

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية لشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

جامعة البليدة - 1



Institute of Veterinary Science
University Blida-1

Mémoire de Projet de Fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Enquête sur la Brucellose dans la
région d'el Bayedh**

Présenté par

Berrahma Loubna

Devant le jury :

Président : Dr Kelahnemour R.

ISV, Blida 1

Examineur : Dr.DAHMANI A

ISV, Blida 1

Promoteur : Pr. SAHRAOUI N

ISV, Blida 1

Co-Promoteur : Dr Boukert R

ISV,Blida 1

Année universitaire **2023/2024**

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية

جامعة البليدة - 1



Institute of Veterinary Science
University Blida-1

Mémoire de Projet de Fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Enquête sur la Brucellose dans la
région d'el Bayedh**

Présenté par

Berrahma Loubna

Devant le jury :

Président : Dr Kelahnemour R.

ISV, Blida 1

Examineur : Dr.DAHMANI A

ISV, Blida 1

Promoteur : Pr. SAHRAOUI N

ISV, Blida 1

Co-Promoteur : Dr Boukert R

ISV,Blida 1

Année universitaire **2023/2024**

Remerciements

Je souhaite avant tout exprimer ma gratitude envers **ALLAH** le Tout Puissant, qui m'a donné la volonté, la santé, la force et le courage nécessaires pour mener à bien mes études et accomplir ce projet.

Mes remerciements les plus sincères vont à **Madame Sahraoui N**, professeure à l'Université Saad dahleb de blida 1 . Sa bienveillance, sa disponibilité et sa rigueur scientifique ont été des éléments déterminants dans la réalisation de ce projet. Veuillez accepter ici l'expression de mon estime et de ma reconnaissance.

Je suis profondément reconnaissant envers **Madame boukert R** Maître de conférence à l'Université saad dahleb de blida pour avoir co-encadré ce travail. Son soutien et ses conseils précieux ont été d'une grande aide. Hommages respectueux.

Un grand merci à **Monsieur kelahnamer R**. Maître de conférences à l'Université saad dahleb de blida pour avoir présidé mon mémoire de projet de fin d'étude avec tant de rigueur et pour ses commentaires constructifs, qui ont enrichi mon travail.

Je suis honoré par Monsieur **Dahmani A**. Maître de conférences à l'Université saad dahleb de blida qui a accepté d'examiner mon mémoire . Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour son engagement.

et à **Monsieur Yahimi A**. Maître de conférences à l'Université saad dahleb de blida , je suis immensément reconnaissant pour leur assistance et leur précieuse contribution à l'enrichissement de cette recherche et son aide .

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers mes collègues **aziz** et **faten** et **hassen** . Leur collaboration, leur soutien et leur esprit d'équipe ont été essentiels pour mener à bien ce projet. Leur engagement et leur expertise ont été d'une valeur inestimable, et je suis profondément reconnaissant de les avoir eus à mes côtés. Leur dévouement et leur appui ont été des piliers fondamentaux dans la réalisation de ce projet, et je leur suis éternellement reconnaissant pour leur rôle dans mon développement professionnel et
personne

Dédicaces

À ma chère mère **D.M. Halima** et mon cher père **Abd el Kader**,

Ce projet de fin d'études rend hommage à l'unité et à l'amour inconditionnel de notre famille. Votre soutien constant et votre affection sincère ont été les fondations de mon parcours académique. Maman et Papa, votre engagement sans faille et votre dévouement ont été des piliers essentiels de mon succès. Votre présence rassurante et vos encouragements m'ont donné la force et la confiance nécessaires pour poursuivre mes rêves.

À **Samir, Aouda, Imane, Ahlem, Ikram et Safaa**, mes frères bien-aimés,

Votre amitié, votre soutien et votre présence ont enrichi ma vie de manière inestimable.

À toi, **mes neveux et nièces**,

Ton innocence et ta joie de vivre ont illuminé chaque instant de ma vie. Ta précieuse présence a été un rayon de soleil dans les moments les plus sombres.

À mes **grands-parents** bien-aimés, à mes **oncles** et **tantes** aimant et surtout ma tante **fatima el zahraa**, merci beaucoup de votre amour et votre soutien ont toujours été une source de motivation et de réconfort.

À tous mes chers amis, chacun de vous a joué un rôle crucial dans mon parcours académique, et je vous en suis profondément reconnaissant(e).

Berrahma loubna

Résumé

La brucellose est une maladie infectieuse causée par des bactéries du genre *Brucella*, qui affecte principalement les animaux domestiques et peut se transmettre à l'homme. La maladie entraîne des symptômes variés chez les animaux, tels que des avortements, une réduction de la fertilité et des infections des articulations, et peut causer des pertes économiques importantes dans les élevages. Cette étude a été menée dans la région de Bayedh, plus précisément à Bougtob, dans le but de déterminer la prévalence de la brucellose chez les dromadaires. Des échantillons de sang ont été prélevés sur 27 dromadaires et analysés à l'aide de la méthode de Rose Bengale, une technique sérologique couramment utilisée pour le dépistage de la brucellose. Les résultats ont révélé que 3 échantillons étaient positifs, soit une prévalence de 11,11%. Les trois cas positifs ont été identifiés chez des dromadaires de race Tergui. Ces résultats soulignent l'importance de la surveillance régulière et de la mise en œuvre de mesures préventives pour contrôler la propagation de la brucellose dans la région. La détection de cas positifs chez des dromadaires de race Tergui indique la nécessité de sensibiliser les éleveurs à l'importance de la prévention et de la détection précoce de la maladie. Il est essentiel de continuer à mettre en place des programmes de dépistage efficaces et de renforcer les mesures de contrôle pour protéger la santé des animaux et prévenir les pertes économiques associées à la brucellose.

Mots clés : sang , chamelle, rose bengal , brucellose , el bayedh

ملخص

داء البروسيلات هو مرض معد تسببه بكتيريا من نوع البروسيلات، ويؤثر بشكل رئيسي على الحيوانات الأليفة ويمكن ينتقل إلى الإنسان. يؤدي المرض إلى ظهور أعراض متنوعة في الحيوانات، مثل الإجهاد، وانخفاض الخصوبة، والتهابات المفاصل، ويمكن أن يسبب خسائر اقتصادية كبيرة في قطاع تربية الحيوانات. أجريت هذه الدراسة في منطقة البيض، وتحديدًا في بوقطب، لتقييم انتشار داء البروسيلات بين الجمال. تم أخذ عينات دم من 27 جملاً وتحليلها باستخدام طريقة روز بنغال، وهي تقنية مصلية تستخدم بشكل شائع للكشف عن داء البروسيلات. أظهرت النتائج أن 3 عينات كانت إيجابية، وهو ما يمثل معدل انتشار يبلغ 11.11%. وتم تحديد الحالات الإيجابية الثلاث بين الجمال من سلالة التارقي. تبرز هذه النتائج أهمية المراقبة المنتظمة وتطبيق الإجراءات الوقائية للسيطرة على انتشار داء البروسيلات في المنطقة. يشير اكتشاف حالات إيجابية بين جمال سلالة التارقي إلى ضرورة توعية المربين بأهمية الوقاية والكشف المبكر عن المرض. من الضروري الاستمرار في تنفيذ برامج فعالة للفحص وتعزيز إجراءات السيطرة لحماية صحة الحيوانات ومنع الخسائر الاقتصادية المرتبطة بداء البروسيلات.

Mots clés en arabe :

دم، ناقه، اختبار روز بنغال، بروسيلات، البيض

Abstract

Brucellosis is an infectious disease caused by bacteria of the genus *Brucella*, primarily affecting domestic animals and transmissible to humans. The disease causes various symptoms in animals, such as abortions, reduced fertility, and joint infections, and can lead to significant economic losses in the livestock sector. This study was conducted in the Bayedh region, specifically in Bougtob, to assess the prevalence of brucellosis among camels. Blood samples from 27 camels were analysed using the Rose Bengal method, a commonly used serological technique for brucellosis screening. The results showed that 3 samples were positive, indicating a prevalence of 11.11%. The three positive cases were found in camels of the Tergui breed. These findings highlight the importance of regular monitoring and the implementation of preventive measures to control the spread of brucellosis in the region. The detection of positive cases in Tergui breed camels indicates the need to raise awareness among breeders about the importance of prevention and early detection of the disease. It is essential to continue implementing effective screening programs and strengthening control measures to protect animal health and prevent economic losses associated with brucellosis.

Keys words : blood, camel, rose bengal, brucellosis, El Bayedh

Sommaire

Introduction

Synthèse bibliographique

Chapitre 01 : Le Dromadaire

1-Définition de l'espèce Dromadaire.....

1.1 Origines.....

1.2 Historique.....

2-Classification (Taxonomie).....

3-Répartition Géographique et Effectif

3.1 Dans le monde.....

3.2 En Afrique.....

3.3 En Algérie.....

4-Diversité des Races Camelines.....

5-Stabilité et Types d'Élevages.....

6-Comportement Alimentaire.....

6.1Alimentation.....

6.2Abreuvement.....

7.Impact Économique et Produits Consommables.....

7.1 Le Lait.....

7.2 La Viande.....

7.3 Le Poil.....

7.4 Le Cuir.....

Chapitre 02 :: Brucellose

1Définition.....

a.Zoonose.....

b. Brucellose.....

2-Taxonomie et Caractères Bactériologiques.....

2.1 Taxonomie.....

3-Épidémiologie Descriptive.....

3.1 Réservoirs.....

3.2 Modes de Transmission.....

4-Pouvoir Pathogène de Brucella spp.....

4-1-Physiopathologie.....

4-2-Diagnostic de la Brucellose Humaine.....

4.2.1. Diagnostic non Spécifique.....

4.2.2. Diagnostic différentiel.....

4.2.3. Diagnostic du Laboratoire.....

5-Traitement.....

6-Prophylaxie.....

6.1 Prophylaxie Animale.....

Partie 2 : Etude expérimentale

1. Objectifs de étude
2. Présentation de la Région.....
3. Matériel et Méthodes.....
4. Résultats et Discussion.....
5. Conclusion
6. Recommendations

Liste des figures

- Figure 01 : Origine du dromadaire **(5)**.
Figure 02 : Classification du dromadaire dans le règne animal **(7)**.
Figure 03 : Aire de distribution des effectifs camélins dans le monde **(10)**
Figure 04 : Les cinq pays possédant les plus grandes populations camelines **(13)**
Figure 05 : Répartition du dromadaire en Algérie **(17)**
Figure 06 : Aire de distribution des races camelines en Algérie **(19)**
Figure 07 : le lait de dromadaire **(31)**
Figure 08 : le viande de dromadaire **(35)**
Figure 09 : Carte géographique de région du Bayedh **(51)**
Figure 10 : Dromadaires de la zone d'étude (Bougtoub) (photo personnelle)
Figure 11 : Matériel utilisé (photo personnelle)
Figure 12 : Un prélèvement sanguin effectué (photo personnelle)
Figure 13 : Des prélèvements sanguins dans des tubes secs (photo personnelle)
Figure 14 : Des prélèvements saunguins (photo personnelle)
Figure 15 : Identification des ependorf dans le laboratoire (photo personnelle)
Figure 16 : La centrifugation (photo personnelle)
Figure 17 : Le sang de chamelle après la première centrifugation (photo personnelle)
Figure 18 : Les couche de sang de dromadaire après 2 éme centrifugation (photo personnelle)
Figure 19 : Les prélèvement de sérum (photo personnel)
Figure 20 : Décongélation des sérums (photo personnel)
Figure 21 : le mélange de sérum avec le réactif de rose bengale (photo personnel)
Figure 22 : Réalisation du test (photo personnel)
Figure 23 : Le mélange avant les 3 min (photo personnel)
Figure 24 : Le mélange après les 3 min (photo personnel)
Figure 25 : Résultat positif (photo personnel)
Figure 26 : la réaction (photo personnel)

Liste de tableaux

Tableau 01 : :Taxonomie du germe brucella

Tanleau 02 : : Identification des animaux

Liste des abréviations

°C : temperature

Cm : Centimètre

Cm³ : Centimètre cube

Kg : kilogramme

Km : kilometre

Km² : kilometre carre

Mg : milligramme

ML : millilitre

M: male

F: femelle

A: ans

M mois

Introduction :

Les camélidés, incluant les dromadaires, appartiennent à la famille unique des Tylopodes, regroupant trois genres : Camelus, Lama et Vicugna. Le genre Camelus comprend deux espèces principales : Camelus dromedarius, le dromadaire à une seule bosse, et Camelus bactrianus, le chameau de Bactriane à deux bosses (1). Originaire des régions désertiques et steppiques de l'Asie, le dromadaire a été introduit en Afrique, où il a prospéré grâce à son adaptation exceptionnelle aux conditions de vie difficiles, telles que le manque d'eau et de pâturage (2,3). La répartition géographique des dromadaires montre une concentration dans les ceintures semi-arides et désertiques d'Afrique et d'Asie, avec des populations significatives en Somalie, au Soudan, au Kenya, au Niger et en Mauritanie (4, 5, 6). La population caméline mondiale est dominée par les dromadaires, représentant 84 % des camélidés en Afrique (7).

Par ailleurs, le dromadaire est un animal emblématique des régions arides et semi-arides, joue un rôle crucial dans les économies locales grâce à sa capacité à produire du lait de qualité malgré des conditions environnementales difficiles. Dans un contexte, la santé des dromadaires est primordiale pour garantir leur productivité et, par extension, la durabilité des élevages. Dans cette perspective et parmi les maladies infectieuses, la brucellose qui est une maladie infectieuse qui touche les ruminants peut présenter un défi majeur pour les éleveurs(8).

Il est essentiel de comprendre ces aspects pour saisir l'importance du dromadaire dans les écosystèmes arides et pour contextualiser les défis sanitaires auxquels il est confronté.

Ce projet de fin d'étude vise à approfondir la compréhension de la brucellose chez les dromadaires en Algérie, en mettant en lumière les facteurs de risque, les voies de transmission et les stratégies de prévention. En comparant nos résultats avec des études régionales et internationales, nous espérons contribuer à une meilleure gestion de cette maladie et à la santé globale des élevages de dromadaires.

Partie1: Synthèse bibliographique

Chapitre 01 :

Les dromadaires

Le dromadaire

1. Définition du Dromadaire

Le nom dromadaire dérive du grec ancien "dromados", génitif de dromas, qui signifie "qui court", pour leur utilisation dans le transport **(1)**. Les Camélidés sont des mammifères Artiodactyles appartenant au sous-ordre des Tylopodes dont ils constituent l'unique famille, **(1)**. Cette dernière ne comporte que trois genres (Camelus, Lama et Vicugna). Le genre Camelus comporte deux espèces : Camelus dromedarius (dromadaire à une seule bosse) et Camelus bactrianus (chameau de Bactriane à deux bosses) vivants en Afrique et en Asie. Le genre Lama comporte trois espèces : Lama glama (lama), Lama guanicoe (guanaco) et Lama pacos (alpaga ou alpaca). Enfin, le genre Vicugna comporte une espèce : Vicugna vicuna (vigogne) vivants en Amérique du sud **(2)**.

2. Origine et historique

Le dromadaire occupe une place de choix dans les zones arides et semi arides, en raison de son excellente adaptation aux mauvaises conditions de vie, tels que le manque d'eau et de pâturage ; mais malgré tout cela, il est apte à produire un lait de bonne qualité **(3)**. Les premiers chameaux de l'ancien monde qui sont probablement venus jusqu'en Afrique du nord étaient beaucoup plus apparentés au chameau à deux bosses (Camelus bactrianus) d'où le nom vient de la région de Bactriana en Asie, c'était l'ancien nom de l'Iran (Bakhtar ou Bactar), qui existe dans les déserts froids et les steppes sèches d'Asie **(4) (figure 1)**.

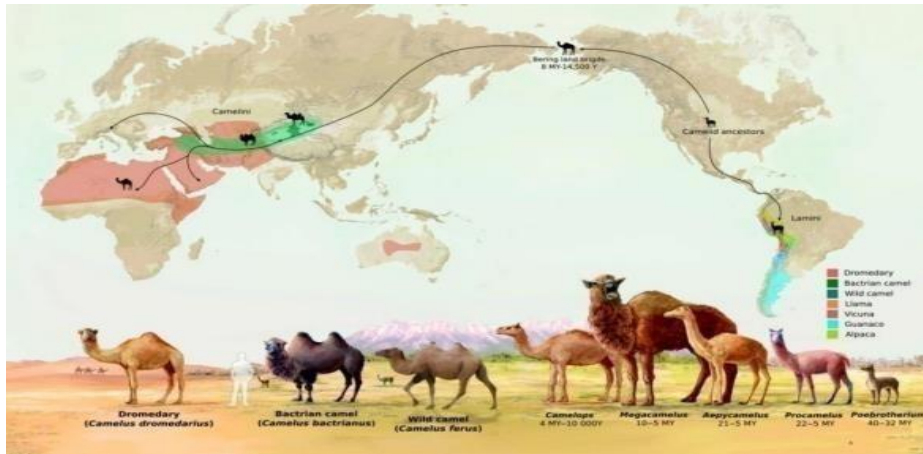


Figure 01: Origine du dromadaire (5).

2. Classification (Taxonomie)

Les dromadaires sont classés en fonction des critères de leurs milieux naturels et de leur structure morphologique (6). La Taxonomie du dromadaire est la suivante :

Règne : Anima

Sous-règne : Métazoaires

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertébratés

Super-classe : Tetrapodes

Classe : Mammifère

Sous-classe : theria (placentaires)

Infra-classe : Eutheria

Super-classe : Praxonia

Ordre : Artyodactyles

Sous-ordre : Tylopoda

Famille : Camelidae

Sous famille : Camelinae

Genre : Camelus
Espèce : dromedarius : Dromadaire (une seule bosse)
Bactrianus : Chameau (deux bosses)

Figure 02 : Classification du dromadaire dans le règne animal (7).

3. Répartition Géographique et Effectif

3.1 Dans le monde:

La population caméline mondiale est confinée dans la ceinture semi-aride et désertique d'Afrique et d'Asie (8). La localisation géographique du dromadaire se situe dans la ceinture des zones tropicales et subtropicales sèches de l'Afrique, de l'Ouest du continent asiatique et du Nord- Ouest de l'Inde. Une implantation massive de dromadaire a été faite au siècle dernier en Australie, des introductions très ponctuelles ont également été réalisées aux Etats-Unis, en Amérique Centrale, en Afrique du Sud et en Europe (9).

Le dromadaire est répertorié dans 35 pays "originaires" qui s'étendent du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie (8) (figure 3).

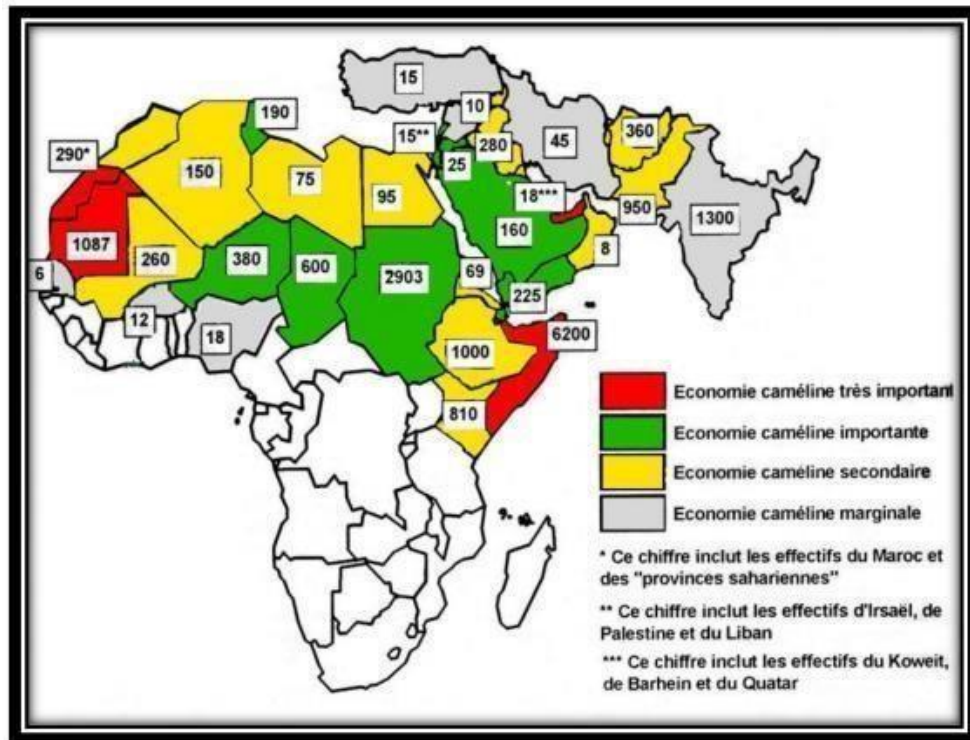


Figure 03 : Aire de distribution des effectifs camélins dans le monde (10)

3.2 En Afrique :

Selon les statistiques de la FAO 2009, la population cameline mondiale s'élève à environ 20 millions de têtes dont plus de 15 millions sont recensées en Afrique, les grands cheptels sont réservés à la Somalie, Soudan, Kenya, Niger et la Mauritanie respectivement (11) La grande majorité de cette population, 84 % sont des dromadaires qui vivent dans des régions arides du nord et du nord-est de l'Afrique, le reste est des Bactriens peuplant les régions froides de l'Asie (12)



Figure 04 : Les cinq pays possédant les plus grandes populations camelines (13)

3.3 En Algérie:

Le dromadaire est présent dans 17 Wilayas (8 Sahariennes Et 9 Steppiques). 75 % du cheptel soit

107.000 têtes dans les Wilayas sahariennes (Ouargla, Ghardaïa, El-oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar,

Tindouf et Bécher). 25% du cheptel soit 34.000 têtes dans les Wilayas steppiques (Beskra, Tbessa,

Khenchla, Batna, Djelfa, El-Bayad, Naàma, Laghouat et M'sila) **(14)**. Pour bien préciser la répartition géographique du cheptel camelin dans notre pays, on distingue trois grandes aires de distribution :

- . La première aire de distribution est le sud-est El-oued, Biskra, M'sila, Tébessa, Batna, Ouargla,

Ghardaïa, Laghouat et Djelfa

- . la deuxième aire, est le sud-ouest Représentée par Bechar, Tindouf, Naama, El Bayadh, Tiaret et le nord d'Adrar L'extrême sud .la troisième aire de distribution Tamanrasset, Illizi, le sud d'Adrar **(15)**.

- . La troisième aire de distribution l'extrême sud ; elle comprend 118852 têtes soit 41.46% du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya Tamanrasset (79980 têtes, soit 28%du cheptel national) **(16)**

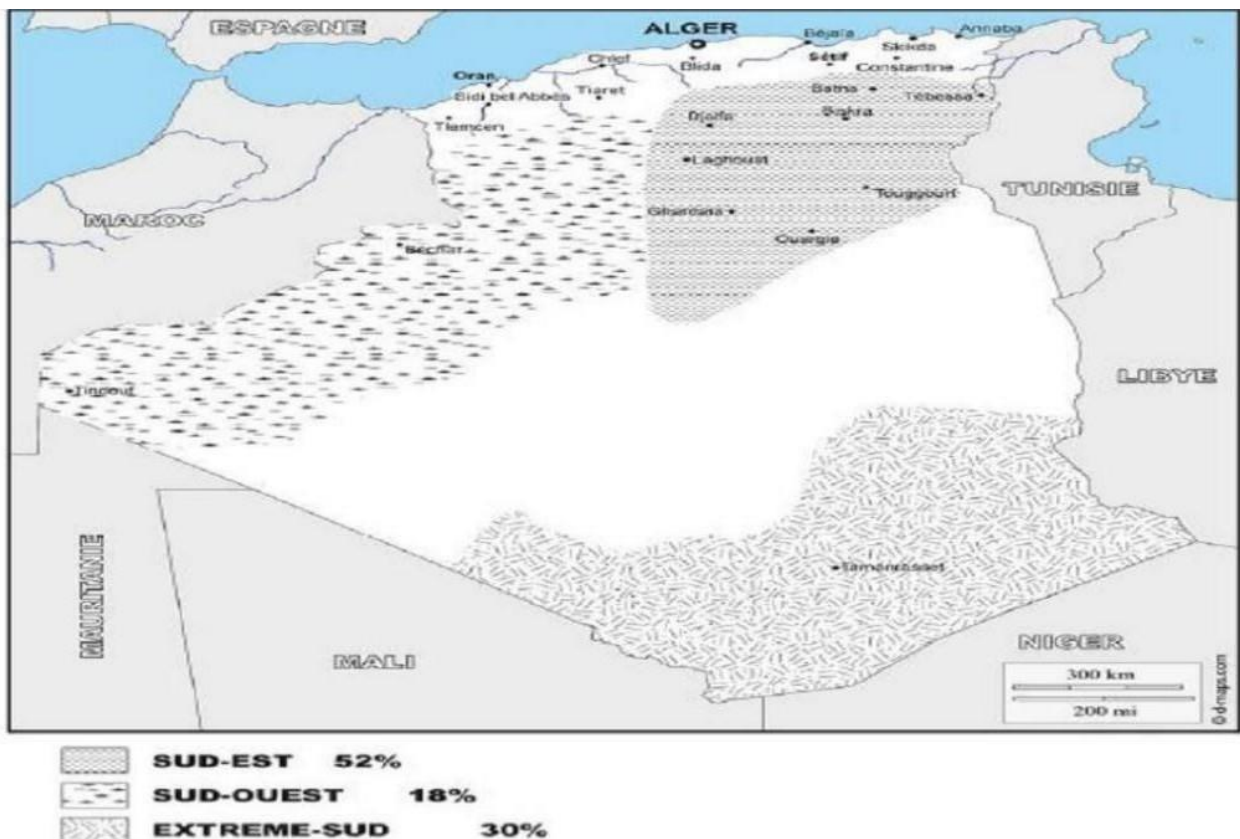


Figure 05 : Répartition du dromadaire en Algérie (17)

4. Races Camelines :

Les différentes races retrouvées dans le territoire algérien sont des races de bat, de selle et de traite il s'agit de :

***La race Chaambi** : c'est une race médialingne, musclée, fortement croisée avec du sang de dromadaire arabe, très bon pour le transport, moyen pour la selle.

***La race L'ouled sidi-cheick** : animal assez grand, utilisé pour la selle ou le bat, mieux adapté à la pierre qu'au sable.

***La race Sahraoui** : c'est un excellent Méhari de troupe, descend du croisement du Chaambi et Ouled sidi-chiekh.

***La race Ait-khebbach** : c'est un animal puissant de bat bréviligne de moyenne taille.

***La race de steppe** : dromadaire petit, bréviligne, utilisé dans le nomadisme rapproché.

***Le Tergui ou de Touaregues du nord** : moins adapté au sable excellent Méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur.

***Le Berberi** : animal de forme fine, avec une arrière main bien musclée très proche de Chaambi et de Ouled sidi-chiekh.

***L'Ajjer** : dromadaire bréviligne de petite taille, bon marcheur et porteur.

***Le Reguibi** : animal d'assez grande taille bien adapté à la course avec un bon potentiel laitier.

***Le chameau d'Aftouh** : animal de traite et de bat. Le terme Aftouh est un terme générique qui regroupe plusieurs types de dromadaire de la région du Sahara occidental et se caractérise par une grande variété de couleurs de robe allant de jaune clair à presque noir **(18)**.

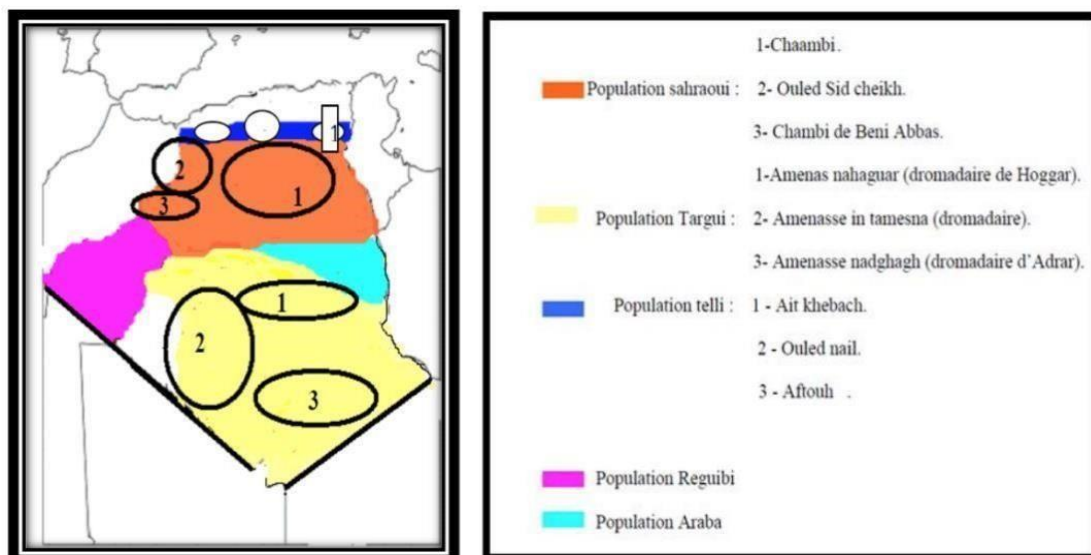


Figure 06 : Aire de distribution des races camelines en Algérie **(19)**

5. Stabilité et Types d'Élevages :

Les dromadaires sont élevés selon trois systèmes d'élevage existants : sédentaire, nomade et transhumant. Compte tenu des zones écologiques dans lesquelles ils vivent, les deux derniers systèmes sont les plus fréquents avec la prédominance du système transhumant **(20)**

I .5.1. Elevage transhumant : la transhumance est définie comme un ensemble de mouvements saisonniers réguliers et pendulaires des troupeaux.

I .5.2. Elevage nomade : dans ce système d'élevage, les pasteurs accompagnés de leurs familles et de leur bétail, mènent un ensemble de déplacements libres et irréguliers dans des directions imprévisibles en cherchant de nouveaux pâturages et ressources en eau.

I .5.3. Elevage sédentaire : ce type d'élevage est intensif; il vise l'amélioration de la production et la commercialisation des produits camelins (viande et lait) **(21)**.

6. Le comportement alimentaire du dromadaire :

6.1. Alimentation :

Au Sahara, l'alimentation du dromadaire est basée sur différents types de reste la seule espèce d'élevage capable de valoriser les très rudes conditions climatiques et nutritives de son écosystème par rapport aux autres ruminants **(22)**. Le dromadaire est caractérisé par le

« pâturage ambulatoire », il peut pâturer de 4 à 8 heures par jour, avec 6 heures de rumination, et parcourir quotidiennement de 50 à 70 km même en cas de disponibilité de grandes quantités d'aliments **(23)**. Comparé aux autres herbivores, le régime alimentaire du dromadaire est diversifié et basé essentiellement sur les plantes spontanées vivaces **(24)** En raison de sa conformation spéciale de la bouche caoutchouteuse robuste, lui a permet de maintenir une alimentation efficace de ces plantes **(25)**.

6.2. L'abreuvement :

Le chameau a une très grande capacité de consommation d'eau, il peut boire 200 litres en 3 minutes **(26)**, non seulement pour stocker de l'eau pour les besoins futurs, mais aussi pour récupérer la quantité déjà perdue par l'urine, les matières fécales et l'évaporation qui est équivalente à 25% de son poids corporel. Il a la réputation légendaire de résister à des périodes de privation relativement longues 2 à 3 semaines dans des conditions chaudes, et 4 à 5 semaines en saison fraîche **(27)**.

7. Impact Économique et Produits Consommables :

7.1. Le lait :

Le lait de chamelle, comme celui des autres mammifères, est un milieu de composition chimique et physique complexe qui permet au jeune chamelon de couvrir ses besoins énergétiques et nutritionnels pendant la première étape de son existence **(28)**. Le lait de chamelle frais ou fermenté a été reconnu depuis longtemps à offrir un traitement potentiel pour une série des maladies telles que l'hydropisie, la jaunisse, la tuberculose, l'asthme et la leishmaniose ou kala-azar

Il est donc d'un grand intérêt nutritionnel et se prête à de nombreuses applications culinaires, industrielles et technologiques **(29)**. Il est connu comme «l'or blanc du désert» **(30)** (figure 07)



Figure 07 : le lait de dromadaire (31)

7.2 La viande :

La qualité de la viande du dromadaire est comme toute viande de boucheries variable en fonction de l'âge, du sexe, la race, de l'alimentation. La chair du chamelon à une saveur et un texture qui rappelle celle du bœuf et une couleur rappelle celle du veau **(32)**. L'utilisation principale de la viande cameline reste la marmite. Toutefois, Certains consommateurs utilisent quelques parties de la carcasse (bosse notamment) pour traiter certains maux (diabète, asthme) selon leurs convictions.

L'Algérie occupe le 10eme rang mondial dans la production de viande cameline en Algérie et qui s'élève à 3500 tonnes en 1998 jusqu'à 8000 Tonnes en 2001 et en 2007 jusqu'à 3400 Tonnes **(33)**.

La production bouchère constitue l'objectif principal des éleveurs, car le chamelon est le produit le plus commercialisé **(34)**.



Figure 08 : le viande de dromadaire **(35)**

7.2 Les poils :

Périodiquement on procède à la tonte des jeunes chameçons (à partir d'âge 12 mois) surtout au mois d'Avril. L'opération se pratique au couteau ou ciseau, la quantité de poil est différenciée selon les races, chez le chameau elle peut être de 5 kg, 3 à 4 kg **(36)**. Le poil sert à faire des couvertures (il faut au moins 4 tontes pour une couverture) des cordes, de grandes tentes lourdes, chaudes, imperméables et résistantes. Le tissage est confié aux femmes, qui font aussi du vêtement comme le burnous et des tapis **(37)**.

7.3 Le cuire :

Le cuir du dromadaire étant beaucoup plus épais que celui du bovin, est surtout utilisé pour la confection de couvertures d'arçons de selle, de semelles de souliers. **(38)**

Chapitre 02

La brucellose

1 _ définition :

La brucellose est une maladie zoonotique

a_Zoonose

Le terme « zoonose » a été créé au XIX' siècle, à partir du grec *zôon*, « animal » et *nosos*, « maladie », par **Rudolf Virchow**. (39)

Selon l'OMS : « *On appelle zoonose toute maladie ou infection qui est transmissible naturellement depuis les animaux vertébrés vers l'espèce humaine et vice-versa* ».

Les **anthropozoonoses** correspondent aux pathologies qui se transmettent exclusivement des animaux vertébrés aux humains (40)

L'importance sanitaire des zoonoses ne cesse de croître et environ 75 % des maladies humaines émergentes sont zoonotiques (41)

b- Brucellose

La **brucellose**, également appelée **fièvre de Malte**, **fièvre sudoro-algique**, **fièvre ondulante**, **mélitococcie** ou **fièvre méditerranéenne**, est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme, on parle exactement d'anthropozoonose. Elle est due à des coccobacilles du genre **Brucella** (41).

La maladie touche les bovins, les porcs, les ovins et les caprins, les équidés, les camélidés et les chiens. Elle peut également atteindre d'autres ruminants, et certains mammifères marins.

Les espèces les plus pathogènes pour l'homme sont : *Brucella melitensis* (transmise surtout par les caprins et les ovins), *Brucella abortus* (bovins), *Brucella suis* (porcins) et *Brucella canis* (canins)

2-TAXONOMIE ET CARACTERES BACTERIOLOGIQUES

2.1- Taxonomie:

L'agent pathogène de la brucellose est une bactérie du genre *Brucella* dont la Taxonomie est la suivante (tableau 1)

Règne	bacteria
Embranchement	Proteobacteria
Classe	Alpha proteobacteria
Ordre	Rhizobiales
Famille	Brucellacrae
Genre	Brucella

Tableau 1 :Taxonomie du germe brucella

Le genre *Brucella* contient actuellement dix espèces elles-mêmes séparées en biovars

:

- *Brucella melitensis* (Hughes 1893) Meyer and Shaw 1920
- *Brucella abortus* (Schmidt 1901) Meyer and Shaw 1920
- *Brucella suis* (Huddelson 1929)
- *Brucella ovis* (Buddle 1956)
- *Brucella neotomae* (Stoenner and Lackman 1957)
- *Brucella canis* (Carmichael and Bruner 1968)
- *Brucella cetaceae* (Cloeckert et al. 2001 ; Foster et al. 2007)
- *Brucella pinnipediae* (Cloeckert et al. 2001 ; Foster et al. 2007)
- *Brucella microti* (Hubalek et al. 2007) Scholz et al. 2008
- *Brucella inopinata* (De et al. 2008) Scholz et al. 2010]

Quatre d'entre elles sont pathogènes chez l'homme : *B. melitensis* qui est l'espèce la plus pathogène, suivie par *B. suis*, *B. abortus* et *B. canis*.

3-EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE

3.1- Réservoirs

De nombreuses espèces animales sont des réservoirs de *Brucella*, les animaux d'élevage sont les principaux réservoirs mais des bactéries se sont étendues à certains mammifères sauvages et marins.

Les ovins et caprins sont contaminés par *B. melitensis*, c'est l'espèce de *Brucella* la plus courante, la plus pathogène et la plus invasive pour l'homme (responsable de 80% des brucelloses humaines, surtout dans le Bassin méditerranéen et le Moyen-Orient) ; les bovins par *B. abortus* (Ubiquitaire), les suidés par *B. suis* (Amérique du Nord et au centre de l'Europe), les canidés par *B. canis* et les rongeurs par *B. neotomae*. Des souches de *Brucella* ont également été isolées dans d'autres espèces domestiques (camélidés, buffle, renne) dans de nombreuses espèces de ruminants, suidés et carnivores sauvages terrestres (bison, cerf, lièvre, caribou, sanglier), et chez des mammifères marins en particulier des cétacés (dauphins, marsouins), des pinnipèdes (phoques, otaries, morses) et des loutres (vivant dans les mers et océans entourant l'Europe et l'Amérique du Nord).

Certains poissons de rivières (Barbue) ont pu être infectés par *B. melitensis* biovar 3, suggérant une source alimentaire de contamination des mammifères marins.

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. On ne connaît pratiquement pas d'espèce animale résistante à l'infection par *Brucella* et c'est évidemment la raison de la dispersion mondiale de la maladie. Les animaux infectés émettent des substances contaminées dans l'environnement (contenu de l'utérus gravidé, sécrétions vaginales, urine, lait, sperme, produits de suppuration, fèces). L'excrétion des brucelles par les animaux infectés peut durer très longtemps, notamment chez les caprins et les bovins.

3.2 Modes de transmission

a- Chez l'animal

- Il existe une **transmission directe** :

- Par transmission foeto-maternelle.
- Par voie génitale.
- Par voie digestive par absorption d'un aliment contaminé (lait, placenta).

Et une **transmission indirecte** :

Par contact avec un élément de l'environnement contaminé par les matières virulentes :
Aérosol, végétaux, terre **(42)**

b- Chez l'Homme

Du fait de ses activités de travail, de loisir ou familiales, l'Homme peut se trouver en contact avec du matériel contaminé de nature très divers expliquant des modes de contamination multiples.

Elle concerne surtout les professionnels qui manipulent et entretiennent les animaux vivants (berger, tondeurs, trayeurs, vétérinaires), ou morts (équarisseurs, bouchers, personnel de laboratoire). Le passage du germe se fait par **voie transcutanée** à la faveur d'une plaie ou d'une excoriation lors de la manipulation d'animal infecté ou de ses produits (laine, viande, lait, placenta).

Il est aussi possible que les contaminations se fassent par **voie conjonctivale, nasale** ou encore **respiratoire** à partir des poussières en suspension dans l'air.

4-POUVOIR PATHOGENE DE BRUCELLA SPP

4.1 Physiopathologie

Les *Brucella* possèdent un développement intracellulaire facultatif. Elles ont mis en place des mécanismes de défenses leur permettant de contourner la réponse immunitaire de l'hôte.

L'infection peut se faire par les muqueuses. Les bactéries envahissent alors les cellules épithéliales comme les cellules M des plaques de Peyer **(43)**

Ainsi, les *Brucella* peuvent entrer par les voies digestives ou respiratoires. À partir de sa porte d'entrée, muqueuse ou digestive, *Brucella* gagne le relais ganglionnaire lymphatique le plus proche et s'y multiplie. La durée de cette phase (phase d'incubation) cliniquement muette, dure de 5 jours à 3 semaines. Du relais ganglionnaire initial, *Brucella* gagne la circulation sanguine en déterminant une septicémie dite « lymphatique ». Dès lors, tous les tissus et organes riches en trame réticuloendothéliale (ganglions, rate, foie, moelle osseuse, testicules) vont être colonisés par la bactérie. L'inoculum bactérien se trouve alors partagé en deux parties, l'une circulante, extracellulaire, qui tend à se réduire lentement, l'autre qui s'amplifie et qui infecte à la fois les cellules phagocytaires et les non phagocytaires. Les

lésions fondamentales caractéristiques de la brucellose sont méditées par les cytokines. Celles-ci sont observées essentiellement dans les tissus osseux, hépatique, splénique. Ces lésions sont constituées de granulomes limités par des cellules épithélioïdes disposées en couronne, certaines pouvant se transformer en cellules géantes multinucléées. Les lymphocytes et les plasmocytes disposés alentour donnent à l'ensemble un aspect tuberculoïde (granulome de Bang) **(39)** Exceptionnellement, ces granulomes, en fusionnant, vont former des lésions macroscopiques dont le centre contient un véritable caséum, la coque périphérique renfermant des lésions granulomateuses.

L'organisme infecté par *Brucella* élabore une réponse humorale avec synthèse d'anticorps, d'abord immunoglobuline (Ig) M, puis IgA et IgG. Ces derniers persistent longtemps. Ces anticorps n'ont probablement que peu d'effet protecteur mais sont utiles comme témoins diagnostiques.

La participation importante des lymphocytes T à la réponse immune a pour corollaire l'apparition d'une sensibilisation, avec phénomène d'hypersensibilité retardée. Celle-ci peut être à l'origine de réactions caractéristiques de la phase tardive de la brucellose (patraquerie, phénomène d'allure allergique ou anaphylactoïde). Cette sensibilisation des lymphocytes-mémoire a été mise à profit dans l'intradermoréaction effectuée avec les antigènes protidiques de *Brucella* (intradermoréaction à la mélitine)

(44)

4-2.DIAGNOSTIC DE LA BRUCELLOSE HUMAINE

4.2.1-Diagnostic non spécifique

La brucellose aigue s'accompagne sur le plan hématologique d'une absence habituelle de leucocytes, voire d'une neutropénie, et parfois d'une thrombopénie. Une élévation des transaminases hépatiques modérée peut être notée lors de brucellose aigue. La leuconeutropénie est moins fréquente lors de la phase chronique. Le syndrome inflammatoire est modeste, sauf en cas de foyer suppuré.

L'analyse du liquide synovial au cours des arthrites brucelliennes montre habituellement un taux élevé de leucocytes (> 10 000/mm³), avec prédominance de polynucléaires neutrophiles.

L'analyse du liquide céphalorachidien au cours des méningites brucelliennes révèle la présence de leucocytes (avec une prédominance habituelle de lymphocytes), d'une protéinorrhachie élevée, et parfois d'une hypoglycorrachie **(45)**

4.2.2-Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel de la brucellose comprend : la tuberculose, la sarcoïdose, la syphilis, la fièvre typhoïde, le paludisme, la tularémie, les maladies rhumatismales, l'infection par le VIH, et la leishmaniose viscérale **(46)**

4.2.3-Diagnostic au laboratoire (microbiologie)

Le diagnostic bactériologique des brucelloses revêt une grande importance, parce que les signes cliniques sont très divers, peu significatifs et, en définitive, n'orientent que rarement vers le diagnostic de la maladie.

1) Prélèvements Les prélèvements à diagnostiquer sont :

✓ **Prélèvement sanguin (hémoculture)** pour la forme septicémique de la maladie ; l'hémoculture est réalisée avant toute antibiothérapie au moment des pics fébriles ($T > 38.5^{\circ}\text{C}$) et dans des conditions d'asepsie rigoureuse, elle doit être répétée pour accroître les chances d'isoler le germe.

5-TAITEMENT DE LA BRUCELLOSE

Le traitement curatif de la brucellose repose essentiellement sur l'antibiothérapie. Son but est de traiter la maladie et d'éviter la survenue de complications et de rechutes. Du fait même des caractéristiques bactériologiques du germe les antibiotiques à utiliser doivent répondre à deux exigences :

- avoir une activité in vivo (intra et extra cellulaire).
- avoir une action synergique avec les autres antibiotiques qui leur sont associés.

Ainsi seulement quelques antibiotiques répondent à ces exigences, par contre ceux qui n'y répondent pas, ne doivent pas être choisis pour le traitement de la brucellose. **1- Les molécules antibiotiques utilisées dans le traitement de la brucellose humaine**

Les cyclines : Représentent la base du traitement ; les molécules les plus utilisées sont la Doxycycline ou la Minocycline. Un de leur grand avantage est leur utilisation par voie orale très utile pour les pays en voie de développement. **(47)**

La rifampicine :

Possède une bonne diffusion tissulaire (os, liquide céphalorachidien...) et une bonne pénétration intracellulaire.

Elle possède 3 avantages :

- une bonne synergie avec la doxycycline, chacune renforçant leur action mutuelle.
- elle est utilisable par voie orale.
- elle est permise chez l'enfant et la femme enceinte.

Par contre, 20 % des *Brucella* lui sont résistantes ou peu sensibles.

Par ailleurs, dans les pays en voie de développement il existe un risque de sélection du bacille de la tuberculose lorsqu'elle est utilisée en monothérapie **(48)**

Les aminosides :

Telle que la streptomycine (mais aussi la gentamycine et la tobramycine) ont l'avantage d'avoir une action synergique avec les tétracyclines et peuvent, grâce aux lysosomes, pénétrer dans les cellules. Les effets secondaires graves sont un risque d'ototoxicité et de néphrotoxicité à doses élevées ou lors d'un traitement prolongé. La tendance actuelle consiste à faire une seule injection par jour et de réduire la durée du traitement afin de limiter ces risques **(49)**

6-PROPHYLAXIE**6.1-Prophylaxie animale**

Stratégie de lutte en Algérie lancé par le ministère de l'agriculture et du développement rural :

Un programme national pluriannuel de lutte contre la brucellose a été initié par le ministère de l'Agriculture et du Développement Rural dès 1995. Ce programme d'éradication vise à éliminer l'infection brucellique dans une région donnée, avec pour objectif de prévenir l'émergence de nouveaux foyers et de rendre toute vaccination ultérieure inutile ou interdite. Il se concentre sur l'élimination de l'agent pathogène selon une stratégie en trois étapes :

- La première étape consiste en une prophylaxie principalement médicale, incluant une vaccination de masse obligatoire avec un vaccin efficace couvrant idéalement l'intégralité des animaux réceptifs, suivi de la deuxième étape.
- La deuxième étape implique une prophylaxie médico-sanitaire ou mixte, avec une vaccination des jeunes animaux combinée à l'abattage des animaux réagissant aux tests sérologiques.
- La troisième étape est une prophylaxie exclusivement sanitaire, impliquant le dépistage et l'abattage des animaux infectés ou exposés dans les troupeaux infectés avec compensation financière, et n'est envisagée que lorsque le taux de prévalence est inférieur à 1%, marquant ainsi une phase ultime vers l'éradication.

Ces mesures préventives comprennent également : un contrôle régulier des cheptels, la préservation des troupeaux contre les contaminations extérieures, l'élimination des jeunes femelles issues de mères infectées, le contrôle et l'élimination des espèces réceptives infectées, l'isolement strict des animaux infectés, notamment lors des mises bas, avec des mesures de désinfection appropriées, ainsi que des désinfections régulières des installations.

La vaccination animale, recommandée par l'OIE pour le contrôle de la brucellose dans les zones à prévalence élevée, utilise le vaccin S19, efficace sur toute la durée de vie de l'animal et peu coûteux. Afin de ne pas perturber les diagnostics, la vaccination est restreinte aux jeunes animaux (veaux de 3 à 8 mois). Les femelles de plus de huit mois et les mâles ne sont pas vaccinés, et les rappels ne sont pas recommandés. L'objectif principal de ce programme est de réduire le taux d'infection et de renforcer résistance des troupeaux à la brucellose en vue d'une éradication future. **(50)**

Partie 2 : étude expérimentale

La brucellose demeure une préoccupation majeure pour les éleveurs et les autorités sanitaires, car elle peut entraîner des pertes significatives en terme de production animale et représente également une menace pour la santé publique. En déterminant la prévalence de cette maladie chez les dromadaires, nous visons à fournir des données cruciales pour orienter les stratégies de prévention et de contrôle, contribuant ainsi à la protection du cheptel et à la préservation de la santé humaine dans la région d'el Bayedh.

1. Objectifs de l'étude :

L'objectif fondamental de cette étude est d'identifier les cas potentiels de brucellose au sein des élevages de dromadaires, en se concentrant particulièrement sur deux troupeaux localisés dans la région d'el Bayedh. Pour ce faire, notre approche se base sur des analyses du sérum (sang).

2. Présentation de la région d'étude :

La wilaya d'EL-BAYADH (figure 09) est issue du découpage administratif réalisé en 1984 , elle est limitée :

Au nord par les Wilaya de Saida et Tiaret

Au sud par les Wilaya de Béchar et Adrar

A l'est par les Wilaya de Laghouat et Ghardaia

A l'ouest par les Wilaya de Naama et Sidi Bel-Abbes

Elle s'étend sur une superficie de 71.697 Km² Et ayant 291.802 habitants. (figure 09)

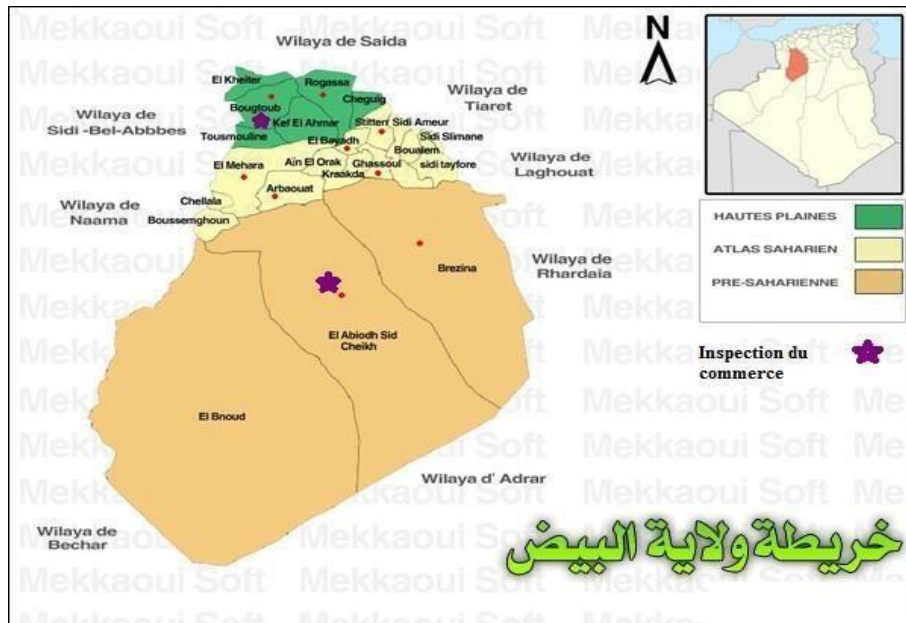


Figure 09 : Carte géographique de région du Bayedh (51)

3. Matériel et méthodes :

3.1. Matériel

A. Matériel biologique (Animaux):

Cette étude a été menée dans la région de Bougtob, située dans la wilaya de El Bayedh. 27 animaux ont fait l'objet de ce travail. Ces dromadaires ont été âgés de 7 mois à 20 ans, appartenant à 2 races, à savoir le dromadaire de steppe et le dromadaire de race tergui, appartenant à la population de race Ouled Nail (chameau de steppe) (figure). Ces animaux ont été évalués en bonne santé suite à un examen clinique général. Ils étaient élevés de manière semi-extensive, se nourrissant quotidiennement de 6 kg de son de blé, et de paître dans les pâturages (Atriplex) fourni à volonté. (figure 10)



Figure 10 : Dromadaires de la zone d'étude (Bougtoub) (photo personnelle)

Au moment de la réalisation de cette étude, tous les animaux ont été identifiés en prenant en considération l'âge, le sexe, la race et l'état de santé (tableau 02).

Identification des animaux

Les animaux échantionnées sont identifiés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Identification des animaux

N	Â ge (A=ans ,M=mois)	Race	Sex (M=male ; F =femelle)	Etat sanitaire
01	5 A	D . de steppe	F	Sain
02	2 A	D . de steppe	F	Sain

03	5 M	D . de steppe	M	Sain
04	7 M	D . de steppe	M	Sain
05	12 A	D . de steppe	F	Sain
06	4 A	D . de steppe	F	Sain
07	10 M	Tergui	M	Sain
08	8 A	D . de steppe	Male	Sain
09	8 M	D . de steppe	M	Sain
10	8 A	D . de steppe	F	Sain
11	10 A	D . de steppe	F	Sain
12	6 A	D . de steppe	F (gestante)	Sain
13	3 A	Tergui	F	Sain
14	5 A	D . de steppe	F	Sain
15	14 A	D . de steppe	F	Sain
16	9 M	D . de steppe	M	Sain
17	9 A	Tergui	F (en lactation)	Sain
18	3 A	D . de steppe	F	Sain
19	13 A	D . de steppe	F	Sain
20	5 A	D . de steppe	F	Sain

21	9 A	D . de steppe	F	Sain
22	7 A	D . de steppe	F	Sain
23	8 A	D . de steppe	F	Sain
24	10 M	D . de steppe	F	Sain
25	4 A	D . de steppe	F	Sain
26	3 A	Tergui	F	Sain
27	2 A	D . de steppe	F	Sain

B. Matériels non biologique :

Le matériel que nous avons utilisé comprend (figure10) :

- Des gants
- Des masques
- Une blouse
- Une glacière
- Un Stéthoscope
- Une Thermomètre
- Du Coton chirurgical
- De l'alcool
- Des Eppendorf
- Des seringues
- Des tubes secs (anticoagulant)
- Des aiguilles de 18 ou 19 G



Figure 11 : Matériel utilisé (photo personnelle)

3.2.Méthodes :

A. Prélèvement de sang :

La procédure de prélèvement sanguin sur un dromadaire commence par la préparation minutieuse de l'animal et de son environnement pour garantir sa sécurité et son confort. Tout d'abord, l'animal est calmé et placé dans une position stable et sécurisée. Ensuite, la zone de prélèvement, généralement la veine jugulaire, est soigneusement désinfectée pour minimiser les risques d'infection.

Une fois que l'animal est prêt, on utilise une aiguille stérile pour accéder à la veine et prélever l'échantillon sanguin nécessaire. Le processus est effectué avec délicatesse et précision pour éviter toute blessure ou inconfort inutile à l'animal.

Après le prélèvement, l'échantillon sanguin est placé dans des tubes anticoagulants et assurer une manipulation douce et précise pour éviter toute contamination ou altération

de l'échantillon. Il est ensuite étiqueté avec précision pour une identification correcte et envoyé au laboratoire pour analyse.

Tout au long du processus, le bien-être de l'animal est une priorité absolue, et des mesures sont prises pour minimiser son stress et son inconfort. Une fois le prélèvement terminé, l'animal est surveillé attentivement pour s'assurer qu'il récupère complètement et qu'il n'y a aucun effet secondaire indésirable.

En totalité, 27 prélèvements du sang ont été recueillis à partir de ces 27 dromadaires.



Figure 12: Un prélèvement sanguin effectué (photo personnelle)



Figure 13 :Des prélèvements sanguins dans des tubes secs
(photo personnelle)

B. Échantillons :

Au total, 27 échantillons ont été collectés avec soin dans des tubes secs, puis placés dans une glacière adaptée pour le transport. Ils ont été immédiatement acheminés vers le laboratoire d'analyse, le laboratoire Ben Kouria, situé dans la wilaya de Bougtob, afin de subir des processus de séparation sanguine spécifiques. Chaque prélèvement était accompagné d'un numéro d'identification contenant les informations relatives à chaque animal



Figure 14 : Des prélèvements sanguins (photo personnelle)

C. Prélèvements du sérum :

Au niveau du laboratoire :

C.1. Préparation du Matériel :

Une fois, au laboratoire, nous avons procédé à la centrifugation des prélèvements du sang, cette méthode consiste en :

-Préparer les tubes à centrifuger (tubes Eppendorf) en les étiquetant correctement avec les informations pour chaque échantillon (Figure 15)

-Vérifier que la centrifugeuse est correctement calibrée et prête à être utilisée



Figure 15 : Identification des épendorfs dans le laboratoire (photo personnelle)

C.2. Centrifugation:

- Placer les tubes contenant les échantillons de sang du dromadaire dans la centrifugeuse
- Programmer la centrifugeuse selon les paramètres recommandés pour la séparation des composants sanguins. Par exemple, une vitesse de centrifugation de 3000 rotations par minute (rpm) pendant 10 minutes peut être appropriée pour séparer efficacement le sérum sanguin.



Figure16 : La centrifugation (photo personnelle)

C.3. La 2^{ème} centrifugation (spécificité) :

Après la première centrifugation du sang des dromadaires, la séparation des couches n'est pas encore clairement visible en raison de la forte concentration de fibrinogène, ce qui constitue un problème. Il est donc nécessaire de retirer le fibrinogène coagulé des tubes à centrifuger. Cette opération consiste à prélever délicatement la couche supérieure de fibrinogène coagulée à l'aide d'une pipette ou d'une spatule stérile, puis la jeter. Ensuite, les mêmes tubes sont replacés dans la centrifugeuse pour une nouvelle centrifugation, afin de permettre une séparation plus claire des composants sanguins, notamment le sérum sanguin (figure 17)



Figure 17 : Le sang de chamelle après la première centrifugation (photo personnelle)

C.4. Formation des couches :

-Après la 2^{ème} centrifugation, le sang sera séparé en différentes couches. Le sérum sanguin, étant plus léger, se trouvera généralement au-dessus.

-Une couche de globules rouges et éventuellement une couche de globules blancs peuvent se former en dessous du sérum (figure 18)



Figure 18 : Les couche de sang de dromadaire après 2^{ème} centrifugation
(photo personnelle)

C.5. Prélèvement du sérum sanguin :

-Utiliser une pipette stérile pour prélever délicatement le sérum sanguin dans chaque tube sans perturber les autres couches (figure19).

-Transférer le sérum sanguin prélevé dans des tubes propres et étiquetés pour le stockage ou pour les analyses ultérieures.



Figure 19 : Les prélèvement de sérum (photo personnel)

D. Diagnostic (Le test de rose bengale) :

La méthode de Rose Bengale pour détecter la brucellose chez les dromadaires dans le sérum sanguin comprend plusieurs étapes cruciales.

Après la congélation du sérum à une température précise de -20°C pour garantir sa stabilité,

Les échantillons sont décongelés avec soin avant d'être préparés avec les réactifs nécessaires (figure 20).

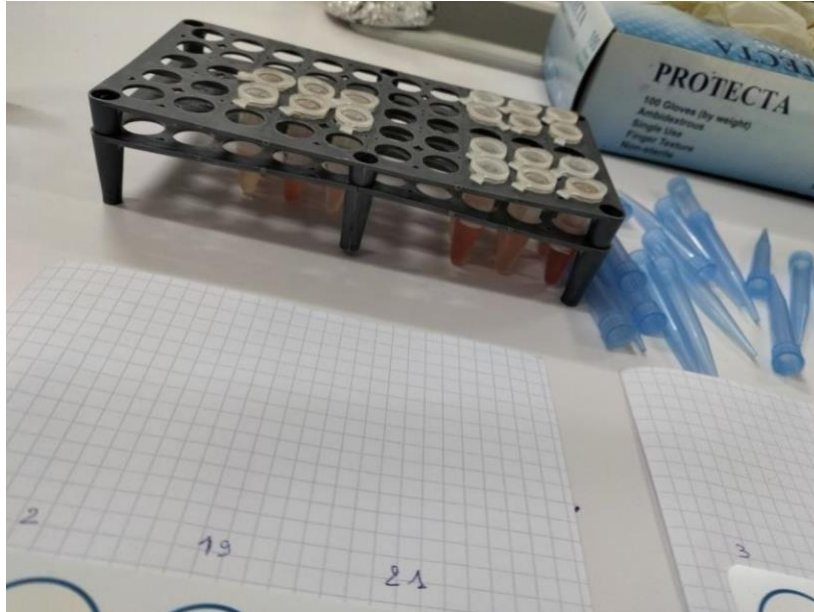


Figure20 : Décongélation des sérums (photo personnel)

. Le sérum ainsi décongelé est méticuleusement mélangé avec le réactif Rose Bengale, puis incubé à une température optimale pour favoriser la réaction spécifique (figure 20 ET 21).



Figure 21 : le mélange de sérum avec le réactif de rose bengale (photo personnel)



Figure 22 : Réalisation du test (photo personnel)

Après environ 3 à 4 minutes, les résultats sont observés attentivement. Toute réaction de précipitation caractéristique est interprétée comme un signe de présence éventuelle de l'agent pathogène de la brucellose. En suivant ces étapes avec rigueur, la méthode de Rose Bengal offre une approche fiable pour diagnostiquer la brucellose chez les dromadaires, facilitant ainsi une intervention précoce et une gestion efficace de cette maladie.

Lecture et Interprétation :

Dans les prélèvements sains, une absence de réaction de précipitation après l'incubation avec le réactif Rose Bengale est notée, ce qui indique que l'agent pathogène de la brucellose n'est pas présent dans le sérum du dromadaire testé (**figure 22 et 23**).

Par exemple :

Le premier prélèvement avant les 3 minutes de la réaction:

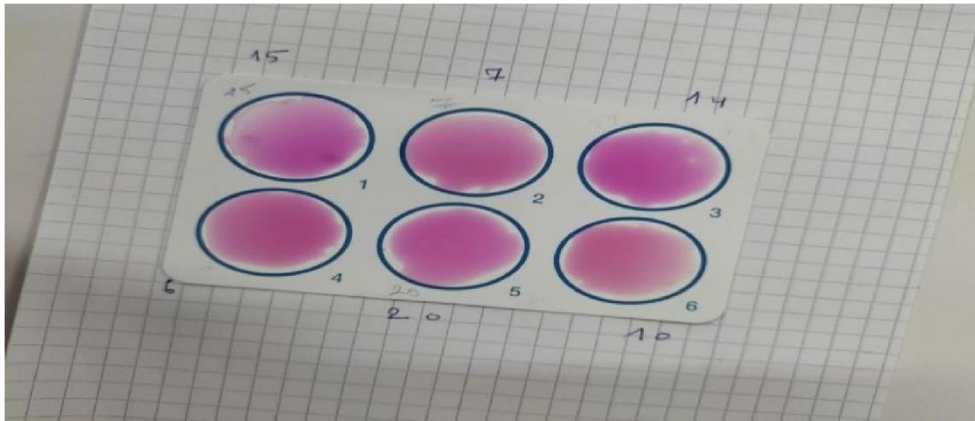


Figure 23: Le mélange avant les 3 min (photo personnelle)

Après les 3 minutes de la réaction :

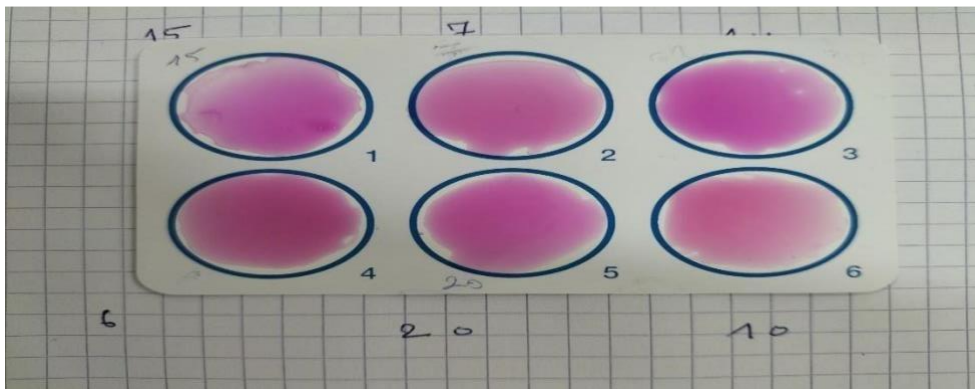


Figure 24 : La résultat après les 3 minutes (photo personnelle)

Résultats pour les prélèvements brucelliques :

En revanche, dans les prélèvements provenant d'animaux malades, une réaction de précipitation caractéristique peut être observée après l'incubation avec le réactif Rose Bengale. Cette réaction indique la présence probable de l'agent pathogène de la brucellose dans le sérum du dromadaire testé, confirmant ainsi le diagnostic de la maladie (figure 24).

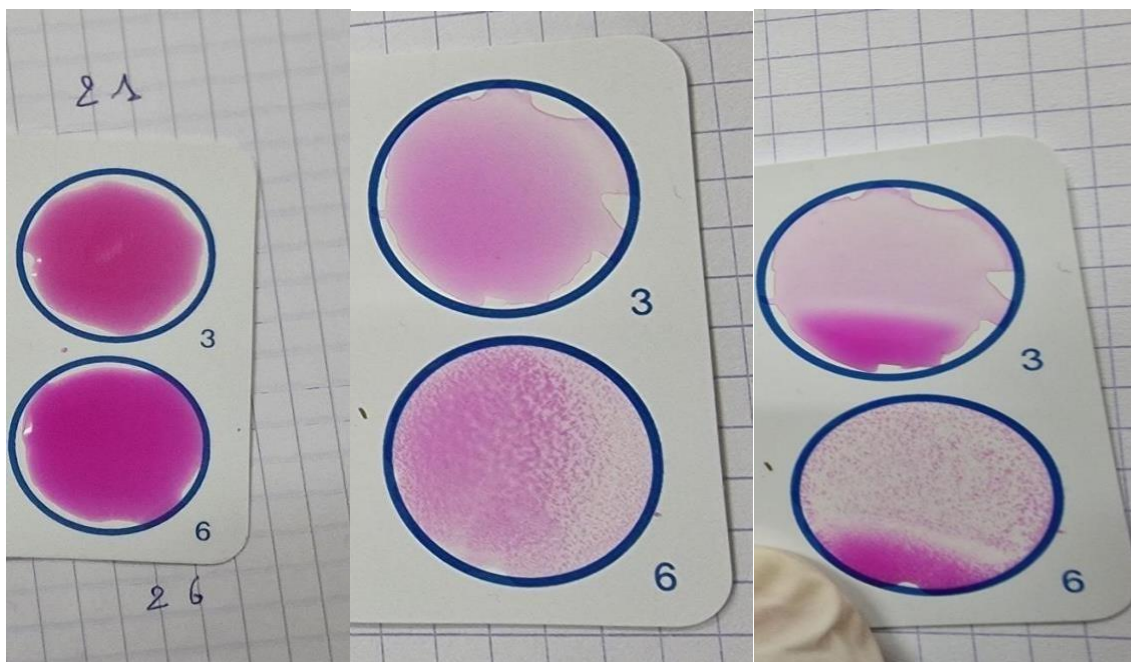


Figure 25 : Résultat positif (photo personnelle)

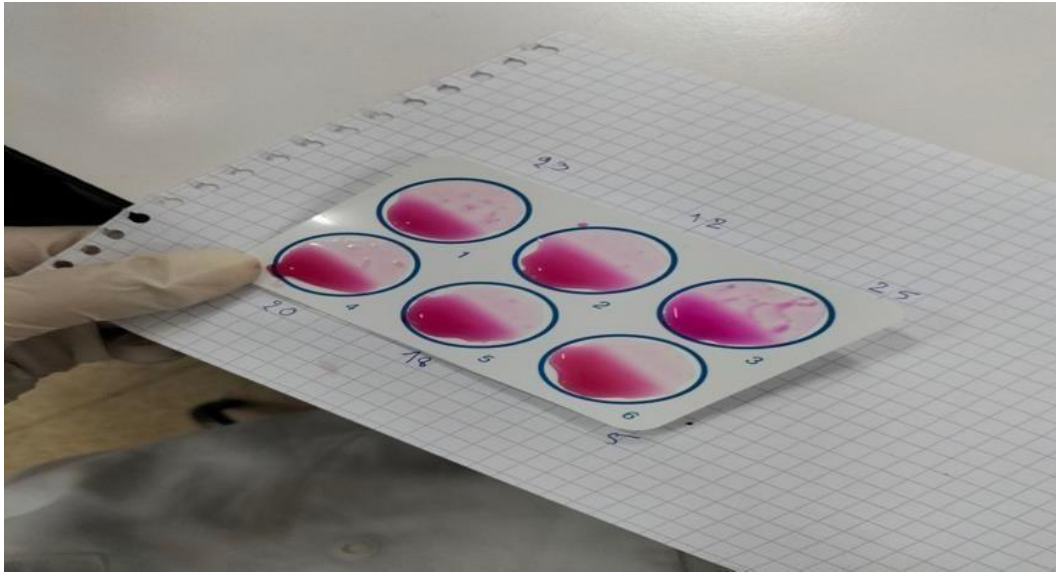


Figure 26: la réaction du test (photo personnelle)

4. Résultats et Discussion:

Sur les 27 prélèvements réalisés, trois ont été douteux, soit un taux de doute de 11,11 %. Deux femelles et un mâle ont été diagnostiqués douteux. Nous tenons à préciser que ces trois dromadaires ont été récemment introduits et proviennent d'un autre élevage, ce qui suggère une possible transmission interne de la maladie dans leur nouvel environnement. Le premier cas correspond à une femelle âgée de 9 ans, qui a atteint une maturité susceptible d'influencer ses interactions sociales et son comportement reproductif. Le deuxième cas concerne son petit, un mâle de 10 mois, encore dépendant de sa mère pour l'alimentation. La présence de cas douteux chez une mère et son petit suggère une possible transmission verticale de la brucellose. Cette observation est très importante car elle peut indiquer que les mesures de prévention doivent inclure des stratégies pour éviter la transmission de la mère au veau

Enfin, le troisième cas est une jeune femelle de 3 ans, en période de préparation pour la reproduction. Son âge précoce pourrait offrir des perspectives intéressantes sur les performances de reproduction et les dynamiques sociales au sein du groupe. Ces trois individus représentent de nouveaux ajouts à cet élevage et appartiennent à la race targui. La détection de la brucellose chez ces dromadaires soulève plusieurs questions quant à sa prévalence et à sa transmission dans notre région. Il est notable que les dromadaires concernés sont des femelles, ce qui suscite des doutes quant à la prévalence et à la transmission de la brucellose dans notre région. Cependant, il est important de noter que la brucellose peut également affecter les mâles, en particulier s'ils sont en contact étroit avec des animaux infectés ou s'ils consomment des produits contaminés.

La brucellose affecte potentiellement les femelles pour quelques raisons principales. Tout d'abord, dans le cas du bétail, les femelles pourraient être potentiellement plus sensibles à la brucellose car elles sont souvent exposées à l'infection lorsqu'elles mettent bas ou allaitent leurs petits. Pendant ces périodes, leur système immunitaire pourrait être affaibli, les rendant potentiellement plus vulnérables à l'infection par la brucellose.

Deuxièmement, dans de nombreuses espèces animales, les femelles pourraient être potentiellement plus en contact étroit avec d'autres animaux et passer plus de temps dans des environnements où la brucellose pourrait être potentiellement présente, comme les étables ou les zones de pâturage. Cela pourrait potentiellement augmenter leur exposition à la bactérie responsable de la brucellose.

Enfin, dans certains cas, les femelles pourraient être potentiellement utilisées pour la reproduction, ce qui pourrait potentiellement entraîner une transmission de la maladie à travers la reproduction si des mesures de prévention potentiellement appropriées ne sont pas prises.

Cependant, il est potentiellement important de noter que la brucellose pourrait potentiellement affecter également les mâles, en particulier s'ils sont potentiellement en contact étroit avec des animaux potentiellement infectés ou s'ils potentiellement consomment des produits potentiellement contaminés. En comparant nos résultats avec des études potentiellement menées dans d'autres régions, tels que ceux du Soudan et Égypte où la brucellose chez les chameaux a été également potentiellement étudiée, nous pouvons potentiellement constater des similitudes potentielles dans la prévalence de la maladie. Cependant, des différences potentielles dans les pratiques d'élevage, l'environnement et d'autres facteurs pourraient potentiellement influencer la

potentiellement propagation de la brucellose, ce qui pourrait potentiellement souligner l'importance de potentiellement prendre en compte les potentielles spécificités potentielles régionales dans la gestion de cette maladie. En effet, Au Soudan, la brucellose pourrait potentiellement être endémique avec une prévalence globale de 17% avec des différences potentielles selon le sexe et l'âge, avec une prévalence potentiellement plus élevée chez les mâles et les adultes. Cependant, en Égypte, la prévalence pourrait potentiellement varier de 15,5% à 31% selon les méthodes de détection, et plusieurs espèces de *Brucella* pourraient potentiellement être potentiellement détectées. Cela pourrait potentiellement souligner l'importance potentiellement d'utiliser des méthodes de détection potentiellement variées pour une identification potentiellement précise. L'âge pourrait potentiellement être aussi potentiellement considéré comme un facteur de risque, les jeunes dromadaires (moins de deux ans) pourraient potentiellement avoir une prévalence potentiellement plus faible de brucellose que les animaux âgés, cela pourrait potentiellement être dû à une exposition potentiellement limitée à l'infection et à une immunité potentiellement passive transmise par le colostrum maternel. Par conséquent, la prévalence de la brucellose potentiellement tendrait à potentiellement augmenter avec l'âge chez les dromadaires adultes, cela pourrait potentiellement être dû à une potentiellement plus grande exposition aux bactéries au fil du temps et à des comportements potentiellement reproductifs et sociaux qui potentiellement augmentent le potentiel d'infection.

De plus, la cohabitation des dromadaires dans cet élevage pourrait potentiellement jouer un rôle potentiel majeur dans la transmission potentiellement de la brucellose. Le contact potentiel étroit entre les animaux pourrait potentiellement favoriser la potentiellement diffusion de la maladie, surtout si des mesures potentiellement de biosécurité potentiellement adéquates ne sont potentiellement pas mises en place. Afin de potentiellement réduire le risque de transmission, il pourrait potentiellement être potentiellement essentiel d'adopter des pratiques d'élevage potentiellement hygiéniques, de potentiellement mettre en quarantaine les animaux potentiellement suspects et de potentiellement sensibiliser les éleveurs à l'importance de la surveillance et du contrôle de la brucellose. En conclusion, nos résultats potentiellement mettent en évidence la présence de la brucellose potentiellement chez les dromadaires potentiellement dans notre région et potentiellement soulignent la nécessité d'une potentiellement action potentiellement immédiate pour potentiellement prévenir potentiellement sa potentiellement propagation.

Des études potentiellement supplémentaires sont potentiellement nécessaires pour potentiellement mieux comprendre les facteurs de risque potentiellement associés à la maladie et potentiellement élaborer des stratégies potentiellement efficaces de potentiellement gestion et de potentiellement contrôle, en potentiellement mettant potentiellement particulièrement l'accent sur la surveillance potentiellement des femelles reproductrices.

Il faut potentiellement savoir aussi, que l'utilisation potentiellement de la technique de Rose Bengale, bien qu'potentiellement efficace pour potentiellement une première approche, pourrait potentiellement bénéficier d'une potentiellement confirmation par d'autres méthodes diagnostiques potentiellement comme ELISA ou PCR pour une potentiellement plus grande précision. Cela pourrait potentiellement être potentiellement particulièrement pertinent pour les cas où la transmission potentiellement verticale est potentiellement suspectée.

5.Conclusion :

Les résultats de cette étude potentiellement mettent en lumière la présence potentiellement de la brucellose potentiellement chez les dromadaires et la potentiellement nécessité potentiellement de renforcer les mesures potentiellement de surveillance et de potentiellement prévention. La potentiellement transmission potentiellement potentielle mère et son petit et la potentiellement répartition selon le sexe des cas potentiellement positifs suggèrent des voies potentiellement spécifiques de potentiellement propagation qui potentiellement doivent être potentiellement étudiées potentiellement plus en détail. Les résultats ont potentiellement montré que les jeunes dromadaires, avec un potentiel système immunitaire, semblent potentiellement moins affectés par la brucellose que les adultes, qui, potentiellement malgré un potentiel système immunitaire potentiellement plus développé, sont potentiellement à potentiellement risque potentiellement accru en raison des interactions potentiellement sociales. Les adultes potentiellement infectés potentiellement présentent souvent des symptômes potentiellement sévères, tandis que les jeunes, potentiellement parfois asymptomatiques, pourraient potentiellement transmettre la maladie. Comparé potentiellement aux autres pays, la situation en Algérie potentiellement montre des similitudes mais aussi des potentielles particularités potentielles locales qui potentiellement doivent être

potentiellement prises en compte pour un potentiel contrôle potentiellement efficace de la maladie. La mise en œuvre potentiellement de programmes potentiellement de dépistage réguliers et la potentiellement sensibilisation potentiellement des éleveurs sont des potentielles étapes potentiellement essentielles pour potentiellement contenir et potentiellement prévenir la brucellose potentiellement chez les dromadaires en Algérie.

6.Recommandations

Une surveillance régulière, des programmes de dépistage, et des mesures de contrôle sont essentiels. Il est crucial de gérer les troupeaux avec soin, améliorer les conditions sanitaires, et vulgariser les éleveurs sur la prévention. L'introduction de nouveaux animaux accroît le risque de transmission, nécessitant des mesures de quarantaine et de surveillance. La sensibilisation des éleveurs, via des formations et du soutien, peut réduire l'incidence de la maladie. Une approche holistique et collaborative est nécessaire pour lutter contre la brucellose, préserver la santé des animaux et garantir la durabilité des exploitations des camélidés et la santé publique.

Références :

1. Lhoste, P., Dollé, V., Rousseau, J. & Soltner, D. 1993. Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage, Ministère de la Coopération
2. ISSLNANE, S. «caractérisation chromatographique et électrophorétique de l'extait coagulant issu de caillettes de dromadaires adultes.» Tizi-Ouzou: Université Mouloud Maammeri, 2014
3. MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., BOUDJENAH S., S. SLIMANI N. et MATI A. (2010). Contribution a l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. Annales des Sciences et Technologie. (Vol. 2, N° 1), 71.
4. Ali Zarei Yam, B., & Khomeiri, M. (2015). Introduction to Camel origin, history, raising, characteristics, and wool, hair and skin, Journal of Agriculture and Environmental Management, 4(11): 496-508
5. Burger, P. A., Ciani, E., & Faye, B. (2019). Old World camels in a modern world – a balancing act between conservation and genetic improvement, Review of International Foundation for Animal Genetics, 50:598-612
6. MUKASA-M E. (1981). The Camel (Camelus dromedarius), a bibliographical review. The International Live Stock for Africa. ILCA Monograph. No 5 Addis Ababa
7. Titaouine, M. 2006. Considération zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le Sud-est Algérien influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins Thèse Magister en science vétérinaires. UEL Hadj Lakhdar Batna P, 32
8. CORRERA A., (2006) . Thèse de doctorat en écologie et gestion de la biodiversité. Muséum national d'histoire naturelle Paris.
9. OULD AHMED M. (2009). Caractérisation de la population des dromadaires (Camelus dromedarius) en Tunisie. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Institut national agronomique de tunisie 172p
10. Faye, B. 1997. Guide de l'élevage du dromadaire, Sanofi.
11. SKIDMORE, J.A. (2005). Reproduction in dromedary camels: an update. Anim. Reprod., vol 2, N°3, 161-171
12. KARAY. N, LOPEZ .C, LISIER. P, OLLIVON. M, (2004) : Dromedary milk fat, thermal and structural properties ; 1 cristalline forms obtained by slow cooling, lait 84: 399- 416

- 13.** 13-RAHLI F (2015) : Valorisation du lait de chamelle par l'exploitation des potentialités technologiques des bactéries lactiques isolées localement. Thèse de DOCTORAT en Microbiologie appliqué
- 14.** LAAMECHE, F, et A Chehma. «Etude technico-économique de la conduite d'alimentation des chameaux laitiers en système d'élevage intensif - Cas de la région de Ghardaïa (Sahara Septentrional Algérien).» *Livestock Research for Rural Development*, 30 01 2013:07.
- 15.** MEDJOUR ,A.(2014) . Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait collecté à partir de chameaux (*Camelus dromedarius*) conduites selon deux systèmes d'élevage (extensif et semi-intensif), thèse magister, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER DE BISKRA, 125p
- 16.** MADR, 2007 : Ministère d'Agriculture et Développement Rural. Statistiques agricoles. Série B (2006-2007)
- 17.** BOUSSOUAR, N.(2017). caractérisation technologique et sanitaire des entérocoques isolés à partir de lait de chamelle du sud-ouest algérien. thèse de doctorat. 238p
- 18.** BEN AISSA, R. (1999). Le dromadaire en Algérie. CIHEAM-IAMZ, Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens n° 2, 19-2
- 19.** 6-OUELD BELKHIR cité par DEHAN K(2010) : Evaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Metlili. Thèse de DOCTORAT en Sciences agronomiques.
- 20.** Derraji, H.(2008). Contribution à l'étude de la diversité génétique des populations camelines (*genrecamelus*) dans la région du Hoggar (sud Algérien), Thèse de magister en sciences agronomiques, Institute national agronomique El harrach-Alger, p :1-140.
- 21.** CHATT A (2012) : Etude analytique et comparative des termes zoologiques arabes relatives à la biologie des chameaux : cas du dictionnaire LISAN AL'arab. Thèse de DOCTORAT en Sciences et Techniques
- 22.** Slimani, N., Chehma, A., Faye, B., (2013). Régime et comportement alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel désertique en Algérie, *Livestock Recherche for Rural Development*, 25(12).
- 23.** Titaouine, M. 2006. Considération zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le Sud-est Algérien influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins Thèse Magister en science vétérinaires. UEL Hadj Lakhdar Batna P, 32.
- 24.** MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., BOUDJENAH S., S. SLIMANI N. et MATI A. (2010). Contribution à l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des

conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. Annales des Sciences et Technologie. (Vol. 2, N° 1), 71. 108. MARTINEZ D., (1989): Not

25.Saidu, A.S., Jaji, A.Z., Yawulda, P.M., Da'u, F., Ahmad, Y & Elelu, N.(2015). Gross morphology and morphometry of foetal and adult dromedary tongues, Sokoto Journal of veterinary Sciences, 13(2): 49-53.

26.Souilem, O., & Barhoumi, K. (2009). Physiological particularities of dromedary (Camelus dromedarius) and experimental implications, International journal of laboratory animal science, 36 (1):19-29

27.Wardeh, M.F. (2004). The Camel Applied Research and Development Network (CARDN), Journal of Camel Science, 1(1):1-135

28.Sboui, A., Khorchani, T., Djegham, M. & Belhadj, O. 2009. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures. Afrique science: revue internationale des sciences et technologie, 5.

29.Mimoun, N., & Chantouf, H. F. (2015). Effet des substances antimicrobiennes produites par leuconostoc mesenteroide isolée à partir du lait de chamelle Algérien sur listeria spp .Thèse de doctorat en Microbiologie appliquée, Université d'Oran Ahmed ben Bella, p : 1-172.

30.Al Salihi, K., Al Khatib, M. M., Alkoofee, W. M. (2017). Physicochemical properties of Iraqi dromedary camel's milk, Bas. J. Vet. Res, 16(2): 45-53.

31. wikipédia Publié le 08 févr. 2017 par [Véronique Bertrand](#)

32.LASNAMI K., 1986 : Le dromadaire en Algérie. Perspective de développement. Thèse. Magis. Agro. I.N.A. El Harrach. Algérie. 185P

33.Lhoste, F.(s. d). Lait de chamelle pour l'Afrique. Atelier sur la filière laitière caméline en Afrique, Comptes rendus, FAO PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES, (2004), p: (1- 209).

34. 7. MAHBOUB N., TELLI A., SIBOUKEUR O., BOUDJENAH S., S. SLIMANI N. et MATI A. (2010). Contribution à l'amélioration de l'aptitude fromagère du lait camelin : étude des conditions de conservation des enzymes gastriques camelines. Annales des Sciences et Technologie. (Vol. 2, N° 1), 71. 108. MARTINEZ D., (1989): Not

35. . wikipédia [Affichage](#) d'une [tête \(it\)](#) de dromadaire près de [Bab Boujloud](#), à [Fès](#), au [Maroc](#).

36.Moslah M., 1997. L'amélioration de la productivité du dromadaire en Tunisie par la séparation précoce du chamelon et l'allaitement artificiel. Actes de l'atelier « Peut-on

améliorer les performances de reproduction des camelins ? » Paris, 10-12 Septembre 1990, CIRAD-EMVT (Ed) 225-238.

37.FAO., (2009). Camel milk. Retrieved from <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/dairy/camel>.

38.KHASKHELI, M., ARAIN, M.A., CHAUDHRY, S., SOOMRO, A.H., & QURESHI, T. A. (2005). Physico-chemical quality of camel milk. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, vol 2, 164-166.

39.N.Haddad et al. , Les zoonoses infectieuses, polycopié des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Lyon, Mérial, juin 2015, 214 p =123. 123. M. Maurin, « la brucellose à l'aube du 21 e siècle »/ *Médecine et maladies infectieuses* 35 (2005) p 6-16.

40. Zerva L, Bourantans K, Mitka S, Kansouzidou A, Legakis NJ. Serum is the preferred clinical specimen for diagnosis of human brucellosis by PCR. *J Clin Microbiol* 2001; 39:1661-4.

41.Benet JJ. Cours maladies contagieuses (2000) (II) : p.110-15

42.Dictionnaire médical, 2006

43. GARIN-BASTUJI B., DUFOUR B. — Acquis de la recherche sur les réactions sérologiques non spécifiques en brucellos. Colloque national du 11 janvier 2002 organisé par la DGAL, le CNEVA et la FNGDSB, CNEVA Eds, 89 pp

44.Seleem, M.N., Boyle, S.M. ET Sriranganathan, N. Brucellosis: A re-emerging zoonosis. *Veterinary Microbiology*. 2010,140, pp. 392-398

45. Fiche de description de danger transmissible par les aliments : *Brucella* spp. « la brucellose à l'aube du 21 e siècle »/ *Médecine et maladies infectieuses* 35 (2005) p

46.Norton WL (1984) Brucellose et syndromes rhumatismales en Arabie Saoudite. *Ann Rheum Dis* 43: 810-815

47.BERTRAND A.Traitement antibiotique de la brucellose.*La presse médicale*, 25 Juin 1998, 23 (24),1128-1131

48. CHEVALIER Ph, BONNEFOY E, KIRKORIAN G, et a Pancardite brucellienne d'évolution fatale. *La presse médicale*, 13 Avril 1996, 25 (13) ,628-630

49.JANBON F. La brucellose. *Le concours médical*, 27 Mai 1995, vol 117 (21), 16441647

50. Lhoste, P., Dollé, V., Rousseau, J. & Soltner, D. Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage, Ministère de la Coopération. 1993

51.Direction de wilaya du commerce d'El Bayadh - Présentation de la Wilaya
Direction de wilaya du commerce d'El Bayadh - Présentation de la Wilaya (dcwelbayadh.dz)