

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire- Salhi Ahmed - Naâma

Institut des Sciences et de Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Laboratoire de recherche :

Gestion durable des ressources naturelles dans les zones arides et semi-aride

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER Académique

En Sciences Biologiques

Spécialité : Agropastoralisme

Présenté Par:

Djelil Hafidha

Lairedj Siham

Thème

**Etude séro-épidémiologique de la brucellose animale
(ovines/bovines/caprines) dans la wilaya de Naâma**

Soutenu le :

Devant le jury :

Président : M^{me} Benhamza Massouda

MCA, Centre Universitaire de NAAMA

Examineur : M^f Boyahia Hadj

MAA, Centre Universitaire de NAAMA

Encadreur : M^{me} Babou F

MCB, Centre Universitaire de NAAMA

Année universitaire : 2021/ 2022



Dédicaces

Je dédie ce travail :

A Dieu le tout puissant, l'unique, l'éternel, le miséricordieux

A mon cher père: homme de principe admiré de tous ces semblables de ses œuvres et son sens humaniste.

Qu'Allah tout puissant te protège, te procure longue vie, santé et miséricorde.

JE T'AIME PAPA

A ma chère mère je suis à ce stade grâce à ta bénédiction tes doux et précieux conseils qui m'ont toujours aidé dans la vie. Il n'y a pas de mots exacts pour t'exprimer mes sentiments. Ce travail qui est ta légitime fierté.

Qu'Allah te protège, te procure longue vie et préserve ta santé

JE T'AIME MAMAN

A ma sœur et mes frères : Nadjwa, Atiya, Ayoub et ishak, je vous dis que la fraternité est une chose très précieuse qu'il nous convient de consolider et de garder jalousement.

Que le tout puissant ALLAH consolide davantage notre grande fraternité et solidarité.

Enfin à mon binôme Hafidha et à tous mes amis Koko, NONO pour tous les bons moments.

A tous ceux qui me sont chers, à tous ceux qui m'aiment, et à tous que j'aime. Et les souvenirs inoubliables

SIHAM

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A Dieu le tout puissant, l'unique, l'éternel, le miséricordieux

A mon cher père: homme de principe admiré de tous ces semblables de ses œuvres et son sens humaniste.

Qu'Allah tout puissant te protège, te procure longue vie, santé et miséricorde.

JE T'AIME PAPA

A ma chère mère je suis à ce stade grâce à ta bénédiction tes doux et précieux conseils qui m'ont toujours aidé dans la vie. Il n'y a pas de mots exacts pour t'exprimer mes sentiments. Ce travail qui est ta légitime fierté.

Qu'Allah te protège, te procure longue vie et préserve ta santé

JE T'AIME MAMAN

A mes sœur et mes frères je vous dis que la fraternité est une chose très précieuse qu'il nous convient de consolider et de garder jalousement.

Que le tout puissant ALLAH consolide davantage notre grande fraternité et solidarité.

Enfin à mon binôme Siham et à tous mes amis pour tous les bons moments.

A tous ceux qui me sont chers, à tous ceux qui m'aiment, et à tous que j'aime. Et les souvenirs inoubliables

HAFIDHA





Remerciement

Je profite par le biais de ce mémoire pour exprimer mes vifs remerciements à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de cet humble travail.

*J'adresse tous mes respects et toute ma reconnaissance à mon encadreuse **Mme BABOU Fatima** et son mari **Mr RADJAA Ada**, de m'avoir proposé et encadré ce sujet important.*

*Je tiens également à remercier vivement, **Mme Benhamza M**, pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.*

*J'adresse aussi mes sincères remerciements à **Mr Bouyahia H**, pour avoir eu l'honneur d'examiner ce modeste travail.*

*Je tiens à remercier vivement tous **mes Professeurs de Master 2 Agropastoralisme** et tous ceux qui m'ont encadrée et aidée tout au long de mon parcours, soit **Le Centre Universitaire de Naama, La Direction Des Services Agricoles de Nàama, Le laboratoire vétérinaire régional de Nàama**.*

*Mes remerciements chaleureux vont également à **Mme GHERIB Fatima**, son aide, ses remarques, ses directives, je tiens à lui exprimer mes sincères remerciements pour son suivi et ses orientations.*

Que tous ceux qui ont contribué à mener à bien ce travail trouvent ici l'expression de ma parfaite considération.



Abstract:

In our study of this memory, we are interested in the region of the wilaya of Naama which includes five daïra. We carried out a sero-epidemiological study on animal Brucellosis in sheep, cattle and goats at the laboratory level of the veterinary inspection in the wilaya of Naama, which has a large breeding of ruminants, the study period from the month from **December 2021** until **May 2022**.

The samples concerned a group of **634** animals, including **107** cattle, **127** goats, **400** sheep of different sexes and breeds, from **25** farms in five districts of the Wilaya. The results show that the seroprevalence found in cattle is **9.34%** and goats are **2.36%**, and in sheep **0.25%**.

Totally animal brucellosis or the so-called Malta fever as well as the mode of transmission because of the handling of abortions or placentas, and on the other hand by the consumption of unpasteurized milk which is done daily.

Recommendations are therefore made to health and veterinary authorities, and breeders in order to eradicate **Animal Brucellosis** and reduce the risk of human transmission.

Keywords: animal brucellosis, cattle, goats, sheep, seroprevalence, Naama.

RESUME :

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la région de la wilaya de Naama qui regroupe cinq daïra. Nous avons réalisé une étude séro-épidémiologique sur **la Brucellose** animale chez les ovins, les bovins et les caprins au niveau du laboratoire de l'inspection vétérinaire dans la wilaya de Naama, qui compte un élevage important des ruminants. La période d'étude est commencée à partir du mois de décembre 2021 jusqu'à au mois de mai 2022. Les prélèvements concernent **634** animaux dont **107** sont des bovins, **127** des caprins et **400** ovins de sexe et de races différents, provenant de **25** élevages de cinq communes de la Wilaya.

Les résultats montrent que la séroprévalence retrouvée chez les bovins **9.34%** et les caprins sont de **2.36%**, et chez les ovins **0.25%**. Par ailleurs, la majorité des éleveurs interviewés ignoraient totalement la Brucellose animale ou la soi-disant fièvre de malte ainsi que le mode de transmission à cause des manipulations des avortons ou des placentas, et d'autre part par la consommation de lait non pasteurisé qui se fait quotidiennement.

Les recommandations sont donc faites à l'endroit des autorités sanitaires et vétérinaires, et des éleveurs afin d'éradiquer la Brucellose animale et d'atténuer le risque de transmission de humaine.

Mots clés : Brucellose animale, Bovins, Caprins, Ovins, séroprévalence, Naama

المخلص :

في مذكرتنا هذه التي اهتمت بمنطقة ولاية النعامة كانت الدراسة في خمس مقاطعات فقط لهذه الولاية حيث أجرينا دراسة وبائية مصلية على الحمى المالطية الحيوانية لدى الأغنام والأبقار والماعز على مستوى المختبر للفحص البيطري بالولاية التي يوجد بها تكاثر كبير للحيوانات المجترة. فقدرت فترة الدراسة بستة اشهر (من شهر ديسمبر 2021 إلى غاية مايو 2022). شملت العينات مجموعة مكونة من 634 رأس من بينها 107 أبقار و127 ماعز و400 أغنام من مختلف الأجناس والسلالات قادمة من 58 مزرعة في الخمس مقاطعات .

أظهرت النتائج أن معدل الانتشار المصلي في الأبقار بلغ $\square 9.34$ و الماعز $\square 2.36$ وفي الأغنام $\square 0.25$ داء الحمى المالطية الحيوانية و طريقة انتقاله بسبب التعامل مع الإجهاض أو المشيمة .ومن ناحية أخرى عن طريق استهلاك الحليب غير المبستر يوميا

لذلك يتم تقديم توصيات للسلطات الصحية والبيطرية والمربيين من اجل القضاء على داء الحمى المالطية والتقليل مخاطر انتقال العدوى إلى الإنسان

الكلمات المفتاحية: الحمى المالطية الحيوانية. الأبقار. الأغنام. الماعز. الانتشار المصلي. النعامة

Liste abréviations

ADN:	Acide désoxyribonucéique
DSA :	Direction des Services Agricole
DSV :	Direction des Services vétérinaires
EAT :	Epreuve à l'antigène tamponné
ELISA:	Enzyme Linked Immune Sorbent Assay
FAO:	Organisation unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
F.P.Z.P.P :	Le Fonds paritaire de sécurisation des parcours professionnel
IGG :	Immunoglobulines de type G
IGM :	Immunoglobulines de type M
LPS:	Lipopolysaccharide
LCR :	Liquide Céphalo-rachidien
OIE :	Office mondial de la Santé animale
OMS :	Organisation mondiale de la Santé

Liste des Figures

Figure 01: variantes de la maladie de brucellose dans le monde.....	09
Figure02: Incidence annuelle de la brucellose chez l'Homme dans le monde en 2006.....	12
Figure 03: Réservoirs des espèces de <i>Brucella sp.</i> et pathogénicité pour l'Homme.....	12
Figure 04: Classification classique de <i>Brucella</i>	14
Figure 05 : Espèces de <i>Brucella</i> et leurs hôtes de préférence.....	14
Figure 06 : Hémoculture coloration de Gram	13
Figure 07: Principales espèces et transmission de la brucellose	15
Figure08: Test au rose Bengale, résultat négatif à gauche, positif à droite (agglutination).....	19
Figure 09: Les étapes de Sérodiagnostic de Wright.....	20
Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Naama.....	23
Figure11 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausse de station météorologique Naama.....	25
Figure12 : Régimes saisonnier des précipitations de stations météorologiques (Naâma. 2017-2021).....	25
Figure 13 : Contention et identification des animaux	27
Figure 14: Matériel de prélèvement.....	28
Figure15 : Matériel du laboratoire.....	29
Figure 16: Prise de sang chez l'ovine.....	32
Figure 17 : Prise de sang chez caprine.....	32
Figure 18 : Etapes de traitement de sérum des échantillons prélevés de sang.....	33
Figure 19 : Les étapes d'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) ou à Rose Bengal.....	34

Liste des Tableaux

Tableau01 : Effectif du cheptel national.....	03
Tableau 02 : Diversité du cheptel ovine en Algérie.....	06
Tableau03 : Caractéristique de quelques races bovines exploitées en Algérie.....	06
Tableau04 : Caractéristique de quelques populations caprines en Algérie	06
Tableau 05 : Caractéristiques des stations météorologiques.....	27
Tableau 06 : Les températures en degré Celsius (°C) et les précipitations moyennes mensuelles de la station référence de Naama (2017-2021)	27
Tableau07 : Régime saisonnière de la wilaya de Naama pendant (2017-2021)	28
Tableau 08 : Evaluation d'effectif d'élevage dans la wilaya de Naama (tête /ans) (DSA 2021).....	29
Tableau 09 : La production laitières dans la wilaya de naama (litre /an) (DSA 2021).....	29
Tableau 10 : Echantillonnage par espèce animales ; Naama 2022	30
Tableau 11 : Caractéristique sociodémographique des animaux prélevé (étude en 2022).....	35
Tableau 12 : Résultat des sérums positifs obtenus par la méthode sérologique ; Naama 2022	36
Tableau 13 : les nombres de foyer obtenu par la méthode sérologique Naama 2022.....	36
Tableau 14 : Prévalence de la brucellose en fonction des espèces ; Naama, 2022	37
Tableau 15 : Prévalence de la brucellose en fonction des épidémiologiques ; Naama 2022	37
Tableau 16 : Prévalence individuelle de la brucellose bovine dans région de Naama 2022	38
Tableau 17 : Prévalence de cheptel bovin Naâma 2022.....	38
Tableau 18 : Prévalence de la brucellose bovine en fonction des paramètres épidémiologique Naama2022	39
Tableau 19 : Prévalence individuelle de la brucellose caprine dans région de Naama 2022.....	40
Tableau 20 : Prévalence de cheptel caprin Naâma 2022.....	41

Tableau 21: Prévalence de la brucellose caprine en fonction des paramètres épidémiologique Naama2022.....	41
Tableau 22: Prévalence individuelle de la brucellose ovine dans région de Naama 2022	42
Tableau 23 : Prévalence de cheptel ovine Naâma 2022.....	43
Tableau 24: Prévalence de la brucellose ovine en fonction des paramètres épidémiologique Naama 2022.....	43

Sommaire

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITE SUR L'ELEVAGE ANIMAL EN ALGERIE

1. L'élevage en Algérie	03
2. Effectif et localisation de cheptel et races présentes en Algérie.....	03
3. Conduite de l'élevage animal en Algérie.....	04
3.1. Système intensif.....	04
3.2. Système semi-intensif.....	04
3.3. Système extensif	04
4. Conduite de l'alimentation.....	04
5. Conduite de reproduction.....	05
6. Conduite de la traite.....	05
7. Les cheptel en Algérie.....	06
8. La production animale.....	08
8.1. Principaux produit animale	08
8.1.1. Les viandes rouges.....	08
8.1.2. Le lait.....	08
9. Situation de lait en Algérie.....	08

CHAPITRE II : GENERALITE SUR LA BRUCELLOSE

1. Données Historiques.....	09
2. Définition et synonyme.....	10
3. Importance de la brucellose.....	10
3.1. Importance économique.....	11

3.2. Importance sanitaire en santé publique	11
4. La brucellose humaine.....	11
5. La brucellose animale.....	12
6. Identification et taxonomie.....	13
6.1. Identification.....	13
6.2 Taxonomie	13
7. Etude épidémiologiques et cliniques de brucellose animal.....	15
7.1. Etude épidémiologique.....	15
7.1.1. Sources et modes d'infection.....	15
7.1.2. Les facteurs de réceptivité et de sensibilité.....	16
7.1.3. Pathogénie.....	17
7.2. Etude clinique.....	17
8. Techniques de diagnostic.....	18
8.1. Diagnostic épidémio-clinique.....	18
8.2. Diagnostic expérimentale.....	18
8.3. Diagnostic bactériologique.....	19
8.4. Diagnostic sérologique.....	19
8.5. Diagnostic allergique.....	20
9. Prophylaxie.....	21
9.1. Prophylaxie médical.....	21
9.2. Prophylaxie sanitaire.....	21
9.2.1. Protection des cheptels sains.....	21
8.2.2. Assainissement des cheptels infectés.....	22

PARTIE 02 : EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

1. La zone d'étude et période d'étude.....	23
1.1. Période d'étude.....	23
1.2. Localisation de la zone d'étude : Wilaya de naama	23
1.3. Caractéristiques climatiques.....	23
1.4 Type d'élevage et la production laitière.....	26
2. Matériels.....	26
2.1 Sujets.....	26
2.2. Matériel d'enquête.....	27

2.2.1. Matériel de prélèvement des éleveurs, du laboratoire.....	28
3. Méthodes.....	29
3.1. Déroulement des enquêtes.....	29
3.2. Echantillonnage.....	30
3.3. Méthode de prélèvement.....	30
3.4. Méthode de sélection des animaux.....	30
3.5. Prise de sang et conservation des échantillons.....	30
3.6. Méthode d'analyse.....	31
3.6.1. Traitement de sérum.....	31
3.6.2. Diagnostic de la brucellose.....	33
3.7. Méthodes d'enquête.....	33
3.8. Analyses statistiques.....	34

CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Tests diagnostic utilisés.....	35
2. Caractéristiques sociodémographiques des animaux prélevés.....	35
3. Prévalence de la brucellose animale dans la région de Naama.....	35
3.1. Résultats du sérum par méthode sérologiques.....	36
3.2. Nombre de foyers obtenus par les la méthode sérologiques.....	36
3.3. Prévalence de la brucellose animale en fonction des espèces.....	36
3.4. Prévalence de la brucellose animale en fonction des plusieurs paramètre épidémiologique.....	37
4.1. Prévalence de la brucellose par espèces.....	38
4.1.1. Prévalence de cheptel bovin.....	38
4.1.2. Prévalence individuelle.....	38
4.1.3. Prévalence de la brucellose bovine en fonction des plusieurs paramètre épidémiologique.....	38
4.1.4. Discussion de la brucellose bovine.....	39
4.2. Chez les caprins.....	40
4.2.1. Prévalence individuelle.....	40
4.2.2. Prévalence cheptel.....	40
4.2.3. Prévalence de la brucellose caprine en fonction des plusieurs paramètre épidémiologique.....	40
4.2.4. Discussion de la brucellose caprine.....	41
4.3. Chez ovins.....	42

4.3.1. Prévalence individuelle	42
4.3.2. Prévalence cheptel.....	42
4.3.3. Prévalence de la brucellose ovine en fonction des paramètres épidémiologique...	42
4.3.4. Discussion de la brucellose ovine.....	43
5. Effet du sexe sur la prévalence de la brucellose.....	43
6. Evaluation de la connaissance sur la brucellose.....	44
6.1. Caractéristiques des éleveurs enquêtes.....	44
6.2. Indicateur de risque et évaluation de connaissance la brucellose.....	44
7. Recommandation.....	45
7.1. Recommandation pour laboratoire et un meilleur diagnostic.....	45
7.2. Recommandation en direction de l'autorité sanitaire.....	45
7.3. Recommandation aux éleveurs et à la population.....	46
Conclusion	47

Référence bibliographique

INTRODUCTION

Introduction

La brucellose également appelée fièvre de Malte, fièvre sudoro-algique, fièvre ondulante, mélitococcie ou fièvre méditerranéenne, est une anthroponose due à des coccobacilles du genre *Brucella* (**Portier, 1999**). Elle est transmissible par différentes voies, entre animaux de la même espèce et entre ceux d'autres espèces (**Bosilkovski, 2015; Corbel, 2006**), soit par voie cutanéomuqueuse (contact avec un animal infecté ou un objet contaminé) soit par voie digestive (ingestion d'aliments contaminés tels produits lactés, fromages...). Seules quatre espèces sont pathogènes pour l'homme: *B. melitensis* (transmise surtout par les caprins et les ovins), *B. abortus* (bovins), *B. suis* (porcins) et *B. canis* (canins) (**Portier, 1999**). Elle est inscrite sur la liste des maladies réputées légalement contagieuses (**OIE, 2017**). Selon le comité mixte d'experts de l'Organisation Mondiale de la Santé (**WHO**), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (**FAO**) ainsi que l'Office International des Epizooties (**OIE**), son impact social et économique est important sur la production animale et de ce fait, sur le développement rural (**Corbel, 2006**).

En Afrique, la brucellose est souvent méconnue voire négligée par manque de prise en considération ou simplement par manque de structures de diagnostic adaptées. Cependant, cette maladie peut avoir un impact considérable sur le développement économique et la stabilité des populations dans cette partie du monde (**Lyc, 2007**). En effet, la brucellose a un important impact sur la santé et la productivité des animaux d'élevage réduisant ainsi grandement leur valeur économique et leur rendement au travail (**Mangen et al, 2002**). Sur le plan humain, les pertes engendrées par la brucellose en termes de coûts économiques liés à la santé et à l'incapacité au travail sont considérables (**Roth et al, 2003**).

En Algérie, la première description de la brucellose a été faite en **1907**. En Algérie, Depuis, elle continue à sévir dans nos élevages, de ruminants notamment, engendrant de lourdes pertes économiques et à l'origine de milliers de cas humains, bien qu'un programme de lutte (soit mis en place depuis **1995**) (**Aggad et al, 2007**). Aujourd'hui, cette pathologie sévit encore dans nos élevages, malgré un programme de lutte basé sur une prophylaxie sanitaire (dépistage /abattage) mis en œuvre depuis plus de **10ans** (**Lounes et al, 2010**).

En effet, les taux moyens enregistrés en **2006** des brucelloses caprin et bovin, sont de **1%** et de **5.36%** respectivement (**D.S.V**). En parallèle, **8032** cas humains sont déclarés en par ailleurs, elle provoque de lourdes pertes économiques, les montantes indemnités pour

Introduction

5140 caprins et **2235** bovins abattus était de **83** millions de dinars algériens, de **2002 à 2004 (F.P.Z.P.P)**. Malheureusement, les recherches menées jusqu'à présent dans le domaine des zoonoses demeurent désespérément insuffisantes.

C'est dans cette perspective, que nous avons mené notre enquête sérologique en **2021/2022**, dans la wilaya de Nâama, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur **250** km, est située dans la partie sud-ouest des hautes plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, qui compte un élevage important des ruminants, en déterminant la prévalence et séroprévalence de la brucellose animal (**bovin ,Ovin ,caprin**) dans cette région.

Ce travail s'articulera sur deux parties comme suivants :

- La première partie est revue bibliographique fait le point, en deux chapitres, sur généralité sur L'élevage en Algérie, puis un aperçu général sur la brucellose animale.
- La deuxième partie est consacrée à la partie expérimentale avec le matériel et les méthodes adoptés pour conduire ce travail et qui ont permis l'obtention des résultats qui ont été discuté.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I - Généralité sur l'élevage en Algérie**1. L'élevage en Algérie :**

L'Algérie est un pays en voies de développement dans le quel l'agriculture constitue une composante principale de l'économie nationale c'est un secteur qui assure un revenu entiers de la population active algérienne (**Ghedhaifib, 1991**). L'élevage algérien se caractérise par des pratiques et des systèmes de production extensifs des cultures fourragères peu développées et l'utilisation d'un matériel biologique local (**bovin, ovin, caprin**). Le développement de l'élevage s'impose comme une nécessité en égard à une demande de plus en plus accrue de la part d'une population en plein essor démographique et en plus soumise aux transformations, telles que, l'industrialisation et l'urbanisation qu'accompagne une augmentation des exigences alimentaires (**Feknous, 1991**).

2. Effectif de cheptel et races présentes en Algérie.

Les ovins représentent **77.5 %** de l'effectif national; ils sont suivis par les caprins **14.66 %**, ensuite les bovins **7.19 %** et vient en dernier, l'effectif camelin, représentant **1.10 %** de ce cheptel (**DSV, 2020**).

Le Tableau 01 : Effectif du cheptel national (année 2020). (Source: DSV)

Espèce	Effectif
Bovine	1823000
Cameline	265490
Caprine	4690000
Ovin	29290790
Total	36069280

En Algérie, les seules données concernant les animaux demeurent l'effectif approximatif des différentes espèces en l'absence de toute identification rationnelle des animaux composants les divers troupeaux. (**DSV, 2016**).

Selon **DSV (2016)**, au niveau national de cheptel, certaines données demeurent inconnues telles que:

- Le nombre d'élevages ovins, bovins et caprins ;
- Le pourcentage relatif des femelles de chaque espèce animale ;
- Le nombre, même approximatif, de naissances, d'avortements et de mortalités ;
- Répartition des animaux au sein du troupeau (effectif par troupeau).

3. Conduite de l'élevage animal en Algérie**3.1. Système intensif :**

Représenté par les élevages en bergerie ou dans des enclos d'engraissement des agneaux prélevés des systèmes extensifs ou semi extensifs de la steppe et des hautes plaines céréalières. Contrairement au système extensif, ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (**Adamou et al, 2005**).

3.2. Système semi-intensif :

Ce type d'élevage est caractérisé par une utilisation modérée d'intrants, essentiellement représentés par les aliments et les produits vétérinaires. Sa localisation spatiale rejoint celle des grandes régions de culture vue son imbrication dans les systèmes cultureux dont il valorise les sous-produits et auxquels il fournit le fumier (**Feliachi, 2003**).

3.3. Système extensif :

Basé sur l'exploitation de l'offre fourragère gratuite, ce système concerne les types génétiques locaux et correspond à la majorité du cheptel national. De par son étendue spatiale et les effectifs qu'il compte, il domine les autres systèmes et est présent dans toutes les zones agro écologiques sauf dans les plaines irriguées du Nord, les hautes plaines céréalières et les oasis du Sud où il est faiblement représenté. Le système de production extensif concerne surtout l'ovin et le caprin en steppe et sur les parcours sahariens, le bovin et le caprin en régions montagneuses et de piedmonts du Nord, le dromadaire et le caprin dans le Sud, la volaille et l'apiculture dans toutes les régions et enfin le lapin dans le Nord du pays (**Feliachi, 2003**).

4. Conduite d'alimentation :**4.1. L'alimentation de bovin :**

Nourrir les vaches consiste une tâche quotidienne, la ration doit être équilibrée surtout lorsqu'elles ont des veaux car elles produisent beaucoup de lait à ce moment. En effet, l'alimentation constitue un facteur important pour maîtriser la production laitière, l'alimentation doit être équilibrée en quantité mais aussi en qualité (**Debois, 2003 ; Senoussi, 2008**), car elle contribue significativement à la rentabilité des élevages (**Madani, 2000**). Selon **Srairi (2008)**, on estime que la production des vaches laitières a diminué d'environ **2500 kg** de lait/vache/an, principalement à cause d'une mauvaise nutrition et d'une alimentation quantitative et qualitative insuffisante. Ensuite, selon **Arraba (2006)**, les fourrages permettent d'assurer l'équilibre des rations des vaches laitières en fibres, notamment les fourrages de bonne qualité qui donnent les meilleures performances de la production laitière (**Peyraud et al, 2009**). De plus, la baisse du coût de la production

laitière est à l'origine d'une meilleure gestion du pâturage de prairies et d'une importante production de fourrage (Madani et al, 2004).

4.2 Alimentation d'ovin et caprin :

- Soins pastoraux stricts sauf pour les petits troupeaux ;
- En filière laitière, supplémentassions en fourrage vert, foin et concentrés ;
- Régime carné : supplémentassions (rare : manque d'approvisionnement pastoral ou stade physiologique sensible) avec du foin ;
- Système mixte : paille et concentré (Madani et al, 2015).

5. Conduite de reproduction :

5.1. Reproduction de bovin :

C'est l'ensemble des actions ou décisions liées à l'élevage qui sont nécessaires pour obtenir une fécondité et une fécondité optimales (Badenand et al, 2000), et la maîtrise du comportement reproducteur joue un rôle important dans l'élevage, en effet Les animaux non productifs empêchent la bonne régénération des troupeaux (Belhadiya et al, 2009) et augmentent les coûts de l'éleveur. D'après (Madani et Mouffok, 2008), le contrôle de la reproduction affecte la rentabilité des exploitations.

5.2. Reproduction d'ovin et caprin :

- Age à la première naissance : **12-18** mois (**70%** avant **18** mois, seulement **30%** dans les années difficiles) ;
- Mâles en permanence avec des femmes = fécondité toute l'année, mais la concentration est élevée dans la période de janvier à février ;
- Naissances à l'automne et au printemps **20 %** ;
- Taux de mise bas : **60 à 70** (Madani et al, 2015).

6. Conduite de la traite :

La traite est le processus qui consiste à extraire le lait présent dans le pis (Cauty et Perreau, 2003). Les vaches sont traites deux fois par jour. Matin et soir. Période Un intervalle de **12** heures est recommandé (Ayadi et al, 2003), en attendant leur tour, Les vaches sont nourries, et le fermier lave le pis de la vache et met des tasses de Machine à traire sur les mamelons. Il va téter le lait comme si le veau allaitait, et cette technique augmente la productivité de l'éleveur (Craplet et Thibier, 1973). La traite est le processus principal de l'élevage des vaches laitières et représente **50 %** du travail de l'éleveur (Charon, 1988).

7. Les cheptels en Algérie :

La principale espèce locales et ses caractéristique sont présenter dans les tableaux suivants : les Ovins (**Tableau 02**), Les Bovins (**Tableau 03**), et les caprins (**Tableau 04**).

Tableau 02: quelques races ovins en Algérie (FAO ,2003).

Race	Air de répartition	Effectif	Parte en %
Ouled djalal	Steppe et hautes plaines	11.340.000	63
Rembi	Centre Est (Steppe et hautes plaines)	1.998.000	11.1
Hamra ou Beni Guil	Ouest de Saida et limites zones Sud	55.800	0.31
Berbère	Massifs montagneux du Nord de l'Algérie	4.500.000	25
Barbarine	Erg oriental sur frontières tunisiennes	48.600	0.27
D'men	Oasis du sud Ouest algérien	34.200	0.19
Sidahou	Le grand Sahara Algérien	23.400	0.13

Tableau 03 : Caractéristique de quelques races bovines exploitées en Algérie (**bencharif, 2001**).

Race		Caractères particuliers
Les races Locales	La chélifinne	Caractères par un pelage fauve
	La sétifienne	Pelage noirâtre, adapte aux conditions rustiques
	La Guelmoise	Pelage gris foncé, vivant en zones forestières
	La cheurfa	Robe blanchâtre, vivant en zones prés forestières
Hautes productrices		9%à10% du total du cheptel national assure 40% de la production du lait races d'importation à haut potentiel génétique d'origine européenne
Améliorées ou mixtes		42% à 43% du cheptel national assure 40% de production du laite croisement entre 01 race locale et la différente race importées

Tableau 04 : Caractéristique de quelques populations caprines en Algérie (Fantazi, 2004).

	Race	Principale Localisation	Couleur principale	Caractéristique particuliers
Locales	Abria	Région de Laghouat	Noire	Front droit, poils oreilles treilles
	Mkatia	Haute plateaux	Couleur virées	Taille grande, poils courts, pendeloques et barbe courants
	Kabyle	Montagne de kabyle	Unicolore et multicolore, noire et brun	Petite taille, poils longs Oreilles longues
	Mozabit	Metliti et région de Ghardaïa	Unicolore Chamoisée Dominante	Type nubien, oreilles longues et tombantes
Croisées	Maltaise	Oran et sur littoral	Blanc noire	Poils longue, tête longue sans cornes, oreilles tombante
	Mrciana	Mitidja, à Tizi ouzou	Couleurs variées blanc	Taille remarquable brune carcasse pleine, les poils courts
	toggenburg	A sétif et dans la haut chélif		
	Alpine	Région de kabylie	Couleurs variée	Tête triangulaire souvent cornue, les oreilles longues
	Saanen		Blanc	Gand taille, poils courts, une peau souple

8. La production animale

8.1. Les viandes rouges :

La production de viande rouge est passée de **76 000** tonnes en **1968** à **310 000** tonnes en **1999**, soit une augmentation de **5 %** en moyenne par an. Pour répondre à la demande nationale, la production est soutenue par l'importation d'environ **20 000** tonnes/an. Cette disponibilité situe la consommation de viande rouge à environ **10** kg/personne/an (Feliachi, 2003).

8.2. Le lait :

La production de lait est passée de **482** millions de litres en **1968** à **742** millions de litres en **1982** et **1,2** milliard de litres en **1999**, soit une augmentation moyenne d'environ **3 %** par an entre **1968** et **1999**, avec une stagnation entre **1977-1982**. Cette production couvre environ **30 %** de la demande intérieure, dont **6 %** pour l'industrie laitière (Feliachi, 2003).

9. Situation de lait en Algérie :

En Algérie, la politique laitière adoptée après l'indépendance était liée à la stratégie d'approvisionnement alimentaire en termes d'ajustement de l'offre et de la demande des consommateurs. Cette situation a conduit à un clivage entre consommation et production laitière nationale, le déficit de collecte a été comblé par le recours quasi exclusif aux importations de matières premières laitières (lait en poudre, matière grasse laitière anhydre) (**Ben Youssef, 2005**). La production de lait était estimée à **1,38** milliards de litres en **2000** contre une demande de plus de 3,3 milliards de litres d'équivalent lait par an, soit un taux de couverture estimé à **40%** de la production nationale (**Ghozlane et al, 2003**). L'Algérie est le deuxième importateur de lait au monde.

Chapitre II - Généralité sur la brucellose

1. Données Historiques :

Dans le monde :

En **1897**, **Hugues** un médecin militaire, décrit la sémiologie de cette fièvre et avec la Commission de la fièvre méditerranéenne établit un lien entre l'infection humaine à l'extrémité de l'île de Malte et l'attaque du cheptel insulaire ovin et caprin. La même année **Bang** et **Stribolt**, deux vétérinaires, étudient les avortements bovins sévissant sur une situation épidémiologique et isolent dans les avortons un petit bacille qu'ils nomment: "*bacillus abortus bovis*", appelé par la suite bacille de **Bang** (**Whagela, 1976**).

La France connaît sa première épidémie de fièvre de Malte en 1911 dans le Gard (Saint Martial du Gard), Après l'introduction de chèvres provenant de l'île de Malte. Aux Etats-Unis, **Traum** isole en (**1914**) une bactérie, responsable d'avortement chez le porc, cette dernière très proche mais pas tous à fait similaire au bacille de semblable. On suppose que ce bacille peut avoir plusieurs types.

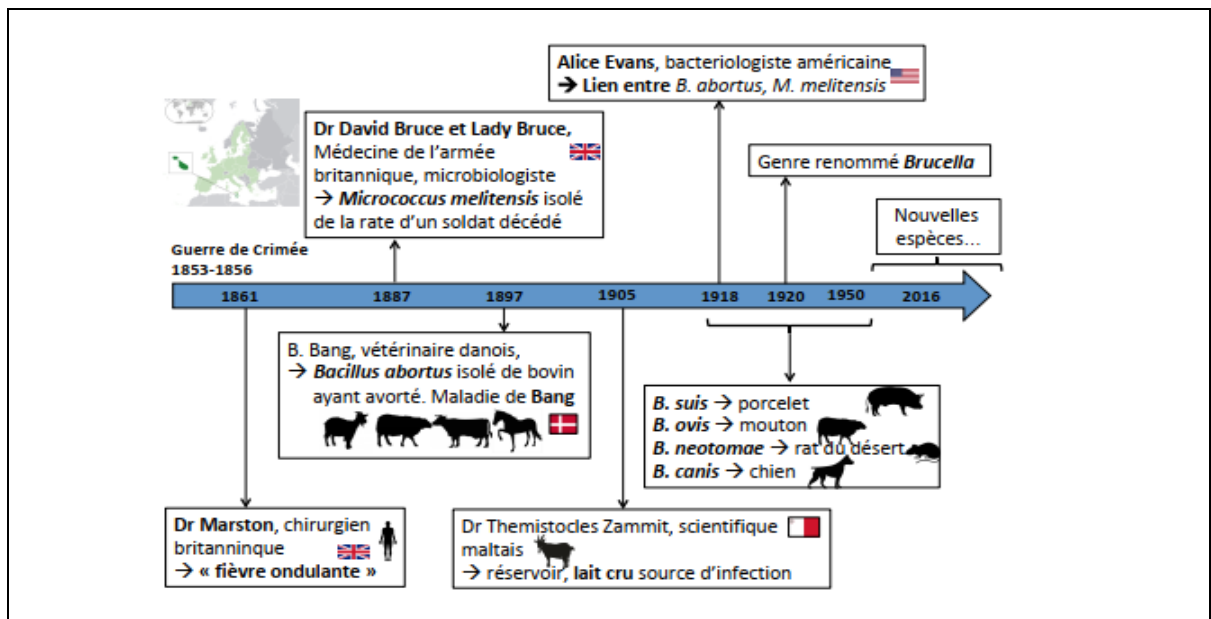


Figure 01: variantes de la maladie de brucellose dans le monde (Bang et al, 1897).

C'est ainsi qu'en **1918**, **Alice Evans** démontre le lien de parenté qui existe entre le *Micrococcus Mélitensis* de **Bruce** et le *bacillus abortus bovis* de **Bang**. Après la découverte de la bactérie *Brucella* chez l'homme, les médecins ont été surpris par la diversité dans l'expression de la maladie. **Hugues en 1897**, lorsqu'il établit une possible relation entre l'attaque de bétail sur l'île de Malte et les cas d'infections détectées chez l'Homme, montra qu'une maladie animale pouvait être transmise à l'homme. Selon

Whagela (1976), Hugues pose les bases de ce que nous appelons aujourd'hui : les zoonoses.

En Algérie :

L'existence de la brucellose en Algérie remonte au **19^{ième}** siècle. En effet, les premières descriptions de la maladie ont été données par **Cochez** en **1895**, lorsque cette maladie a été suspectée à Alger, puis en **1899** par **Legrain** dans la vallée de la Soummam (**Sfaksi, 1980 ; Benhabyles, 1992**). Au début du **20^{ème}** siècle, elle a été reconnue par Brault d'après les symptômes cliniques, puis il a été mis en évidence de manière bactérienne pour la première fois par Gillot (**Sergent, 1908**). À ces observations, des recherches ont commencé en **1907** sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran. Ces études révélèrent l'infection non seulement des chèvres mais aussi des autres animaux domestiques. Le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres Maltaises (**Sergent, 1908**). La fin de ce travail, le gouverneur général de l'Algérie pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte (le berceau de la brucellose) (**Sergent, 1908**). Ce sont les premières mesures préventives prises contre la brucellose en Algérie. Nombreux travaux de recherche ont été menés de (**1911**) à (**1956**) confirmer la présence de la brucellose à l'Ouest (Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même dans Sud (Hoggar) (**Sfaksi, 1980**).

2. Définition et synonyme :

La brucellose, aussi appelée fièvre de Malte, septicémie de Bruce, fièvre sudoro-algique, fièvre ondulante, maladie de Bang, mélitococcie ou fièvre méditerranéenne est une anthroponose (maladie transmise à l'homme par les animaux), causée par une bactérie du genre *Brucella*, qui infecte généralement une espèce animale spécifique. Le *Brucella* est responsable de maladies zoonotiques affectant de nombreuses espèces d'animaux domestiques et sauvages avec une spécificité d'hôte qui n'est pas absolue ; *B. melitensis* infecte principalement les ovins et les caprins, *B. abortus* infecte les bovins et *B. suis* infecte les porcins et les léporidés. Cependant, la plupart des espèces de *Brucella* sont également capables d'infecter d'autres espèces animales (**Avril et al, 2000**).

3. Importance de la brucellose

3.1. Importance économique de la brucellose :

La brucellose est une maladie hautement contagieuse, dont l'impact économique sur le développement des industries animales est considérable. Par ailleurs, étant considérée comme la Zoonose la plus répandue dans le monde, elle représente une menace sérieuse

pour la santé humaine (**OMS, 1986**). L'importance économique de la brucellose est mal perçue dans divers pays. Il semble que l'avortement occupe la première place en termes des effets négatifs de la maladie sur le cheptel (**OIE, 2009**).

Les pertes économiques associées à la brucellose sont très importantes. Ils peuvent être distingués comme suit :

- les pertes directes liées à la maladie chez l'animal : la réduction de la production de lait/laine, problèmes de fertilité et avortement, ainsi que les coûts des traitements vétérinaires ;
- les pertes directes liées à la maladie chez l'homme : coûts d'hospitalisation et d'arrêt de travail ;
- les pertes indirectes liées à l'impact sur le commerce d'animaux et de produits d'élevage (**Franc et al, 2018**).

Jusqu'à maintenant, il n'existe pas d'études similaires sur la brucellose des ovins et des caprins (**Benkirane, 2001**).

3.2. Importance sanitaire en santé publique :

Les personnes les plus en risque sont les personnes qui exercent une profession libérale, agriculteurs, vétérinaires et ouvriers d'abattoir. Les deux sexes et tous les âges sont également susceptibles, mais l'infection touche principalement les hommes (**Tchakamian et al, 1996 ; Aggad, 2004**). En Algérie, en ne prenant en compte que les cas aigus septicémiques, nécessitant en moyenne 7 jours d'hospitalisation et 45 jours de soins à domicile (**Benhabyles et al, 1991**). En effet, les populations rurales vivent en contact étroit avec leurs animaux et préfèrent généralement consommer du lait et des produits laitiers crus ou peu acides. Ces aliments représentent la source de l'infection dont environ 83 % des cas au Koweït (**Lulu, 1988**) et 85 % des cas en Algérie (**Manes, 1984**).

4. La brucellose humaine :

La fréquence de la maladie humaine est difficile à évaluer en raison de son polymorphisme clinique et de la sous déclaration (**Bouzouaïa et al, 1995**). Si l'incidence de la maladie est en net recul dans les pays développés, il n'en est pas de même dans les pays en développement où elle peut atteindre des taux alarmants (**Janbon et al, 2000**).

La brucellose est une maladie animale répandue dans le monde, prédomine autour de la méditerranée, en Amérique centrale (Mexique) et du sud (Pérou), au Moyen-Orient, en Asie (Inde, Chine) et en Afrique noire. Dans le monde la brucellose touche encore plus de 500 000 individus chaque année (**Vanderkerckhove et al, 1993 ; Janbon et al, 2000 ;**

Maurin et al, 2005). L'incidence de la maladie est variée selon les pays et les régions allant de 125 à 200 cas pour 100000 habitants (Vanderkerckhove et al, 1993 ; Janbon et al, 2000).

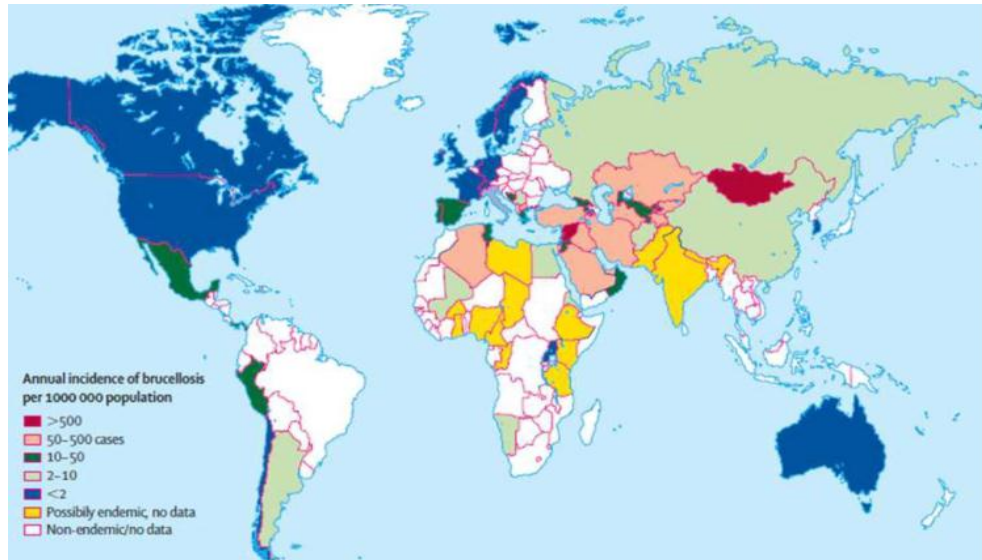


Figure 02 : Incidence annuelle de la brucellose chez l'Homme dans le monde en 2006 (Pappas et al, 2006).

5. La brucellose animale :

La brucellose est une zoonose majeure due à des brucelles qui sont des bactéries à Gram négatif appartenant toutes au genre *Brucella*.

Figure 03: Réservoirs des espèces de *Brucella sp.* et pathogénicité pour l'homme (Pappas et al, 2005).

Espèce	Réservoir	Pathogénicité pour l'homme
<i>Brucella melitensis</i>	Caprins (chèvre), ovins (mouton), camélidés	Très forte
<i>B.abortus</i>	Bovins (bœuf, buffle), camélidés	Forte à très forte
<i>B.suis</i>	Porc, lièvre...	Forte à faible
<i>B.canis</i>	Chien	Faible
<i>B.ovis</i>	Ovins	Non pathogène
<i>B.neotomae</i>	Rongeurs	Non pathogène
<i>B.pinnipediae</i> <i>B.cetaceae</i>	Baleines, dauphins, phoques, morses	Forte pour certaines espèces, inconnue pour d'autres

Le *Brucella* infecte les ruminants (Ovins, Bovins et caprins) et les porcins qui sont à l'origine presque de toutes les contaminations humaines. La propagation de cette épidémie

même aux mammifères aquatiques (Dauphins, Phoque et certains poissons de rivières) (Maurin, 2005). Toutefois, *B. melitensis*, espèce la plus fréquemment impliquée en pathologie humaine, est largement prédominante chez les ovins et les caprins (Janbon, 2000). La brucellose porcine due à *B. suis* est fréquente dans les pays scandinaves et en Grande-Bretagne. (Vanderkerckhove et Stahl, 1993). En Amérique du sud, *B. suis* semble se répandre de manière importante chez les autres animaux, en particulier, les bovins (Janbon, 2000). Au Moyen-Orient et en Afrique, les camélidés contaminés dans une proportion de **15 à 20%**, jouent un rôle important dans la transmission de la maladie à l'homme.

6. Identification et taxonomie :

6.1. Identification :

Brucella est un très petit coccobacille à Gram négatif de (7,5 µm pour un globule rouge). Les bactéries sont non mobile, non enveloppantes, non sporulée, purement aérobie stricte et facultatives dans les cellules. Leur croissance nécessite l'utilisation des milieux enrichis en sang, et certaines souches se développent mieux en atmosphère contenant **5 à 10 %** de CO₂. La température de croissance optimale de croissance est de **34°C**. L'isolement des *Brucella* en culture primaire nécessite généralement classiquement des périodes d'incubation prolongées, de deux à trois semaines en moyenne et parfois plus (Mauri, 2005). L'utilisation des systèmes d'hémocultures automatisés réduit ce temps à moins de cinq jours.

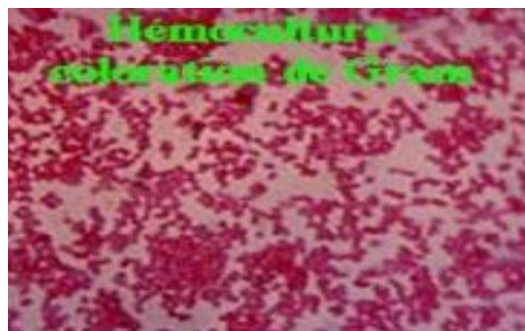


Figure 04 : Hémoculture coloration de Gram (Mauri, 2005).

6.2. Taxonomie :

Le genre *Brucella* appartient à la classe des alpha-2 Protéobactéries, comme les genres bactériens *Ochrobactrum*, *Agrobacterium*, *Bartonella*, *Rickettsia*, à l'ordre des Rhizobiales, et à la famille des *Brucellaceae* (Yanagi et Yamasato, 1993). D'après la séquence de leur ARNr, il constitue un groupe monophylétique dont le plus proche phylogénétiquement est *Ochrobactrum*, genre regroupant des espèces saprophytes dont

certaines pourraient être des pathogènes opportunistes chez l'homme (Kampfer et al, 2007 ; Scholz et al, 2008).

Figure 05: Classification classique de Brucella (Thomas, 2011).

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

Cette affinité est importante à prendre en leur développement et de l'interprétation de tests sérologiques et moléculaires pour le diagnostic de la brucellose.

Figure 06: Espèces de Brucella et leurs hôtes de préférence (Garin et al, 2014 ; OIE, 2016)

Espèce de Brucella	Espèce animale majoritaire (*hôte préférentiel)	Pathogénicité pour l'Homme
<i>B. abortus</i> biovar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9	Bovin domestique* (<i>Bos taurus</i>), buffle* (<i>Bubalus bubalis</i>), bison* (<i>Bison spp.</i>), yak (<i>Bos grunniens</i>), élan (<i>Cervus canadensis</i>), chameau (<i>Camelus spp.</i>)	Modérée
<i>B. melitensis</i> biovar 1, 2, 3	Ovin* (<i>Ovis spp.</i>) et caprin* (<i>Capra spp.</i>), bovin, chamois (<i>Rupicapra rupicapra</i>), bouquetins (<i>Capra ibex</i>), chameau	Forte
<i>B. suis</i> biovar 1, 2, 3, 4, 5	Biovar 1 et 3 : porc domestique* (<i>Sus scrofa domesticus</i>) et sauvage* (<i>Sus scrofa</i>). Biovar 2 : sanglier* (<i>Sus scrofa</i>), lièvre* (<i>L. europaeus</i>) Biovar 4 : caribou* et renne* (<i>Rangifer tarandus</i>) Biovar 5 : rongeurs sauvages*	Biovar 1, 3, 5 : forte Biovar 2 : très faible Biovar 4 : modérée
<i>B. ovis</i>	Ovin*	Nulle
<i>B. canis</i>	Chien* (<i>Canis lupus familiaris</i>)	Faible
<i>B. neotomae</i>	Rat du désert (<i>Neotoma lepida</i>)	Inconnue
<i>B. microti</i>	Campagnol (<i>Microtus arvalis</i>)	Inconnue
<i>B. ceti</i> , <i>B. pinnipedialis</i>	Cétacés* et pinnipèdes* resp.	Faible
<i>B. vulpis</i>	Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	Inconnue
<i>B. papionis</i>	Babouin (<i>Papio spp.</i>)	Inconnue
<i>B. inopinata</i>	Humain, grenouilles	Inconnue

Actuellement, 12 espèces sont reconnues :

- Les espèces classiques: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. neotomae*,

- Les espèces récemment découvertes : *B. microti*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*, *B. inopinata*, *B. vulpis*, *B. papionis* (Whatmore et al, 2014).

- Les espèces réparties en biovars : *B. melitensis* regroupe 3 biovars (1-3), *B. abortus* regroupe 7 biovars (1-6, 9) et *B. suis* en regroupe 5 (1-5). Un biovar défini comme un ensemble de souches d'une même espèce ayant des critères biochimiques et physiologiques communs) (Scholz et al, 2016).

- Le nom d'espèce est associé à l'espèce animale à partir de laquelle la bactérie a été isolée pour la première fois. Cela correspond parfois à son hôte préférentiel, c'est-à-dire l'espèce est majoritairement isolée.

7. Etude épidémiologiques et cliniques de brucellose animale :

7.1. Epidémiologique :

7.1.1. Sources et modes d'infection :

Le risque et la sévérité de la maladie dépendent des types de *Brucella* y compris *Brucella* spp qui ont un taux d'infection très élevé et peuvent facilement dégrader moins de 100 organismes capables d'infecter les humains (Teske et al, 2011 ; CDC 2017).

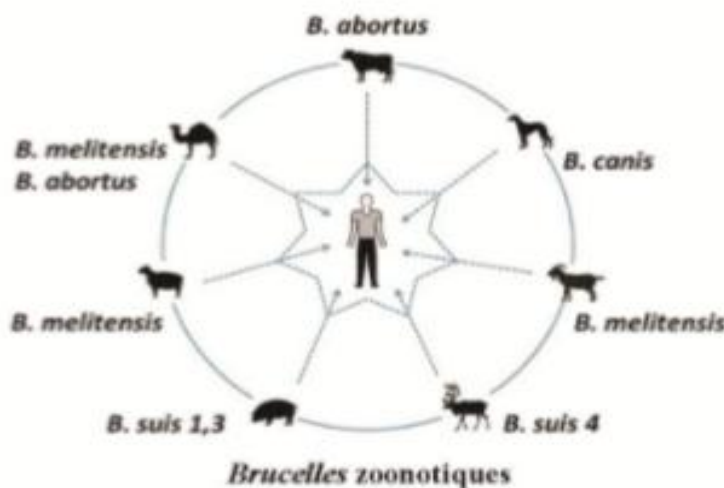


Figure 07: Principales espèces et transmission de la brucellose (Moreno, 2014).

- Les espèces de *Brucella* les plus pathogènes responsables d'infections sévères chez l'homme sont *B. melitensis* (tous les biovars), puis *B. suis* (biovars 1, 3, 4) et *B. abortus* (tous les biovars). *B. canis* est également un agent important mais responsable de maladies moins intenses. *B. melitensis* est l'espèce la plus fréquemment mentionnée avec 70% des cas humains dans le monde (Memish et Balkhy, 2004 ; Corbel et al, 2006), suivi de *B. suis* (~25%) et *B. abortus* (~5%) (Doganay et Aygen, 2003).

- Trois cas d'infection naturelle à *B.pinnipedialis* présentant le même génotype ST27 ont été rapportés (Sohn et al, 2003 ; Mcdonald et al, 2006 ; Whatmore et al, 2008), et un cas de contamination humaine en laboratoire est décrit (Brew et al, 1999).

- Enfin, un cas humain de brucellose causée par *B. neotomae* a été décrit au Costa Rica en 2008 et 2011 (Suárez et al, 2017). *B. abortus* et *B. melitensis* sont les agents majeurs de la brucellose chez les ruminants dans le monde. Quelques rares cas d'infection à *B. suis* biovar 1, 2 et 3 ont été rapportés chez les bovins (Szulowski et al, 2013).

Chez l'homme on distingue 03 modes de transmission :

- La consommation de lait et produits laitiers crus est une cause importante de brucellose. La pasteurisation du lait permet la destruction de la bactérie, mais dans certains pays le lait est largement consommé cru. Par ailleurs, la fabrication de fromage à partir de lait cru contaminer ne permet pas toujours de détruire les *Brucella*.

- Les contacts avec des animaux infectés ou un environnement contaminé, Il s'agit d'une maladie professionnelle : les éleveurs, vétérinaires, employés d'abattoirs et le personnel de laboratoire sont des professionnels à risque. Il s'agit de la maladie bactérienne la plus couramment impliquée dans des infections de laboratoire (Traxler et al, 2013).

- La transmission interhumaine est considérée comme anecdotique et sans impact sur l'épidémiologie de la maladie. Les rares cas décrits rapportent une transmission par voie trans-placentaire, lors de l'allaitement, par voie sexuelle, et plus rarement suite à une transplantation de moelle osseuse et par transfusion sanguine (Tuon et al, 2017).

7.1.2. Les facteurs de réceptivité et de sensibilité :

Les facteurs de sensibilités liés à l'animal sont généralement sous la dépendance des facteurs extrinsèques en particulier ceux liés à l'environnement et au mode d'élevage qui les influencent d'une certaine manière (Boukary, 2014). L'intensification de l'élevage favorise l'extension de la maladie et la distribution de la brucellose peut être expliquée le fait que les pâturages sont communs à différents troupeaux au statut sanitaire inconnu (Godfroid et al, 2003).

Les facteurs de sensibilité liés à l'animal sont :

- Gestation: C'est un facteur important de sensibilité. Une femelle adulte contaminée hors gestation développera dans plus de 50% des cas seulement une infection de courte durée spontanément curable (Merial, 2004).
- L'espèce : les bovins sont infectés, essentiellement par *B. abortus*, mais aussi par

B. melitensis lorsqu'ils sont en contact avec les caprins ou les ovins infectés (**Godfroid et al, 2003**).

- Âge: La période de sensibilité maximale est atteinte après le développement complet des organes génitaux (maladie des animaux pubères). Les animaux pubères peuvent rester infectés pendant toute leur vie, malgré la réponse immunitaire qu'ils développent (**Sibille, 2006**).
- La race : Selon **Godfroid et al (2003)** et **D'almeida (1983)**, il ne semble pas exister de races bovines plus résistantes que d'autres à l'infection brucellique mais les races importées seraient plus sensibles que les races locales.

7.1.3. Pathogénie :

La brucellose réalise une bactériémie à point de départ lymphatique qui évolue en quatre étapes :

- Une première phase lymphatique : c'est la phase d'incubation souvent silencieuse,
- Une deuxième étape bactériémique avec positivité des hémocultures et l'apparition des anticorps : c'est l'infection aiguë ;
- Une troisième phase de focalisation marquée par l'apparition des localisations secondaires : c'est l'infection subaiguë ;
- Une quatrième phase de chronicité caractérisée par des signes subjectifs, parfois des localisations et une hypersensibilité retardée (**Bernard, 2017**).

7.2. Etude clinique :

7.2.1. L'incubation :

C'est une durée moyenne de **15** jours. Les manifestations cliniques peuvent apparaître brutalement en **48** heures ou progressivement en une semaine. L'incubation est asymptomatique dans **90%** cas et les manifestations, quand elles existent, sont peu spécifiques (**Pappas et al , 2006**).

7.2.2. La phase aiguë : c'est la brucellose aiguë de primo-invasion.

C'est classiquement une fièvre prolongée, ondulante, avec un ballonnement abdominal et pouls dissocié, pouvant entraîner la confusion avec la fièvre typhoïde (**Skalsky et al, 2008**).

7.2.3. La phase subaiguë :

Elle correspond à une atténuation des symptômes cliniques, mais est caractérisée par la survenue possible de localisations septiques secondaires (**Pierre, 2017**). La brucellose focalisée fait la gravité de la maladie.

Dans **20% à 40%** des cas, les localisations secondaires réalisent la brucellose focalisée (**Pierre, 2017**):

- Ostéo-articulaires, les plus fréquentes (**75% des cas**), Neurologiques, Hépatique, Urogénitales, Digestives, Hématologiques.

7.2.4. Brucellose chronique :

Elle vient parachever l'évolution de la maladie ou être en apparence cliniquement inaugurale.

Son expression clinique est double :

- Générale avec une symptomatologie subjective dominée par une asthénie (physique, psychique et sexuelle) avec une note dépressive, un déséquilibre thermique à l'effort.

- Focale : foyers quiescents ou peu évolutifs : osseux, neuro-méningés ou autres (**Pilly, 1997**).

8. Techniques de diagnostic :**8.1. Diagnostic épidémio-clinique :**

Une suspicion de brucellose bovine peut être émise lors de : avortement isolé ou en série, mort d'un veau en anoxie dans les 48h après la mise bas, fréquence anormale des rétentions placentaires, hygromas, et orchite/épididymite chez les mâles. Pour les petits ruminants, la brucellose est suspectée dans le troupeau lorsque des avortements surviennent en fin de gestation, de décès post natale, ou d'atteinte des organes génitaux mâles. Enfin, des symptômes chez l'homme comme de la fièvre, des boiteries, des douleurs musculaires... doivent également faire suspecter de brucellose (**Acha et szyfres, 2005**).

8.2. Diagnostic expérimental :

Les prélèvements les plus couramment utilisés pour le diagnostic de laboratoire sont: des calottes placentaires, du liquide utérin, l'avorton lors d'un avortement, ou du sang. On utilise aussi parfois du colostrum, du sperme, des sécrétions vaginales, ou du tissu et des nœuds lymphatiques. Le dépistage à partir de sang sur tube sec ou de lait de mélange récolté dans le tank (**Bounaadja, 2010**).

8.3. Diagnostic bactériologique :

La bactérioscopie consiste à étaler des échantillons biologiques sur une lame et à les colorer (**colorations de Stamp, Köster, Machiavello**). Cette technique manque de sensibilité et de spécificité (morphologie de bactérie de même niche écologique similaire), et n'est plus largement utilisée (**Farrel et al, 2002**). La certitude diagnostique dépend de la culture, l'isolement et le typage de prélèvements biologiques. Les milieux de culture utilisés peuvent être gélosés ou liquides, standards (trypticase soja liquide ou gélosé, avec 2-5% de sérum bovin) et sélectifs après ajout d'antibiotiques, CITA (**De Miguel et al, 2011**). Les *Brucella* sont des germes à culture lente par rapport à d'autres bactéries (4 à 7 jours selon les espèces).

8.4. Diagnostique sérologique :

Les tests sérologiques font intervenir des suspensions antigéniques de cellules entières inactivées de *B. abortus* et le sérum suspect. Les anticorps détectés sont pour la plupart spécifiques d'épitopes portés par le lipopolysaccharide (LPS) et des protéines membranaires spécifiques.

Il existe plusieurs tests sérologiques dont les plus connus sont :

- **Le test au Rose Bengale** : est un test rapide d'adhérence qualitative d'agglutination sur lame. Met en évidence les anticorps sériques agglutinants (IgG1 et IgM). Ce test est plus sensible et plus spécifique que le test de Wright.

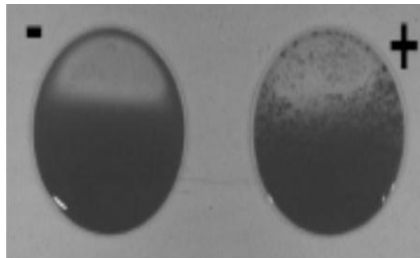


Figure 08 : Test au rose Bengale, résultat négatif à gauche, positif à droite (agglutination) (**Philippon, 2003**)

Le test au Rose Bengale est principalement utilisé comme test de masse et confirmé par un test de fixation du complément ou par dosage d'immunosorption lié à l'enzyme (ELISA) (**Garin, 1997**).

-**Le test de Wright** : détecte les anticorps dans le sang (**IgG2 et IgM**) qui permettent aux cellules de *Brucella* de s'agglutiner. Dans la plupart des cas, ce test ne détecte pas l'infection chronique (**Philippon, 2003**). Par conséquent, la réaction de Wright est donc un bon moyen de diagnostiquer de brucellose humaine aigue.

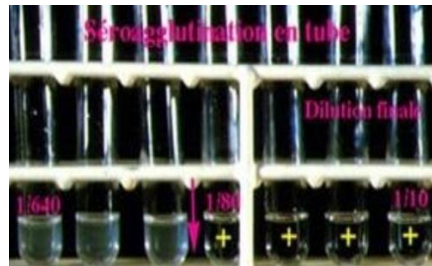


Figure 09 : Les étapes de Sérodiagnostic de Wright (Philippon, 2003).

- **L'ELISA** (Enzym Linked ImmunoSorbent Assay) : utilise le LPS comme antigène. C'est un moyen de diagnostic automatisable, rapide, et performant, il est considéré comme le meilleur test utilisé dans les programmes de suivi et de contrôle de la Brucellose. Il permet d'analyser un nombre élevé d'échantillons de lait individuel ou de lait en vrac. L'ELISA a une spécificité inférieure à celles du Rose Bengale et de la fixation complément (Adamou, 2014).

8.5. Diagnostic Allergique :

Le diagnostic allergie est un test immunologique alternatif qui peut être utilisé pour le dépistage des troupeaux non vaccinés, en particulier chez les bovins de plus de 12 mois mais rarement chez les petits ruminants (Hasna, 2013).

Le dépistage allergique permet de détecter l'immunité cellulaire (Sibille, 2006). C'est une réaction d'hypersensibilité retardée suite à l'injection intradermique de *Brucella* (intradermo-réaction à la brucelline). L'épaississement du pli cutané 72h après l'injection, ce qui signifie que la réaction est positive. Cette réaction est spécifique mais peu sensible (faux négatifs). Il ne permet pas de différencier un animal infecté d'un animal vacciné. Il n'est jamais mis en œuvre en pratique.

9. Prophylaxie :

Le meilleur groupe de brucellose humaine correspond au contrôle de l'infection chez les bovins, ovins et caprins. Ce contrôle est médical (vaccination) et sanitaire (dépistage et abattage des animaux infectés).

9.1. Prophylaxie médicale:

Toutes les tentatives de vaccinations humaines ont été soit inefficaces, soit dangereuses (Freney et al, 2000). Cependant, la prophylaxie vaccinale repose sur l'utilisation de vaccin vivant atténués: *B. abortus* souche S19 ou la souche RB51 pour les bovins, *B. melitensis* souche Rev1 pour l'immunisation des ovins et caprins (Maurin, 2005). L'infection des bovins par *B. melitensis* est problème particulier car, les vaccins à *B. abortus* ne confèrent

pas une protection efficace contre l'infection par *B. melitensis* et le vaccin **Rev 1** n'est pas été entièrement évalué pour une utilisation chez les bovins (**Corbel, 1997**).

9.2. Prophylaxie sanitaire:

La prévention de la brucellose humaine repose d'une part sur le contre des maladies animales par la surveillance sérologique des animaux d'élevage par l'abattage des animaux infectés par des sérums, et d'autre part, sur des mesures d'hygiène alimentaire (produits laitiers) et individuellement pour les personnes exposées (**Freney et al, 2000**). Ainsi, chez les animaux, tous les plans de lutte visant à l'éradiquer de la brucellose bovine, et les petits ruminants sont basés sur les deux principes suivants, assainissement des troupeaux infectés et protection des cheptels libres, l'unité fonctionnelle de lutte contre la brucellose est le troupeau (**Lefèvre et al, 2003**).

9.2.1. Protection des cheptels sains :

La brucellose est une maladie animale légalement contagieuse quelle que soit sa forme. En effet, la déclaration des avortements, le dépistage systématique et le contrôle des déplacements des animaux sont des mesures indispensables pour la protection des cheptels libres. Ainsi, seuls les animaux issus de cheptels officiellement libres sont autorisés à transhumier ou à être introduits temporairement ou définitivement dans un autre cheptel (**Gourreau et Bendali, 2008**).

De plus, les animaux faisant l'objet d'une transaction commerciale doivent être subir des testes sérologiques. Il doit également être accompagné d'un document sanitaire officiel précisant le statut du cheptel d'origine (**Stringer et al, 2008**).

9.2.2. Assainissement des cheptels infectés :

Les élevages infectés, identifiées lors de la surveillance, lors d'un contrôle d'introduction ou l'occasion d'un avortement, sont placées sous surveillance des services vétérinaires. Un abattage total ou partiel, le nettoyage et la stérilisation des locaux et du matériel destiné à l'usage des animaux sont effectués sous le contrôle des services vétérinaires. Une enquête épidémiologique est menée pour déterminer la source d'infection et les conditions dans lesquelles l'infection *Brucella* propagée à l'élevage.

CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODE

CHAPITRE III- MATERIELS ET METHODES

1. La zone d'étude et la période d'étude :

1.1. La période d'étude :

L'enquête de ce travail est lancée du mois de décembre 2021 jusqu'au mai 2022 dans les cinq daïra de la wilaya de Naâma.

1.2. Localisation de la zone d'étude la wilaya de Naâma :

La wilaya de Naâma est à vocation pastorale couvrant une superficie de 29,514 Km² dont 22.034,50 Km² terrains de parcours, 4362,60 Km² de nappe alfatière, 1369,90 Km² sous formes de forêts et maquis et 1747 Km² de terres improductives (D.S.A, 2015). C'est une wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur 250 km, elle est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, limitée au Nord par les wilayas de Tlemcen et Sidi bel Abbès, au Sud par la wilaya de Bechar, à l'Est par la wilaya d'El- Bayadh et à l'Ouest par le Maroc (Fig. 7).

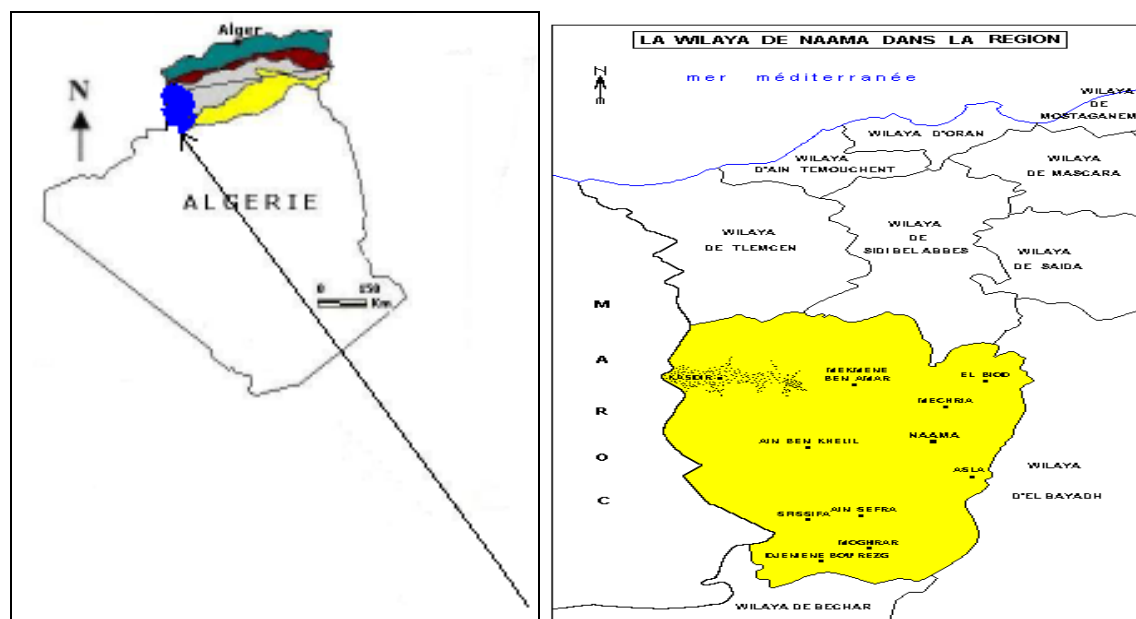


Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Naâma (DPAT, 2016).

1.3. Caractéristiques climatiques :

1.3.1. Le climat :

Le climat de la région de Naâma est de type continental semi-aride à aride. Il se caractérise par un faible niveau de précipitation diminuant du nord vers le sud, des hivers froids aux gelées fréquentes, des chutes de neige, des étés chauds et secs et des vents fréquents.

Nous nous sommes référés aux trois (03) stations météorologiques de la wilaya : Mécherai, Ain Sefra et Naâma selon différentes périodes.

Tableau 05 : Caractéristiques des stations météorologiques.

Station	Localisation	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Mécherai	A 30 km Nord du chef lieu de wilaya	33°31' N	00°17' W	1149
Ain Sefra	A 70 km Sud du chef lieu de wilaya	32°45' N	00°36' W	1058
Naâma	Chef lieu de wilaya	33° 16' N	00° 18' W	1166

1.3.2. La pluviométrie :

Elle se caractérise par des précipitations annuelles très faibles, souvent à caractère orageux et présentant une grande variabilité inter mensuelle et inter annuelle. D'une manière générale, l'année climatique de la Steppe Sud Oranaise est distinguée par deux grandes saisons :

- Une saison froide ou fraîche et relativement humide qui s'étend de Novembre à Avril.
- Une saison chaude et sèche de Mai à Octobre.

La comparaison des données des deux stations météorologiques à savoir Méchera et Ain Sefra fait apparaître un très faible niveau de précipitation moyenne annuelle.

1.1.3. La Température :

Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Les températures moyennes les plus basses se situent au mois de Janvier pour les trois stations, tandis que les moyennes les plus élevées se situent en mois de Juillet pour les trois stations.

Tableau 06 : les températures (°C) et les précipitations moyennes mensuelles de la station référence de Naâma (2017-2021).

Mois	Jan	Fé	Ma	Av	Mai	J	Jui	Au	Se	Oc	No	Dé
Tmoy	5,72	8,98	11,39	15,23	20,43	25,57	22,46	28,31	24,06	16,64	10,47	7,66
P	14,566	6,134	24,786	39,572	14,202	10,162	6,86	39,064	13,622	17,02	5,788	7,01

Le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausсен, permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe. On parle de saison sèche lorsque la courbe des pluies passe en dessous de celle des températures, autrement dit c'est lorsque l'examen de courbe pour la station fait apparaître clairement la période sèche.

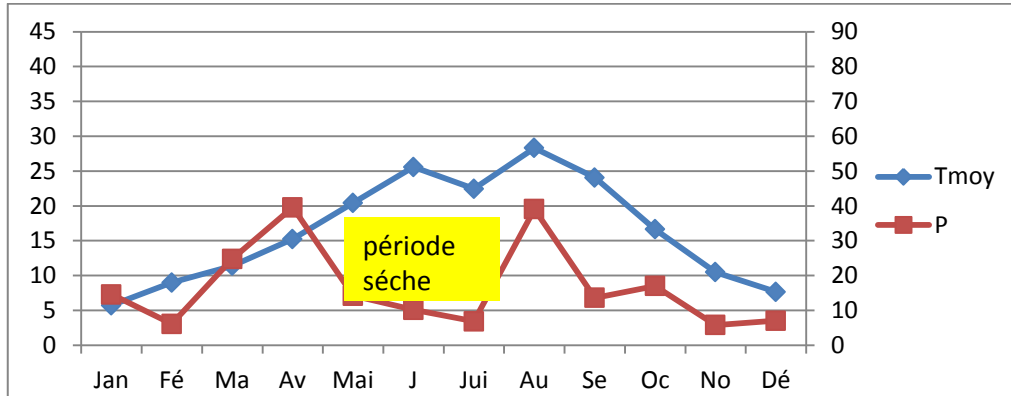


Figure 11 : Diagramme Ombrothermiques de Bagnols et Gausсен de station météorologique Nâama

Pour la station de Naâma, la période sèche apparaît de mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, ce qui confirme l'intensité de sécheresse de la région.

Tableau 07 : Régime saisonnière de la wilaya de Naâma pendant 2017-2021.

Été	automne	hiver	Printemps	Régime
56,086	36,43	27,71	78,56	P-E-A-H

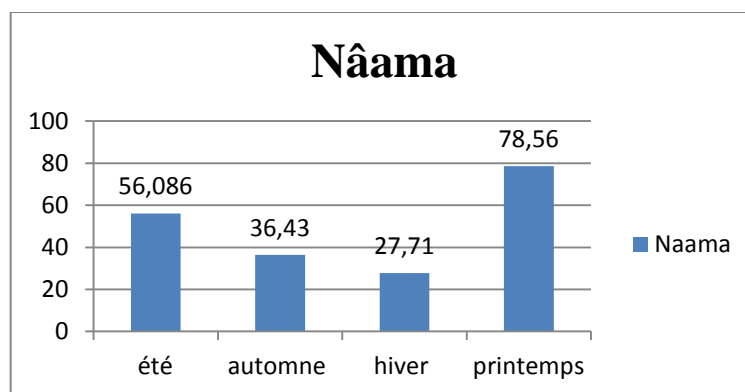


Figure 12 : Régimes saisonnier des précipitations de stations météorologiques (Naâma. 2017-2021).

Selon la pluviométrie dans la wilaya de Naâma, on remarque que les précipitations importantes sont celles qui tombent en printemps sans négliger celles d'automne et d'hiver. Malgré que l'été reste la saison la plus sèche, la moyenne saisonnière ne descend pas en

dessous de **50** mm ; cela est du aux orages et pluies torrentielles fréquentes en cette période, dans cette zone.

1.4 Type d'élevage et la production laitière :

-A travers le tableau, on remarque une diminution de bovins du pourcentage de développement de l'élevage à partir de **2017** jusqu'à présent (**2021**). Pour les ovins et les caprins, l'effectif augmente pendant toutes les années mentionnées.

Tableau 08: Evaluation d'effectif d'élevage dans la wilaya de Naâma (tête /ans) (**DSA, 2021**)

<i>Année Espèce</i>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovins	37560	37560	37560	37605	37605	36953	36301	35575	34509	32784
Ovins	1150249	1161750	1200000	1331000	1400000	1473829	1547520	1620497	1652906	1697534
Caprins	68619	68700	73167	77926	82986	88397	93705	98390	102817	105387
Total	1256428	1268010	1310727	1446531	1520591	1599179	1677526	1754462	1790232	1835705

Le tableau **12** rapporte une réduction dans la productivité laitière chez les bovins et les caprins à partir de 2017. Un maximum dans ce paramètre est enregistré chez les ovins durant l'année 2012 (55265) et qui baisse pendant toutes les années mentionnées dans le tableau.

Tableau 09: La production laitières dans la wilaya de Naâma (litre /an) (**DSA, 2021**)

Année Espèce	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bovins	2908	30282	31980	32480	33493	33343	32743	32141
Ovins	55265	30750	31384	32417	33430	35193	36952	38995
Caprins	6319	6340	6348	6497	35193	7203	7635	8016
Total	64492	67372	69712	71394	102116	75739	77330	78852

2. Matériels :

2.1. Sujet :

Une enquête séro-épidémiologique a été menée durant la période de décembre 2021 à mai **2022**. Les animaux étudiés dans ce travail sont des deux sexes, de différent âge et de différente race. 634 prélèvements a été fait dans la wilaya de Naâma : 107 bovins (101 femelles), 127 caprins (105 femelles), et 400 ovins (380 femelles).

2.2 Matériel d'enquête :

A cause de signification sanitaire et économique de la brucellose dans les différentes espèces animales, cette étude a été menée pour ;

- Déterminer la prévalence de la maladie parmi les 3 espèces animales principales ovines, caprines et bovines.
- Discuter certains aspects épidémiologiques relatifs de la maladie.
- Un questionnaire (annexe) a été élaboré et administré aux vétérinaires et différents éleveurs.
- Les données récoltées concernent le nombre de cas de brucellose déclarés dans la région de Naâma.



Figure 13: Contention et identification des animaux (Lairedj et Djelil, 2022)

2.3. Matériel de prélèvement et de motivation des éleveurs, du laboratoire :

2.3.1. Matériel de prélèvement :

Le matériel de prélèvement sanguin était constitué des tubes secs et EDTA de **10 ml** de type «Vacutainer» des aiguilles stériles, des porte-tubes, des portes aiguilles, des gants, du coton et du l'alcool. Des glacières et des carboglaces ont été utilisées pour la conservation des prélèvements lors de leur acheminement au laboratoire

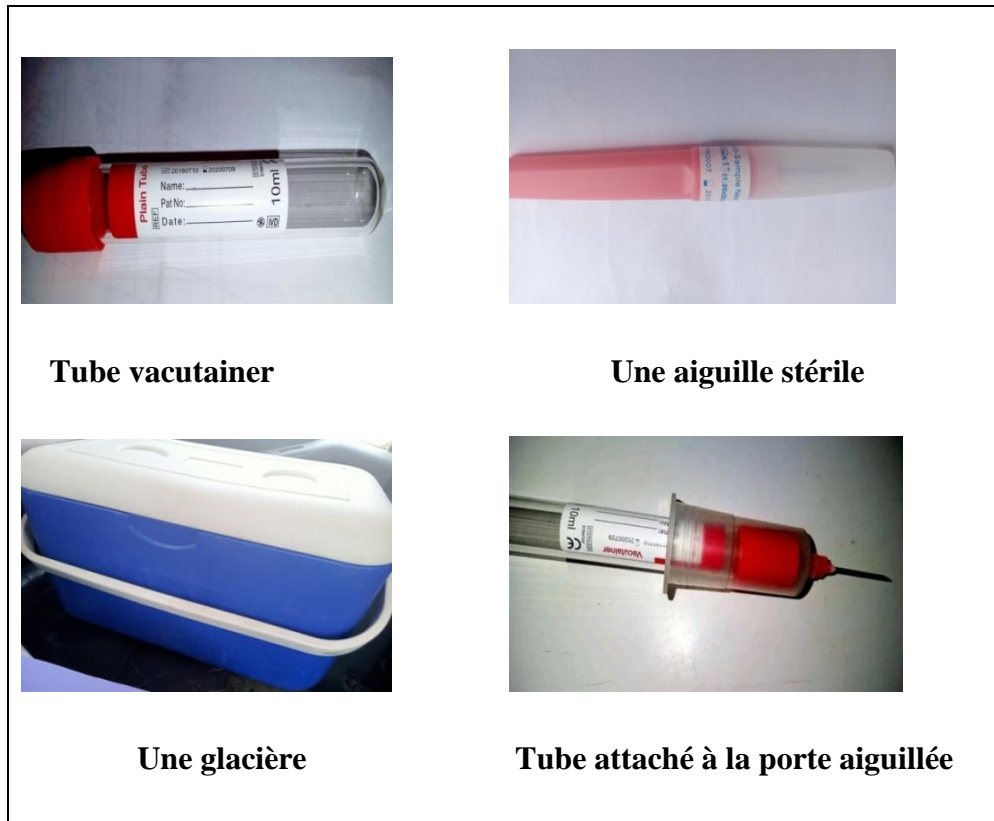


Figure 14 : Matériel de prélèvement (Lairedj et Djelil, 2022)

2.3.3. Matériel du laboratoire :

Au niveau du laboratoire, hormis la verrerie habituelle, les matérielles utilisées étaient constituées de pipette pasteur, des plaques d'opaline, de cônes à la place des bâtonnets, d'une centrifugeuse. Des cryotubes ont été utilisés pour conserver les sérums récoltés. Le réactif utilisé pour le diagnostic des anticorps anti-*Brucella* est le **Rose Bengale** ou épreuve à l'antigène tamponné (**EAT**).

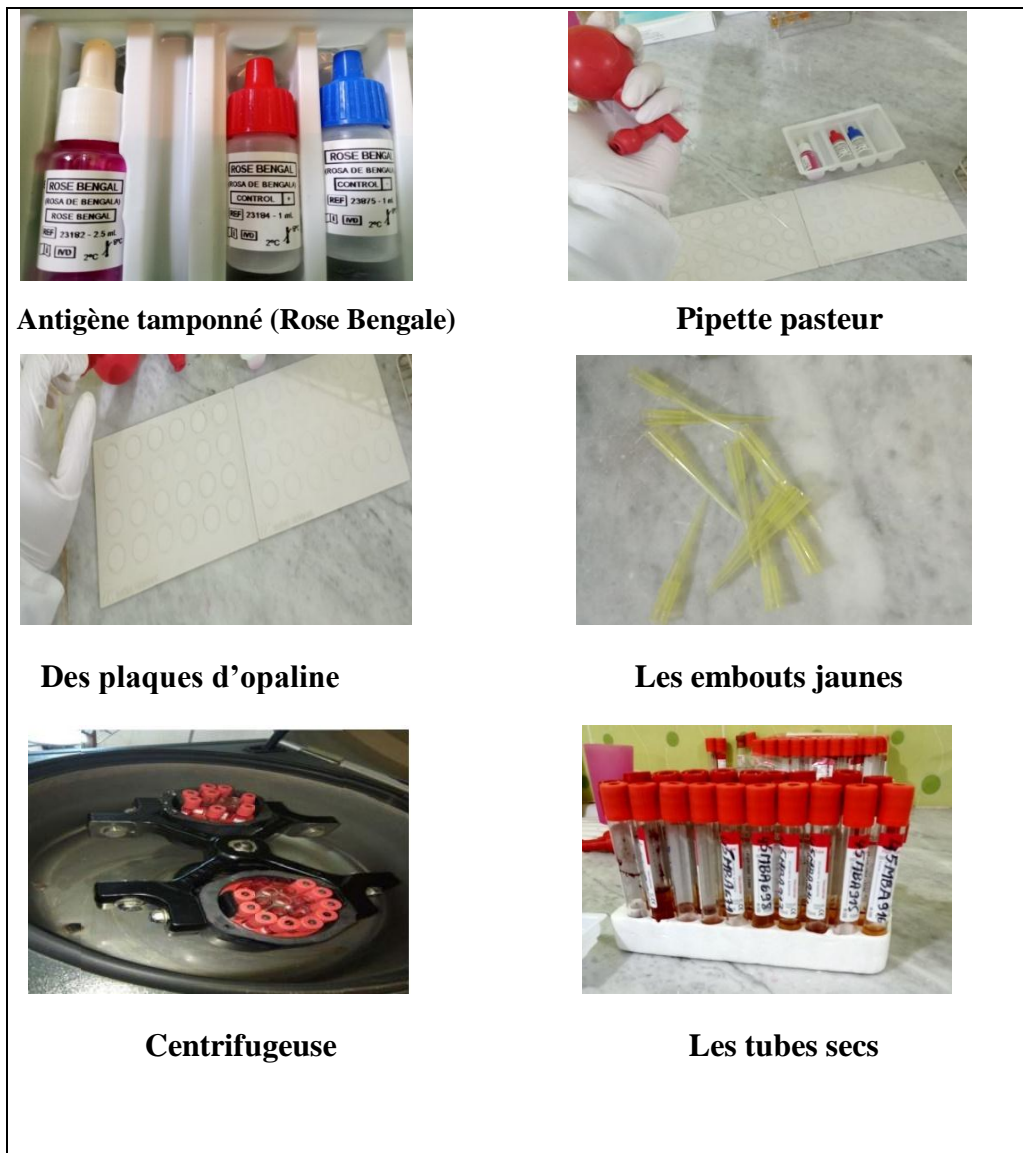


Figure 15 : Matériel du laboratoire (Lairedj et Djelil, 2022)

3. Méthode :

3.1. Déroulement des enquêtes :

Cette enquête se divise en deux étapes :

- A la première phase:

Une enquête préliminaire au cours d'échantillonnage a été menée afin de sensibiliser les éleveurs sur cette maladie en leur expliquant l'importance des prises de sang chez les animaux.

- **A la deuxième phase :** un recensement des élevages et une évaluation de l'état de connaissance de la brucellose ont été effectués. En plus, un prélèvement chez les ovins, les bovins et les caprins est fait dans la wilaya de Naâma.

3.2. L'échantillonnage :

De décembre 2021 à mai 2022, un total de (634) prélèvements avec 107 bovins, 127 caprins et 400 ovins a été calculée en utilisant les statistiques des nombres d'élevages et d'effectifs des animaux fournis par l'inspection vétérinaire de la wilaya de Naâma.

Tableau 10 : Echantillonnage par espèce animale de 05 communes (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Région	Echantillonnage par espèce			
	Bovin	Ovine	Caprin	Total
Ain sefra	40	80	47	167
Ain ben khelil	22	30	10	62
Naama	10	180	12	202
Mécherai	15	10	28	53
Mekmen ben Amar	20	100	30	150
Total	107	400	127	634

3.3. Méthode de prélèvement :

3.3.1. Méthode de sélection des animaux :

Pour éviter niveau de l'âge, seuls les adultes de plus de 1 an ont été retenus. L'accent a été mis particulièrement sur les femelles et les mâles reproducteurs.

3.3.2. Prise de sang et conservation des échantillons

La contention des animaux est faite par les éleveurs, le plus souvent à l'aide d'une simple corde. Le sang a été prélevé au niveau de la veine jugulaire et chaque prélèvement a été identifié par un code (**Annexe 1**). Par ailleurs, les prélèvements de la vache laitière étaient réalisés par les vétérinaires des différentes inspections de la wilaya dans le cadre de dépistage de la brucellose puis envoyés au laboratoire pour les analyses sérologiques avec une demande (**Annexe 02**). Durant le transport, il est indispensable de veiller aux conditions de transport (4°C) pour éviter l'hémolyse des échantillons.



Figure 16: Prise de sang chez l'ovine (Lairedj et Djelil, 2022)

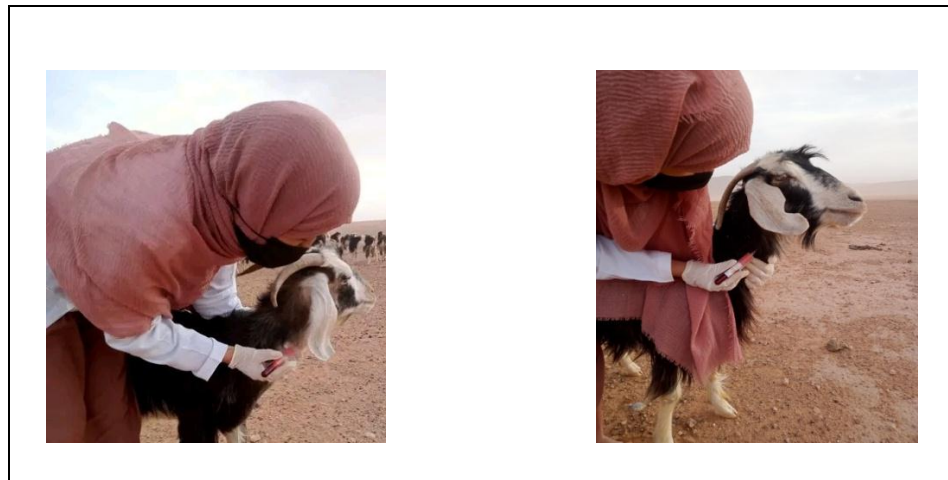


Figure 17: Prise de sang chez Caprine (Lairedj et Djelil, 2022)

3.4. Méthode d'analyses :

Le traitement du sang et l'analyse des sérums ont eu lieu au laboratoire de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Naâma.

3.4.1. Traitement des sérums :

Les échantillons de sang ont été centrifugés chaque soir ou chaque lendemain matin à l'aide d'une centrifugeuse d'une capacité de 24 tubes. La centrifugation s'est faite à **1500 tours/min** pendant **5 minutes**. Après la centrifugation, les sérums ont été transvasés dans des tubes de collecte et identifiés. Le code figurant sur les tubes secs a été déplacé sur les cryotubes.

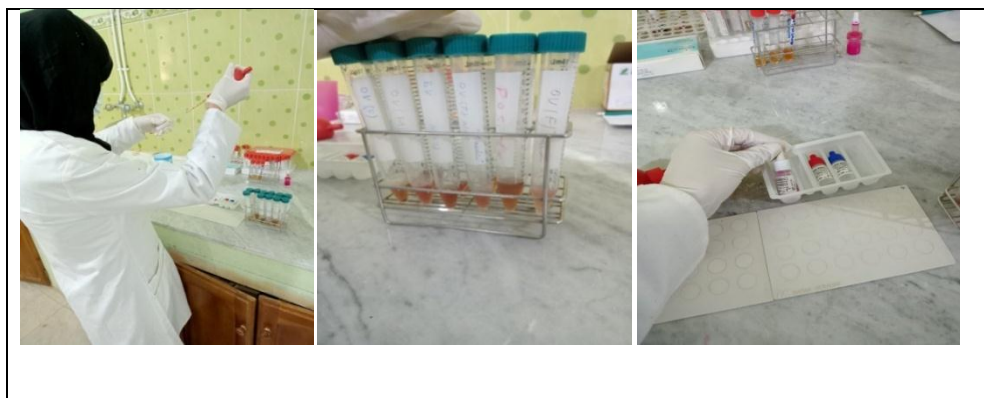


Figure 18: Etapes de traitement de sérum des échantillons prélevés de sang (Lairedj et Djelil, 2022)

3.4.2. Diagnostic de la brucellose :

➤ **Epreuve qualitatif a antigène tamponné (EAT) ou Rose Bengal :**

Le test au Rose Bengal a été effectué à l'aide d'un antigène produit en France.

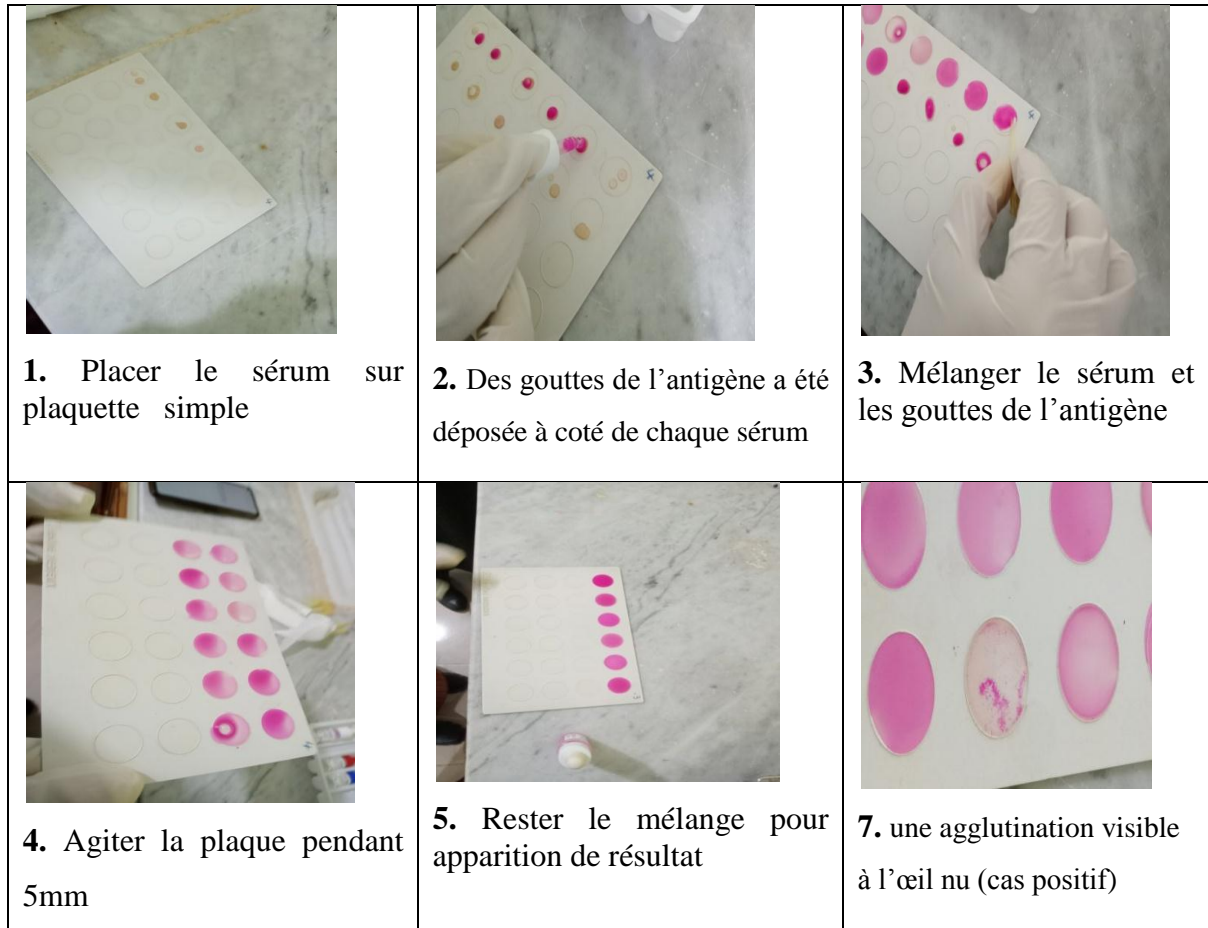


Figure 19 : Les étapes d'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) ou à Rose Bengal

(Lairedj et Djelil, 2022)

Protocole :

- Placer l'antigène et les sérums à température ambiant.
- Sur une plaquette simple, déposer quelques gouttes à l'aide d'une pipette pasteur de chaque sérum à tester.
- Agiter le flacon d'antigène et en déposer quelque gouttes à côté de chacun des sérums ;
- Mélanger l'antigène et le sérum à l'aide d'un petit bâton propre ;
- Agiter la plaquette pendant **5** minutes exactement et lire immédiatement ; en présence d'anticorps, il se produit une agglutination visible à l'œil nu, tandis qu'en l'absence d'anticorps, le mélange reste homogène.

➤ **Avantage et inconvénient :**

Le Rose Bengale est un test économique, rapide, simple. Il est certes sensible mais certains positifs peuvent se révéler être de faux positifs. Ainsi, tous les positifs doivent être confirmés par un autre test, notamment la FC et l'ELISA.

3.5. Méthode d'enquête :

Les prélèvements de sang sur les animaux ont été faits chez les éleveurs interviewés. La durée de l'entretien était en moyenne de 15 minutes par personne.

- Le questionnaire a été rédigé en prenant soin de ne poser que des questions simples et claires.

-Après chaque élevage, la situation sanitaire, le mode de conduite d'élevage, la répartition par sexe, par race et le recueil de commémoratifs ont été relevés.

- Les modes d'élevage, les déplacements saisonniers, le toucher /assistance avec ou sans gang à une femelle lors de la mise-bas;

- le mode alimentaire favorisant la consommation de sous-produits animaux dont le lait en particulier le lait cru ou légèrement acidifié (L'BEN).

3.6. Analyses statistiques :

Les données récoltées sont rigoureusement suivies afin d'éviter le maximum d'erreurs. La saisie des données a été faite par L'EXCEL.

CHAPITRE IV : RÉSULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE IV- RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Testes diagnostics utilisés :

Dans cette étude, le teste que nous avons utilisé pour les analyses des sérums était le Rose Bengale le seul teste qu'est disponible dans le laboratoire de l'inspection vétérinaire de Naâma. C'est un test rapide, simple, et peu sensible.

2. Caractéristique socio démographiques des animaux prélevés :

Le tableau suivant montre l'ensemble des pourcentages des effectifs utilisés pour cette étude.

Tableau 11: Caractéristique sociodémographique des échantillons de 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Variable	Effectif	Pourcentage(%)
Espèce		
Bovine	107	16.87
Ovine	400	63.09
Caprine	127	20.03
Total	634	100
Sexe		
Femelle	586	92.42
Male	48	7.57
Total	634	100
Mode d'élevage		
Extensif	568	89.58
Semi-intensif	00	00
Intensif	66	10.41
Totale	634	100

3. Prévalence de la brucellose animale dans la région de Naâma :

3.1 Résultat des sérums par méthode sérologique :

Sur les **634** prélèvements analysés par la méthode sérologique, nous avons détecté **14** sérums positifs à L'EAT (**10 bovins, 3 caprins et 1 ovin**) ce qui suggère que ces résultats pourraient être des faux positifs avec une prévalence de **2.20 %**. Cette prévalence permet de conclure que la brucellose est élevée dans la wilaya de Naâma.

Dans les régions étudiées comportaient des foyers brucelliques d'infection varie d'une région à une autre. Elle est plus élevée à **Ain Ben khelil, Mécherai et Mekmen benamar.**

Tableau 12: Résultats des sérums positifs obtenus par la méthode sérologique dans 05 commune 2022.

Commune	Effectif	Positif
		EAT (Rose Bengal)
Ain Sefra	167	01
Ain Ben khelil	62	05
Naama	202	00
Mécherai	53	04
MekmenBenamar	150	04
Total	634	14

3.2. Nombre de foyer obtenu par la méthode sérologique :

Les nombres de brucellique dans les quartes régions (Ain sefra, Ain ben khelil, Mécheria et Mekmen benamar) varient d'une commune à une autre.

Tableau 13 : Les nombres de foyer obtenu par la méthode sérologique dans 05 commune 2022.

Région	Elevage	Positifs_Technique			Nombre de foyer
		Bovin	Caprin	Ovin	
Ain Sefra	12	01	00	00	01
Ain ben khelil	17	02	01	01	03
Naama	07	00	00	00	00
Mécherai	12	01	01	00	02
Mekmen benamar	10	03	00	00	03
Total	58	07	02	01	09

3.3. Prévalence de la brucellose animale en fonction des espèces :

On a fait presque **634** prélèvements analysés dont les espèces sont confondues : **14** se sont révélés positifs (**10** bovins, **3** caprins et **01** ovin) soit une prévalence de **2.20%**. Parmi les espèces, ce sont les bovins qui semblent les plus touchés suivis par les caprins puis les ovins.

Tableau 14: Prévalence de la brucellose en fonction des espèces à 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Espèce	Effectif	Positif	Prévalence(%)
Bovine	107	10	9.34
Ovine	400	01	0.25
Caprine	127	03	2.36
Total	634	14	2.20

3.4. Prévalence de la brucellose animale en fonction de plusieurs paramètres épidémiologiques :

La prévalence simple plus élevée chez les femelles (le tableau 18). Elle est élevée chez la race exotique sur les 14 échantillons positifs, 10 appartenaient à la race exotique et provenaient dans le système d'élevage intensif.

Tableau 15 : Prévalence de la brucellose en fonction des épidémiologiques à 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Paramètres		Effectif	Positifs	Prévalence (%)
Sexe	Femelle	586	14	2.38
	Male	48	00	00
	Total	634	14	2.20
Race	Local	628	13	2.07
	Importés	6	01	16.66
	Total	634	14	2.20
Mode élevage	Extensif	568	08	1.40
	intensif	66	06	9.06
	Total	634	14	2.20

4. Prévalence de la brucellose par espèce :

4.1. Chez les bovins :

Sur les 107 bovins analysés, 10 bovins se sont révélés séropositifs soit une prévalence de 9.34 %

4.1.1. Prévalence individuelle :

- Le taux maximal noté dans la région Mekamen benamar **20 %** et **13.63%** dans la région Ain ben khelil, suivie par la région Mécheria avec un taux de **13.33%** et Ain sefra **2.5%**.

Tableau 16: Prévalence individuelle de la brucellose bovine dans la région de 05 commune 2022.

Commune	Nombre de prélèvement	Positif	Prévalence(%)
Ain Sefra	40	01	2.5
Ain Ben khelil	22	3	13.63
Naama	10	0	0
Mécheria	15	2	13.33
Mekamen ben amar	20	4	20
Total	107	10	9.34

4.1.2. Prévalence de cheptel :

La séroprévalence du cheptel bovin infecté dans la région de Naâma pendant la Période étudiée est de **70 %** avec **07** foyers notifiés qui constitue un taux élevé. Le taux maximum était constaté dans la région de Ain ben khelil et Mekmen benamar (**100%**), suivie par Ain Sefra et Mécheria (**50%**).

Tableau 20 : Prévalence de cheptel bovin de 05 commune 2022. .

Commune	Nombre de l'élevage	Foyer	Prévalence(%)
Ain Sefra	02	01	50
Ain Ben khelil	02	02	100
Naama	01	00	00
Mécheria	02	01	50
Mekamen ben amar	03	03	100
Total	10	07	70

4.1.3. Prévalence de la brucellose bovine en fonction des paramètres épidémiologique :

Les 10 bovins positifs sont des femelles, dont 09 bovins sont des races locales et 01 bovin exotique dans le système d'élevage extensif (Tableau 21).

Tableau 17 : Prévalence de la brucellose bovine en fonction des paramètres épidémiologique 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Paramètres		Effectif	Positifs	Prévalence (%)
Sexe	Femelle	101	10	9.90
	Male	06	00	00
	Total	107	10	9.34
Race	Local	101	09	8.91
	Importé	06	01	16.66
	Total	107	10	9.34
Mode élevage	Extensif	41	4	9.75
	Intensif	66	6	9.09
	Total	107	10	9.34

4.1.4. Discussion de la brucellose bovine :

Dans notre étude nous avons trouvé une prévalence individuelle bovine de 9.34 % et une prévalence de cheptel bovine de 70 %. Ce taux est plus élevé par rapport au taux national qui est de 0.4 % en 2009 suivi par une évaluation progressive durant l'année 2012 soit respectivement de 2.1 %. Puis une augmentation de la prévalence de l'infection 14 % en 2016, suivi par une légère évaluation qui arrive 2.9 % en 2018.

La majorité des régions étudiées comporte des foyers brucelliques (07 foyers), mais le taux d'infection varie entre les régions. Il est plus élevé à Makemen Benamar et Ain ben khelil. Ces taux sont inquiétants, sachant que la principale source de l'infection humaine dans notre pays reste les bovins (DSV, 2005). En comparaison avec d'autres wilayas, nous retrouvons des taux plus élevés par rapport au taux d'infection de 0.73 % rapporté par Lounes et Bouyoucef (2009) dans le cheptel durant la décennie (1995-2004) au centre d'Algérie. Bachir Pacha et al (2009) ont noté que la prévalence est de 0.31 % dans 5 wilayas (Tizi-Ouzou, Bejaia, Bouira, Boumerdes et M'sila) durant la période 1998 -2003. A l'ouest, Boudilmi et al (1990) ont rapportés un taux de séro-positivité faible

(6%) par rapport à notre étude. Dans l'est, **Benaouf et al (1990)** trouvent que la prévalence de l'infection est de **1.47 %** en **2017**.

D'autres chercheurs Yahia et al (2018) ont trouvé que la prévalence de l'infection est de **1.4 %** dans la région de **Djelfa** durant la décennie **2004-2013**. Ce taux est plus faible que celui trouvé dans la wilaya de Naâma.

Par ailleurs, si on compare aux pays voisins, on trouve qu'en 1992, le pourcentage D'infectés en Tunisie était de **1,5** pour les bovins (**Refai, 2002**). Mais en **2004**, la Tunisie n'a déclaré que **2** foyers bovins et **15** foyers chez les petits ruminants (**OIE, 2005**). Ce qui est plus faible par rapport à nos résultats. Au Maroc, une enquête est menée en **2004**, deux foyers bovins (72 cas) ont été déclarés dans la province d'Agadir (**OIE, 2005**). Ce taux était faible par rapport à notre étude. De l'autre côté de la méditerranée, notamment dans les pays développés :

- La France déclare, après une lutte qui dure depuis **1968**, une prévalence annuelle bovine de 0,001% en 2000 est enregistrée (**Garin-Bastuji et al,2001 ; 2004 , AFSSA, 2005**) ;

- En Grèce, 2.94% des bovins étaient infectés en **2000** (**Picavet, 2003 ; Godfroid et al, 2002**) ;

- En Espagne, en **2004**, la prévalence de la brucellose bovine était de **1,54%** d'élevages positifs avec un taux de **0,59%** d'animaux infectés (**OIE, 2005**).

Ces taux sont plus faibles que ceux retrouvés dans la wilaya de Naâma, mais il faut noter que tous ces pays ont un programme de lutte basé sur la prophylaxie médicale. La vaccination diminue considérablement la prévalence de la maladie.

4.2. Chez les caprins :

Chez cette espèce, **03** chèvres se sont révélées positives sur **127** caprins récoltés, soit une prévalence de **2.36 %**.

4.2.1. Prévalence individuelle :

La prévalence de la brucellose caprine de notre région est **2.36 %** avec **3** cas positifs. Ce taux est inférieur chez les bovins. Le taux maximal dans la région **Ain ben khelil 10 %** et à **Mécheria 7.14 %**.

Tableau 18: prévalence individuelle de la brucellose caprine dans région de 05 commune 2022. .

Commune	Nombre de prélèvement	Positif	Prévalence(%)
Aine safra	47	00	00
Ain ben khelil	10	01	10
Naama	12	00	00
Mécheria	28	02	7.14
Mekamenbenamar	30	00	00
Total	127	03	2.36

4.2.2. Prévalence de cheptel :

La séroprévalence du cheptel caprine infecté dans la région de Naâma pendant la période d'étude est de **10.52 %** avec **02** foyers notifiés qui constitue un taux élevé. Le taux maximum était constaté dans la région de Mécheria (**33.33%**) suivie par Ain Ben khelil (**14.28%**).

Tableau 19 : Prévalence de cheptel caprin05 commune 2022. .

Commune	Nombre de l'élevage	Foyer	Prévalence(%)
Aine sefra	05	00	00
Ain ben khelil	07	01	14,28
Naama	02	00	00
Mécheria	03	01	33.33
Mekamen benamar	02	00	00
Total	19	02	10,52

4.2.3. Prévalence de la brucellose caprine en fonction des paramètres épidémiologique :

Un total de **127** caprins est analysé, les trois cas positifs sont des femelles (**2.36%**) de race locale (**2.36%**) dans le système d'élevage extensif.

Tableau 20: prévalence de la brucellose caprine en fonction des paramètres épidémiologique de 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022. .

Paramètres		Effectif	Positifs	révalence (%)
Sexe	Femelle	105	03	2.36
	Male	22	00	00
	Total	127	03	2.36
Race	Local	127	03	2.36
	Importés	00	00	00
	Total	127	03	2.36
Mode d'élevage	Extensif	127	03	2.36
	Intensif	00	00	00
	Total	127	03	2.36

4.2.4. Discussion :

Concernant les caprins de notre résultat, la prévalence du cheptel était de **10.52** et la prévalence individuelle est de **2.36%**. Ces taux sont faible comparativement à la prévalence national qui est de **4.36%** en **2004 (D.S.V 2004)**. Et ils sont élevée en comparant au nombre des foyers national déclarés (29%) en **2014 (D.S.V., 2015)**. Les nombres des foyers que nous avons retrouvé égale **02** foyers de deux régions différents **01** foyers dans **Mécheria** et **01** dans **Ain ben khelil**. Pour les autres régions (**Mekmenbenamar ,Ain sefra, Naama**), aucune foyers brucelliques .

Si on comparait les résultats de notre étude avec ceux obtenus dans d'autres régions du pays, nous retrouvons que dans le centre (**Lounes, 2007**) a également rapporté un taux d'infection plus élevé dans la prévalence caprine **13,41%**. A Tizi-Ouzou, **Abizar (2020)** a rapporté une prévalence de **9,9%** pour la brucellose caprine. En effet, **Benameur (2020)** a rapporté une prévalence de **27,14%** chez les caprins dans la région ouest (**Tiaret, Mostaganem, Mascara, Relizane, Oran et Tissemsilt**). Ces taux sont plus élevés de ceux que nous avons rapportés dans la région d'étude.

Dans les régions de Ain sefra, mecheria et Naâma, , aucun cas de brucellose n'était détecté, probablement dû au nombre faible des échantillon prélevés. Cela ne permet pas d'estimer la situation réelle de la maladie dans la région malgré la séropositivité des caprins, et vu que nous avons détecté plusieurs foyers de brucellose bovine dans ces

mêmes régions. Comme c'est le cas pour la région de AinSefra et Mecheria, probablement, il existe des cas de brucellose surtout dans les élevages mixtes.

Les trois cas positifs parmi l'élevage caprin prélevé étaient des élevages destinés à la production du lait à la consommation humaine.

La région de Mekmen benammar est la région qui présentait plus de foyers. Ceci témoigne de l'ampleur de l'enzootie dans la wilaya et témoigne encore une fois un faible dépistage de l'espèce caprine et une faible stratégie de lutte dans cette région.

Si on compare aux autres régions d'Algérie, par exemple dans l'Ouest (**Boudilmi et al,1990**) ont montré 2% dans les populations caprine qui est proche de ceux trouvé dans la Région de Naâma tandis que dans les régions Est algérien aucun cas positif n'a été enregistré par (**Benaouf et al, 1990**).

Pour les pays voisins, Refai (**2002**) a enregistré un pourcentage élevé (18%) pour les caprins en Tunisie. Par ailleurs, au Maroc, la région orientale présente 2,4% des troupeaux caprins infectés (**Lounis et al , 2014**) en 1996 . En 2004, un foyer caprin représenté par 11 cas est signalé dans la province de Khénifra (**OIE, 2005**). Cependant, très peu de cas ont été signalé en France 0,03% en 2001 et aucun cas de caprin n'a été déclaré depuis 2003 (**Garin-Bastuji et al, 2001 ; 2004 ; AFSSA, 2005**), en Grèce (1.9%) des petits ruminants (OIE, 2001) et en Espagne (en 2004) un taux de 0.1% pour les caprins (**Reviriego et al , 2000**). Ces taux sont plus faibles que ceux constatés dans la région d'étude, mais il faut noter que tous ces pays ont un programme de lutte basé sur la prophylaxie médicale.

4.3. Chez les ovins :

Chez cette espèce, **01** ovin s'est révélé positif sur **400** ovins récoltés, soit une prévalence de **2.36 %**.

4.3.1. Prévalence individuelle :

Les ovins analysés sont **400** têtes, un cas positif avec une prévalence de **3.33 %** dans la région **d'Ain ben khelil**.

Tableau 21: prévalence individuelle de la brucellose ovine dans région de 05 commune 2022.

Commune	Nombre de prélèvement	Positif	Prévalence(%)
Aine Sefra	80	00	00
Ain ben khelil	30	01	3.33
Naama	180	00	00
Mécheria	10	00	00
Mekamen benamar	100	00	00
Total	400	01	0.25

4.3.2. Prévalence de cheptel :

La séroprévalence du cheptel caprine infecté dans la région de Naâma pendant la période étudiée est de **3.44 %** avec **01** foyer notifié qui constitue un taux élevé. Le taux maximum était constaté dans la région d'Ain Ben khelil (**12.5%**).

Tableau 22 : Prévalence de cheptel ovin de 05 commune 2022.

Commune	Nombre de l'élevage	Foyer	Prévalence(%)
Aine Sefra	5	0	00
Ain ben khelil	8	1	12.5
Naama	4	0	00
Mécheria	7	0	00
Mekamen benamar	5	0	00
Total	29	1	3.44

4.3.3. Prévalence de la brucellose ovine en fonction des paramètres épidémiologique :

Pour les **380** femelles, il ya 1 cas positif avec une prévalence de **0.26 %**, ce sont des races locales en provenance d'un élevage extensif.

Tableau 23 : prévalence de la brucellose ovine en fonction des paramètres épidémiologique de 05 commune (Ain sefra, Ain ben khelil, Naama, Mécherai, Mekmen ben Amar) 2022.

Paramètres		Effectif	Positifs	Prévalence (%)
Sexe	Femelle	380	01	0.26
	Male	20	00	00
	Total	400	01	0.25
Race	Local	400	01	0.25
	Importés	00	00	00
	Total	400	01	0.25
Mode d'élevage	Extensif	400	01	0.25
	Intensif	00	00	00
	Total	400	01	0.25

4.3.4. Discussion :

A l'issu de notre étude, nous avons trouvé une prévalence individuelle ovin de **0.25%** dans **400** têtes analysés avec un foyer brucellique dans la région d'Ain ben khelil. Ce taux est plus faible par rapport au taux d'infection dans Tizi-Ouzou qui est de **7,8%** pour la brucellose ovine. En fait, la majorité d'élevage ovine comme ceux étudiés, sont des élevages mixtes, avec présence l'élevage caprins, qui peut être une source de contamination. Les pâturages communs et les points d'eau consistant des facteurs de la propagation de la maladie (Acha et al, 2005).

5. Effets de sexe sur la prévalence de la brucellose :

Dans notre étude nous avons vu la présence de signes cliniques chez les individus est plus fréquente chez les femelle avec un taux de 2.38 % que chez les mâles. Nous pouvons tout d'abord penser que les femelles sont plus sensibles à l'infection brucellique que les mâles et que la pathogénie est différente entre les deux sexes, avec une sévérité plus marquée pour l'individu femelles.

Les résultats obtenus montrent une influence de la séroprévalence de brucellose par rapport au sexe. En effet, l'influence trouvée dans cette étude est en accord avec les observations faites par (Traoré et al, 2004) qui rapportent les taux de 5,6 % chez les mâles et 14,3 % chez les femelles. Cette tendance est justifiée dans cette étude pour la simple raison que l'effectif des mâles dans l'échantillon était moins représentatif. De ce fait, la probabilité d'avoir beaucoup de cas positifs chez les mâles est réduite. De plus, dans tout

élevage, les femelles sont souvent gardées pour la reproduction. C'est ainsi qu'elles sont beaucoup plus exposées aux risques de contamination. Ces résultats intègrent également les travaux de (Kubuafor et al, 2000) au Ghana, qui révèle une différence dans la séroprévalence entre les femelles 11/129 (8,5%) et les males 1/54 (1,9%).

6. Evaluation de la connaissance sur la brucellose :

6.1. Caractéristiques des éleveurs enquêtés :

Dans les 05 régions de notre zone étude, nous avons enquêté 25 éleveurs qui sont de sexe masculin, dont l'âge varie entre 40 et 60 ans.

6.2. Les indicateurs de risques et évaluation de la connaissance sur la brucellose dans Naâma :

- La faible coopération entre les services vétérinaires et ceux de la santé publique, qui ont obligation, de déclarer ces cas à l'inspection vétérinaire.
- L'augmentation de nombre des points de vente du lait légèrement acidifié (l'ben) et/ou lait cru non pasteurisé et non conditionné.
- Non-application de l'arrêté de Gouverneur n° 940 du 08 mai 2018, interdisant la vente de lait crus n'ayant pas subi de traitement thermique et précisant les conditions et les modalités de sa commercialisation.
- De tous les éleveurs enquêtés, très peu connaissaient la maladie.
- Sur l'ensemble des éleveurs enquêtés, très peu connaissaient la maladie. Seuls ceux de la région d'Ain Sefra (6/25) et Mécheria (3/25) connaissaient les caractéristiques de la brucellose chez les humains. Les éleveurs n'avaient aucune idée sur les signes cliniques chez les animaux et ils ignoraient totalement le mode de transmission de la brucellose. Dans ces élevages, le lait n'est pas chauffé avant d'être consommé et la consommation du lait d'une femelle avortée se fait couramment. Souvent, les avortons et les placentas sont laissés au sein des élevages ou donnés aux carnivores.
- L'éleveur a refusé de déclarer les animaux suspectés d'être infectés et a refusé de se conformer aux procédures d'abattage sanitaire dans le cadre du système actuel d'indemnisation des éleveurs pour les pertes résultant de l'abattage sanitaire d'animaux infectés.

Selon l'enquête que nous avons faite, la brucellose animale est mal connue au sein de la Population de la wilaya de Naâma. Le risque de transmission est très important non seulement entre le troupeau mais aussi chez les humains.

7. Recommandation :

L'élevage occupe une place importante dans l'économie de la population rurale. Suite à la sécheresse récurrente que connaît le pays depuis plusieurs années, le pâturage est quasiment inexistant, obligeant les éleveurs à adopter un mode d'élevage plus transhumant. A cet effet, les animaux sont de plus en plus faibles et plus sensibles à certaines maladies dont la brucellose. Face aux contraintes sanitaires que nous avons observées au cours de cette étude, des recommandations sont proposées afin de permettre une lutte efficace contre la brucellose en Algérie et dans la région de Naâma, mais également d'améliorer les conditions de vie des éleveurs afin d'accroître leur revenus

7.1. Recommandation pour laboratoire et un meilleur diagnostic :

Une attention particulière devra être apportée dans l'avenir aux contaminations de laboratoire, il doit assurer la sécurité des personnes qui manipulent les prélèvements issus de ces patients.

Par ailleurs, des recommandations spécifiques pour la prise en charge des personnels de laboratoires ayant été exposés à des prélèvements contaminés par des brucelles pourraient être proposées.

En recommandant la prescription systématique d'un diagnostic biologique par Isolément de la bactérie (hémoculture ou autres prélèvements si focalisation).

Par l'envoi systématique de tout sérum positif au laboratoire associé au CNR pour la réalisation simultanée de plusieurs tests afin de détecter d'éventuelles réactions croisées.

7.2. Recommandations en direction des autorités sanitaires :

Il est nécessaire de également de:

* Mettre en place une politique de développement de l'élevage afin d'améliorer la Production locale.

* Lutter contre la sous-alimentation très fréquente au cours de ces décennies, ce qui aboutit à un terrain favorable à l'expansion des maladies parasitaires et infectieuses.

En plus il doit:

- Renforcer la surveillance épidémiologique de la brucellose humaine, par l'augmentation de la sensibilisation du personnel de santé concernant la déclaration obligatoire de la brucellose, et par le renforcement des compétences des prestataires de soins à travers l'organisation de séances de formation en faveur du personnel impliqué dans le système de surveillance épidémiologique de la brucellose, Ces actions devront se faire en coordination avec les départements clés qui interviennent dans la lutte, notamment en

assurant une étroite collaboration avec le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et les autorités locales.

- Réaliser une surveillance sérologique tous les deux (02) ans pour une meilleure maîtrise de la brucellose.
- Effectuer le contrôle au niveau de chaque frontière afin d'introduire uniquement les animaux indemnes dans le territoire, pour cela, la construction d'un centre de quarantaine reste idéale dans chaque région pour assurer un contrôle sérologique et délivrer un certificat sanitaire.
- Améliorer le nombre et la qualité des laboratoires de diagnostic respectant les normes internationales.
- Initier des formations sur les zoonoses pour les techniciens vétérinaires et des agents du terrain.
- Réaliser des émissions radiotélévisées au profit des populations rurales pour les sensibiliser d'une manière générale sur l'importance des zoonoses et spécifiquement sur la brucellose.
- Favoriser une meilleure collaboration entre les vétérinaires et médecins.
- Réhabiliter les postes vétérinaires dans chaque région pour faciliter les soins du bétail, d'autant plus que les nomades se déplacent jusqu'à la capitale pour accéder gratuitement à certains médicaments (déparasitant : seul produit maîtrisé par les nomades pour lutter contre les tiques).

Renforcer les ressources humaines et matérielles des services vétérinaires.

- Procéder aux constructions des forages dans les localités où la rareté d'eau est fréquente.

7.3. Recommandations aux éleveurs et à la population :

Il est conseillé aux éleveurs de :

- Se former aux techniques de conduite des élevages.
- Sédentariser leur élevage pour pouvoir mettre en place des méthodes de lutte efficaces.
- Meilleure prise en compte des avortements.
- Autorités politiques, en collaboration avec ces derniers, doivent mettre en place des stratégies de lutte adéquate pour minimiser les risques de transmission en demandant aux éleveurs.
- Être plus réceptifs aux conseils des autorités.
- Améliorer les conditions et les systèmes d'élevage.

CONCLUSION

Conclusion générale

La brucellose est une maladie de l'élevage parmi les plus redoutée. Elle est un facteur limitant le nombre des effectifs et l'amélioration zootechnique des troupeaux. Cette maladie cause des pertes pour le secteur de l'élevage et menaçant le secteur économique, la sécurité alimentaire et la santé publique, en particulier dans les pays dont leurs économies adoptent le commerce des productions animales.

Au terme de notre étude et d'après nos résultats, nous constatons malgré la mise en place d'un programme officiel de lutte contre la brucellose dès **1995**, que cette épidémie contenue à se propager dans nos élevage, et la séroprévalence de la brucellose était beaucoup plus élevée chez les bovins par rapport aux caprins et chez les ovins des cas rares dans notre région

Considérant que la wilaya de Naama est l'une des pionnières provinces en matière d'élevage du bétail, la propagation de l'épidémie de brucellose constitue une menace réelle pour ce secteur et pour la santé publique.

Pour atténuer l'incidence pathologique de la brucellose, il convient de charger une lutte efficace contre cette maladie peut être assurée par l'obligation de vaccination et le contrôle des mouvements du bétail entre les marchés et dans les zones pastorales.

Les formations et la sensibilisation de la population locale, en particulier des agro-éleveurs, sont une nécessité très importante.

**LES RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

- **Abizar D, 2020.** Etude rétrospective de la situation épidémiologique de la brucellose animale et humaine dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat en Sciences Vétérinaires. École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger. Algérie.
- **ACHA N Pedro; Szyfres Boris, 2005** Zoonoses and communicable diseases common to Man and Animals – Volume1: Bacterioses and Mycoses. 3ème édition. Office International des Epizooties.
- **Adamou S ; Bourennane N ; Haddadi F, 2005** « Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie » *Série de documents de travail*, Alger.
- **Aggad H, 2003** Serological studies of animal brucellosis in Algeria. *Assiut. Vet; Med* 49, 121-130.
- **Arraba A, 2006.** Conduite alimentaire de la vache laitière. In : Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. N 136. Transfert de technologie en Agriculture.
- **Avril JL; Dabernat H; Denis F; Monteil H ,1992:** Bacteriology clinique, 2° édition,
- **Ayadi M; Cajag such X, 2003.** Effects of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 86, 2352 -2358
- **Bachir Pacha M; Kechih S; Berber A; Triki Yamani R.R, 2010** An inquiry about ruminants epidemiologic brucellosis in some Algerian departments. *Bull. Univ. Agric. Sci. Vet. Med.*
- **Bachir Pacha M; S.Kechih, A; Triki Yamani R.R, 2009** An Inquiry About Ruminants Epidemiologic Brucellosis in Some Algerian Departments.
- **Badenand F; Bedouet j ; Cosson J.P ; Hanzen Ch ,2000.** Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. *Ann. Med.vet .*, 144, 289-301
- **Bang B, 1897.** "The aetiology of epizootic abortion." *Journal of Comparative Pathology and Therapeutics.* 10(125)

Références bibliographiques

- **Belhadia M; Saadoud M; yakhlef H; Bourbouze A, 2009.** La production laitière bovine en Algérie : capacité de production et typologie des exploitations des plaines du moyen Chlef. *Revue Nature et Technologie* .n° 1 : 54-62.
- **Bencharif A, 2001** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématique. *Options méditerranéennes, séro.* B/32 ,25-45.
- **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), 757-767
- **Benaouf H ; Sfaksi A ; Sayah N ; Azzouz R ; Grabssia M, 1990.** "Situation et Évolution de la brucellose dans l'est algérien de 1976 à 1990, enquête épidémiologique et programme de lutte", Séminaire sur les Brucelloses, Ghardaïa 14 et 15 novembre 1990.
- **Ben Youcef A, 2005 ; M.T, 2005** .diagnostic systématique des filaires laitières en Algérie. organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des paramètres de production des élevages. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. INA. Alger. 2 tomes : 396p
- **Bosilkovski M, 2015** Brucellosis: it is not only Malta! In: *Zoonoses-Infections affecting humans and animals. Focus on public health aspects.* Editée par Andreas Sing, Springer science Business Media Dordrecht. 287-316. ISBN 978-94-017-9457-2. DOI 10.1007/978-94-017-9457-2
- **Bouzouaïa N ; Chakroun M ; Rachdi J ; Rachdi T, 1995.** Aspects épidémiocliniques et thérapeutiques de la brucellose en Tunisie. *Tunisie Médicale* 11 : 443-8.
- **Bounaadja L, 2010.** Développement d'une PCR en temps réel pour la détection des *Brucella* et relations avec le genre *Ochrobactrum*, thèse présentée pour l'obtention du diplôme de doctorat : biologie des organismes, université du Maine.
- **Boudilmi B, ; Chalabi N ; Mouaziz A , 2014.** Brucellose animale et humaine dans l'ouest algérien. Quelques résultats bactériologiques et sérologiques. *Brucellosis meeting of Ghardaia (Algeria), November* 14–15.
- **Brew S. D; Perrett L. L; Stack J. A; MacMillan A. P; Staunton N. J, 1999.** "Human exposure to *Brucella* recovered from a sea mammal." *Vet Rec.* 144(17):483

Références bibliographiques

- **Cauty I; Perreau J.M, 2003.** La conduite du troupeau laitier. Edition France agricole. Isbn, 2- 85557-081-6
- **Charon G, 1988.** Les productions laitières: conduite technique et économique du troupeau. Ed tec et doc lavoisier. vol. 2, 292p.
- **Sibille Aude ;Clotilde marie ; 2006.**Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose dans la province de l'Arkhangai (Mongolie).
- **Corbel MJ, 2006.** Brucellosis in human and animals. WHO/FAO/OIE. Édition, World Health Organisation. Geneva: WHOLibrary, WHO press, 90p
- **Corbel MJ, 1997.** Brucellosis an overview. *Emerg. Infect. Dis.* 3, 213-221
- **Craplet C ; Thibier M, 1973.** La vache laitière: reproduction, génétique, alimentation, habitat, grandes maladies, vol. 5, 2nd edn. Vigot frères, paris.
- **Debois M, 2003.** Allier production et reproduction c'est comme un casse-tête. In : CRAAO, centre de référence in agriculture et agroalimentaire du Québec. Symposium sur les bovins laitiers.
- **De Miguel M. J ; Marin C. M; Munoz P. M; Dieste L ; Grillo M. J. ; et Blasco J. M. 2011.** "Development of a selective culture medium for primary isolation of the main Brucella species." *J Clin Microbiol* . 49(4): 1458-1463 DOI: 10.1128/jcm.02301-10.
- **Direction des Services vétérinaires**
- **Doganay M; Aygen B, 2003.** Human brucellosis: an overview. *International journal of infectious diseases*, 7(3): 173-182.DOI: [https://doi.org/10.1016/S1201-9712\(03\)90049-X](https://doi.org/10.1016/S1201-9712(03)90049-X).
- **Fantazi K, 2004** .contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de lavallée d'oued Righ (tougourt).thèse de magister I.N.A.Alger, 145p
- **Feliachi K, 2003.**rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie commission national.15-19p
- **Fekous M ,1991**Essai de caractérisation des systèmes d'élevage ovin a l'échelle de la wilaya d' echellif .Dép. Zootechnicienne INA .El Harrach.
- **Franc, K.A; Krecek R. C; Hasler B. N; Arenas-Gamboa A. M, 2018.** "Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action." *BMC Public Health*. 18(1): 125 DOI: 10.1186/s12889-017-5016-y

Références bibliographiques

- **Freney J ; Renaud F ; Hansen W ; Bollet C, 2000:** Précis de bactériologie clinique, Editions ESKA, Paris. pp : 1413-1420
- **Garin-Bastuji B; Blasco, J.M. 1997.** Caprine and ovine brucellosis (excluding *B. ovis* infection). In OIE (Ed.), Manual of standards for diagnostic tests and vaccines, Third edition. (Paris). pp. 350-368
- **Garin-Bastuji, B ; Hars J ; Drapeau A ; Cherfa Y ; Game J. M ; Le Horgne, S. Rautyreau, E.Maucci ; Pasquier J.J, M ; Jay ; Mick V, 2014.** "Reemergence of *Brucella melitensis* in Wildlife, France." *Emerging Infectious Diseases*. 20(9): 1570-1571 DOI: 10.3201/eid2009.131517.
- **Garin-Bastuji B ; Delcueille F, 2001.** "Les brucelloses Humaine et animale en France en l'an 2000.Situation épidémiologique Programmes de contrôle et d'éradication", *Méd. Mal. Infect.*, 31 Suppl. 2, 202-216.
- **Garin-Bastuji B , 2004.** "Brucellose ovine et caprine, Épidémiologie -Diagnostic – Prophylaxie-Programmes de lutte et situation en Europe", Atelier maladies abortives des petits ruminants, **28 juin 2004-Alger**.
- **Ghozlane F ; Blekheir B ; Yakhlef H, 2003.**Impact du Fonds National de regulation et de Développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de TIzi-Ouzou (Algérie).*New Medit.* .3.22-27.
- **Godfroid J ; Al-Marir A ; Walravens K ; Letesson J.J ,2003.**Principales maladies infectieuse et parasitaires du bétail d'Europe et des régions chaudes, Brucellose bovine, Tom 2.2eme édition, pp.857-891.
- **Gourreau ; Bendali F, 2008.**Manuel pratique de Maladies des Bovins, 4eme édition, France agricole, pp 80-82
- **Ghedalifi B,1991** .contribution à la connaissance des race ovines algériennes ces des raceouled –djellal Thèse ing .INA EL Harrach.
- **Hasna Arita Hebano, 2013.***Etude* sero-epidemiologique de la brucellose animale dans la république de Djibouti.
- **Hugues, M.L, 1897.** "The natural history of certain fevers occurring in the Mediterranean» *The Mediterranean Naturalist*. 2(20): 299-314.
- **Janbon F.** Brucellose. *Encycl Méd Chir, Maladies Infectieuses*, 8-038-A-10 ; 2000 : 11 .
- **Kampfer P; Citron D. M; Goldstein E. J ; Scholz H. C , Scholz ,2007.** "Difficulty in the identification and differentiation of clinically relevant

Références bibliographiques

- Ochrobactrum species." J Med Microbiol 56(Pt11): 1571-1573 DOI: 10.1099/jmm.0.47350-0.
- **Kubuafor D.K; Awumbila B; Akanmori B.D, (2000).** Seroprevalence of Brucellosis in Ghana.
 - **Lefèvre P.C ; Blancou, J ; Chermette R, 2003 :** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome 2, Maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires, Edition Lavoisier, Paris, London. New York, 867-868
 - **Lounes N ; Bouyoucef A ,2008.**prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique, researchgate1-5.
 - **Lounes N, 2007.** Séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique. Mémoire de magister en sciences vétérinaires. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger. Algérie .
 - **Lounes, N., Bouyoucef, A, 2009.** Dépistage de la brucellose bovine dans la région centre durant dix ans de lutte. 2eme Journées Vétérinaires de Blida. Recueil des Ateliers d'épidémiologie animale, pp. 60-6.
 - **Lulu A.R; Araj G.F ; Khateeb M.I ; Mustafa M.Y; Yusuf A.R. ; Fenech F, 1988.** – Human brucellosis in Kuwait: a prospective study of 400 cases'. J. Med., 66 (249), 39-54.
 - **LY C, 2007.**Santé animale et pauvreté en Afrique. In : Ahmadou Aly Mbaye, David Roland-Holst, Joachim Otte (Eds), Agriculture, élevage et pauvreté en Afrique de l'Ouest. CREA-FAO, Rome, 71-85.
 - **Madani T, 2000.** 3ème jour de Rech sur la Pro anim. Tizi-Ouzou. 13-15 Novembre 2000.78-84.368P.
 - **Madani T ; Mouffok C ; Frioui M, 2004.** Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi-aride algérienne. Renc.Ruminants.
 - **Madani T ; Mouffok C; 2008.** Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. Revue Elev. Méd .Vet.Pays 61(2) :97-107.
 - **Madani T ; Sahraoui H ; Benmakhlof H, 2015.** Workshop national sur : Valorisation des races locales ovines et caprines à faibles effectifs, 12-13p.

Références bibliographiques

- **Manes G, 1984.** Epidemiological situation of brucellosis in mediterranean countries, 56, 739-747.
- **Mangen M.j; Otte J ; Pfeiffer D; Chilonda P,2002** Bovine brucellosis in sub-saharan africa: estimation of ser-prevalence and impact on meat and milk off take potential. FAO , 58 p
- **Maurin M., 2005.** La brucellose à l'aube de 21 eme siècle, Médecine et Maladies infectieuses, 35, 6-16 .
- **Memish Z.A; Balkhy H. H, 2004.** "Brucellosis and International Travel." Journal of Travel Medicine11(1): 49-55.
- **Merial, 2004.** Cours de maladies réputées contagieuses. Brucellose animale. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Unité de Pathologies Infectieuses.
- **Moreno E, 2014** Rétrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis. Front Microbiol.5 :213
- **Nicoletti P, 1980.** "The epidemiology of bovine brucellosis." Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine.
- **OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES** Chapitre 2.3.1: Bovine Brucellosis In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 13ème édition, 2004.
- **OIE, 2009.** l'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. conf. OIE, 2009.
- **Organisation mondiale de la santé (OMS) 1986.** Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose. Sixième rapport. Série de Rapports techniques, n° 740. OMS, Genève.
- **Pappas G ; Papadi P ; Akritidis N ; Christou L ; Tsianos E.V, 2006.** "The new global map of human brucellosis." The Lancet Infectious Diseases.
- **Peyraud J-L ; LE Gall A ; Delaby L ; Faverdin P ; Brunshwig P ; Caillaud D., 2009.** Quels systèmes fourragères et quels types de vaches laitière demain In : Fourrag .
- **Pierre Aubry; Docteur Bernard-Alex Gaiüzère.** Brucellose Actualités Professeur; Mise à jour le 04/05/2017.
- **Philippon A, 2003** .cours de bactériologie (faculté de médecine COCHIN-PORT-ROYAL) Université de paris.
- **Pilly E, 1997.** Infections bactérienne in : maladies infectieuses, APPIT.

Références bibliographiques

- Refai M , **2002**. "Incidence and control of brucellosis in the Near East region". *Veterinary Microbiology*, Vol.90, Issues 1-4, 20, 81-110.
- **Roth F ; Zinsstag J ; Orkhon D ; Chimed-ochir G ; Hutton G ; Cosivi O ; Otte J, 2003** Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. *Bull world health organ*.
- **Santos R; Monteiro S, 2013** Epidemiology, control, and prevention of emerging zoonotic viruses. In: N. Cook Ed., *Viruses in Food and Water*. Sawston, Royaume-Uni: Woodhead Publishing.
- **Scholz, H ; Revilla S. ; Al Dahouk S ; Hammerl J.A. ; Zygmunt M.S ; Cloeckert A ; Koylass M ; Whatmore A.M ; Blom J ; Vergnaud G ; Witte A ; Aistleitner K ; Hofer E, 2016**. "Brucella vulpis sp. nov., isolated from mandibular lymph nodes of red foxes (*Vulpes vulpes*).". *Int J Syst Evol Microbiol*
- **Senoussi A, 2008**. Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le sahra : situation et perspectives de développement. Cas de région de guerra- colloque international développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger **20-21 avril 2008**
- **Sergent E, 1908**. "La fièvre méditerranéenne en Algérie: note préliminaire". *Bull*
- **Sfaksi A, 1980**"La brucellose ovine et caprine dans la wilaya de Constantine", mémoire de docteur vétérinaire.
- **Skalsky K; Yahav D; Bishara J, 2008** Treatment of human brucellosis: systemic review and metaanalysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 336, 701-704.)
- **Sohn, A. H ; Probert W.S ; Glaser C.A ; Gupta N ; Bollen A.W ; Wong J.D ; Grace M ; McDonald W.C,2003**. "Human neurobrucellosis with intracerebral granuloma caused by a marine mammal *Brucella* spp. *Dis* 9(4): 485-488 DOI: 10.3201/eid0904.020576
- **Srairi M.T, 2008**. Perspective de la durabilité des élevages de bovins laitiers au maghreb à l'aune de défis futurs : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation.
- **Stringer LA ; Gutian F.J ; Abernethy D.A ; Hohold, N.H ; Menzies F.D, 2008**.Risk associated with animals moved from herds infected with brucellosis in Northern Ireland, *Preventive Veterinary Medicine*. 84,72-84
- **Suárez E ; Baker M ; Ruiz N ; Hernandez G ; Barquero E ; Gonzalez R; Castillo A ; Jiménez C ; Chacon C ; Cloeckert A ; Chaves E ; Thomson N.R**

Références bibliographiques

- ; **Moreno E ; Guzman C, 2017.** "*Brucella* Genetic Variability in Wildlife Marine Mammals Populations Relates to Host Preference and Ocean Distribution." *Genome Biology and Evolution*. 9(7): 1901-1912 DOI: 10.1093/gbe/evx137.
- **Szulowski K ; Iwaniak W ; Weiner M ; Zlotnicka J, 2013.** "Characteristics of *Brucella* strains isolated from animals in Poland. *Pol J Vet Sci* 16(4): 757-758.
 - **Tchakamian S ; Lepoutre A ; Pierre V, 1996.** *Bulletin épidémiologique*
 - **Teske S; Huang Y; Tamrakar S.B ; Bartrand T.A ; Weir H ; Haas C.N,2011.** "Animal and human dose-response models for *Brucella* species. *Risk Anal* 31(10): 1576-1596 DOI: 10.1111/j.1539-6924.2011.01602.x
 - **Thèse de doctorat** Marion HOLZAPFEL De l'épidémiologie moléculaire aux analyses fonctionnelles de *Brucella* chez les ruminants, une approche intégrée pour l'identification et l'étude de la diversité phénotypique d'un genre génétiquement homogène **Thèse dirigée par Claire PONSART le 26 novembre 2018.**
 - **Thomas F, 2011.** *Brucella* taxonomy and evolution. *Future Microbiol.* Jun; 5(6):859-866.
 - **Traxler R. M; Lehman M.W ; Bosserman E.A ; Guerra M.A ; Smith T.L , 2013.** "A literature review of laboratory-acquired brucellosis. *J Clin Microbiol*. 51(9): 3055-3062 DOI: 10.1128/JCM.00135-13
 - **Traum J, 1914.** "Report of the Chief of the Bureau of Animal Industry. Washington: United States Department of Agriculture (USDA).
 - **Traore A ; Tamboura H.H ; Bayala B ; David W ; Rouamba D.W ; Yameogo N ; Sanou M, (2004).** Prévalence globale des pathologies majeures liées à la production laitière bovine en système d'élevage intraurbain à Hamdallaye (Ouagadougou). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*
 - **Tuon F; Gondolfo R.B ; Cerchiari N ,2017.** "Human-to-human transmission of *Brucella*- a systematic review. *PLoS One*. 22(5): 539-546 DOI: 10.1111/tmi.12856
 - **Vanderkerckhove C; Stahl J.P. 1993.** Brucellose. Données épidémiologiques et thérapeutiques. *Rev Prat* 19937 : 47-52
 - **Whagela S, 1976.** la brucellose animale : une revue. *Bull. Santé prod. Anim. Afri.*
 - **Whatmore A.M ; Davison N ; Cloeckert A ; Al Dahouk S ; Zygmunt S.M ; Brew S.D ; Perrett L ; Koylass M.S ; Vergnaud G ; Quance C ; Scholz C.H ; Dick E.G ; Hubbard G ; Schlabritz N.E , 2014.** "*Brucella papionis* sp. nov.,

Références bibliographiques

isolated from baboons (*Papio* spp). 64(Pt 12): 4120-4128 DOI: 10.1099/ijs.0.065482-0

- **Yahia A ; Hamrati K ; Saidani R, 2018.**Seroprévalence and risk factors of bovine brucellosis in the province of Djelfa , accepted : **16-05-2018**
- **Yanagi M ; Yamasato k, 1993.**Phylogenetic analysis of the family Rhizobiaceae and related bacteria by sequencing of 16S rRNA gene using PCR and DNA sequence." 107(1): 115-120

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

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

Fait le : _____
Signature et cachet

