde et par certains antibiotiques in vitro (FAO/OMS, 1986 ; OIE, 2018).

2.4. Épidémiologie de la brucellose humaine

Les espèces clés ,source de l'infection humaine sont particulièrement les animaux d'élevage, producteurs de viande et de lait, infectés(bovins, ovins, caprins, camélins, porcs, etc.). En effet, leurs produits constituent le réservoir et les sources d'infection (pour les éleveurs de bétail, les personnes travaillant dans les abattoirs, les consommateurs de lait cru et de produits dérivés du lait cru : fromage, yogourt, petit-lait, gâteaux à base de ces produits, etc.) (Bréhin *et al.*, 2016 ; Cherif *et al.*,1986 ; Dahmani *et al.*, 2018 ; Tabet-Derraz *et al.*, 2017). Plus rarement, les chiens peuvent également constituer un réservoir et une source d'infection, particulièrement dans les élevages où ces animaux cohabitent avec des troupeaux infectés.

Le pouvoir pathogène des *Brucella* chez l'homme varie en fonction de l'espèce et du biovar considérés (El-Sayed et Awad, 2018). Les souches de *B.suis* biovar 1 et 3 sont les plus virulentes chez l'homme. *B.melitensis* est cependant la plus pathogène pour l'homme et responsable de la majorité des cas humains dans le monde, provoquant même de nombreux décès (Maurin et Brion, 2009).*B.abortus* présente une virulence atténuée. *B.canis* a été rarement associé à des infections humaines (figure 16). *B.neotomae*, *B.ceti* (*B.delphini*), *B.inopinata* sont considérées comme ayant un pouvoir pathogène chez l'homme. Par contre, *B.ovis* et *B.neotomae* ne sont pas pathogènes pour l'homme. En ce qui concerne les autres espèces de *Brucella*, leur pouvoir pathogène chez l'homme n'a pas été rapporté (El-Sayed et Awad, 2018; Hubalek *et al.*, 2007 ; Soler-Lloréns *et al.*, 2016).

En Algérie, la brucellose humaine est reconnue comme maladie professionnelle, indemnisable. Les brucelloses, aigue avec septicémie ,subaiguë avec focalisation et chronique, sont inscrites sur le tableau n°24 , du groupe n°2 relatif aux infections microbiennes

«brucelloses professionnelles » (MSP, 1997). Toutefois, l'origine de la maladie doit être démontrée par bactériologie ou sérologie. Le délai de prise en charge va de deux (2) mois à une (1) année. Aussi,labrucellose est une maladie à déclaration obligatoire (DGPPS,2014).

Depuis quelques années, il est observé l'émergence de nouvelles souches de *Brucella* chez des espèces animales jusqu'alors non réceptrices à ces bactéries (El-Sayed et Awad, 2018; Whatmore *et al.*, 2014). Ce qui est dramatique est l'isolement en 2010, d'une nouvelle souche de *Brucella* (*B. inopinata*) à partir d'un abcès, sur un implant mammaire infecté, chez une patiente atteinte cliniquement de brucellose (Soler-llorens *et al.*, 2016).

La découverte de ces nouvelles espèces atypiques, soulève la problématique d'émergence de nouveaux pathogènes qui pourraient avoir un potentiel zoonotique et la capacité à infecter l'homme et de nombreuses autres espèces de mammifères. En effet, en 2008, *B.microti* a été isolée chez des campagnols des champs et a été à l'origine d'une épizootie avec mortalité de ces animaux (El-Sayed et Awad, 2018).

2.5. Aspects économiques

Brucella l'infection est responsable d'une diminution de 20 à 25 % de la production laitière, de 10 à 15% de la production de viande, de 15% de perte de veaux due à des avortements, d'une augmentation de 30% du taux de remplacement des animaux ,et augmentation de l'intervalle entre les vêlages de 11,5 à 20 mois chez les animaux domestiques. De plus ,toutes les cinq vaches infectées avortent une fois ou deviennent définitivement infertiles (Amiot, Fournier, Lebeuf, 2002)

Outre la perte de productivité animale, labrucellose est une ZOONOSE d'importance pour la santé publique ;cinq sur les neuf connus *Brucella* l'espèce peut infecter l'homme et l'espèce la plus pathogène et la plus envahissante pour l'homme est *B. melitensis* suivi par ordre décroissant de *B. suis*, *B. abortus* et *B. canis* (Amiot, Fournier, Lebeuf, 2002). La nature zoonotique des brucelles marines (*B. ceti*) a été documenté par plusieurs travailleurs (Amrane et Bendris, 2017) .

De plus, une épidémie de brucellose serait difficile à détecter car les premiers symptômes se confondent facilement avec ceux de la grippe (Chain *et al.*,2005).

2.6. Prélèvements

2.6.1. Chez l'animal

Chez les animaux, le sang a été prélevé dans des tubes secs de 10 ml, de type Vacutainer, sans anticoagulant, pour opérer un prélèvement sanguin sous vide à la veine

jugulaire chez les petits ruminants, et à la veine caudale chez les bovins. Les tubes ont été placés dans une glacière et ont été acheminés au laboratoire accompagnés d'une fiche d'identification. Les sérums obtenus après centrifugation du sang prélevé chez les différentes espèces de ruminants, ont été soumis aux techniques d'analyses sérologiques selon la réglementation en vigueur en Algérie (MADR, 1996a ; MADR, 1996b).

2.6.2. Chez l'homme

Après l'asepsie et la mise en place du garrot au niveau de l'avant bras, le sang a été prélevé dans des tubes secs de 10 ml de type Vacutainer, étiqueté, portant le nom et prénom du malade. Les prélèvements ont été accompagnés de leurs fiches respectives de renseignement et ont été soumis aux techniques d'analyses sérologiques.

2.7. Tests sérologiques

2.7.1. Chez l'animal

Les investigations sérologiques de la brucellose chez les ruminants est réalisées à l'aide de deux tests sérologiques: le test au rose Bengale (TRB) pour le dépistage des troupeaux, et la réaction de fixation du complément (TFC) pour la confirmation des cas positifs et Pour les ovins et caprins, seul le test au Rose Bengale a été employé pour analyser les sérums.

Dans le cadre de l'évaluation des tests sérologiques dans le diagnostic de la brucellose bovine, trois tests sérologiques ont été utilisés : le TRB, le TFC et la Méthode ELISA-Indirect (i-ELISA). Ces trois tests ont été utilisés selon les lignes directrices du Manuel des tests de diagnostic d'Alton (1988) et conformément aux recommandations des procédures d'application décrites par les laboratoires fabricants des réactifs.

-Test au Rose Bengale

Le Test au Rose Bengale est un antigène composé d'une suspension concentrée de *Brucella abortus* (souche S99), dispersée en tampon acide (pH 3,65) et colorée au Rose Bengale. Il permet de détecter les anticorps de *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* et *Brucella suis* dans les échantillons de sérums d'animaux suspects de la maladie.

-Test de fixation du complément

L'antigène employé pour le TFC est une suspension concentrée de *Brucella abortus* (souche S99). L'épreuve est basée sur la réaction antigène-anticorps qui résulte de la formation d'un complexe immun ouvrant le site de fixation du complément et l'activation de la cascade du complément.

-Méthode ELISA-Indirect

Le principe de cette épreuve immuno-enzymatique indirecte est basée sur la détection d'anticorps, grâce à des antigènes bactériens fixés au fond d'un puits de microplaques. Les interactions antigène-anticorps sont révélées par une réaction enzymatique colorée. La présence ou l'absence d'anticorps anti-Lipopolysaccharides de *Brucella* est déterminée par comparaison des densités optiques (DO) des sérums individuels traités avec celles des valeurs seuils des sérums de contrôles inclus dans la plaque de microfiltration.

2.7.2. Chez l'homme

Le sang est recueilli dans des tubes secs et il est centrifugé à 5000 tr/min pendant 10 mn. Le sérum est ensuite transvasé dans un autre tube sec et étiqueté pour être testé par l'épreuve à l'antigène tamponnée (TRB). Le test a été utilisé, comme indiqué, pour la recherche des anticorps anti-*Brucella* chez les animaux, selon les recommandations des laboratoires fabricants et la réglementation en vigueur en Algérie. Le TRB a été réalisé immédiatement après le prélèvement. Les prélèvements sanguins effectués au niveau des laboratoires de diagnostic des hôpitaux, et pour le don de sang, au niveau du laboratoire central.

2.8. Traitement

2.8.1. Traitement curatif

1-Les antibiotiques: Avec l'utilisation des antibiotiques à bonne diffusion intracellulaire: Cyclines, Rifampicine, Aminosides (streptomycine, Gentamycine), Phénicolés, Bactrim, Fluoro-quinolones.

2.8.2. Traitement préventif

- Déclaration obligatoire de la maladie.
- Lutte contre la maladie animale.
- Surveillance du cheptel, abattage des animaux séropositifs.
- Vaccination professionnelle et vaccination des bêtes.
- Protection individuelle humaine.
- Consommation de lait et de produits laitiers pasteurisés.
- Port de gants et de masques en milieu rural.

Partie Expérimentale

Chapitre 3 :

Matériel et méthode

3.1. Objectifs de l'étude

La brucellose dans notre wilaya constituent un sérieux obstacle aux progrès économiques et posent des problèmes en santé publique dont la solution est possible mais pas encore atteinte. La surveillance est devenue un outil essentiel de la détection précoce des maladies et de la riposte rapide pour contrer cette maladie.

Notre étude a deux grands buts :

Le premier est de décrire le profil épidémiologique de la brucellose dans la région de Biskra puis d'en ressortir les mesures de lutte appropriés contre ce zoonose est ceci par :

- ✓ L'évaluation de la présence de la brucellose chez les ovins, bovins, caprins dans la wilaya de Biskra durant une période de 5 ans (2016-2020) .on se basant sur les données disponibles de la surveillance de la maladie ainsi que sa situation épidémiologique chez l'Homme durant la même période et aussi en déterminant les réservoirs principales dans la région.
- ✓ Evaluation du risque de la propagation de cette zoonose par la détermination du nombre de foyers enregistrés, et le nombre des cas de brucellose chez l'homme.
- ✓ La détermination de la localisation des foyers de brucellose dans la wilaya.
- ✓ Décrire l'impact de brucellose sur la santé publique et leur impact économique.

Le deuxième objectif est d'évaluer l'efficacité des programmes de lutte nationaux contre la brucellose par :

- ✓ La détermination du nombre de bovins, ovins, caprins dépistés de la brucellose.
- ✓ La détermination du nombre d'animaux vaccinés lors de la vaccination annuelle.

Et enfin analyser les points critiques du fonctionnement du réseau d'épidémiosurveillance en matière de brucellose dans la région de Biskra.

3.2. Population de l'étude

La population de l'étude est présentée par la population des bovins et des petits ruminants ciblée par les services d'agricole (DSA) de la wilaya de Biskra. Pour la brucellose humaine, il s'agit de la population humaine totale.

3.3. Période de l'étude

Il s'agit d'une enquête rétrospective basée sur le recueil et l'analyse des données des registres des différents services visités de la wilaya de Biskra et qui vise la description de la situation épidémiologique de la brucellose chez les bovins, chez les petits ruminants (caprins et ovins) et chez l'Homme dans la wilaya de Biskra durant la période de 5 ans (2016-2020).

3.4. Généralités sur la région d'étude

3.4.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra est située dans la partie sud-est du pays. Sous les pentes de la masse des monts Aurès; qui représente la frontière naturelle entre eux et le nord. Cette région s'étend sur une superficie de 21 509,80 km² et comprend 33 communes et 12 Daïras et délimitée par la Wilaya de Batna du nord. Wilaya de Msila du nord-ouest. Wilaya de Khenchela du nord-est. Wilaya de Djelfa du sud-ouest. Wilaya d'El Oued du sud-est. Wilaya d'Ouargla du sud. (DPAT Biskra, 2018) (Figure 1 et 2).

La wilaya de Biskra est composée de douze (12) daïras (circonscriptions administratives), chacune comprenant une ou plusieurs communes, au total trente-trois (33) communes.

Biskra: 2 communes : Biskra, El Hadjeb.

Djemorah : 2 communes : Djemorah, Branis.

El Kantara : 2 communes : El Kantara, Aïn Zaatout.

M'Chouneche : 1 commune : M'chouneche.

Sidi Okba : 4 communes : Sidi Okba, Chetma, El Haouch, Aïn Naga.

Zeribet El Oued : 4 communes : Zeribet El Oued, El Mizaraa, El Feidh, Khenguët
Sidi Nadji.

Ourlal : 5 communes : Ourlal, Lioua, Oumache, Mekhadma, M'Lili

Tolga : 4 communes : Tolga, Bouchagroune, Bordj Ben Azzouz, Lichana.

Ouled Djellal : 3 communes : Ouled Djellal, Ech Chaïba, Daoussen.

Sidi Khaled : 3 communes : Sidi Khaled, Besbes, Ras El Miaad.

Foughala : 2 communes : Foughala, El Ghrous.

El Outaya : 1 commune : El Outaya.

La population estimée selon le dernier recensement est de 772746 habitants(**DSP2020**).

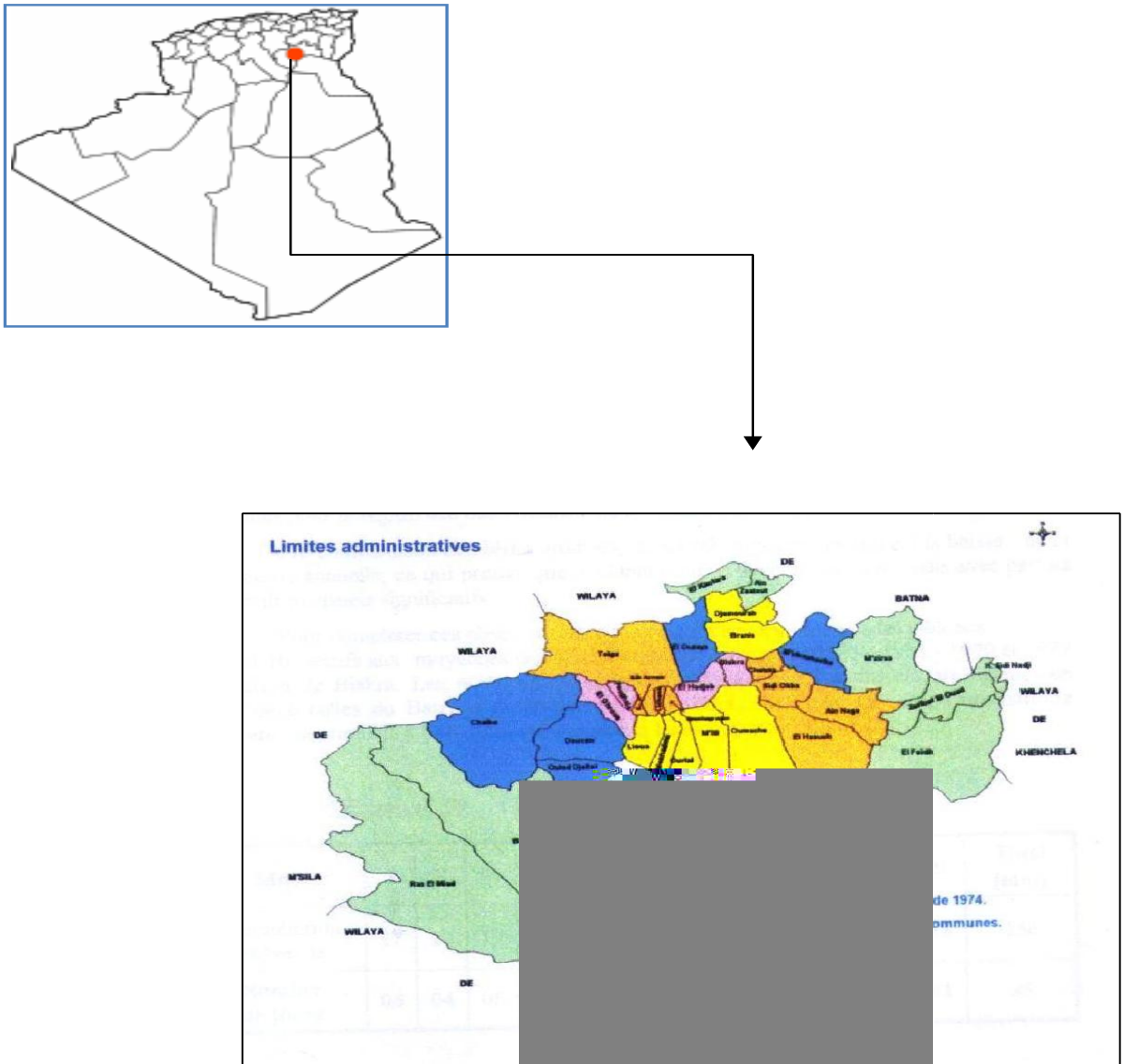


Figure 1. Localisation de la wilaya de Biskra (Anonyme, 2005).

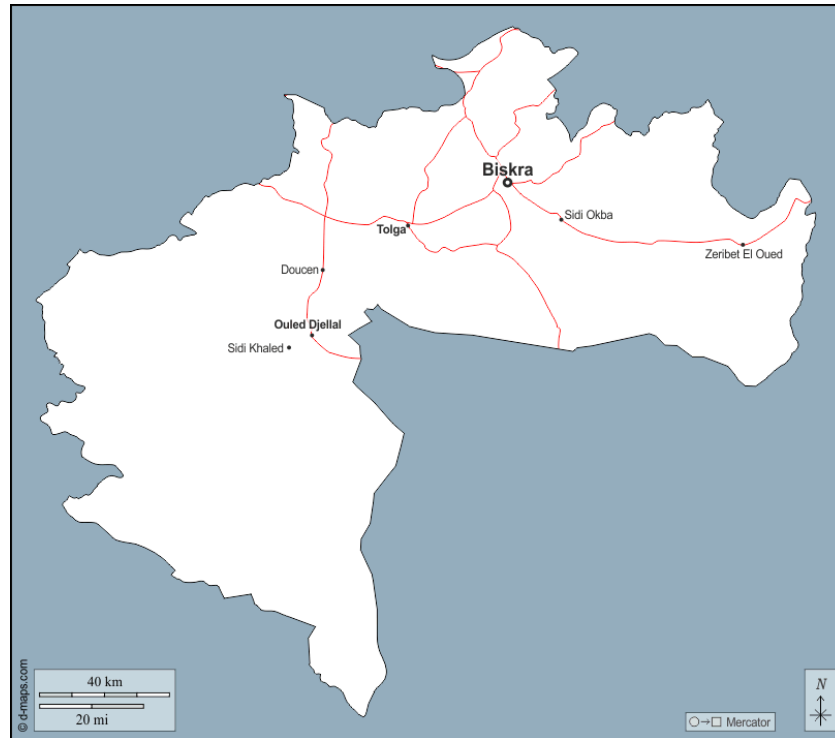


Figure 2. Limites géographique de la wilaya de Biskra (Anonyme, 2009).

3.4.2. La topographie de la Wilaya de Biskra

La topographie de La wilaya de Biskra est résumée en présentant les composants ci-dessous :

3.4.2.1. Les Montagnes

Les montagnes représentent un petit pourcentage de la superficie de l'État, soit 13%, dont la plupart sont concentrées dans le nord, consistant en: Montagne Al-Qayed , Hamara , Qassum , Rabaa, Qara , Borzal Al-Amili , Hawja , Ahmer Khado , Le dernier d'entre eux est le montagne Taktiot et il comprend le plus haut sommet en 1942 mètre, La plupart de ces montagnes sont stériles et pauvres à cause de la végétation naturelle. (DPAT Biskra,2018) Hauts plateaux moins élevé que la région montagneuse, représentée dans les contreforts et s'étendant vers le côté sud-ouest, formant ce que l'on appelle le plateau d'ouled Djalal (les districts de Sidi Khaled et Sidi Khaled). (DPAT Biskra , 2020) .

3.4.2.2. Plaine

Étiré sur un axe EL outaya -Tolga; S'étendant à l'est pour inclure les plaines de Sidi Okba et Zeribt el-Oued. (DPAT Biskra ,2020).

3.4.2.3. Dépressions

Il est situé dans le côté sud-est de la wilaya. Ce sont des surfaces lisses de cartilage qui emprisonnent des minces couches d'eau représentées par les chotts, dont le principal est le Chott Melghir. La baisse moyenne est (-33 m) sous le niveau de la mer, c'est donc la principale piscine naturelle d'eau de surface de la région. (DPAT Biskra , 2020) .

3.4.3. Géologie

La géologie de la région est principalement crétacée, en particulier dans les zones où les montagnes sont évidentes du côté nord de la wilaya: El Kantara, Djemorah, Branis, El Outaya du côté nord-ouest de la wilaya: Foughala, Tolga, chaiba, Ras El-Miaad et Besbès La majorité des formations sont du myobiliocène . Pour les zones restantes sont des gisements de l'ère quaternaire . (DPAT Biskra , 2020).

3.4.4. Climat de la Wilaya de Biskra

Le climat de l'État est semi-aride à aride, l'été est caractérisé par la chaleur et la sécheresse, et les hivers sont également froids et secs.

3.4.5. Température

À la lumière de l'étude climatique "Seltzer", la température moyenne à Biskra est d'environ 23 ° C. Quant aux températures maximales et minimales enregistrées à la station de Biskra, nous enregistrerons au cours de l'année 2018 la température maximale moyenne, qui a été estimée à 34,9 ° C et la température minimale moyenne qui a été estimée à 11 ° C. (DPAT Biskra ,2020)

3.4.6. Pluviosité

Si l'on prend en compte les taux de précipitations des 25 dernières années; Biskra est situé dans une zone de 0 à 200 mm, à l'exception des zones montagneuses ou des années pluvieuses. Cependant, ces précipitations ne sont pas un indicateur fort du climat de la région ou la quantité la façon dont cette pluie tombe sont très importantes ,60 à 70% de la quantité de pluie est confinée à la saison froide, qui descend sous la forme de fortes pluies jusqu'à des inondations qui provoque l'érosion des sols et des dommages à l'agriculture. (DPAT Biskra, 2018).

3.5. Collecte des données

Nous avons collecté l'ensemble des données relatives à la brucellose bovine et ovine et caprine et humaine enregistrés au niveau de la wilaya de Biskra depuis 2016 à 2020 par deux procédés :

-En étudiant les registres d'élevage de la direction des services agricole de la wilaya d'étude.

-Et de prélever tous les cas de la brucellose humaine déclarés au niveau de service d'épidémiologie et prévention au niveau de la direction de la santé de la wilaya de Biskra (DSPB).

Les informations obtenues sont :

✓ L'effectif ovins, bovins, caprins dans la wilaya de Biskra depuis 2016 à 2020, le nombre des ovins, des bovins, des caprins dépistés et infectés.

✓ Le nombre des cas humains ainsi que l'âge, le sexe, et la commune des patients enregistré entre la période suivante (2016-2020).

3.6. Méthodologie de recherche

Afin d'avoir une idée sur la fréquence et la répartition spatiale et temporelle de la brucellose dans la région de Biskra, nous avons réalisé une enquête au niveau de la direction de la santé (DSP) et la direction d'agriculture (DSA) et au service SEMEP (la prévention) de la wilaya de Biskra. Nous avons trié les informations qui nous ont été fournies par ces directions et on les a rassemble dans des fiches statistiques afin de les utiliser ultérieurement. Dans cette étude rétrospective, nous nous sommes intéressés à l'évolution de brucellose bovine,ovine et caprine et humaine dans la wilaya de Biskra durant une période allant de 2016 à 2020. Nous avons analysé l'évolution de la maladie chez l'Homme et les bovins ,ovins et caprins.

3.7. Analyse des données

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

Chapitre 4 :

Résultats et discussion

4.1. Analyse des résultats

Les données collectées ont été saisies, analysées et résumées dans des tableaux et présentées sous formes des illustrations de type graphique.

4.1.1. Chez l'animal

La population de l'étude est présentée par la population des bovins et des petits ruminants (caprins et ovins) ciblée par le système de surveillance de la brucellose en Biskra par la DSA (Direction des Services Agricoles de la wilaya de Biskra).

4.1.1.1. Evolution spatiale de nombre des têtes chez les bovins, caprins, ovins dans la wilaya de Biskra

Cette étude a porté sur toute la population animale de la wilaya. Trois espèces animales ont été étudiées: bovins, ovins, caprins répartis sur toutes les communes de la wilaya de Biskra ..

Le tableau ci-dessous représente l'effectif moyen des ovins, caprins et bovins réparties sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

Tableau3. Répartition de l'effectif moyen des bovins, ovins ; caprins dans les communes de la wilaya de Biskra en moyenne entre 2016- 2020.

La commune	Ovin	caprin	Bovin
Biskra	2 880	2 445	208
Alhadjeb	5 815	7 480	334
Loutaya	29 365	11 450	428
Djamorah	4 885	14 100	24
Braniss	4 665	6 880	39
Alkantra	5 090	17 280	40
Ain Zaatout	2 806	7 390	0
Sidi Okba	14 850	16 066	414
Alhaouch	41 000	10 300	180
Chetma	7 710	7 652	129
Ain Naga	10 600	12 230	254
Zeribet aloued	23 840	19 150	291
Mezeraa	8 255	10 770	12

Alfeidh	43 350	29 180	195
K.sidi nadji	1 008	650	0
M'chouneche	3 600	8 156	0
Tolga	68 105	15 254	276
Bouchagroune	24 030	14 390	23
B .benAzzouz	31 496	8 720	51
Lichana	20 270	6 000	33
Foughala	14 680	22 100	93
Leghrouss	25 260	9 060	297
Ouled djellel	80 140	46 204	223
AlDoucen	102 650	8 575	934
Chaiba	184 200	61 587	108
Sidi khaled	27 770	34 606	115
Basbess	221 960	65 338	0
Rass el Miad	125 080	43 592	8
Ourlel	9 400	6 210	38
Melili	9 960	4 450	51
Mkhedma	13 440	5 475	32
Oumeche	19 740	8 810	150
Lioua	11 900	10 850	115
La somme	1 199 800	552 400	5 095

D'après le tableau 3, on remarque que sur le plan géographique durant la période (2016-2020) les bovins ,les ovins, les caprins sont reparties au niveau les 33 communes de la wilaya de Biskra.

a) Répartitions bovins et ovins par commune

La figure ci-dessous représente l'effectif moyen des bovins répartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

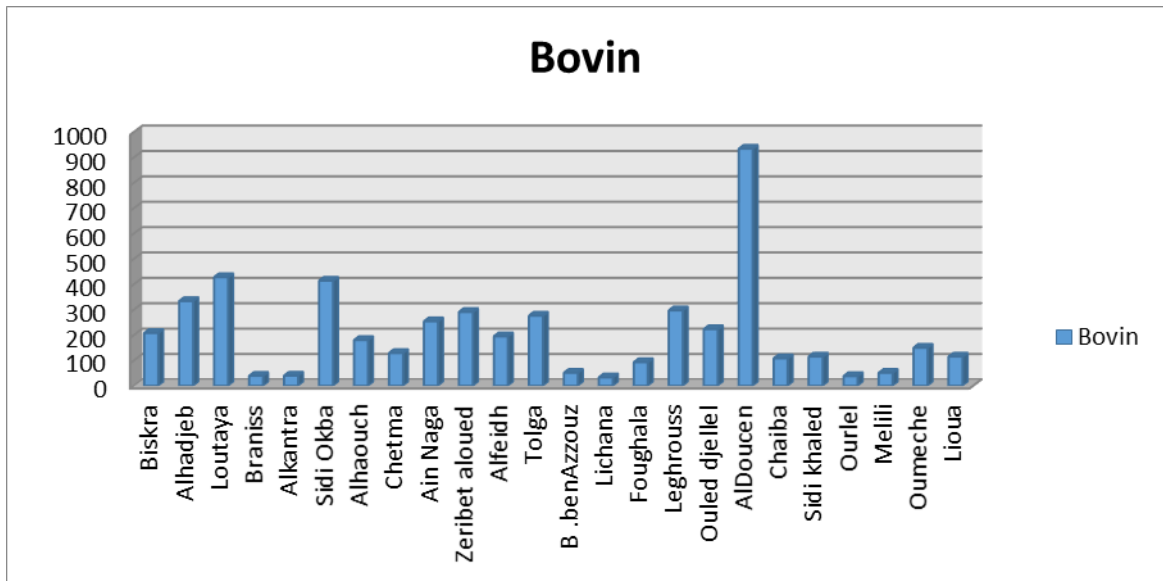


Figure 3.Répartition de la population bovine dans les communes de la wilaya de Biskra (2016-2020).

D’après la figure 3 : Nous remarquons que le plus grand effectif des bovins se trouve au niveau des communes Aldoucen, Loutaya et Sidi Okba avec 934, 428, 414 têtes respectivement.

La figure ci-dessous représente l’effectif moyen des ovins réparti sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

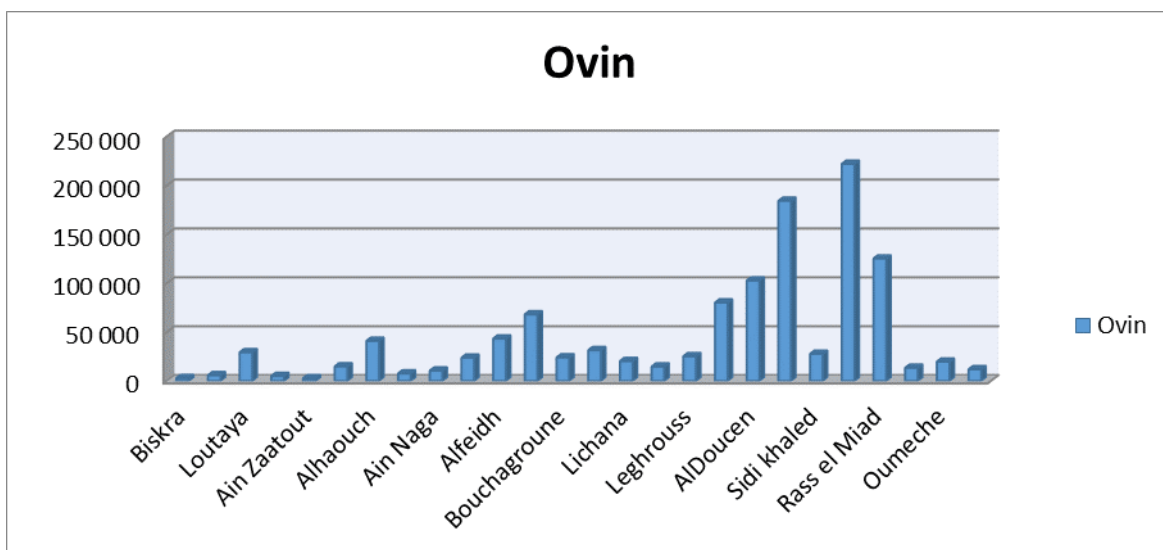


Figure 4.Répartition de la population ovine dans les communes de Biskra (2016-2020).

D’après la figure 4 : Nous remarquons que le plus grand effectif des ovins se trouve au niveau des communes Besbess, Chaiba et Rass el Miad avec : 221 960, 184 200, 125 080 têtes respectivement.

b) Répartition caprins par commune

La figure ci-dessous représente l'effectif moyen des caprins répartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020) .

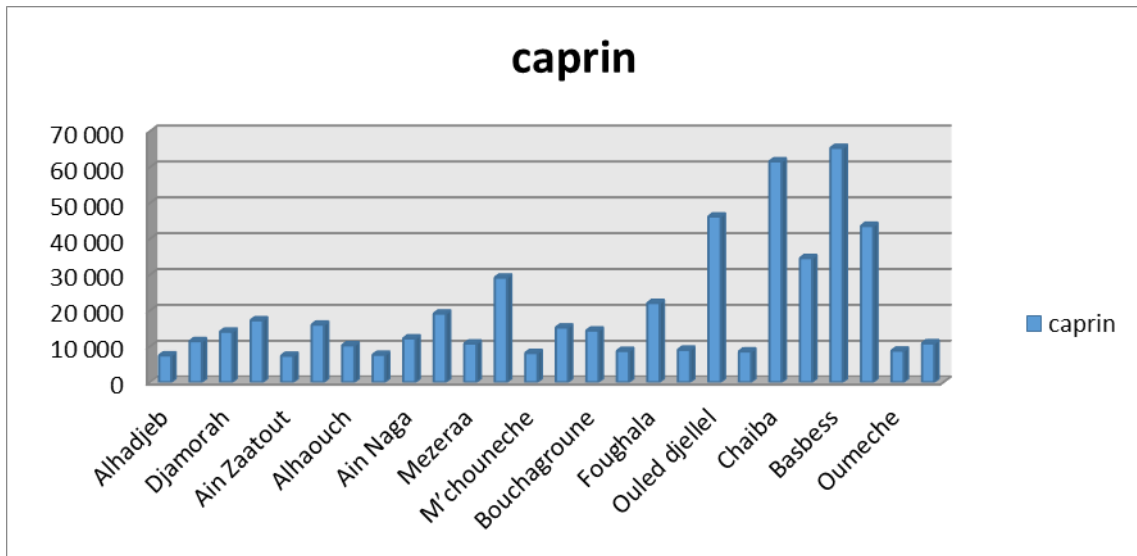


Figure 5. Répartition de la population caprine dans les communes de Biskra (2016-2020).

D'après la figure5 : Nous remarquons que le plus grand effectif des caprins se trouve au niveau des communes Besbess,Chaiba et Ouled djellel avec 65338, 61587,46204 têtes respectivement.

4.1.1.2. Evolution annuelle de nombre des têtes chez les bovins, caprins, ovins dans la wilaya de Biskra

Selon les données de la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Biskra (DSA, 2020), l'évolution annuelle de nombre des têtes (bovins, caprins, ovins) dans la wilaya de Biskra durant les années de 2016 jusqu'au 2020 .sont illustrées dans Les tableaux et les figures suivantes .

a) chez les ovins

Le tableau ci-dessous représente l'évolution de l'effectif des ovins, répartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020) .

Tableau 3 . Evolution annuelle de la population ovine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

ANNEE	Nombre des ovins
2016	961 700
2017	1 056 500
2018	1 064 300
2019	1 164 900
2020	1 199 800

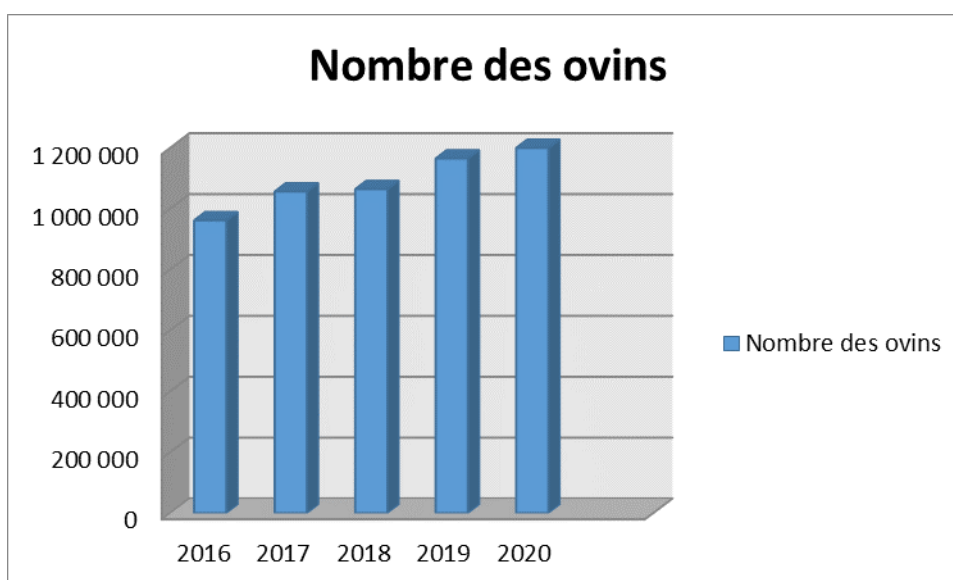


Figure 6. Evolution annuelle de la population ovine durant (2016-2020).

D'après la figure 6, on remarque que en 2016 le nombre des ovins enregistré au niveau de la wilaya est de 961700 têtes et en 2017 le nombre enregistré est de 1056500 têtes, Pour l'année 2018, 1064300 têtes ont été enregistrés pour cette année. En 2019, le nombre des ovins est de 1164900. Aussi le nombre des ovins a augmenté durant cette année passant de 1164900 en 2019 à 1199800 ovins en 2020.

b) chez les bovins

Le tableau ci-dessous représente l'évolution de l'effectif des bovins, répartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

Tableau 4. Evolution annuelle de la population bovine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016- 2020).

ANNEE	Nombre des bovins
2016	5 010
2017	5 050
2018	5 055
2019	5085
2020	5 095

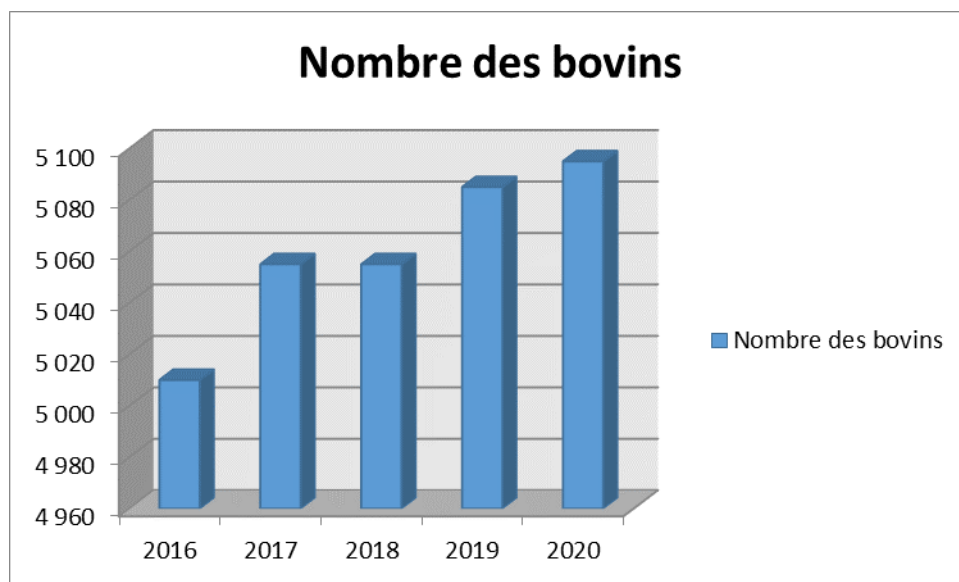


Figure 7. Evolution annuelle de la population bovine durant (2016-2020).

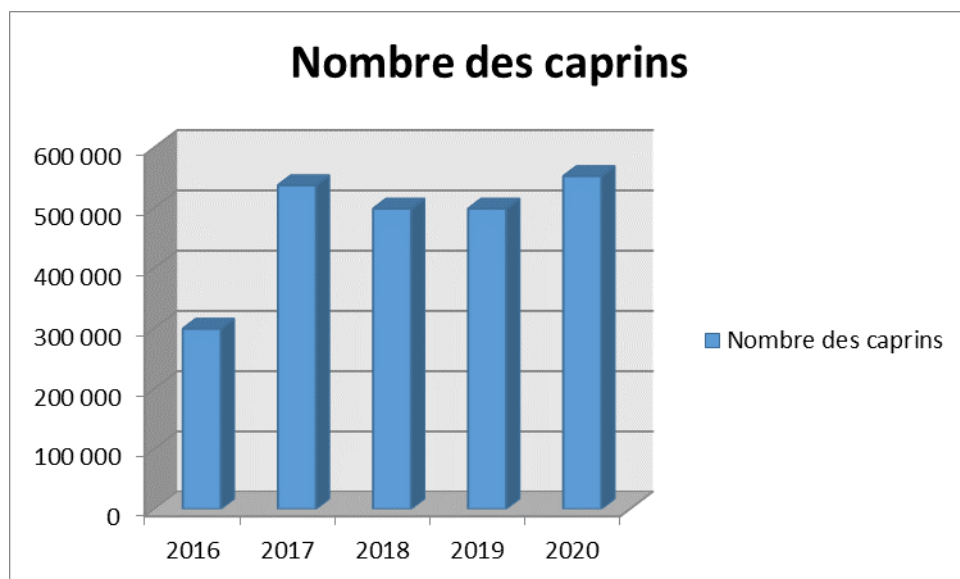
D'après la figure7, on remarque que a partir de l'année 2016 une petite augmentation année par année, En 2016 le nombre des bovins enregistrés est de 5 010têtes .En 2017 le nombre des bovins enregistrés est de 5 050 têtes. En 2018 le nombre des bovins enregistrés est de 5 055 têtes. Et En 2019 le nombre des bovins enregistrés est de 5 085 têtes. En 2020 le nombre des bovins enregistrés est de 5 095 têtes.

c)chez les caprins

Le tableau ci-dessous représente l'évolution de l'effectif des caprins, répartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

Tableau 5. Evolution annuelle de la population caprine dans les communes de la wilaya de Biskra durant (2016- 2020).

ANNEE	Nombre des caprins
2016	299 220
2017	537300
2018	498 500
2019	498 500
2020	552 400

**Figure 8.** Evolution annuelle de la population caprine durant (2016-2020).

D'après la figure 8, on remarque qu'il y a une augmentation remarquable dans le nombre des têtes des caprins entre 2016 avec 299 220 têtes et 537300 en 2017, par contre dans (2018, 2019 et 2020) le nombre va diminuer avec 498 500, 498 500, 552 400 têtes respectivement.

4.1.3. Evolution annuelle de la brucellose animale dans la wilaya de Biskra

Cette étude a porté sur toute la population animale de la wilaya qui est exposée aux risques de la brucellose. Trois espèces animales ont été étudiées: bovins, ovins, caprins durant la période (2016 - 2020).

4.1.3.1. Chez les bovins

Le tableau ci-dessous représente l'effectif des bovins, Effectif des bovins dépistés et taux de dépistage répartis dans la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

Tableau 7. Etat de dépistage de la brucellose bovine dans la wilaya de Biskra
(2016-2020)(DSA, 2020)

Effectif ANNEE	Effectif bovin (Tête)	Effective bovin dépisté (tête)	Taux de dépistage (Pourcentage)
2016	5 010	940	18 ,76
2017	5 050	887	17,56
2018	5 055	884	17,48
2019	5085	608	11,95
2020	5 095	420	8,24

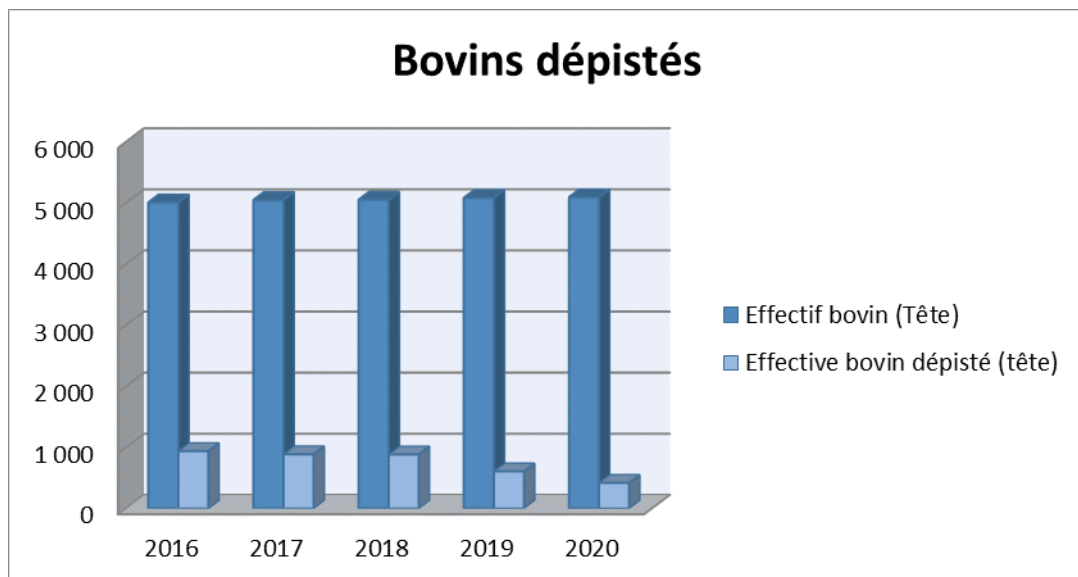


Figure 9.Etat de dépistage de la brucellose bovine dans la wilaya de Biskra durant
(2016-2020)

D'après la figure 9, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020,

L'effectif des bovins augmenté chaque année de 5010 en 2016 à 5095 en 2020.

L'effectif des bovins dépistés: était faible en 2020 avec (420) têtes tandis qu'il était peu fort en 2016 avec (940) têtes.

Le taux d'animaux dépistés les pourcentages varient entre 18,76% en 2016 et 8,24% en 2020.

Le tableau ci-dessous représente l'effectif des bovins dépistés, Les bovins infectés et le pourcentage des bovins infectés répartis dans la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020).

Tableau 6. Nombre de bovins infectés dans la wilaya de Biskra (2016-2020) .

EFFECTIF ANNEE	Effectif bovin dépisté (têtes)	Les bovins infectés (têtes)	Les bovins infectés (%)
2016	940	07	0,7
2017	887	23	2,59
2018	884	14	1,58
2019	608	06	0,98
2020	420	07	1,66

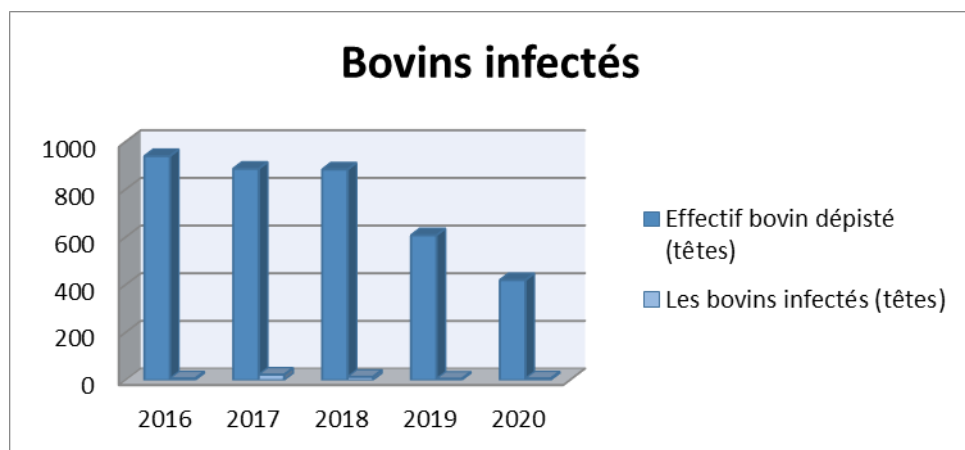


Figure 10. Nombres bovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 10, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020 pour l'effectif des bovins infectés : la prévalence de la brucellose bovine était faible en 2016 avec (07) têtes tandis qu'elle était augmentée en 2017 avec (23) têtes.

Pour le taux d'animaux infectés, les pourcentages varient entre en 0.7 % en 2016 et 2.59% en 2017.

4.1.3.2. Chez les caprins

L'effectif des caprin, l'effectif des caprin dépistés et le taux de dépistage sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9. Etat de dépistage de la brucellose caprine dans la wilaya de Biskra durant (2016 - 2020).

Effectif ANNEE	Effectif caprin (Tête)	Effective caprin dépisté (tête)	Taux de dépistage (Pourcentage)
2016	299 220	03	0 ,0010
2017	671 700	03	0 ,0010
2018	498 500	08	0,0016
2019	537300	128	0,023
2020	552 400	29	0,0052

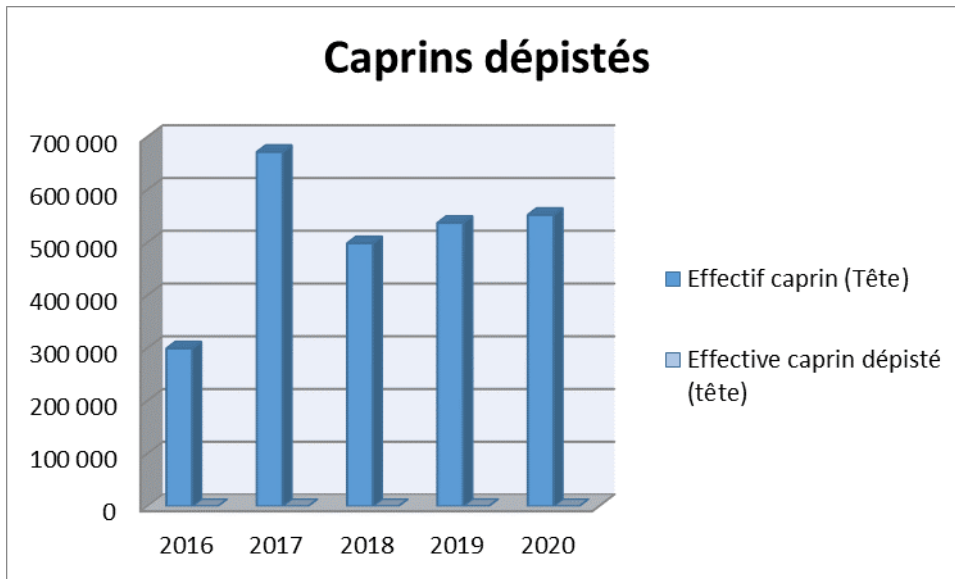


Figure 11. Effectif caprin dépisté dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 11, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020 :

L'effectif caprins dépistés : était faible en 2016 et 2017 avec (03) têtes respectivement tandis qu'il était peu forte en 2019 avec(128) têtes.

Le taux d'animaux dépistés les pourcentages varient entre 0, 0010% en 2016 et 0,23% en 2019.

Selon les données fournies par la direction des services agricoles (DSA, 2020). Les résultats de la brucellose caprine dans la wilaya de Biskra durant la période de 2016 à 2020, sont énumérés dans le tableau (10) .

Tableau 7. Nombre de caprins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

ANNEE	Nombre d'animaux dépistés	Nombre des caprins infectés	Les caprins infectés (%)
2016	3	1	33,33
2017	3	1	33,33
2018	8	1	12,5
2019	128	5	3,9
2020	29	3	10,34

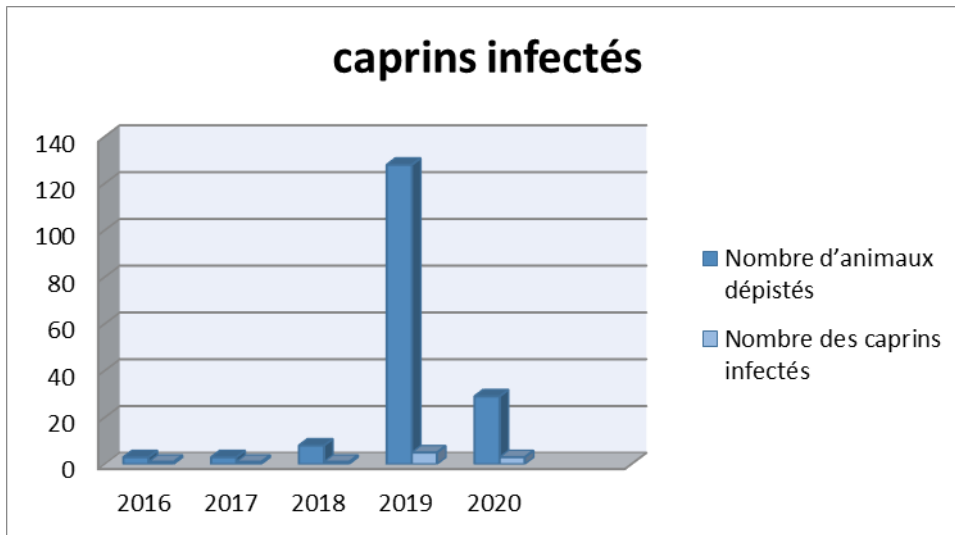


Figure 12. Nombre des caprins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 12, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020 pour l'effectif des caprins infectés : Le maximum était en 2019 avec un effectif de (05) têtes.

Pour l'effectif des caprins infectés : la prévalence de la brucellose caprine était faible en 2019 avec 3,9 % tandis qu'elle était augmentée en 2016 et 2017 avec 33,33 %.

4.1.3.3. Chez les ovins

L'effectif des ovins, l'effectif des ovins dépistés et le taux de dépistage sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau11. Etat de dépistage de la brucellose ovine dans la wilaya de Biskra (2016-2020)

Effectif ANNEE	Effectif ovin (Tête)	Effective ovin dépisté (tête)	Taux de dépistage (Pourcentage)
2016	961 700	100699	10 ,47
2017	1 056 500	100511	09,51
2018	1 064 300	100403	09,43
2019	1 164 900	100339	08,61
2020	1 199 800	100299	08,35

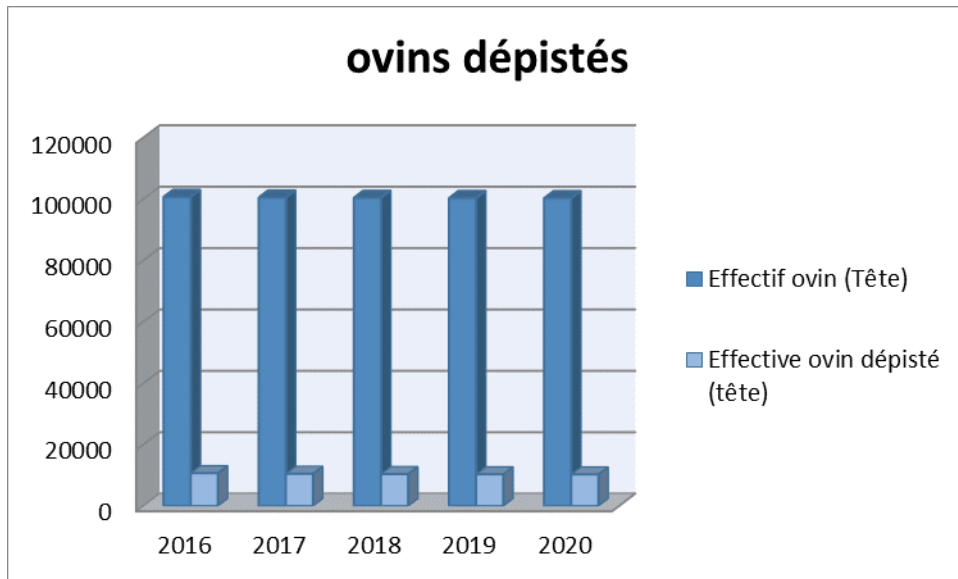


Figure 13. Effectif ovin dépisté dans la wilaya de Biskra (2016-2020) (DSA, 2020).

D'après la figure 13, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020,

L'effectif ovins dépistés: était faible en 2020 avec (100299) têtes tandis qu'il était peut fort en 2016 avec (100699) têtes.

Le taux d'animaux dépistés les pourcentages varient entre 10,76% en 2016 et 8,35% en 2020.

Selon les données fournies par la direction des services agricoles (DSA, 2020), Les résultats de la brucellose ovine dans la wilaya de Biskra durant la période de 2016 à 2020, sont énumérés dans les tableaux 12 et 13.

Tableau 8. Nombre d'ovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)

ANNEE	Nombre d'animaux	Nombre des ovins	Les ovins
	dépistés	infectés	infectés (%)
2016	100699	08	0,007
2017	100511	11	0,01
2018	100403	14	0,013
2019	100339	14	0,013
2020	100299	07	0,006

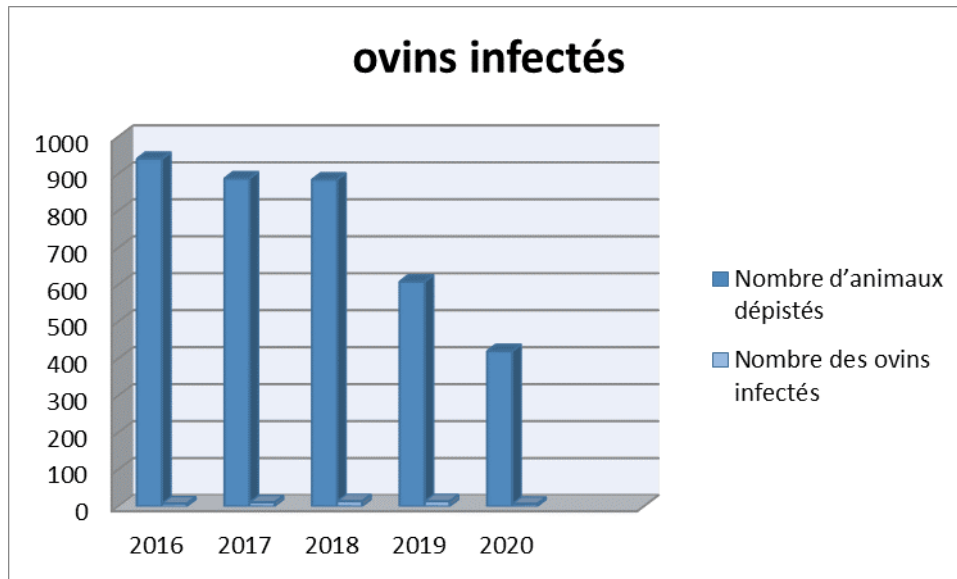


Figure 14. Effectif des ovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)

D'après la figure 14, on remarque que durant la période étalant entre 2016 et 2020 :

Pour l'effectif d'animaux infectés : la prévalence de la brucellose ovine était faible en 2020 avec (07) têtes tandis qu'elle était forte en 2018 et 2019 avec (14) têtes.

4.1.4. Evolution spatial de la brucellose animale dans la wilaya de Biskra

Cette étude a portée sur toute la population animale de la wilaya qui est exposée aux risques de la brucellose. Trois espèces animales ont été étudiées: bovins, ovins, caprins repartaient dans la région de Biskra durant la période (2016-2020).

4.1.4.1. Chez les bovins

Les communes, Nombre des bovins infectés sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9. Nombre de bovins infectés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)

La commune	Nombre des bovins infectés
Kentra	02
S.Okba	02
Zeribet el oued	03
Loutaya	04

Elhaouch	03
Aoumeche	04
El feidh	07
O.Djellel	04
Biskra	02
Doucen	12
Alhadjeb	03

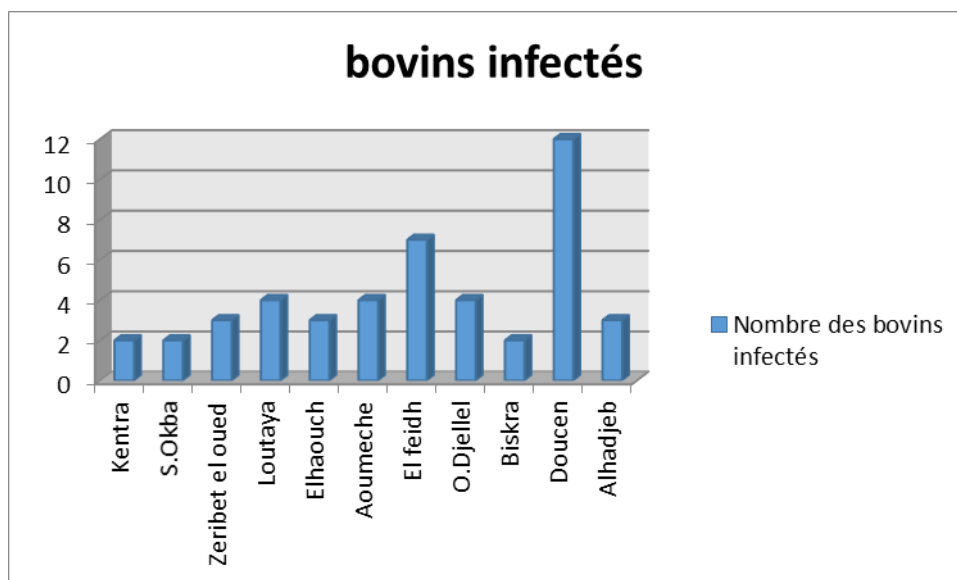


Figure 15. Nombre des bovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 15, les nombre des bovins infecté enregistré au niveau de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020), expliquent que quelques communes sont infectées. Les communes les plus touchées sont : Doucen avec (12 cas) , El feidh avec (07 cas) ,et Loutaya,Aoumeche,O.Djellel avec (04 cas) pour chaque commune , Elhaouch (03 cas) ,Alhadjeb (03 cas) ,Zeribet el oued (03 cas) et Elhaouch(03 cas) ,Kentra ,S.Okba et Biskra avec respectivement (02 cas) pour chaque commune .

4.1.4.2. Chez les caprins

Les communes, Nombre des caprins infectés sont mentionnés dans le tableau ci-dessous .

Tableau 10. Nombre de caprins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

La commune	Nombre des caprins infectés
Djamorah	01
Branis	01
Ain zaatout	01
Loutaya	03
Kentra	01
Lioua	02
Doucen	01
Alhadjeb	01

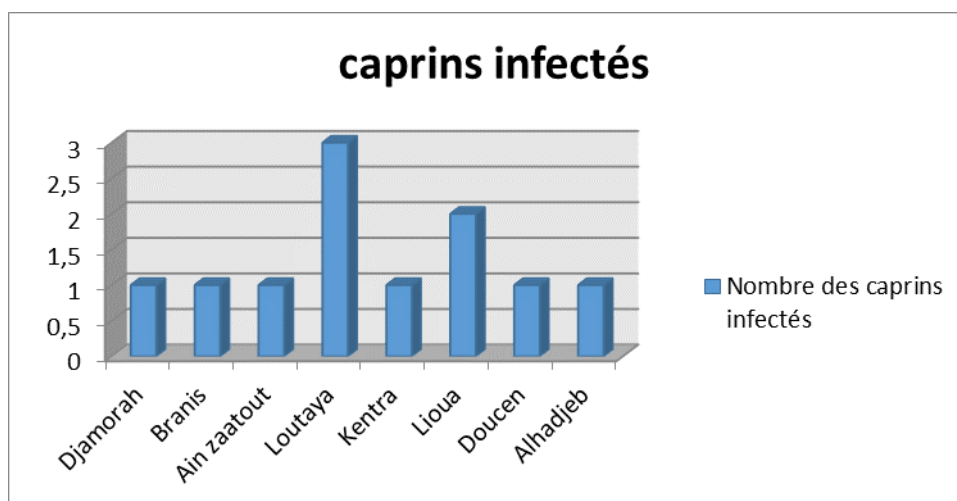


Figure 16. Nombre des caprins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 16, le nombre des caprins infectés enregistrés au niveau de la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020), expliquent que quelques communes sont infectées. Les communes les plus touchées sont : Loutaya avec (03 cas), Lioua (02 cas), et Alhadjeb ,Kentra ,Djamorah ,Branis ,Ainzaatout ,kantra ,Doucen avec (01cas) respectivement pour chaque commune .

4.1.4.3. Chez les ovins

Les communes, Nombre des ovins infectés sont mentionnés dans le tableau ci-dessous .

Tableau 11. Nombre d'ovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

La commune	Nombre des ovins infectés
O.Djellel	11
Djamorah	04
Branis	01
Ain zaatout	01
Loutaya	04
Kentra	03
Lioua	05
Doucen	02
Alhadjeb	02
Rass el Miad	11
Sidi khaled	10

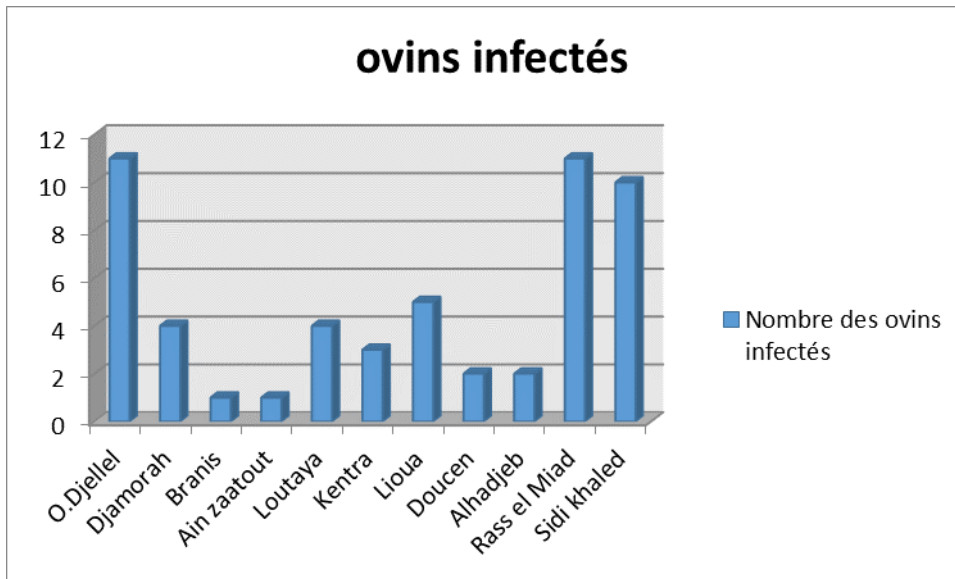


Figure 17. Nombre des ovins infectés repartis sur les communes de la wilaya de Biskra (2016-2020).

D'après la figure 17, le nombre des ovins infectés enregistrés au niveau de la wilaya de Biskra durant (2016-2020), expliquent que quelques communes sont infectées. Les communes les plus touchées sont : O.Djellel et Rass el Miad avec (11 cas) pour chaque'une, Sidi khaled (10 cas) ,Lioua (05 cas), et Djamora,loutaya avec (04 cas) pour chaque'une, Kentra (03 cas),Alhadjeb et Doucen avec (02 cas) et Ain zaatout et Branis avec (01 cas) por chaque'une .

4.1.5. Evaluation de la lutte contre la brucellose animale en Biskra durant la période (2016-2020)

Selon la direction de services Agricoles (DSA, 2020), la vaccination contribue à la protection des animaux sains.

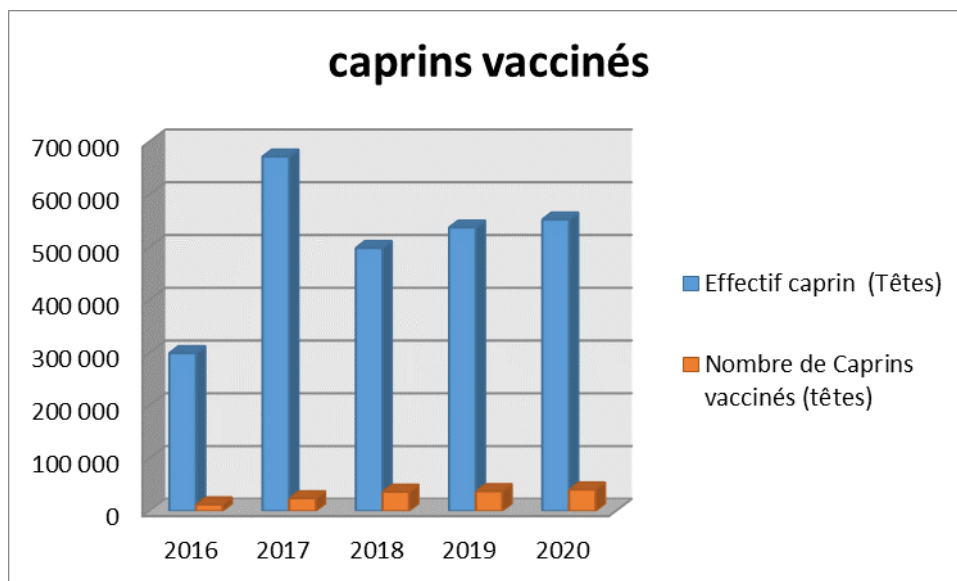
4.1.5.1. Chez les caprins

Les résultats de la vaccination contre la brucellose des caprins durant la période 2016 à 2020 dans la wilaya de Biskra, sont énumérés dans les tableaux 16.

Seront mentionnés dans ces dernières : l'effectif caprin, le nombre des caprins vaccinés ainsi que le taux de vaccination.

Tableau 12. Nombre et le taux des caprins et caprins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)

EFFECTIF ANNEE	Effectif caprin (Têtes)	Nombre de Caprins vaccinés (têtes)	Taux de vaccination (%)
2016	299 220	12520	5.46
2017	671 700	24369	3.62
2018	498 500	36579	7.33
2019	537300	37560	6.99
2020	552 400	40831	7.391

**Figure 18.** Nombre des caprins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant(2016-2020)

D'après la figure 18, on remarque : La vaccination contre la brucellose caprine a touché son maximum en 2020 avec un effectif de 40831 têtes.

Le taux de vaccination contre la brucellose caprine est compris entre 3.62% en 2017 et 7.391% en 2020.

4.1.5.2. Chez les ovins

Les résultats de la vaccination contre la brucellose des ovins durant la période 2016 à 2020 dans la wilaya de Biskra, sont énumérés dans le tableau 17.

Seront mentionnés dans ce dernier : l'effectif ovin, le nombre des ovins vaccinés ainsi que le taux de vaccination.

Tableau 13. Nombre et le taux des ovins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

EFFECTIF ANNEE	Effectif ovin (Têtes)	Nombre des ovins vaccinés (têtes)	Taux de vaccination (%)
2016	961 700	119871	12.46
2017	1 056 500	138763	13.13
2018	1 064 300	104352	9.8
2019	1 164 900	100679	8.64
2020	1 199 800	100643	8.38

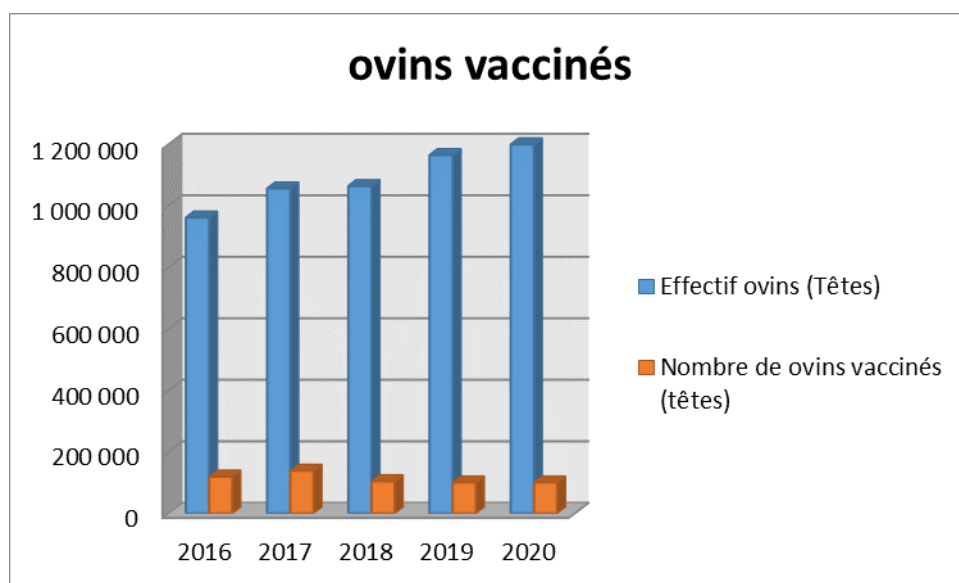


Figure 19. Nombre des ovins vaccinés dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020)

D'après la figure 19, on remarque :

La vaccination contre la brucellose ovine a touché son maximum en 2017 avec un effectif de 138763 têtes.

Le taux de vaccination contre la brucellose ovine est compris entre 8.38% en 2020 et 13.13 % en 2017.

4.1.6. Chez l'homme

L'enquête qui se fait au niveau de la (DSPB), porte également sur toute la population humaine de la wilaya, qui est exposée à des risques de contaminations animales au à partir de produits d'origine animales pour la brucellose.

La Population humaine totale de la Wilaya de Biskra est estimée à 772 746 habitants en 2020, avec une densité démographique moyenne de 3.156 habitant/km². La tranchée d'âge de 20 à 30 ans, représente un taux de 37,16% ,et celle de 40 à 60 ans d'environ 19,53% (DSPB,2020).

En matière d'infrastructures (hôpitaux, polycliniques, salles de soins et structures spécialisées), la Wilaya est dotée des différents établissements qui répondent aux besoins permettant la couverture sanitaire des populations, même dans les régions les plus reculées, au vu de l'aspect rural de la wilaya (54%) (DSPB , 2020).

4.1.6.1. Evolution annuel de la brucellose humaine au niveau de la wilaya de Biskra durant 2016 et 2020

D'après les données fournies par la direction de la santé et de la population de la wilaya de Biskra (DSP, 2020), le nombre des cas de brucellose humaine dans cette wilaya pendant les années 2016 jusqu'au 2020 sont illustrées dans le tableau 14.

Tableau 14. Prévalence de la brucellose humaine au niveau de la wilaya de Biskra de 2016 jusqu'au 2020

ANNEE	NOMBRE DES CAS DE BRUCELLOSE
2016	906
2017	901
2018	865

2019	855
2020	681

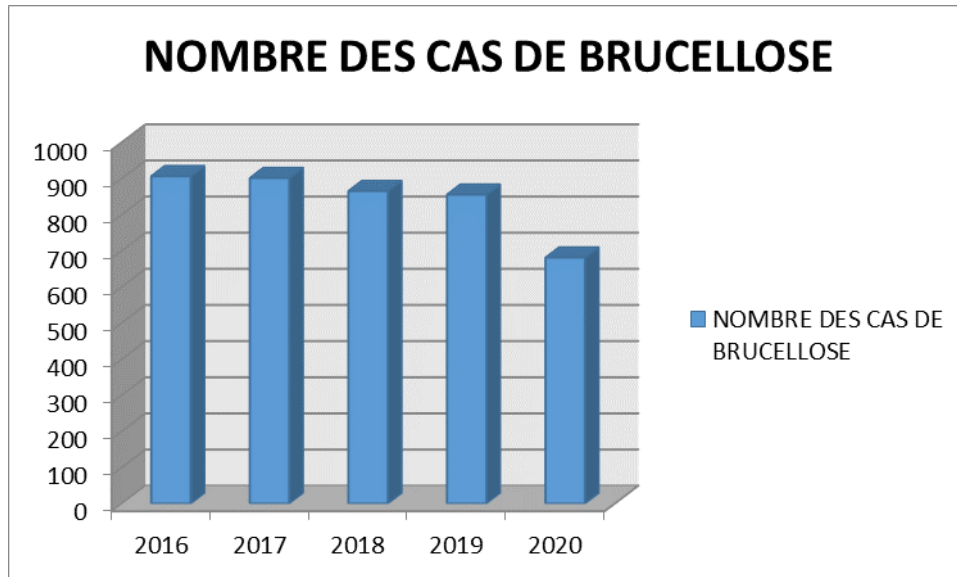


Figure 20. Nombre des cas de brucellose humaine dans la wilaya de Biskra durant (2016-2020).

D'après la figure 20, On observe que les cas de brucellose humaine est important dans cettewilaya, Avec un maximum enregistré en 2016 avec 906 cas et en 2020 avec 681 cas.

4.1.6.2. Evolution spatial de la brucellose humaine au niveau de la wilaya de Biskra durant 2016 et 2020

Selon la direction de la santé et de la population de la wilaya de Biskra (DSP, 2020), le nombre des cas de brucellose humaine dans les communes de cette wilaya durant (2016-2020) sont mentionnées dans le tableau19.

Tableau 15. Répartition géographique des cas de brucellose humaine par communes durant (2016-2020).

Commune	Nombre des cas
Biskra	159
El Hadjeb	94
El Kantara	3

El Outaya	30
Ain Zaatout	50
Djemourah	40
Branis	65
Tolga	271
Lichana	5
Bouchagroun	24
B.B. Azzouz	67
Foughala	64
Leghrous	64
Lioua	130
Ourlal	12
M'khadma	10
M'lii	57
Oumache	64
O,Djellal	1194
Sidi Khaled	439
Besbes	254
Doucen	385
Chaiba	145
Ras El Miad	604
Sidi Okba	76
El Haouche	87
Chetma	100
Ain Naga	71
Z.El Oued	93
M'ziraa	20
El Feidh	25

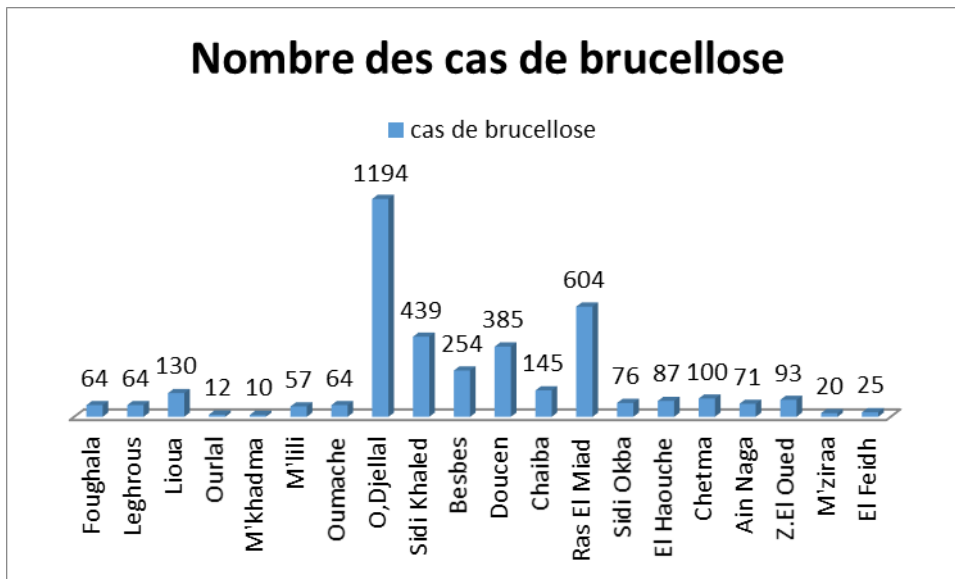


Figure 21. Répartition géographique des cas de brucellose humaine par commune durant (2016-2020).

D'après la figure 21, les cas de brucellose enregistrés au niveau de la wilaya de Biskra, expliquent que la majorité des communes sont infectées durant la période de 2016 à 2020. Les communes les plus touchées sont : Ouled Djellal avec (1194 cas), Rasselmiad avec (604 cas), Sidi khaled avec (439 cas), Doucen(385 cas), Besbes et Chaiba avec respectivement (254 et 145 cas).

4.1.6.3. Variation de la prévalence de la brucellose humaine selon l'âge

D'après les données collectées de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Biskra en 2020. Le nombre des cas brucellique dans la wilaya de Biskra selon l'âge, durant la période de 2016 jusqu'au 2020 sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau 16. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2016

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65	TOTAL
123	124	442	171	47	906

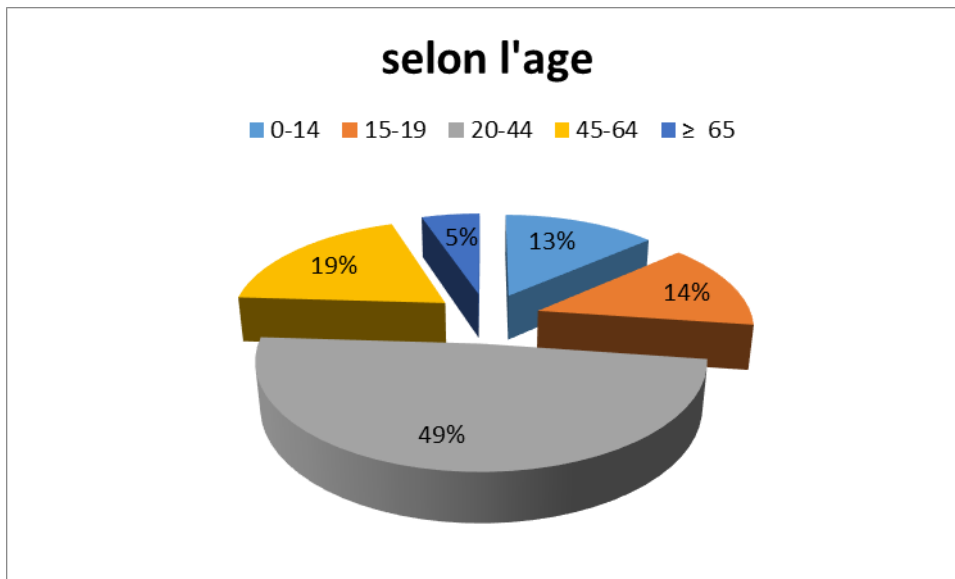


Figure 22. Répartition des cas de brucellose dans la wilaya de Biskra selon l'âge en 2016.

D'après la figure 22, on remarque que 49% des cas de brucellose touchés la tranche d'âge entre (20-44ans), et 19% pour la tranche entre 45et 65 ans, 14% pour l'âge entre 15-19 ,14% pour l'âge 0-14, et 5% pour l'âge supérieur ra 65ans

Tableau 17. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2017

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65	TOTAL
125	116	446	163	50	901

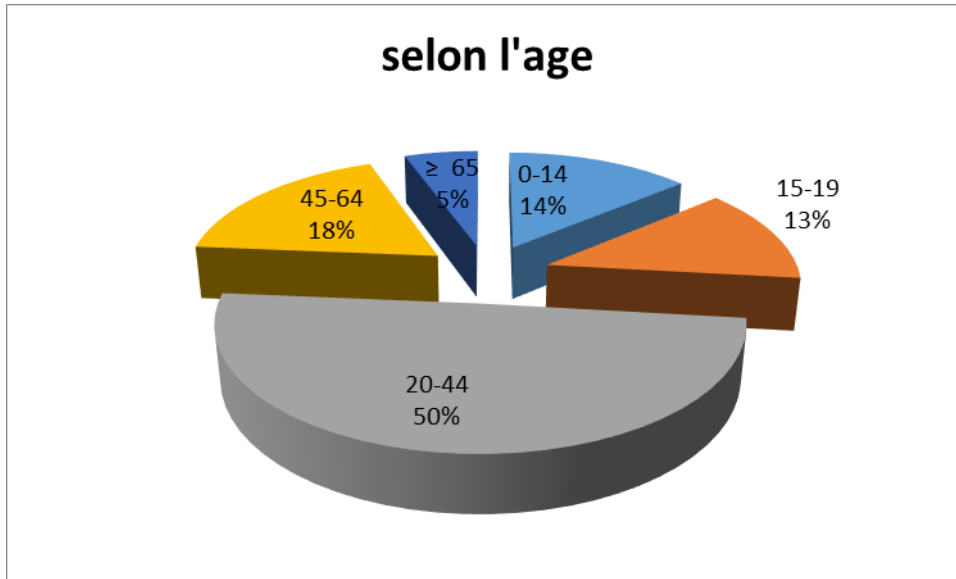


Figure 23. Répartition des cas de brucellose dans la wilaya de Biskra selon l'âge en 2017.

D'après la figure 23, on remarque que 50% des cas de brucellose touchés la tranche d'âge entre (20-44ans), et 18% pour la tranche entre 45et 64 ans, 13% pour l'âge entre 15-19 ,14% pour l'âge 0-14, et 5% pour l'âge supérieur ra 65ans.

Tableau 18. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2018.

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65	TOTAL
85	117	454	160	39	865

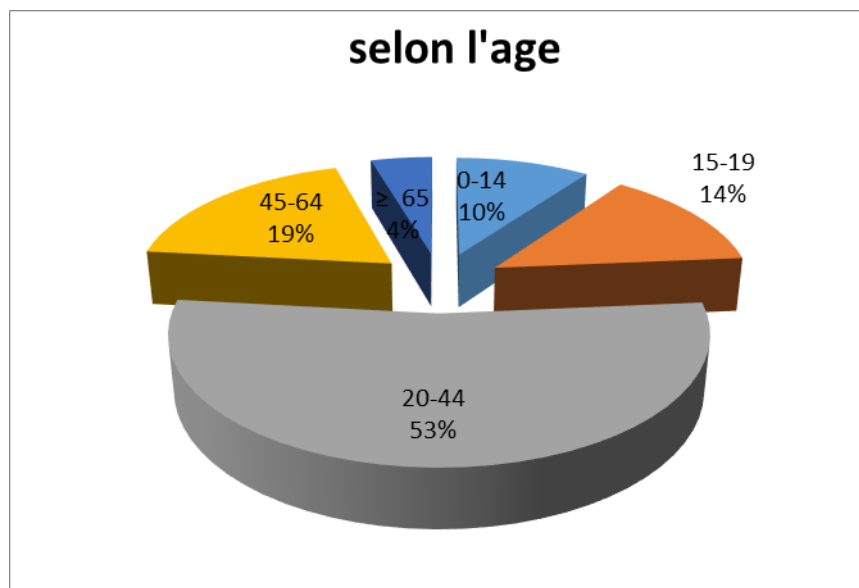


Figure 24. Répartition des cas de brucellose dans la wilaya de Biskra selon l'âge en 2018.

D'après la figure 24, on remarque que 53% des cas de brucellose touchés la tranche d'âge entre (20-44ans), et 19% pour la tranche entre 45et 64 ans, 14% pour l'âge entre 15-19 ,10% pour l'âge 0-14, et 4% pour l'âge supérieur a 65ans

Tableau 19. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2019.

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65	TOTAL
125	83	431	171	47	855

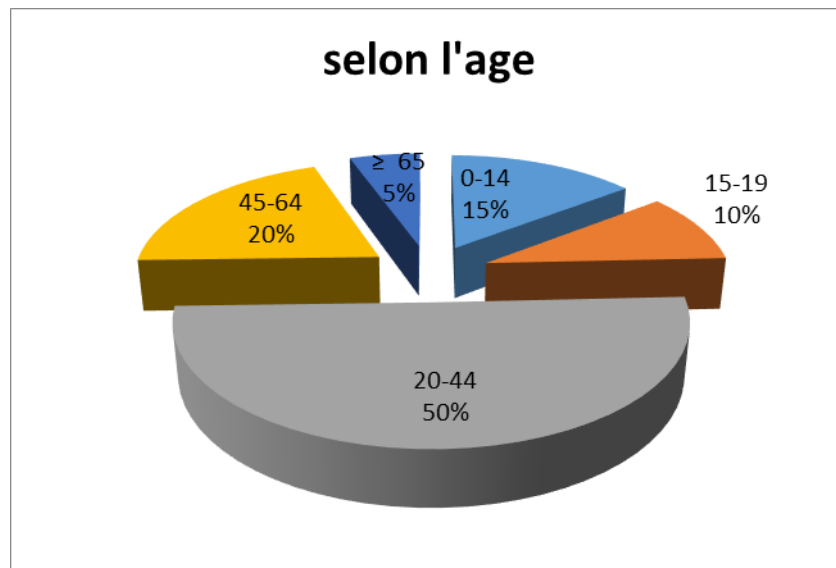


Figure 25. Répartition des cas de brucellose dans la wilaya de Biskra selon l'âge en 2019.

D'après la figure 25, on remarque que 50% des cas de brucellose touché la tranche d'âge entre (20-44ans), et 20% pour la tranche entre 45et 64 ans, 10% pour l'âge entre 15-19 ,15% pour l'âge 0-14, et 5% pour l'âge supérieur a 65ans.

Tableau 20. Répartition des cas de brucellose humaine par âge en 2020 .

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65	TOTAL
131	80	199	138	34	681

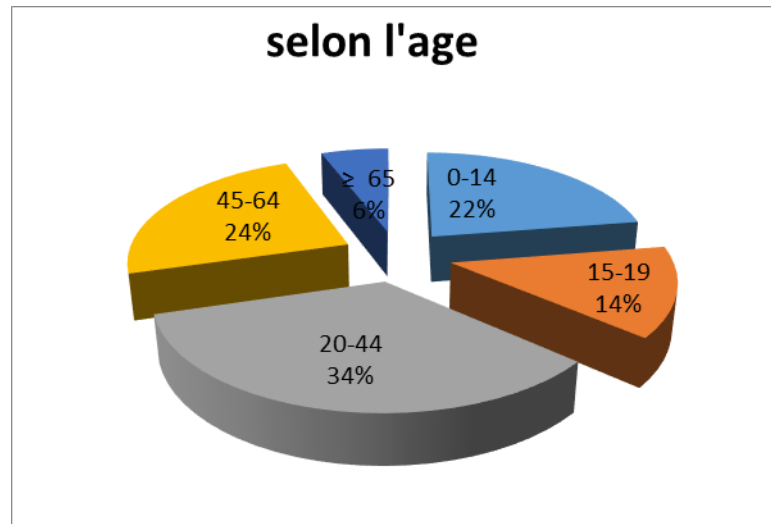


Figure 26. Répartition des cas de brucellose dans la wilaya de Biskra selon l'âge en 2020.

D'après la figure 26, on remarque que 34% des cas de brucellose touchés la tranche d'âge entre (20-44ans), et 24% pour la tranche entre 45et 65 ans, 14% pour l'âge entre 15-19 ,22% pour l'âge 0-14, et 6% pour l'âge supérieur ra 65ans.

La sommes des cas brucelliques dans la wilaya de Biskra selon l'âge, durant la période (2016-2020) sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 21.Le nombre global des cas de brucellose humaine durant (2016-2020) par tranche d'âge.

0-14	15-19	20-44	45-64	≥ 65
597	520	1952	803	223

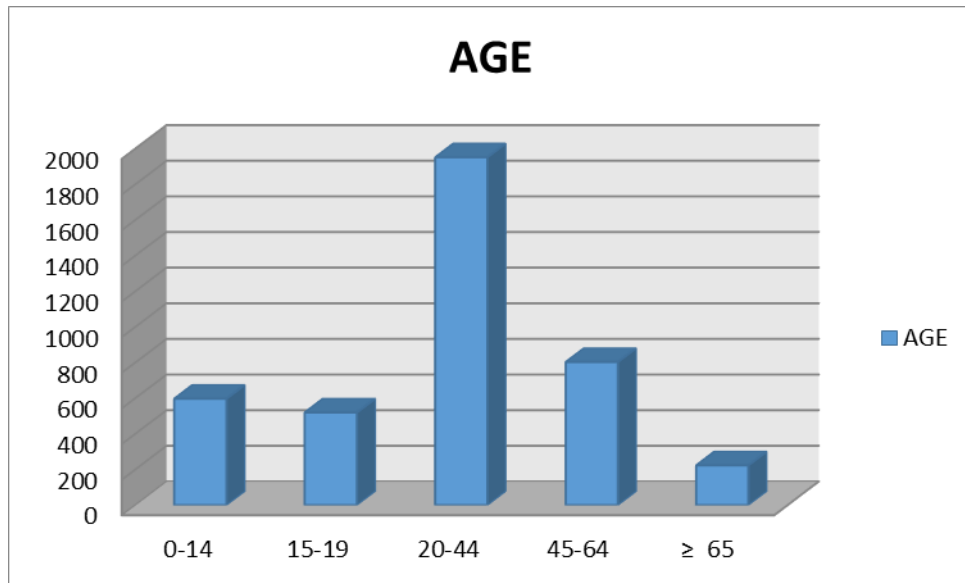


Figure 27. Le nombre global des cas humain de brucellose durant la période (2016-2020) par tranche d'âge .

D'après la figure 27, démontre que le nombre des cas malades par la brucellose est touché toutes les tranches d'âge donc il n'y a pas d'un âge spécifique pour cette pathologie et les personnes les plus touchés âgé entre 20-44 ans.

4.1.6.4. Variation de la prévalence de la brucellose humaine selon le sexe

Les données collectées de la direction de la santé et de la population de la wilaya de Biskra en 2020.

Le nombre des cas brucelliques dans la wilaya de Biskra selon le sexe, durant l'année 2016 jusqu'au 2020 sont illustrées dans les tableaux suivants :

Tableau 22. prévalence des cas humains infectés par la brucellose selon le sexe durant la période (2016-2020).

ANNEE	SEXE	
	M	F
2016	531	375
2017	530	371
2018	525	340
2019	521	334

2020	392	289
------	-----	-----

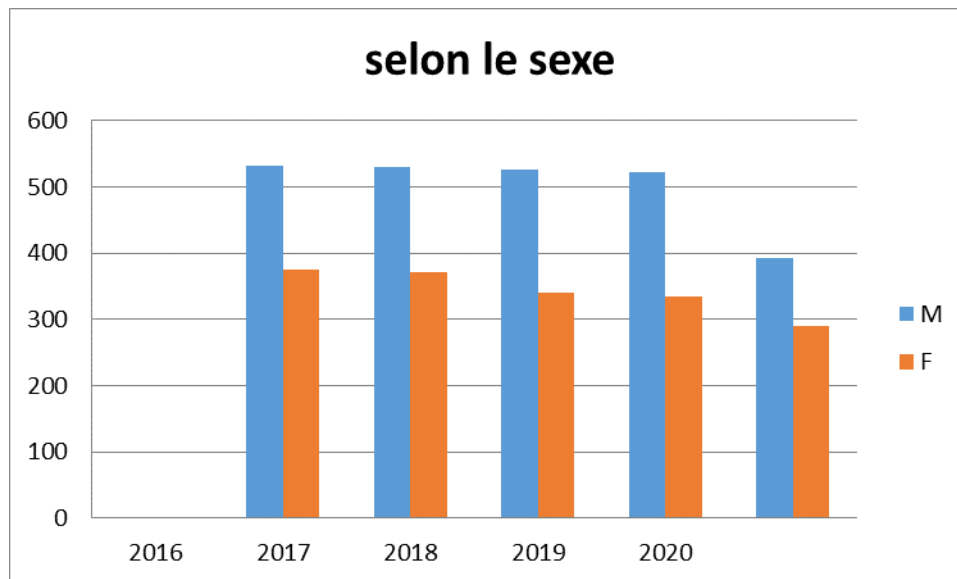


Figure 28.Prévalence des cas humains infectés par la brucellose selon le sexe durant la période (2016-2020)

D'après la figure 28 , on observe que cette maladie n'est pas spécifique à certain sexe. Mais touche les femmes et les hommes.

Nous trouvons que le sexe masculin est plus touché par cette maladie par rapport au sexe féminin, les valeurs les plus élevées sont en 2016 avec 531 chez les mâles et 375 chez les femelles, et en 2017 avec 530 chez les hommes et 371 chez les femmes, et en 2018avec 525chez les hommes et334 chez les femmes et en 2019 avec 521 chez les hommes et 334 chez les femmes,et en 2020 avec 392 chez les hommes et 289 chez les femmes comme présente la figure 28.

4.2. Discussion

Dans la région, le système de production est essentiellement limité au ovins, à Bovins et au caprins. Quant au cheptel ovin et le cheptel caprin, ils occupent particulièrement les zones montagneuses défavorisées, régions où les terrains sont accidentés et les parcours réduits. En termes d'effectifs des troupeaux, cette partie du cheptel est difficile à évaluer, car elle n'est pas identifiée par les procédés usuels. On peut dire, que les régions steppiques et présahariennes détiennent 80% de l'effectif total constitué essentiellement par le cheptel ovin (Nedjaoui, 2012).

Selon les estimations de la Direction des Services Agricoles (DSA), la Wilaya de Biskra disposait en 2020, d'un cheptel estimé à dont, 5 095 têtes bovines ; Parmi les types d'élevage dans la région, il en existe deux genres, l'un spécialisé en production laitière et l'autre en engraissement. La population ovine destinée à la production des viandes rouges est essentiellement localisée dans Rass el Miad, Basbess, Ouled djellel , AlDoucen , Chaiba. (DSA, 2020). et pour les bovines , Elle est constituée de bovins laitiers modernes et améliorés (2570 têtes). Selon les statistiques de la DSA Biskra (2020), La production laitière au niveau de la wilaya de Biskra connaît une légère augmentation de 1%, depuis 2016 où elle a été de 44783000 L litres pour atteindre 45244820 litres en 2020. Les productions laitières caprine et ovine représentent la majorité de la production, elles ont atteint 18283 240 litres, 16213 500 litres respectivement en 2020, suivie de la production laitière bovine avec 8471 580 de litres en ensuite la production laitière de chamelle avec 2276 500 de litres durant la même année (2020) Le principal mode d'élevage observé dans la région est de type hors sol, en extensif dans la majorité des cas .Ce système est pratiqué par les exploitations n'ayant qu'une superficie limitée et c'est l'une des raisons pour laquelle la taille des troupeaux est constituée d'un faible nombre de vaches (de 2 à 6 vaches par exploitation) ,entre tenues généralement , par une main d'œuvre familiale .

Les populations caprines très rustiques se retrouvent dans toutes les régions de la wilaya. En termes d'effectifs des troupeaux, cette partie du cheptel est difficile à évaluer car elle n'est pas identifiée par les procédés usuels. On estime à environ 552 400 têtes des caprins en 2020 (DSAB , 2020). Les valeurs de la taille des troupeaux sont néanmoins très hétérogènes (de 2 à 300 têtes) et l'élevage dans la majorité des cas, est de type extensif (DSAB, 2020).

D'après les résultats obtenus sur la brucellose animale durant la période de 2016 à 2020 en variance, et selon l'enquête de (DSAB) le nombre des animaux infectés et dépistés contre la brucellose change d'une année à l'autre.

On n'observe que le nombre des bovins, ovins, caprins dépistés est faible par rapport au cheptel bovin, ovin, caprin de cette wilaya (tableau 06), autrement dit le dépistage de la brucellose animale n'est applicable que sur un nombre restreint des animaux.

D'après (Denhadji, 2017) qui fait une étude sur la wilaya de Skikda ;Le dépistage anti brucellique n'est pas réalisé chez tous les bovins selon 93,4% des vétérinaires. Seuls 6,6% d'entre eux déclarent que le dépistage de la brucellose des bovins se fait chez toute la population des bovins de la wilaya. Nous constatons que 94,7% des interviewés déclarent que le dépistage ne se fait dans toute la wilaya.

La brucellose est principalement localisée dans les zones d'élevage. Parce que les personnes qui travaillent où présence d'animaux infectés ou leur environnement contaminés, sont les personnes exposées aux risques. La prévalence de la brucellose chez le bétail est influencée par de nombreux facteurs tels que la taille et la composition du troupeau, le statut hygiénique, le contact entre animaux sensibles, mesures de biosécurité et contact avec la faune (Abdelhafid et *al.*, 2015)

Selon une étude française, parmi 467cas, 1/3 des personnes exerçait une profession à risque: agriculteurs, éleveurs ou bergers, personnel des abattoirs, bouchers, transporteurs ou encore vétérinaires (Philippon A. 2003). De plus la consommation de lait cru, lait de chèvre, petit lait...etc. et les mauvaises conditions d'hygiène peuvent accroître ces atteintes. Actuellement, le milieu urbain est le plus touché (Tabet-derraz *etal.*, 2017), Dans leur étude, la contamination par consommation de lait de chèvre a été retrouvée dans 196 cas soit 46,5 % et par consommation de petit lait dans 160 cas soit 38 %.

D'après (Aggad et Boukraa, 2006) l'approche commune consiste à vacciner uniquement les agneaux femelles et les jeunes chèvres âgées de 2 à 6 mois et les exclut des épreuves sérologiques jusqu'à la disparition de leurs titres vaccinaux.

La brucellose est donc une maladie qui reste endémique dans certains pays en raison d'un échappement vaccinale montre une tendance assez stable durant la période de l'étude. Chez les bovins, les taux de couverture vaccinale sont plus faibles par rapport à ceux déclarés chez les petits ruminants durant les 14 ans de l'étude. Les valeurs enregistrées n'ont pas dépassé les 17%. Un taux de couverture vaccinale très faible 3,5% (15820/450000) a été

rapporté en 2015. D'une façon générale, les valeurs de la couverture vaccinale enregistrées durant les 14 ans restent inférieures au seuil recommandé (75%) par l'OIE. du cheptel à la vaccination (Beji et *al.*, 2019).

Pendant notre enquête sur la prévalence de la brucellose humaine dans la wilaya de Biskra dans les années 2016 à 2020 (DSP, 2020), nous avons constaté une variation (Figure 20), L'effectif des personnes atteints de brucellose est très élevé au niveau de certaines communes, comme les communes de O.Djellel, Ras elmiad, besbess, Sidi khaled, Doucen, Tolga (DSP, 2020), (ces régions sont connues par l'élevage des cheptels surtout des ovins et des caprins), à cause de leurs utilisation quotidienne des produits laitiers dans leur nourriture et plus souvent la consommation des produits laitiers crus.

-Selon Dadaret *al.*(2019), signalent que les laits fermentés non pasteurisés pourraient être une source de contamination humaine par la brucellose.

la brucellose touche plus fréquemment les hommes qui représente (75%) par rapport les sexes féminin (25%), ceci a été rapporté dans l'étude de (Bestaoui S et *al.*,2017) menée sur 421 cas dont 223 étaient de sexe masculin soit (52.9%), également dans l'étude (Tabet-Deraz et *al.*,2011). Sur cette infection, une prédominance a été mise en évidence avec une fréquence de (61.08%) chez les hommes et (38.91%) chez les femmes, cette prédominance masculine est liée aux activités professionnelles de l'élevage (éleveurs, vétérinaires, agriculteurs ...etc.), ils sont donc, plus exposés au risque de contamination, valeur contact direct avec le bétail.

Par ailleurs, la maladie de brucellose peut infecter les personnes de différents âges et il n'y a pas d'un âge spécifique pour cette pathologie comme le montrent (Figure 26).

Selon la direction des services agricole (DSA, 2020), la vaccination appliquée sur les petits ruminants se fait une seule fois dans leur vie, entre 3 mois et un an, la campagne obligatoire ou bien à la demande, est financée par le fonds du ministère de l'Agriculture et la vaccination est gratuite au profit des agriculteurs et éleveurs. Cette opération n'est pas appliquée sur les grands animaux (Tableau 16).

Par ailleurs, la maladie de brucellose peut infecter les personnes de différents âges et il n'y a pas d'un âge spécifique pour cette pathologie comme le montre (Figure 26).

Suite à l'enquête menée par Touaref et *al.* (2014) à Guelma 51 cas sur la brucellose humaine, à révéler que la croissance principale de cette maladie était l'ingestion de lait cru ou ses dérivés non pasteurisés à presque 98 % des cas.

La consommation des produits laitiers de vache non pasteurisés ayant été signalée comme source principal d'infection chez l'homme (La majorité (89%) des humains) atteints de brucellose avaient ingéré du lait cru ou des produits laitiers, principalement a été et au printemps (Aggad et Boukraa, 2006).

Selon (Denhadji, 2017) qui constate que 81,6% des vétérinaires affirment que le lait vendu par les laitiers privés se fait sans certificat prouvant que le lait est indemne de brucellose. Alors que 18,4% affirment le contraire. Aucun vétérinaire praticien ne pratique le ring test. La raison invoquée est qu'il n'est pas disponible sur le marché et son coût élevé.

Ceci indique que les laits fermentés non pasteurisés pourraient être une source de contamination selon nos résultats qui sont conforme à la littérature.

Conclusion

Conclusion

Selon les statistiques de la direction de la santé et de la population (DSP), on constate que le nombre des cas malades par la brucellose est plus important dans cette wilaya et touchent toutes les tranches d'âges, même les différents sexes. Il existe donc très certainement de nombreuses défaillances dans le programme de lutte contre la brucellose. Celles-ci doivent être identifiées et analysées afin de permettre une meilleure prévention de la maladie animale et par conséquent humaine.

D'après les données de la direction des services agricoles (DSA), on a constaté que la prévalence de la brucellose animale, le nombre des animaux bovine séropositifs et dépistés sont variables d'une année à l'autre sachant que les espèces animales sont des réservoirs primaires de la bactérie et lorsque ces réservoirs primaires sont des troupeaux domestiques, la maladie humaine ne pourra disparaître que lorsque la maladie animale aura été éradiquée, grâce à des mesures de prophylaxie médicale et sanitaire.

Notre étude rétrospective concernant la brucellose ovine, bovine, caprine et humaine dans la wilaya de Biskra durant la période (2016-2020) a montré que la fréquence de cette maladie était importante durant l'année 2018. La maladie animale a touché presque tous les communes de la wilaya. La brucellose se manifeste durant toute l'année. L'infection est fréquente chez les sujets adultes entre (20-44ans), les hommes surtout les éleveurs et les vétérinaires.

La brucellose reste une infection d'actualité à cause de l'importance de sa diffusion mondiale, et son impact sur la santé publique est révélé par les cas humains déclarés. Malgré le programme de lutte appliqué contre la brucellose en Algérie, l'évolution des brucelloses bovine, ovine, caprine et humaine n'a pas noté d'amélioration réelle à cause de multiples défaillances qui existent dans l'application de ce programme qui sont essentiellement le manque d'hygiène dans les élevages, l'absence d'éducation sanitaire chez les éleveurs, le non-respect des mesures de sécurité chez les professionnelles, ainsi que le manque des moyens employés pour le dépistage et que la vaccination anti brucellose n'est pas obligatoire (l'éleveur refuse de vacciner ses animaux).

La persistance de ces facteurs empêche l'éradication de la maladie. La lutte contre cette maladie nécessite une collaboration entre les services de santé et les services vétérinaires. Il est temps d'appliquer un programme de lutte plus adapté à la situation sur le terrain et

desensibiliser toutes les parties concernées du danger existant afin de travailler conjointement à contrôler cette maladie.

Bibliographie

Bibliographie

- 1- Abdelhafidh G., Agabou A., Gabli Z., 2015 - Brucellosis in nomadicpastoralists and their goats in two provinces of the eastern Algerian high plateaus. *TropHealth Prod*, 47(6): 1043-1048 p.
- 2-Afssa, 2006, Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments :*Brucella spp.* 4p.
- 3- Akakpo, J., 1987 - clinique et bactériologique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop*,40 (4) : 307-320p.
- 4-Amiot, J., Fournier, S., Lebeuf, Y., 2002 - *Science et technologie du lait. Transformation du lait.* Ed. Internationales Polytechnique, Montréal, 532p.
- 5- Amrane, S., et Bendris, D., 2017 - Suivi des paramètres physico-chimiques de deux laits fermentés l'ben industriel et l'ben traditionnel. Thèse d'ingénieur d'état en Contrôle de Qualité et Analyse , université. Abderrahmane Mira, BEJAIA, 54p.
- 6- Benkirane, A.,2001 - Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la Brucellose des ruminants : l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient.*Rev. sci.Tech. Off. int. Epiz*, 20(3) : 757-767p.
- 7-Benabdelhafidh, N., Ben moussa, M., Abid, R., Battikh, R., 2019 -Caractéristiques de la brucellose : étude de 66 cas. *20 e journées nationalesd'infectiologie Médecine et maladies infectieuses*, (49) : S153–S157 p.
- 8-Blasco,JM.,Molina-Flores, B., Contrôle et éradication de l'infection à *Brucella melitensis* chez les ovins et caprins. Voir le commentaire dans PubMed Commons ci-dessous *VetClin North Am Food Anim Pract*.2011;27:95-104.3
- 9- BossiP.,TegnelleA.,BakaA.,VanloockF.,HendriksJ.,Werner A., Maidhof H., Gouvras G., 2004, - Recommandations Bichat sur la prise en charge clinique des patients présentant une brucellose liée ou non à un acte de bioterrorisme. *Eurosurveillance*,9 (12) :7p.
- 10-Bourdeau G., 1997, Les formes atypiques de la brucellose, thèse en vue de l'obtention dediplôme de docteur d'Etat en médecine, université de Limoge, 222 p.
- 11- Brisabois A., Lafarge V., Brouillaud A., Collette C., Garin bastuji B., Thorel M., 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 p.

2 Bueno-Marí R, Almeida APG, Navarro JC. Editorial : Emerging zoonoses : eco-epidemiology, involved mechanisms and public health implications. *Front public health*. 2015. 08 June., (3): 157.

13-Corbel M.J., Morgan W.J., 1982, Classification du genre *Brucella* : la situation présente, Revu. SCI. Tech. Off. Int. Epiz., 1 (1), p 291-300.

14- Dadar M., Shahali Y., Whatmore M.,2019 - Human brucellosis caused by raw dairy products: A review on the occurrence, major risk factors and prevention. *International Journal of Food Microbiology*, (292):39-47p.

15-Denhadji L ., 2017 ,Surveillance Epidémiologique Des Principales Zoonoses Dans La Wilaya De Skikda,En vue de l'obtention du diplôme de MagisterEn sciences vétérinaires, Université des Freres Mentouri constantine institut des sciences veterinaires, 91 p.

16-Dedet J., 2007, La microbiologie de ses origines aux maladies émergentes, Dunod, pp. 74-76

17- DGPPS (Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé). Circulaire n°1MSPRH/DGPPS du 05/01/2014 relative à la mise en œuvre des dispositions fixées dans l'Arrêté n° 133/MSPRH/SG du 30/12/2013 modifiant et complétant la liste des maladies à déclaration obligatoire. Algérie, *Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière*. 2014.3p.

18-El-Sayed A et Awad W. Brucellosis : evolution and expected come back. *International Journal of Veterinary Sciences and Medecine*. 2018.

19-Garin-Bastuji B. : Brucellose bovine, ovine et caprine : contrôle et prévention. *Le point vétérinaire*, mai 1993, pp.15-22.3,5,7)

20-Gul ST. Khan A. Épidémiologie et épizootologie de la brucellose: ,une revue. *Journal vétérinaire du Pakistan*. Vol.2007; 27:145-151.

21-Hubálek Z, Scholz HC, Sedláček I , Melzer F,Y.O. Sanogo YO, Nesvadbová J. Brucellosis of the Common Vole (*Microtus arvalis*). *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* .2007. 7 (4) : 679-687.

22- JORA, 2006, article, N° 16, 24 p.

23- Khettab *et al.* , 2010, La brucellose, mémoire de fin de cycle, université de Tlemcen, 30 p.

- 24- KOITA D., 2008 - *Prévalence de la brucellose dans le centre urbain de Mopti : au cabinet médical Duflo sise à Mossinkoré*. Thèse de docteur en Médecine, université. Bamako,MAL,70p.
- 25- Madkour MM . Brucellosis Overview. In : Madkour's Brucellosis, 2nd edition. Springer- Verlag , Berlin Heidelberg. 2001.
- 26-Merial, 2016, La brucellose animale, Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises,58 p.
- 27- MAURIN M.,2005-La brucellose à l'aube du 21^e siècle Brucellosis at the dawn of the 21 st century.*Médecine et maladies infectieuses*,(35): 6–16p.
- 28- Maurin Met Brion J-P .Brucellose .EMC (Elsevier Masson SAS ,Paris), *Maladies Infectieuses* , 8-038-A-10. 2009.
- 29-MADR, Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Algérie. 2014.
- 30-MPH ,ministère de la santé publique .Algérie.2014.
- 31- Roop MR II, Bellaire BH, Valderas MW, Cardelli AJ. Adaptationofthe brucellaeto their intracellular niche.*Molecular Microbiology*.2004.
- 32-Seleem MN,Boyle SM ,Sriranganathan N. Brucellose Une zoonose réémergente. *Microbiologie vétérinaire*. 2010;140:392-398.
- 33- Soler-Lloréns P, Qance C, Lawhon S, Al Dahouk S, Zygmunt M, Brew S, et al. A *Brucella* spp. isolate from a Pac-Man frog (*Ceratophrys ornata*) reveals characteristics departing from classical brucellae. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2016. 6, 116 : 16p.
- 34-Taleski V, Zerva L, Kantardjiev T, Cvetnic Z, Erski-Biljic M, Nikolovski B, et al. Unaperçu de l'épidémiologie et de l'épizootiologie de la brucellose dans certains pays d'Europe centrale et du sud-est.2002;90:147-155.
- 35- Touaref A., Bentorki A., Gouri A., Yekhlef A., Etude de la brucellosehumaine à Guelma (Algérie) : A propos de 51 cas. *Revue Tunisienne d'Infectiologie*, (8): 57 – 64 p.
- 36-WHO (World Health Organisation). Stratégies recommandées par l'OMS contre les maladies transmissibles – prévention et lutte. *Organisation Mondiale De La Sante*. Département des maladies transmissibles. Prévention, lutte et éradication.2015.49-50.
- 37- Whatmore AM, Davison N, Cloeckart A, Al Dahouk S, . Zygmunt MS, Brew SD, Perrett LL, Koylass MS, Vergnaud G, Quance C, Scholz HC, Dick EJ Jr, Hubbard G,

Schlabritz-Loutsevitch NE. *Brucella papionis* sp. nov., isolated from baboons (*Papio spp.*). *Int J Syst Evol Microbiol.* 2014.

Résumés

ملخص

لا يزال داء الحمى المالطية مصدر قلق كبير في الدول العربية والمتوسطية. يتم الإعلان عن عدة آلاف من الحالات البشرية سنويا في الجزائر. أجريت دراستنا في بسكرة خلال الفترة الممتدة بين (2016-2020) من أجل تقدير الانتشار الواضح لهذا المرض الحيواني في الأبقار والمجترات الصغيرة (الماعز والأغنام) ووصف الإصابة بمرض الحمى المالطية البشرية في ولاية بسكرة مع التركيز بشكل خاص على التقييم الوبائي لإجراءات مكافحة المطبقة، نسبياً اتبعت عدد الحالات البشرية الجديدة المبلغ عنها في بسكرة اتجاهات مماثلاً في الحيوانات، مما يبرز تأثير الخزان الحيواني على الصحة العامة. قد يعكس معدل الإصابة البشري الوضع الوبائي الحقيقي لداء الحمى المالطية في الحيوانات. يعتمد انتقال عدوى الحمى المالطية إلى الإنسان في بسكرة إلى حد كبير على الخزان الحيواني وعلى عدة عوامل مثل العادات الغذائية وطرق معالجة الألبان ومنتجات الألبان والعادات الاجتماعية والظروف المناخية والوضع الاجتماعي والاقتصادي وممارسات التربية والصحة البيئية. ينتشر داء الحمى المالطية في الأغنام في بلدية أولاد جلال ورأس المي مع تسجيل (11 حالة) لكل منهما، كما أن داء الحمى المالطية البقرية أكثر شيوعاً في بلدية الدوسن مع تسجيل (12 حالة) ولداء الحمى المالطية للماعز سجلنا (03 حالات) في بلدية لوطاية خلال الفترة الممتدة بين (2016-2020). إن انتشار مرض الحمى المالطية البشرية مرتفع في ثلاث بلديات بولاية بسكرة: أولاد جلال ورأس الميعاد وسيدي خالد حيث سجلنا: 1194 و 604 و 439 حالة على التوالي.

إن التعاون بين مديرية الصحة ومديرية الخدمات الزراعية مهم للسيطرة على مرض الحمى المالطية في الحيوانات وبالتالي القضاء على انتقاله إلى الإنسان. يساعد تدريب حفظة الثروة الحيوانية على التنفيذ الفعال لممارسات الإدارة الصحية والنظافة للماشية بعد الإجهاض في الحد من انتشار المرض في الحيوانات وكذلك للإنسان للعثور على مصدر العدوى في البشر. إن التطعيم الذي تم تقديمه في السنوات الأخيرة سيقفل من الإصابة بمرض الحمى المالطية بشرط أن يكون مصحوباً بإجراءات حكيمة.

الكلمات الرئيسية: الحمى المالطية، ماشية؛ الماعز، خروف؛ البشر، بسكرة، عدوى

Résumé

La brucellose demeure une préoccupation majeure dans les pays arabes et méditerranéens. Plusieurs milliers de cas humains sont déclaré annuellement en Algérie. Notre étude a été menée à BISKRA durant la période (2016-2020) en vue d'estimer la prévalence apparente de cette zoonose chez bovins et les petits ruminants (caprins et ovins) et pour décrire l'incidence de la brucellose humaine en wilaya de Biskra avec un accent particulier sur l'évaluation épidémiologique des mesures de contrôle déployées. Comparativement, le nombre de nouveaux cas humains signalés en Biskra a suivi une tendance similaire chez les animaux, mettant en évidence l'impact du réservoir animal sur la santé publique. L'incidence humaine pourrait refléter la véritable situation épidémiologique de la brucellose chez les animaux. La transmission de l'infection à Brucella à l'homme en Biskra dépend en grande partie du réservoir animal et de plusieurs facteurs comme les habitudes alimentaires, les méthodes de transformation du lait et des produits laitiers, les coutumes sociales, les conditions climatiques, le statut socio-économique, les pratiques d'élevage et l'hygiène de l'environnement. La brucellose ovine est plus répandue dans la commune d'Ouled djellel et Rass elmiad avec (11cas) pour chacune, et la brucellose bovine est plus fréquente a la commune de Doucen avec (12 cas) et pour la brucellose caprine on enregistré (03cas) à Loutaya durant le période (2016-2020). La prévalence de la brucellose humaine est élevée dans trois commune de la wilaya de Biskra : Ouled djellel, Ras elmiad et Sidi khaled où nous avons enregistré : 1194, 604 et 439 cas respectivement.

La collaboration entre le Direction de la santé et le Direction des Services Agricoles est importante pour le contrôle de la brucellose chez les animaux et ainsi éliminer la transmission à l'homme. La formation des éleveurs sur la mise en œuvre efficace des pratiques de gestion

sanitaire et hygiénique du bétail suite à un avortement permet de réduire la propagation de la maladie chez les animaux ainsi qu'à l'homme de rechercher l'origine de l'infection chez les humains. La vaccination introduite ces dernières années permettrait de diminuer l'incidence de la brucellose à condition qu'elle soit accompagnée par des mesures judicieuses.

Mots clés: Brucellose; bovins ; caprins ; ovins; humains; Biskra, infection

Abstract

Brucellosis remains a major concern in Arab and Mediterranean countries. Several thousand human cases are declared annually in Algeria. Our study was carried out at BISKRA during the period (2016-2020) in order to estimate the apparent prevalence of this zoonosis in cattle and small ruminants (goats and sheep) and to describe the incidence of human brucellosis in the wilaya of Biskra with particular emphasis on the epidemiological evaluation of the control measures deployed. Comparatively, the number of new human cases reported in Biskra followed a similar trend in animals, highlighting the impact of the animal reservoir on public health. The human incidence may reflect the true epidemiological situation of brucellosis in animals. The transmission of *Brucella* infection to humans in Biskra depends largely on the animal reservoir and on several factors such as dietary habits, methods of processing milk and dairy products, social customs, climatic conditions, socio-economic status, husbandry practices and environmental hygiene. Ovine brucellosis is more widespread in the commune of Ouled djellel and Rass elmiad with (11 cases) for each, and bovine brucellosis is more frequent in the commune of Doucen with (12 cases) and for goat brucellosis we recorded (03 cases) in Loutaya during the period (2016-2020). The prevalence of human brucellosis is high in three communes of the wilaya of Biskra: Ouled djellel, Ras elmiad and Sidi khaled where we recorded: 1194, 604 and 439 cases respectively.

Collaboration between the Directorate of Health and the Directorate of Agricultural Services is important for the control of brucellosis in animals and thus to eliminate transmission to humans. Training livestock keepers on the effective implementation of sanitary and hygienic management practices for livestock following abortion helps reduce the spread of disease in animals as well as for humans to find the source of infection. In humans. The vaccination introduced in recent years would reduce the incidence of brucellosis provided it is accompanied by judicious measures.

Keywords: Brucellosis; cattle; goats; sheep; humans; Biskra, infection