



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Recueil des données sur la brucellose en Algérie :  
Essai de méta-analyse**

Présenté par :

**Bennoua Youcef**

**Bouhni Mohamed ElAmine**

Devant le jury :

**Président(e) :** AKLOUL K.                      MAA                      ISV Blida

**Examineur :** SELLALI S.                      MAA                      ISV Blida

**Promoteur :** DECHICHA A.S.                      MCB                      ISV Blida

**Année : 2019**





Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Recueil des données sur la brucellose en Algérie :  
Essai de méta-analyse**

Présenté par :

**Bennoua Youcef**

**Bouhni Mohamed ElAmine**

Devant le jury :

**Président(e) :** AKLOUL K.                      MAA                      ISV Blida

**Examineur :** SELLALI S.                      MAA                      ISV Blida

**Promoteur :** DECHICHA A.S.                      MCB                      ISV Blida

**Année : 2019**

# Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Allah tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de terminer ce travail.

En tout premier lieu nous tenons à remercier Mme DECHICHA A. pour l'honneur qu'elle nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'elle nous a donnée, pour ses remarques et ses conseils qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nos vifs remerciements s'adressent également à:

Monsieur AKLOUL K; Maitre assistant à l'institut des sciences vétérinaires de l'université de Blida, qui nous a fait l'honneur de présider notre jury. Sincère reconnaissance.

Madame SELLALI S; Maitre assistante à l'institut des sciences vétérinaires de l'université de Blida, qui nous a fait l'honneur d'examiner notre mémoire. Sincère reconnaissance.

A toutes les personnes ayant participé de près ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apportés leurs soutiens et encouragements durant la réalisation de ce travail.

*Merci à tous.*

# Dédicace

## ***A mes parents***

Que nulle dédicace ne puisse exprimer ce que je leur dois, pour leur bienveillance, leur affection et leur soutien dont ils ont toujours fait preuve. Trésors de bonté, de générosité et de tendresse, en témoignage de mon profond amour et ma grande reconnaissance

«Que Allah vous garde »

## ***A mes frères et sœurs***

Je leur dédie ce modeste travail en témoignage de mon grand amour et ma gratitude infinie.

## ***A toute ma famille***

Pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible. Merci d'être toujours là pour moi.

## ***A mes amis***

Je leur dédie ce projet de fin d'étude et je les prie d'agréer l'assurance de mes meilleurs sentiments les plus sincères.

***Youcef.***

# Dédicace

## Dédicace

Je dédie cet humble travail aux deux personnes les plus précieuses et les plus chères au monde, ma mère (Bouache Fatma) et mon père (Abdelkader), qui ont tout donné et tout sacrifié pour moi, je demande à Allah de les protéger.

À mon frère (Abdelkarim) et ma sœur (Faiza).

À ma fiancée et ma future femme (Naima) et sa famille.

À toute la famille (Bouhni et Bouache) sans exception.

À tous mes amis et collègues et surtout mon binôme Youcef.

Et à tous ceux qui m'ont aidés de près ou de loin.

**Mohamed ElAmine.**

## Résumé:

L'Algérie est un pays enzootique en brucellose malgré les programmes de lutte adoptés par l'état. Hormis les chiffres publiés dans les bulletins vétérinaires, concernant l'espèce bovine et caprine, les données publiées sur l'épidémiologie et la prévalence réelle de cette maladie sont peu nombreuses.

La présente étude est un essai de méta-analyse dont l'objectif est le recueil et la synthèse des données sur la brucellose animale et humaine à partir de différents documents publiés ou non.

Les documents sélectionnés (91), ont été recherchés de manière manuelle ou électronique, ils portent sur des mémoires (PFE, magister ou doctorat), des publications et communications (nationales ou internationales) ainsi que des bilans et rapports d'activités de différentes institutions. Après classement et analyse, les résultats ont montré que la majorité des documents sélectionnés :

- Ont porté sur des mémoires avec 30,77%.
- Sont des études rétrospectives avec 57,14% et 87,03% pour les mémoires et les autres documents respectivement.
- Ont concerné les espèces bovine, caprine et humaine (en majorité).
- Se sont déroulés dans les wilayas du centre.
- Utilisent l'épreuve à l'antigène tamponné et la fixation du complément pour le diagnostic.

Les séroprévalences recensées varient de : 0,32 à 79,64% pour l'espèce bovine ; 0,4 à 33,54% pour l'espèce ovine ; 0,4 à 33,82% pour l'espèce caprine ; 0 à 3,07% pour l'espèce cameline et enfin 0,4 à 33,82% pour l'espèce humaine.

La distribution de la brucellose humaine est plus importante pour le sexe masculin (59,57 % vs 40,43 %) ; alors que pour la brucellose animale, ce sont les femelles qui sont les plus atteintes (94,85% vs 5,15%).

La présente étude a montré que la brucellose est présente dans toutes les wilayas et pour toutes les espèces avec des séroprévalences parfois très élevées. Des mesures prophylactiques adéquates doivent être repensées.

**Mots clés :** Brucellose, animale, humaine, Algérie, Méta-analyse.

## ملخص:

الجزائر بلد متوطن فيه داء البروسيللا على الرغم من برامج مكافحة التي تبنتها الدولة. باستثناء الأرقام المنشورة في الكشوفات البيطرية للماشية والماعز هناك القليل من البيانات المنشورة عن علم الأوبئة والانتشار الحقيقي لهذا المرض.

الدراسة الآتية عبارة عن تحليل تلخيصي تهدف إلى جمع وتوليف البيانات عن داء البروسيللا الحيوانية والبشرية من مختلف الوثائق المنشورة وغير المنشورة.

تم البحث في الوثائق المختارة ( 91 ) يدويًا أو إلكترونيًا في المذكرات ( مشروع نهاية الدراسة و الماجستير أو الدكتوراه ) والمنشورات ( الوطنية أو الدولية ) وكذلك تقارير عن أنشطة المؤسسات المختلفة. بعد الترتيب والتحليل، أظهرت النتائج أن غالبية الوثائق المختارة :

تركزت حول المذكرات ب 30.77 %.

-الدراسات بأثر رجعي ب 57.94 % و 87.03 % للمذكرات وغيرها من الوثائق على التوالي.

- معنية بالأبقار والماعز والإنسان.

- ممتدة في ولايات الوسط.

- استخدام التثبيت المكمل و دليل الأجسام المضادة المعدلة للتشخيص عن المرض.

تختلف النسب المصلية المسجلة من: 0.32 % إلى 79.64 % عند الأبقار؛ 0.4 % إلى 33.54 % عند الأغنام؛ 0.4 % إلى 33.82 %.

عند الماعز؛ 0 إلى 3.07 % عند الجمال وأخيرا 0.4 % إلى 33.82 % عند الإنسان.

توزيع داء البروسيللا البشرية أكبر بالنسبة للذكور ( 59.57 % مقابل 40.43 % ) ؛ أما بالنسبة لداء البروسيللا الحيواني ، فإن الإناث هن الأكثر تضررا 94.85 % مقابل 5.95 %.

توضح الدراسة الحالية أن داء البروسيللا موجود في جميع الولايات وعند جميع الأنواع التي توجد فيها أحيانا حالات إصابة مرتفعة للغاية لذلك يجب إعادة التفكير في التدابير الوقائية المناسبة.

**الكلمات المفتاحية :** داء البروسيللا ، الحيوان ، الإنسان ، الجزائر ، التحليل التلخيصي.



## **Abstract:**

Algeria is a country endemic in brucellosis despite the control programs adopted by the state. Except for the figures published in the veterinary bulletins for cattle and goats, there are few published data on the epidemiology and true prevalence of this disease.

The present study is a meta-analysis trial whose objective is the collection and synthesis of data on animal and human brucellosis from various published and unpublished documents.

The selected documents (91) have been searched for manually or electronically, they deal with dissertations (PFE, magister or doctorate), publications and communications (national or international) as well as reports and reports of activities of different institutions. After Being ranked and analysed, the results showed that the majority of selected documents:

- Have focused on dissertations with 30.77%.
- Are retrospective studies with 57.14% and 87.03% for dissertation and other documents respectively.
- Concerned bovine, goat and human species.
- took place in the wilayas of the center.
- Use the buffered antigen test and complement fixation for diagnosis.

The seroprevalences recorded vary from: 0.32 to 79.64% for the bovine species; 0.4 to 33.54% for the ovine species; 0.4 to 33.82% for the goat species; 0 to 3.07% for the cameline species and finally 0.4 to 33.82% for the human species.

The distribution of human brucellosis is greater for males (59.57% vs. 40.43%); while for animal brucellosis, females are the most affected (94.85% vs. 5.15).

The present study showed that brucellosis is present in all wilayas and for all species with sometimes very high seroprevalences. Adequate prophylactic measures need to be rethought.

**Key words:** Brucellosis, animal, human, Algeria, Meta-analysis.

# Sommaire

- Remerciements
- Dédicace
- Résumé en français
- Résumé en arabe
- Résumé en anglais (Abstract)
- Sommaire
- Liste des tableaux
- Liste des figures
- Liste des abréviations

Page

Introduction .....	1
--------------------	---

## PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### Chapitre I : La brucellose

I. Définition.....	3
II. Répartition géographique .....	3
III. Etiologie.....	4
IV. Epidémiologie .....	5
IV. 1. Aspect économiques .....	5
IV.2 Réservoirs .....	5
IV.3 Mode de transmission .....	6
IV.3.1 Chez les animaux .....	6
IV.3.2 Chez l'homme .....	6
V. Aspect clinique .....	6
V.1 Chez les bovins .....	7
V.2 Chez les ovins et caprins .....	7
V.3 Chez l'homme .....	8
VI. Diagnostic.....	8

VI.1 Epidémioclinique .....	8
VI.2 Différentiel .....	9
VI.3 Expérimental .....	9
<b>VII. Traitement</b> .....	10
VII.1 Chez les animaux .....	10
VII.2 Chez l'homme .....	10
<b>VIII. Prophylaxie</b> .....	11

## **Chapitre II : La brucellose en Algérie**

<b>I. Historique</b> .....	12
<b>II. Les programmes de lutte contre brucellose en Algérie</b> .....	13
II.1 Essais de lutte contre la brucellose bovine (1970-1976) .....	13
II.2 Programme d'assainissement (1976-1984) .....	13
II.3 Programme national de lutte contre la brucellose (1984) .....	13
II.4 Programme national de lutte contre la brucellose (1995) .....	13
<b>III. Brucellose humaine en Algérie</b> .....	14
<b>IV. Brucellose animale en Algérie</b> .....	15

## **Chapitre III : Méta-analyse**

<b>I. Définition</b> .....	17
<b>II. Intérêts des méta-analyses</b> .....	17
<b>III. Limites des méta-analyses</b> .....	17
<b>IV. Les étapes de réalisation de la méta-analyse</b> .....	18

## **DEUXEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**

### **I. Matériel et méthodes**

<b>I.1 Formulation de la problématique</b> .....	21
<b>I.2 Formulation des objectifs</b> .....	21
I.2.1 Objectif principal .....	21
I.2.2 Objectifs secondaires .....	21
<b>I.3 Matériel</b> .....	21
<b>I.4 Méthodes</b> .....	22

I.4.1 Recherche des documents .....	22
I.4.2 Sélection des documents .....	22
I.4.3 Evaluation de la qualité des documents .....	23
<b>I.5 Extraction des données</b> .....	<b>23</b>
<b>I.6 Analyse statistique</b> .....	<b>23</b>

## **II. Résultats et discussion**

<b>II.1 Documents collectés</b> .....	<b>24</b>
<b>II.2 Classification et analyse des données</b> .....	<b>32</b>
II.2.1 Classification des données selon le type de l'étude .....	32
II.2.2 Classification des données selon l'espèce étudiée .....	33
II.2.3 Classification des données selon la région d'étude .....	35
II.2.4 Classification des données selon le test utilisé pour le diagnostic de la brucellose .....	37
II.2.5 Classification des données selon le nombre de cas ou séroprévalence de la brucellose .....	38
II.2.6 Classification des données selon le sexe .....	40
• <b>Conclusion</b> .....	<b>42</b>
• <b>Recommandations</b> .....	<b>43</b>
• <b>Référence bibliographique</b> .....	<b>44</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableaux de la partie bibliographique</b>	<b>Page</b>
Tableau 1 : Réservoirs des espèces de <i>Brucella</i> et pathogénicité pour l'homme	5
Tableau 2 : Principaux tests sérologiques utilisables dans le diagnostic des brucelloses	10
Tableau 3 : Nombre de foyers et de cas de brucellose bovine et caprine et sa répartition dans les wilayas d'Algérie.	15
Tableau 4 : Principales étapes d'une méta-analyse	18

<b>Tableaux de la partie expérimentale</b>	<b>Page</b>
Tableau 1 : Types de documents étudiés.	24
Tableau 2 : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) de l'ISV Blida	25
Tableau 3 : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) de L'ENV (Alger)	27
Tableau 4 : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) d'autres universités nationales	28
Tableau 5 : Intitulés et types des documents retrouvés sur internet	28
Tableau 6 : Types d'études réalisées dans les mémoires de PFE et Magister	32
Tableau 7: Types d'études réalisées dans des documents autres que les mémoires	32
Tableau 8 : Espèces étudiées dans les mémoires de PFE et Magister	33
Tableau 9 : Espèces étudiées dans les documents autres que les mémoires	34
Tableau 10 : Régions concernées par les études dans les mémoires de PFE et Magister	35
Tableau 11 : Régions concernées par les études dans les autres documents	36
Tableau 12 : Tests de diagnostic utilisés dans les mémoires de PFE et Magister	37
Tableau 13 : Tests de diagnostic utilisés dans les autres documents	37
Tableau 14 : Nombre de cas de brucellose bovine et caprine reportés annuellement dans les bulletins vétérinaires sanitaires.	38
Tableau 15 : Séroprévalences des espèces animales et humaines selon les différentes études	39
Tableau 16 : Distribution de la séroprévalence selon le sexe dans la brucellose humaine	40
Tableau 17 : Distribution de la séroprévalence selon le sexe dans la brucellose animale	41

## LISTE DES FIGURES

	<b>Page</b>
Figure 1 : Répartition géographique de <i>Brucella abortus</i> pour les animaux domestiques et sauvages entre juillet et décembre 2010	4
Figure 2 : Avorton bovin	7
Figure 3 : Répartition des zoonoses année 2015	14
Figure 4 : Incidence mensuelle de la brucellose en 2015	15
Figure 5 : Répartition de brucellose bovine et caprine décembre 2016	16
Figure 6 : Etapes d'une méta-analyse	19

## LISTE DES ABRIVIATIONS

**DAS** : les domaines autogérés socialistes.

**EAT** : Épreuve de l'antigène tamponné.

**ELISA** : Dosage d'immunoabsorption par enzyme liée.

**IFI** : Immunofluorescence indirecte.

**IgA** : Immunoglobulines de type A.

**IgG** : Immunoglobulines de type G.

**IgM** : Immunoglobulines de type M.

**LCR** : Liquide céphalo-rachidien.

**MA** : Méta-analyse.

**OIE** : L'Office international des épizooties.

**SAW**:Séroagglutination de Wright.

## Introduction

La brucellose également appelée fièvre de Malte, fièvre sudéro-algique ou fièvre ondulante est une anthroponose due à des coccobacilles du genre *Brucella*. La brucellose a une répartition mondiale avec une prédominance dans le bassin méditerranéen, l'Asie de l'ouest, le Moyen-Orient, l'Amérique du sud, l'Amérique centrale et l'Afrique noire **(INVS, 2005)**.

Bien que la maladie soit en voie d'éradication dans un bon nombre de pays développés, elle constitue toujours une préoccupation majeure dans les pays en voie de développement **(OMS, 2006)**. 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 **(Managen et al. 2002)**.

En Algérie, malgré les efforts déployés par les autorités algériennes et ce depuis 1970, le problème de la brucellose persiste toujours, celle-ci sévit à l'état enzootique.

Par ailleurs, les données sur l'épidémiologie et la prévalence réelle de la brucellose sont rares et fragmentaires, seuls les bulletins épidémiologiques vétérinaires publient régulièrement le nombre de cas bovins et caprins dépistés par wilaya ; les autres espèces animales en sont complètement occultées.

Par la présente étude, nous avons voulu récolter des données épidémiologiques sur la brucellose humaine et animale et cela en essayant de réaliser une approche qui n'a pas été adoptée jusque-là dans les projets de fin d'étude à notre connaissance, il s'agit de la réalisation d'une méta-analyse.

Cette dernière est une démarche qui consiste à faire la synthèse des résultats de différentes études au moyen de méthodes statistiques appropriées pour en faire une synthèse reproductible et quantifiée.

L'objectif de cette étude est le recueil et la synthèse des données épidémiologiques sur la brucellose animale et humaine à partir de différents documents « publiés » ou « non publiés » par le biais d'une méta-analyse.



**PREMIERE PARTIE :**

**ETUDE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

# Chapitre I : La brucellose

## I. Définition :

La brucellose est une maladie contagieuse des animaux d'élevage ayant un impact économique important. La maladie est due à différentes espèces appartenant au genre *Brucella* qui infectent généralement une espèce animale spécifique. Toutefois, la plupart des espèces de *Brucella* sont également capables d'infecter d'autres espèces animales.

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

Chez les animaux, la maladie se manifeste par des avortements ou par un échec de la reproduction. Généralement, les animaux guérissent et réussiront à donner naissance à une descendance vivante après un premier avortement, mais ils peuvent continuer à excréter la bactérie. **(OIE, 2019).**

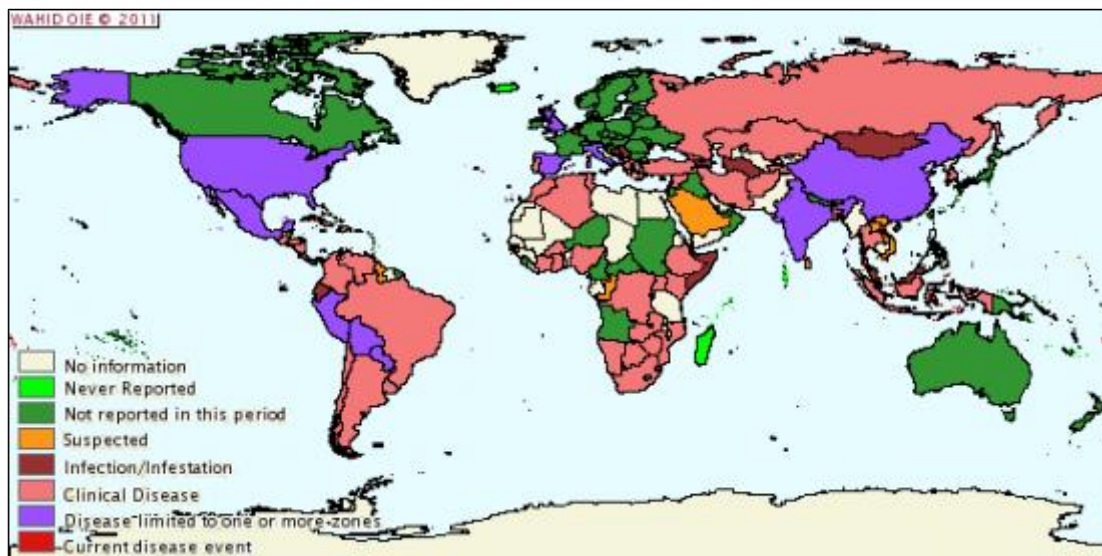
## II. Répartition géographique :

La répartition géographique de la maladie animale dans le monde est strictement corrélée à celle des régions d'élevage de caprins, d'ovins et de bovins. Elle concerne tous les continents, avec une densité des cas surtout marquée en Afrique, en Asie, notamment au Proche-Orient, et dans les pays d'Europe centrale, en particulier la zone des Balkans (cf. figure 1). **(Calveta et al. 2010).**

La situation mondiale de la brucellose animale peut schématiquement être représentée par deux modalités :

- Dans les pays dits développés, des programmes de lutte drastiques et coûteux ont permis de contrôler l'épizootie ou mieux d'éliminer la maladie du territoire. L'incidence y reste faible mais des phénomènes émergents peuvent se produire avec l'introduction de brucelles dans des espèces habituellement non réservoirs, par exemple *B. suis* ou *B. melitensis* chez des bovins après l'élimination des infections à *B. abortus*.
- Dans les pays où la mise en œuvre de ces programmes est difficile ou impossible, la maladie est enzootique dans tous les systèmes d'élevage de ruminants, voire de porcins. Aucun continent n'est épargné mais certains pays peuvent aussi ne pas se déclarer infectés, faute de système de surveillance fiable.

Les déclarations des statuts sanitaires à l'Office international des épizooties (OIE) et les études ponctuelles permettent d'établir un panorama des enzooties brucelliques. **(Mailles et Vaillant, 2007).**



**Figure 1:** Répartition géographique de *Brucella abortus* pour les animaux domestiques et sauvages entre juillet et décembre 2010 **(OIE, 2010).**

### III. Etiologie :

*Brucella* est un coccobacille à Gram négatif intracellulaire facultatif, de 0,5 à 0,7 µm de diamètre et 0,5 à 1,5 µm de longueur. Les cellules sont immobiles et ne forment ni flagelle conventionnel, ni capsule, ni spore. Les bactéries du genre *Brucella* sont aérobies strictes, mais certaines souches nécessitent une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub> (5 à 10 %) pour leur croissance **(Anses, 2014).**

Elles sont d'identification difficile par les méthodes phénotypiques ou en spectrométrie de masse, plus facilement identifiées par les méthodes moléculaires. Les brucelles sont des agents de risque biologique de classe 3, arme potentielle du bioterrorisme. **(Aubry et Gaüzère, 2017).**

Toutes les brucelles ont un ou plusieurs réservoirs animaux préférés (tous mammifères) qui entretiennent leur cycle de transmission (cf. tableau 1). Elles ne sont cependant pas totalement spécifiques de leur réservoir. Certaines peuvent infecter une autre espèce de mammifère ou l'Homme.

Il est classique de considérer que *B. abortus* infecte les bovidés (bœufs et vaches, buffles, yacks, etc.), *B. melitensis* les caprins et les ovins, *B. suis* les porcs.

Si ces notions sont exactes pour l'essentiel, elles n'ont rien d'absolu et il n'est pas exceptionnel de rencontrer des bovins infectés par *B. melitensis* et des ovins contaminés par *B. abortus*. Les chameaux et les dromadaires peuvent être contaminés aussi bien par *B. abortus* que par *B. melitensis*, tandis qu'au contraire les cervidés domestiques des régions polaires, rennes et caribous, sont atteints uniquement par *B. suis*. **(Roux, 1979).**

**Tableau 1 : Réservoirs des espèces de *Brucella* et pathogénicité pour l'homme (Calvet et al. 2010).**

Espèces	Réservoir	Patogénicité pour l'homme
<i>Brucella. Melitensis</i>	Caprins (chèvre), ovins (mouton), camélidés	Très forte
<i>B. abortus</i>	Bovins (boeuf, 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

#### **IV. Epidémiologie :**

Nous aborderons dans cette section, l'aspect économique, les réservoirs et le mode de transmission de la brucellose.

##### **IV.1. Aspect économique :**

La maladie entraîne des conséquences sérieuses dans les élevages: avortements, mortinatalité, stérilité des adultes, pertes en lait et en viande. Ces pertes économiques sont très variables selon les pays, car des données très diverses doivent être prises en compte: extension de la maladie, espèces animales atteintes, valeur relative des animaux en fonction des données économiques du pays concerné, possibilités de reconstituer un cheptel sain, besoins alimentaires de la population, etc. **(Roux, 1979).**

##### **V.2. Réservoirs :**

Les animaux d'élevage sont les principaux réservoirs de la brucellose mais des bactéries se sont étendues à certains mammifères sauvages et marins **(Mori, 2018).**

### **V.3. Mode de transmission :**

#### **V.3.1. Chez les animaux :**

Les animaux adultes brucelliques peuvent excréter la bactérie toute leur vie dans le lait, l'urine, les sécrétions génitales. Cette excrétion est maximale au moment de l'avortement ou de la mise bas. La contamination inter-animale se fait donc essentiellement :

- Par contact avec des tissus (avorton, placenta...) ou sécrétions (sécrétions génitales, lait, urine...) de l'animal infecté.
- Par contact ou inhalation d'aérosols d'un environnement souillé et non désinfecté.
- Par voie sexuelle.

La transmission de la mère au fœtus ou au nouveau-né est possible. **(Haddad, 2005).**

#### **V.3.2. Chez l'homme :**

➤ **Contact direct** avec des animaux malades, par les carcasses ou mieux, produits d'avortement (placenta, sécrétions vaginales) ou encore par contact accidentel au laboratoire avec des prélèvements (hémocultures...).

La pénétration du germe se fait par voie cutanée ou muqueuse favorisée par des blessures ou des excoriations.

➤ **Ingestion** d'aliments contaminés (lait et produits dérivés non pasteurisés, plus rarement crudités contaminées par du fumier ou exceptionnellement viande insuffisamment cuite). Les mains contaminées par un produit souillé peuvent entraîner exceptionnellement une contamination par voie digestive.

➤ **Inhalation** de poussière de litière, d'aérosol contaminé dans un laboratoire, un abattoir ou encore dans une étable vide à cause de la transhumance.

La transmission inter-humaine reste exceptionnelle **(Phillipon, 2003).**

### **V. Aspect clinique:**

Nous aborderons ici l'aspect clinique de la brucellose chez les bovins, ovins, caprins ainsi que l'homme.

### V.1. Chez les bovins :

L'infection aiguë ne s'accompagne d'aucune atteinte générale. L'avortement peut survenir quelques semaines (une femelle infectée pendant la gestation peut avorter au bout de 3 à 6 semaines) à plusieurs mois (ou années) après l'infection **(Ganière, 2004)**.

On a des symptômes génitaux et extra-génitaux :

#### ➤ Symptômes génitaux :

La forme génitale est la plus fréquente provoquant chez la femelle un avortement avec ou sans mammite (cf. figure 2), et chez le mâle une infection testiculaire **(Haddad, 2005)**.



**Figure 2 : Avorton bovin (photo personnel, 2018)**

#### ➤ Symptômes extra-génitaux :

Rares chez les bovins, et associés à une évolution chronique, il peut s'agir d'hygroma (fréquent au genou) ou d'arthrites (arthrites d'évolution chronique ponctuées par des poussées aiguës, siégeant surtout au grasset, au jarret, parfois au genou ou à l'articulation coxo-fémorale). **(Ganière, 2004)**.

### V.2. Chez les ovins et caprins :

Les avortements éventuels se produisent au cours du 4e ou 5e mois de la gestation. Mammites et chétivité des jeunes sont souvent constatées. Au nombre d'autres symptômes régulièrement observés, on peut citer une hausse de la température corporelle, des boiteries et une bronchite entraînant une toux chronique.

Les ovins sont en outre sensibles à *Brucella. ovis*, qui entraîne, chez les béliers, des orchites ou des épидидymites suppuratives se manifestant par un gonflement des testicules, un relâchement de l'ardeur sexuelle et une diminution de la fertilité (épидидymite contagieuse du bélier). **(Hunter, 2006)**.

Atteinte génitale : avortement (habituellement à partir du 3ème mois de gestation), rétention placentaire (moins fréquente que chez les bovins), stérilité temporaire (fréquente, même en l'absence de rétention placentaire). **(Ganiere, 2004)**.

### **V.3. Chez l'homme :**

Pathologie caractérisée par son polymorphisme avec des manifestations cliniques peu spécifiques, surtout au début. Les signes évoluent généralement en 3 phases:

- Phase de primo-invasion aiguë (phase commune) : syndrome pseudo-grippal ou «fièvre ondulante sudoro-algique» avec fièvre, sueurs abondantes et malodorantes, myalgies, arthralgies, fatigue.
- Phase subaiguë ou localisée: des foyers isolés ou multiples se constituent: ostéo-articulaires, hépatospléniques, neuro-méningés, endocardite, orchi-épидидymite.
- Phase chronique (non systématique): dont l'expression est double, soit une symptomatologie générale (asthénie, polyalgies), soit une symptomatologie plus focalisée. **(Mori, 2018)**.

## **VI. Diagnostic :**

### **VI.1. Diagnostic épidémiologique :**

Les signes majeurs de suspicion sont l'avortement (quel que soit le stade de gestation) isolé ou en série ("avortement épizootique") et chez le mâle l'orchite et (ou) l'épидидymite.

Les autres éléments de suspicion sont :

- mort d'un veau avec symptômes d'anoxie dans les 48 heures suivant la mise-bas.
- fréquence anormale des rétentions placentaires.
- Hygroma. **(Ganiere, 2018)**.

## VI.2. Diagnostic différentiel :

En fait, tous ces signes cliniques peuvent être révélateurs de maladies très variées que seul, le recours au laboratoire permet d'identifier. En effet, chez la vache, un avortement peut être d'origine : mécanique (traumatisme, transport...), toxique, alimentaire, parasitaire (néosporose, trichomonose chez les bovins soumis à la monte naturelle, aspergillose...), infectieuse (campylobactériose, salmonellose, fièvre Q, chlamydiose, listériose, leptospirose, rhinotrachéite infectieuse, maladie des muqueuses...). **(Ganiere, 2018).**

## VI.3. Diagnostic expérimental :

Le diagnostic de la brucellose repose sur les examens sérologiques ou sur l'isolement du germe qui dépend du stade de la maladie. Il existe deux types de diagnostic direct ou indirect:

- **Diagnostic direct :**

La recherche de *Brucella* par hémoculture ou par culture de prélèvement dans les ganglions lymphatiques ou la moelle osseuse, du liquide céphalo-rachidien (LCR), du liquide de ponction articulaire, de foyers suppurés ou de prélèvement opératoire demeure la technique de référence pour établir un diagnostic de certitude. Le pourcentage d'hémoculture positive est élevé durant la présentation aiguë en phase septicémique. Il diminue dans les formes localisées et la culture est exceptionnellement positive durant la phase chronique **(Mori, 2018).**

- **Diagnostic indirect :**

La sérologie n'est utile que lorsque la culture bactérienne est négative ou non réalisée. Elle nécessite l'utilisation de plusieurs techniques, et pose le problème essentiel de son manque de spécificité lié à la fréquence des faux positifs par réactions sérologiques croisées. **(Lavigne et al. 2011).**

Les principaux tests utilisés en routine pour le diagnostic sérologique de la brucellose sont présentés dans le tableau 2.



**Tableau 2 : Principaux tests sérologiques utilisables dans le diagnostic des brucelloses (Lavigne et al. 2011).**

Tests	Temps nécessaire à la positivité des résultats	Persistance de la positivité	Avantages – Inconvénients
Épreuve de l'antigène tamponné (EAT) (test au rose Bengale) : agglutination rapide sur lame	3–4 semaines	> 1 an après la fin de la bactériémie	Simple, rapide, sensible, technique de dépistage qualitatif des IgG Nombreux faux positifs (confirmation des tests positifs par une autre technique), cinétique des anticorps décalé restant plus longtemps positive comparée à SAW (séroagglutination de Wright)
SAW: Séro-agglutination lente en tubes	10–15j après l'infection	< 1 an après la fin de labactériémie	Technique de référence semi-quantitative (IgM) Faux positifs (réactions croisées), faux négatifs (phénomène de zone, anticorps bloquants)
Elisa (Dosage d'immunoabsorption par enzyme liée)	> 4 semaines	Tardive (> 18 mois)	Titration spécifique IgG, IgA et IgM, très utile en cas de brucellose chronique, sensibilité excellente, meilleure spécificité, diminution des réactions croisées Tardive
Immunofluorescence indirecte	> 4 semaines	Tardive (> 18 mois)	Titration spécifique IgG, IgA et IgM, très utile en cas de brucellose chronique, sensibilité excellente, rapidité (2–3 h) Tardive, lecture subjective

## VII. Traitement :

### VII.1 Chez les animaux :

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

### VII.2 Chez l'homme :

Le traitement curatif de la brucellose repose essentiellement sur l'antibiothérapie. Son but est de traiter la maladie et d'éviter la survenue de complications et de rechutes.

Les antibiotiques prescrits doivent être actifs sur *Brucella*, avoir une bonne diffusion intracellulaire et une activité conservée en intracellulaire.

Les antibiotiques les plus actifs sont les cyclines (oxytétracycline et doxycycline), les aminosides (streptomycine et gentamicine) et la rifampicine (**Chakroun et Bouzouaia, 2007**).

### **VIII. Prophylaxie :**

Les personnes les plus exposées à l'infection sont celles travaillant au contact direct des animaux infectés : les éleveurs, les vétérinaires, les inséminateurs, les personnels d'abattoir ou d'équarrissage. De même, la brucellose est une des premières maladies infectieuses contractées par le personnel des laboratoires lors d'analyses vétérinaires ou médicales. Ainsi, des règles d'hygiène et de sécurité doivent être respectées par tous ceux qui, par leur travail, entrent en contact avec des produits ou des animaux potentiellement infectés : le lavage des mains, le port de gants, de masques et de lunettes, etc.

Concernant la contamination par voie alimentaire, les principaux aliments responsables de brucellose humaine sont le lait cru et les produits à base de lait cru (fromage peu affiné, beurre, crème glacée), les abats (foie, rate) contaminés et insuffisamment cuits, les fruits et légumes cultivés sur des sols traités par du fumier contaminé.

La maîtrise des contaminations d'origine alimentaire à *Brucella* passe soit par la pasteurisation ou la stérilisation du lait, soit par l'utilisation de lait cru provenant de troupeaux reconnus officiellement indemnes de brucellose (**Anses, 2016**).

Dans de nombreux pays une législation stricte et complexe régit la prophylaxie de la brucellose des animaux domestiques. Mais elle est très souvent insuffisante pour éradiquer la maladie en raison des interférences et des contradictions entre les données économiques et scientifiques.

La vaccination entraîne souvent l'apparition d'anticorps qui interfèrent avec le dépistage sérologique des animaux malades. Ceci conduit trop souvent à opposer la prophylaxie médicale, c'est à dire la vaccination, à la prophylaxie sanitaire basée sur le dépistage, la ségrégation et l'éradication (**Roux, 1979**).

## Chapitre II : La brucellose en Algérie

### I. Historique :

L'existence de la brucellose en Algérie remonte au 19ème siècle. En effet, les premières descriptions de la maladie ont été faites par Cochez en 1895, qui soupçonna l'existence de cette maladie à Alger, puis en 1899 par Legrain dans la vallée de la Soummam -Au début du 20ème siècle, elle fut reconnue par Brault, d'après les symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot. Ainsi, elle fût révélée en premier chez l'homme. Suite à ces observations, des recherches furent instituées en 1907 sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran. Ces études révélèrent l'infection non seulement des caprins mais aussi des autres animaux domestiques. Le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres maltaises. A l'issue de ces travaux, le gouverneur général de l'Algérie pris un arrêté interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte (le berceau de la brucellose) Ceci fût les premières mesures prophylactiques prises contre la brucellose, en Algérie. Plusieurs travaux de recherche furent entrepris de 1911 à 1956 confirmant la présence de la brucellose à l'Ouest (Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même au Sud (Hoggar). Dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relièrent son origine à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et vaches maltaises au nord; d'autres expliquent l'introduction de la maladie à l'ouest du pays par les caravanes marocaines. En 1940, Mignot affirma que l'existence de cette maladie dans le Hoggar n'aurait pu avoir pour mode d'introduction que les caravanes maliennes **(Benabadi, 2010)**.

Il fallait attendre quelques années après l'indépendance, pour retrouver la première étude menée sur la brucellose bovine par Benelmouffok en 1969. En effet, pour reconstituer le cheptel bovin, le ministère de l'agriculture importa des bovins de race pure. Ces animaux étaient indemnes de brucellose à leur arrivée dans notre pays. Mais, ils se contaminaient après un séjour d'un an au maximum. Devant la fréquence des avortements au sein de ces élevages, des sondages furent entrepris. Ils rapportèrent un taux d'infection de 23% au sein du secteur d'Etat. Ce taux était élevé comparativement aux autres pays maghrébins, 1,94% pour la Tunisie et 14% pour le Maroc pour 1966-1967. L'infection était étendue principalement au nord du pays, certaines wilayas étaient plus infectées que d'autres. Ceci s'explique par l'existence de fortes unités de production dans ces régions **(Benelmouffok, 1970)**.

## **II. Les programmes de lutte contre la brucellose en Algérie :**

En Algérie, la lutte contre la brucellose a connu plusieurs programmes depuis plusieurs années et on cite quelques programmes :

### **II.1. Essais de lutte contre la brucellose bovine (1970-1976) :**

Les mesures entreprises portaient sur les élevages autogérés de l'Etat:

Le dépistage dans les unités où des avortements étaient constatés; L'abattage des animaux réagissant positivement ; Désinfection des étables, vaccination des vaches de 4 à 7 mois au vaccin B19 aussi bien en milieu sain qu'en milieu contaminé. Cependant, la brucellose bovine persistait et se propageait sans succès apparent (**Benaouf et al., 1990**).

Dans une deuxième étude en 1976, Benelmouffok rapporta le bilan du dépistage sérologique montrant une régression du taux d'infection à 17% en 1970 puis sa stabilisation aux environs de 12%. (**Benelmouffok, 1979**).

### **II.2. Programme d'assainissement (1976-1984):**

Arrêt de la vaccination; l'abattage progressif de l'ensemble des cheptels dans les unités fortement contaminées (plus de 20%) ; l'abattage des animaux sérologiquement positifs dans les autres unités; analyse systématique des sérums deux fois par an et de sérum de toute vache ayant avorté; Instauration d'un contrôle sanitaire rigoureux; Réglementation concernant le mouvement du cheptel lors d'échange ou vente inter-unités; Mise en place de mesures d'hygiène du personnel ;Elaboration d'un programme de vulgarisation et de formation des éleveurs. (**Lounes, 2009**).

### **II.3. Programme national de lutte contre la brucellose (1984):**

Dépistage de la brucellose bovine au niveau de tous les domaines autogérés socialistes (DAS) classification des exploitations en fonction du degré de contamination; adoption du programme de lutte adéquat au niveau de chaque wilaya et à chaque DAS; l'installation des laboratoires régionaux vétérinaires (7 laboratoires) pour le dépistage de la brucellose. (**Benaouf et al. 1990**).

### **II.4. Programme national de lutte contre la brucellose (1995) :**

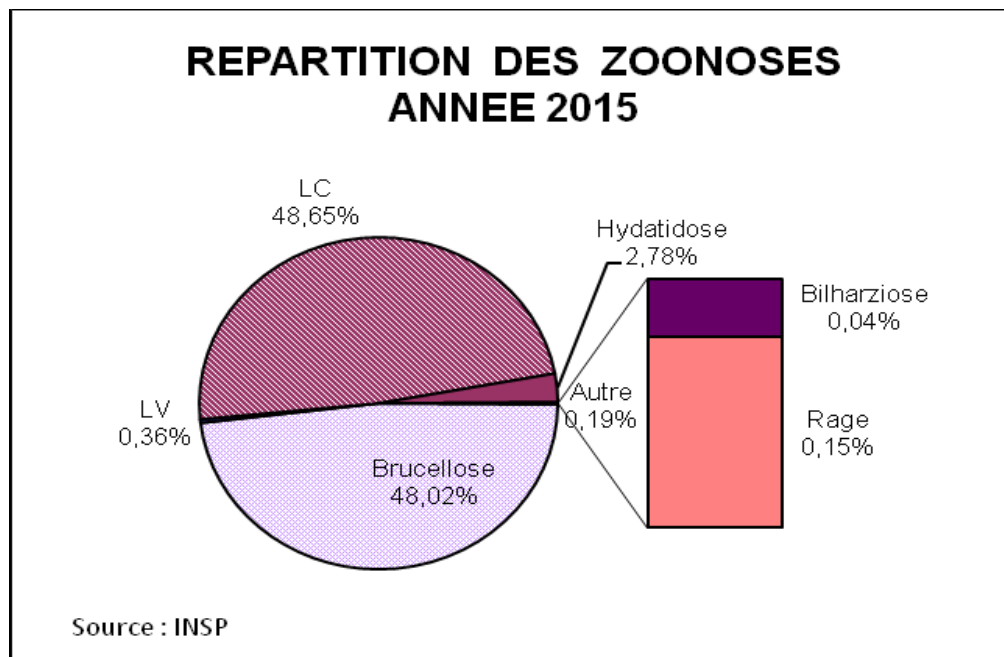
Un programme national pluriannuel de lutte contre la brucellose a été lancé par les services vétérinaires. Il est basé sur la prophylaxie sanitaire par des opérations de dépistage et de contrôle du cheptel et sur des opérations de police sanitaire. (**Lounes, 2009**).

### III. Brucellose humaine en Algérie :

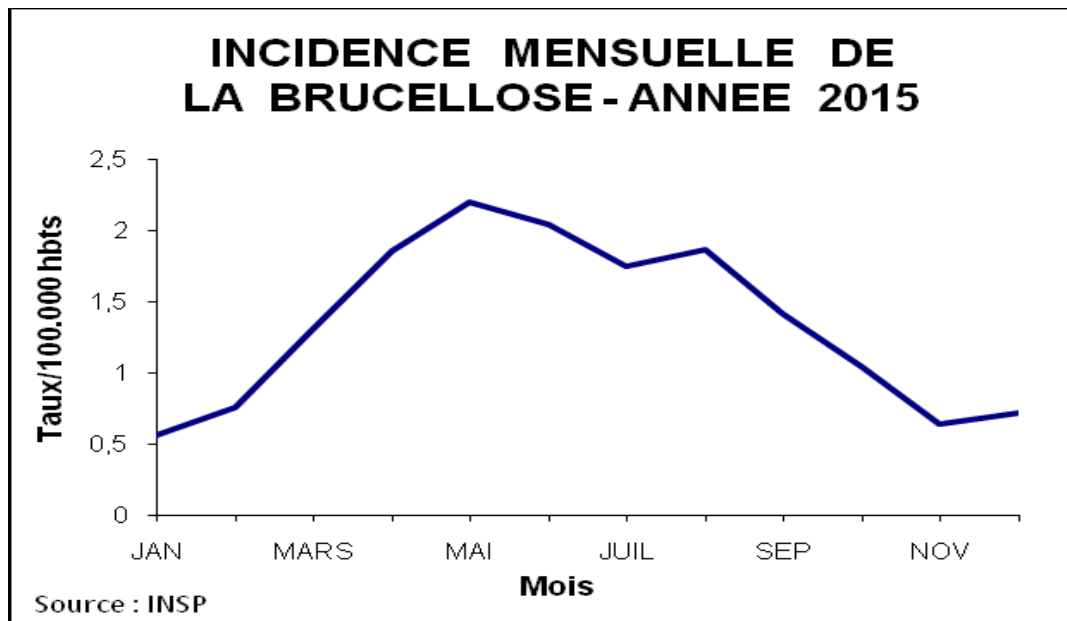
Durant la période allant de 1984 à 1990 : éclosion d'une importante épidémie de brucellose à Ghardaïa avec plus de 600 cas due à *Brucella melitensis* suite à la consommation de fromage frais de chèvre (Kemaria). D'autres régions ont été touchées : Tlemcen, Sétif.

Durant la période allant de 1991 à 1998 : les régions touchées étaient : Ghardaïa, ElBayadh, Saida, Biskra, Khenchela, Naama, Bechar, Msila, Tébessa, Laghouat (**Ouar-Korichiet al 2005**).

En 2015, selon les relevés épidémiologiques mensuels de l'INSP, la brucellose occupe la deuxième position en matière de zoonoses après la leishmaniose (cf. figure 3) ; le taux d'incidence de la brucellose est de 16,15 cas pour 100.000 habitants. L'évolution mensuelle de l'incidence montre une courbe ascendante, en début d'année avec un pic en mai de 2,20 cas pour 100.000 habitants, puis la courbe amorce une descente pour tout le reste de l'année. (cf. figure 4).



**Figure 3** : Répartition des zoonoses année 2015. (INSP, 2015).



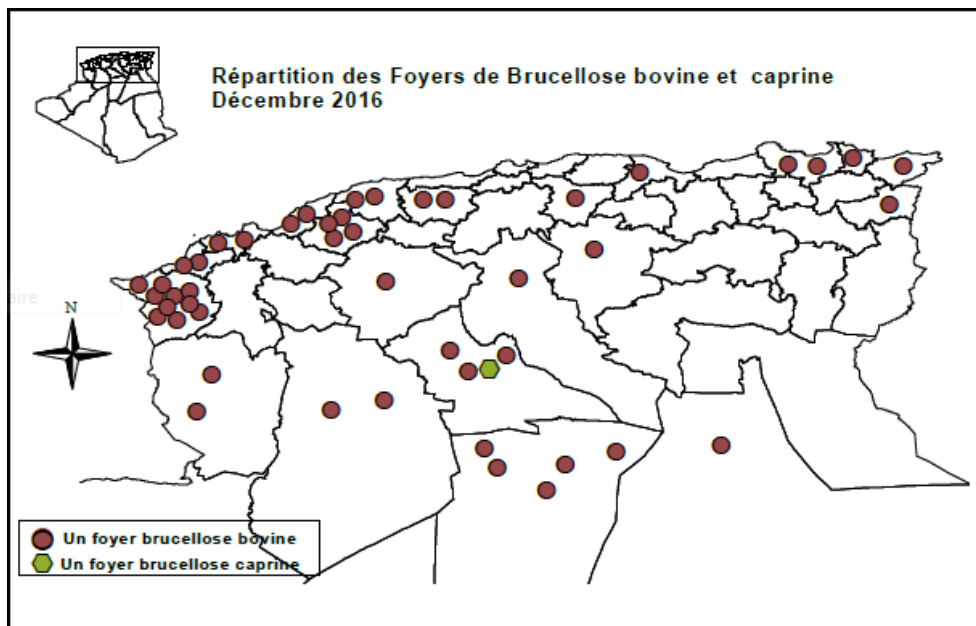
**Figure 4** : Incidence mensuelle de la brucellose en 2015. (INSP, 2015).

#### IV. Brucellose animale en Algérie :

Le nombre de foyers et de cas de brucellose bovine et caprine varie d'une année à une autre, ainsi selon le bulletin sanitaire vétérinaire (Décembre 2016), 46 foyers de brucellose bovine ont été notifiés dans 20 wilayas et un seul foyer de brucellose caprine a été notifié dans la wilaya de Laghouat. (cf. tableau 3 et figure 5).

**Tableau 3** : Le nombre de foyers et de cas de brucellose bovine et caprine et sa répartition dans les wilayas d'Algérie. (Bulletin sanitaire vétérinaire, 2016).

Espèce	Bovine	Caprine
Nombre de foyers	46	01
Nombre de cas	149	02
Code Wilaya	02-03-06-10-13-14-17-21-23-27-28-30-31-32-36-41-44-45-46-47-48.	03



**Figure 5 : Répartition de brucellose bovine et caprine décembre 2016. (Bulletin sanitaire vétérinaire, 2016).**

# Chapitre III : Méta-analyse

## I. Définition :

La méta-analyse (MA) est une méthode permettant de réaliser un tel travail en combinant les résultats de plusieurs études pour faire une synthèse objective selon un protocole précis et ainsi reproductible. Elle permet aussi de quantifier le résultat global pour l'ensemble des études considérées et ainsi obtenir une réponse plus précise et une généralisation plus acceptable **(Maison, 2010)**.

Les travaux appuyés sur des MA des données constituent une démarche scientifique qui réalise des revues critiques et des études statistiques à partir des résultats des recherches antérieures pour améliorer et quantifier la connaissance sur un sujet **(Sauvant et al. 2005)**.

## II. Intérêts des méta-analyses :

Selon **Bertrand (2013)**, les intérêts des méta-analyses sont :

- Confirmer et affirmer une information déjà obtenue dans les études originales.
- Augmenter la puissance et la précision des mesures.
- Découvrir les erreurs, les lacunes, les anomalies.
- Lever le doute en cas de résultats discordants.
- Tester et augmenter la généralisation d'un résultat à un large éventail de patients.
- Expliquer la variabilité des résultats.
- Constater le manque de données fiables dans un domaine.
- Formuler des hypothèses nouvelles pour des recherches ultérieures.

## III. Limites des méta-analyses :

Chaque étape d'une méta-analyse peut être à l'origine de biais. Les principaux sont:

- biais d'estimation: toutes les études réalisées ne sont pas publiées.
- biais de publication: les études qui ne sont pas publiées montrent le plus souvent des résultats négatifs ou nuls en terme d'effet thérapeutique.
- biais de détection: toutes les études publiées ne sont pas retrouvées et des études publiées plusieurs fois sont considérées à tort comme différentes.
- biais d'extraction: erreur dans l'extraction des données à partir du rapport d'étude.



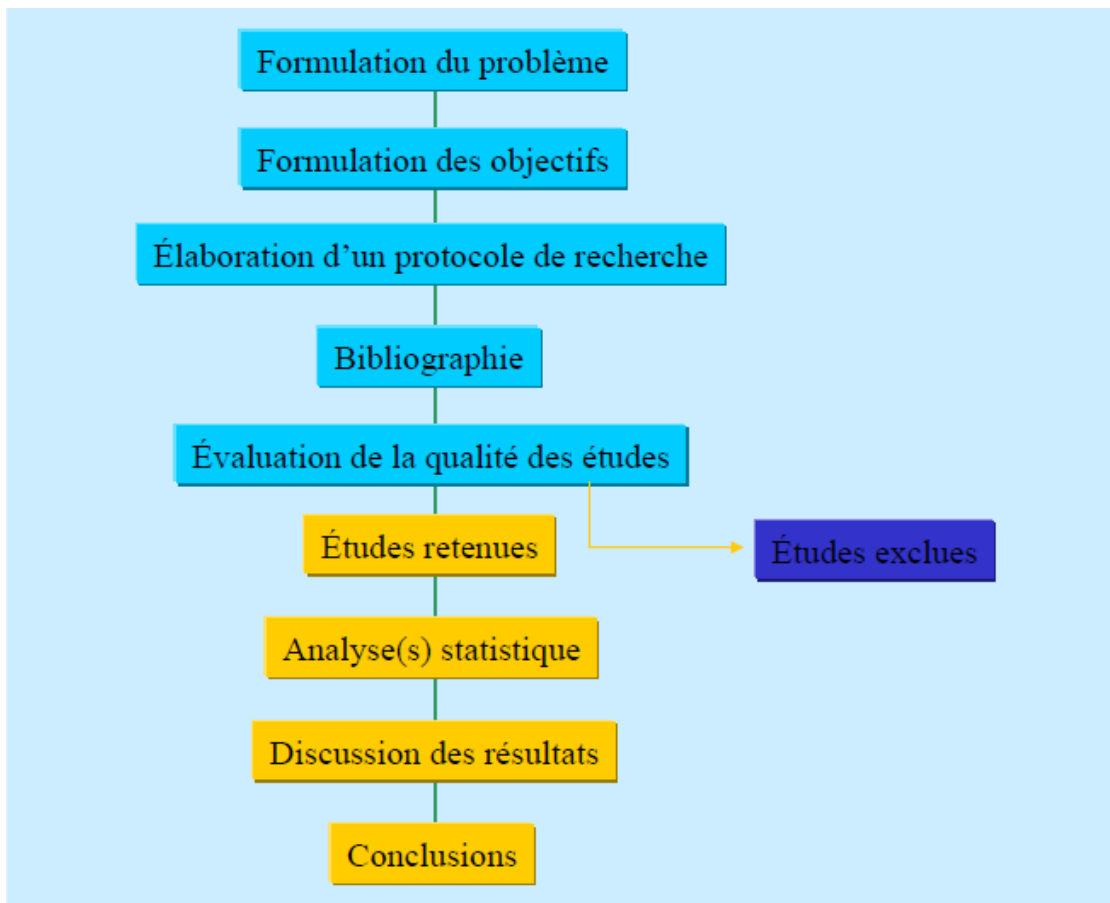
- biais de transparence : le compte rendu d'un essai cache volontairement ou non des informations potentiellement utiles à la méta-analyse. Ces biais sont évitables grâce à une méthodologie appropriée. **(Giorgi, 1997)**.

#### IV. Etapes de réalisation de la méta-analyse :

La réalisation d'une MA exige une grande rigueur méthodologique et nécessite de suivre une procédure précise dont les principales étapes sont résumées dans le tableau 3 et la figure 3.

**Tableau 4 : Principales étapes d'une méta-analyse selon Laroche et Schmidt (2004).**

Etapes	Commentaires
1. <b>Formulation d'une question de recherche</b>	Formuler une question unique et précise et les objectifs de recherche Définir les critères d'inclusion et d'exclusion (population, résultat principal, types d'études, etc.)
2. <b>Collecte de toutes les études existantes</b> Recherche documentaire systématique Sélection des études	Accomplir une recherche minutieuse à l'aide de base de données informatisées et de façon manuelle livres de références, références des articles collectées, consultation d'experts,... Sélectionner les études qui abordent la question de recherche en faisant référence aux critères préétablis
3. <b>Contrôle des biais</b> Biais venant des études originales Biais de sélection Biais de sur-représentation Biais de publication	Contrôler la qualité des études. Permet de décrire la rigueur méthodologique et scientifique des études retenues. Permet d'expliquer les variations potentielles des résultats. Agréger des études trop différentes. Rechercher les publications s'appuyant sur les résultats d'une même recherche. Interpréter les résultats en tenant compte du fait qu'une méta-analyse portant uniquement sur des résultats d'études publiées peut engendrer une surestimation de l'effet car les études publiées sont plus susceptibles de présenter des résultats significatifs que les études non publiées.
4. <b>Analyse statistique</b> Mesure quantitative de l'effet Agrégation des résultats Test d'homogénéité	Convertir les résultats individuels en une métrique commune. La méthode statistique la plus utilisée en sciences de gestion est celle de Hunter et Schmidt (1990). Les résultats sont présentés sous forme d'un coefficient de corrélation, en précisant l'intervalle de confiance. S'assurer que la variable indépendante est la même dans chaque étude. Vérifier que la méthode de collecte des données et la définition des variables sont similaires et combinables. Détecter d'éventuelles variables modératrices.
5. Recherche des variables modératrices	Vérifier l'impact que peut avoir les caractéristiques des individus étudiés, les aspects méthodologiques des études, l'influence de certaines variables par le biais d'analyses stratifiées ou de méta-régressions



**Figure 6 :** Les étapes d'une méta-analyse (Giorgi, 1997).

*DEUXIEME PARTIE :*  
*ETUDE*  
*EXPERIMENTALE*

# I. Matériel et méthodes

Le chapitre matériel et méthodes décrit ci-dessous repose sur les étapes de réalisation d'une méta-analyse.

## I.1 Formulation de la problématique:

L'Algérie est un pays endémique en brucellose et les risques de transmission de l'animal à l'homme paraissent particulièrement importants. Cependant les données sur l'épidémiologie et la prévalence réelle de cette maladie sont rares et fragmentaires.

De nombreuses études réalisées dans le cadre des mémoires de fin d'études (PFE, Magister), des rapports et bilans d'activités de différentes institutions, recèlent d'informations précieuses qui ne sont pas exploitées et valorisées.

Rassembler et synthétiser ces données valoriserait et apporterait un appui aux informations déjà existantes.

## I.2 Formulation des objectifs :

### I.2.1 Objectif principal :

Recueil et synthèse des données sur la brucellose animale et humaine en Algérie à partir de différents documents.

### I.2.2 Objectifs secondaires :

Les objectifs secondaires visés sont l'identification des :

1. Types d'études réalisées sur la brucellose.
2. Espèces concernées par les études.
3. Régions concernées par les études.
4. Méthodes de diagnostic utilisées.
5. Prévalences selon les différentes études.

## I.3 Matériel:

Le matériel utilisé pour réaliser notre étude comprend des documents de différents types :

- Projets de fin d'études (PFE).
- Mémoires de magister ou doctorat.
- Communications nationales/internationales.

- Publications nationales/internationales
- Bilans et rapports d'activités de différentes institutions.

## **I.4 Méthodes:**

### **I.4.1 Recherche des documents**

#### **I.4.1.1 Recherche manuelle :**

La recherche manuelle a porté sur les projets de fin d'études et les mémoires de magister au niveau des bibliothèques de :

- L'institut des sciences vétérinaires de Blida (ISV-Blida).
- L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger (ENV-Alger).

#### **I.4.1.2 Recherche électronique :**

La recherche électronique par internet a été effectuée sur les moteurs de recherches ci-dessous :

- Système nationale de documentation en ligne (SNDL) <https://www.sndl.cerist.dz>
- Google Scholar (<http://scholar.google.com>).
- Google (<https://www.google.com>).

Les mots clés introduits pour la recherche sont:

Brucella- brucellose- bovine- ovine- caprine- humaine-prévalence- mémoire- magister- Algérie.

### **I.4.2 Sélection des documents :**

La sélection des documents utilisés dans l'étude a été effectuée selon:

- **Sélection sur le titre et le résumé :**

La première sélection a lieu à partir du titre des articles, en prenant en compte les mots clés en lien avec notre sujet. Les articles ainsi sélectionnés ont été approfondis par la lecture de leur résumé lorsque celui-ci était disponible. Nous avons pris la décision de n'inclure à cette étude que les articles disponibles en langue française.

- **Sélection sur l'article en entier :**

La deuxième sélection est basée sur la qualité du document et des informations qu'il contient. Il doit répondre aux exigences que nous avons fixées pour la méta-analyse.

### **I.4.3 Evaluation de la qualité des documents :**

#### **I.4.3.1 Critères d'inclusion :**

Les documents inclus dans la méta-analyse doivent :

- Etre en relation avec l'épidémiologie de la brucellose animale et humaine en Algérie.
- Etre de source bien identifiée.
- Etre de date récente (2000 à 2019).
- Comprendre des statistiques chiffrées ou graphiques.

#### **I.4.3.2 Critères d'exclusion :**

Les documents exclus de la méta-analyse sont ceux:

- En anglais.
- Auteurs non identifiés.
- Traitant l'aspect thérapeutique de la maladie.
- Présentant des données ou chiffres incohérents.

### **I.5 Extraction des données :**

Après lecture, les données de chaque document sont reportées dans des tableaux de synthèse. Une homogénéisation des données chiffrées est réalisée quand cela est possible ; c'est le cas notamment pour la séroprévalence que nous avons calculé pour certaines études.

### **I.6 Analyse statistique:**

L'analyse statistique est limitée au calcul des pourcentages.

La séroprévalence est calculé à partir du nombre de cas positifs sur le nombre de sujets analysés.

## II. Résultats et discussion

Les résultats de notre étude sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

### II.1. Documents collectés :

Les documents que nous avons collectés par la recherche manuelle ou électronique sont présentés dans les tableaux 1, 2, 3, 4 et 5.

**Tableau 1** : Types de documents étudiés.

Recherche	Type de documents	Nombre	%
Manuelle	Mémoires (fin d'études et autres) de l'ISV (Blida)	15	16.48
	Magister ISV (Blida)	2	2.2
	Mémoires (fin d'études et autres) de l'école Nationale supérieure vétérinaire (ENSV), Alger.	7	7.69
Electronique	Mémoires (fin d'études et autres) d'autres universités nationales)	4	4.4
	Communications nationales/internationales	7	7.69
	Publications nationales/internationales	5	5.49
	Rapport d'activités de l'institut pasteur d'Alger	5	5.49
	Bulletins sanitaires vétérinaires (2011-2016)	46	50.55
<b>Total</b>		91	100

Le tableau 1 montre que hormis les « Bulletins sanitaires vétérinaires », ce sont les projets de fin d'études et mémoires de Magister (28) qui représentent la majorité des documents étudiés soit (30.77%).

### Discussion :

Dans la présente étude, nous avons initié notre recherche par les projets de fin d'études (PFE), car en réalité c'est ce type de document qui recèle d'importantes informations souvent non publiées et qui reste sur les étagères des bibliothèques sans être exploités.

Nous pensions au début pouvoir trouver un nombre élevé de PFE traitant le sujet de la brucellose au niveau des bibliothèques vu l'importance du sujet, mais il s'est avéré le contraire. En effet beaucoup de documents ont été perdu de la bibliothèque de l'ISV-Blida suite aux différents déménagements et seulement sept documents ont été retrouvés au niveau de la bibliothèque de l'école Nationale supérieure vétérinaire (ENSV), Alger.

Nous constatons par ailleurs que le nombre de documents publiés sur le sujet (communications et publications) que nous avons pu acquérir reste très réduit (12) par rapport à ce qui est espéré et observé dans d'autres pays.

Cela peut être expliqué par la rareté de ces publications inhérentes aux difficultés expérimentales et aux difficultés de publication d'une part. Et à la non exhaustivité de notre recherche d'une autre part.

**Tableau 2** : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) de l'ISV Blida

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs
1	2006/ 2007	Etude épidémiologique de la brucellose bovine dans la willaya de Blida.	Blida	Bovine	Rétrospective	- Benfedda Rafik -Arab Hamza
2	2007/ 2008	Enquête épidémiologique sur la Brucellose caprine dans les wilayas de Laghouat et Djelfa.	Djelfa Laghouat	Caprine	Rétrospective	-Boutaiba Yamina -Amara Karima
3	2007/ 2008	Contribution à l'étude de la brucellose Bovine (corrélation entre la Clinique et la sérologie).	Bejaïa Bouira	Bovine	Expérimentale	-Mohamedi Souria -Benhamouche Aini
4	2008/ 2009	Etude épidémiologique de la brucellose Bovine dans la willaya de Djelfa	Djelfa	Bovine	Rétrospective	-Laoun Iman -Bencheikh Nawel
5	2008/ 2009	Enquête épidémiologique sur la brucellose Bovine et la brucellose Caprine dans la willaya de Laghouat	Laghouat	Bovine Caprine	Rétrospective	-Kouidiri Elhadj -Nasri Naimi
6	2009	L'évolution du plan de prophylaxie de la brucellose animale dans la wilaya d'AinDefla	Ain Defla	Bovine Caprine	Rétrospective	-Hachoud Ismail -Aoumeur Abdelmalik
7	2014	Etude sérologique et histopathologie de la brucellose Bovine Médéa (Magister)	Médéa	Bovine humaine	Expérimentale	-El Aid Kaaboub
8	2014/ 2015	Brucellose Humaine et animale dans la région centre (Blida, Tipaza)	Blida Tipaza	Bovine humaine	Rétrospective	-Boutarane Widad -Bouzekrine Naoual
9	2014/ 2015	Etude rétrospective de la brucellose humaine dans la région de Sour El Ghozlene	Sour El Ghozlene	humaine	Rétrospective	-Hadj Moussa Hafida -Meddah Zineb Latifa



**Tableau 2 : Suite**

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs
10	2014/ 2015	Séroprévalence de la brucellose animale dans la région de Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla.	Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla	Bovine Caprine Ovine Cameline	Expérimentale	-Benhalima Khaoula Wafa
11	2015	Enquête sérologique sur la brucellose Caprine dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Magister)	Tizi-Ouzou.	Caprine	Expérimentale	-Madjid Sadi
12	2015/ 2016	Enquête rétrospective sur la brucellose animale et humaine au niveau de la wilaya d'Ain Defla.	Ain Defla.	Bovine humaine	Rétrospective	-Gramit Fatima -Taib Khadidja
13	2015/ 2016	Etude séro-épidémiologique sur la brucellose ovine dans la wilaya de Djelfa	Djelfa	Ovine	Expérimentale	-Bessine Salima
14	2015/ 2016	Séroprévalence de la brucellose animale dans la région de Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla.	Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla.	Bovine Caprine Ovine Cameline	Expérimentale	-Mouattah Med -Abdelaziz Laatar -Attallah Farouk
15	2015/ 2016	Etude rétrospective de la Brucellose Bovine et humaine dans la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2011/2015	Tizi-Ouzou	Bovine humaine	Rétrospective	-Gormit Djamila -Troum Zohra
16	2016	Enquête rétrospective de la prévalence de Brucellose dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj	Bordj Bou Arreridj	Bovine humaine	Rétrospective	-Benhadouga Ahmed
17	2016/ 2017	Enquête rétrospective sur la Brucellose animale et humaine au niveau de Boussaâda wilaya de Msila	Msila	humaine	Rétrospective	-Rouini Chaima -Dahoumi Adel

**Tableau3** : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) de l'ENSV, Alger.

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs
18	2006/ 2007	Situation de la brucellose en Algérie de 2000 à 2005	Algérie	Bovine	Rétrospective	-Harma Elkheyr -Ghezil Kada
19	2008/ 2009	Etude préliminaire sur la séroprévalence de la brucellose ovine dans la région limitrophe entre les wilayas de MsilaetBouira	Msila et Bouira	ovine	Expérimentale	-Fordjan Mohamed -Guenan Adel
20	2009/ 2010	Etude préliminaire de la brucellose cameline dans la wilaya d'El oued	El oued	cameline	Expérimentale	-Hamidatou Hacen
21	2010/ 2011	Enquêtepréliminaire sur la séroprévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger	Alger	ovine	Expérimentale	-Djadi Zakia -Dakhli Amira
22	2011/ 2012	Séroprévalence de la brucellose bovine dans les subdivisions de Mekla et Freha de la willaya de Tizi-Ouzou	Tizi-Ouzou	Bovine	Expérimentale	-Bourega Mohamed -Cherrad Arezki -Hani Lylia
23	2011/ 2012	Prévalence de la brucellose chez les vaches ayant avorté dans la daïra de sidi Naaman(Médéa)	sidi Naaman (Médéa).	Bovine	Expérimentale	-Hamidouche Djalal -Kebaili Elaid
24	2012/ 2013	Contribution à l'étude de la brucellose bovine étude statistique dans la région centre	la région centre	Bovine	Rétrospective	-Hammouche Karima -Khoualali Mounia -Saidi Yasine

**Tableau 4** : Intitulés des mémoires (fin d'études et autres) d'autres universités nationales

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs
25	2008/2009	La prévalence de la brucellose dans la Wilaya de Msila (2000-2008)	Msila	Bovine Caprine Humaine	Rétrospective	-Koudri Regaia -Manari Sarra
26	2014	L'avortement enzootique des brebis : séroprévalence et caractérisation moléculaire de <i>Chlamydia abortus</i> dans la wilaya de Constantine (Doctorat)	Constantine	Ovine	Expérimentale	-Hireche Sana
27	2015/2016	L'infectiologie de la brucellose chez les bovins laitiers et son effet sur la fertilité (Master)	Mostaganem	Bovine	Rétrospective Et expérimentale	-Mohamed Benatia Zahira
28	2016	Etude rétrospective de la brucellose dans la région de Guelma durant la période de 2010 à 2015 (Master)	Guelma	Bovine Humaine	Rétrospective	-Kouadri Khaoula

**Tableau 5** : Intitulés et types des documents retrouvés sur internet.

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs	Types de documents
29	2004 à juin 2005	Prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique	Bejaia, Blida, Bouira, Tizi-Ouzou, Alger, Médéa, Msila, Boumerdès Tipaza, Ain Defla	bovine caprine	expérimentale	-Lounes N.  -Bouyoucef A.	communication nationale
30	2009	Brucellose des petits ruminants. Stratégie de lutte, dans le contexte algérien.	Algérie	Humaine	Rétrospective	-Rahal K. -Dahmani A. -Bennadji A.	communication nationale
31	2009	La prise en charge de la brucellose rurale.	CHU Oran	Humaine	Rétrospective	- Boualem B.H. - Belkadi S.A. -Benabdella A.	Publication internationale

**Tableau 5 : Suite**

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs	Types de documents
32	2009	Étude de la brucellose dans la région de Sidi-Belabbès à partir d'une série hospitalière (2005-2008)	Sidi-Bel-Abbès	Humaine	Rétrospective	-Tabet-Derraz N.F.	Publication internationale
33	2010	Enquête sur l'influence de la densité des élevages de petits ruminants sur la persistance de la brucellose dans la région de Biskra	Biskra	Caprine	expérimentale	-Mammeri A. -Alloui N.	Communication nationale
34	2010	Préservation de la qualité du lait et des produits carnés par le contrôle immunochimique sérique de la brucellose bovine dans l'Ouest Algérien.	L'Ouest Algérien	Bovine	Expérimentale	-OuldYerou K. -Benali M.	Communication nationale  Les XVI <sup>ème</sup> Journées nationales de microbiologie.
35	2011	Institut Pasteur d'Algérie – Rapport d'Activité 2011.	Batna Guelma Alger Blida	Humaine Bovine	Rétrospective	- K. Kezzal -F. Bachi -F. Boucif	Rapport d'activités IPA
36	Février 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
37	Mars 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
38	Avril 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
39	Mai 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
40	Juillet 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
41	Août 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
42	Sept 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
43	Décem 2011	Bulletins sanitaire vétérinaire (2011)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
44	Janvier 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
45	Février 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
46	Mai 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
47	Juin 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
48	Juillet 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
49	Sept 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
50	Octobr 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels

**Tableau 5 : Suite**

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs	Types de documents
51	Novem 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
52	Décem 2012	Bulletins sanitaire vétérinaire (2012).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
53	2012	Institut Pasteur d'Algérie – Rapport d'Activité 2012	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Rapport d'activités IPA
54	2012	Epidémiologie et clinique de labrucellose humaine sur trois décennies en zone endémique	Sidi-Bel-Abbès	Humaine	Rétrospective	DSV	Commun internationale (France)
55	2009 à 2012	Epidémiologie de la brucellose wilaya de Guelma	Guelma	Humaine	Rétrospective	DSV	Communication nationale
56	Janvier 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
57	Mai 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
58	Juin 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
59	Juillet 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
60	Octobr 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
61	Novem 2013	Bulletins sanitaire vétérinaire (2013).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
62	2013	Institut Pasteur d'Algérie – Rapport d'Activité 2013	Algérie	Bovine	expérimentale	DSV	Rapport d'activités IPA
63	2013	La Brucellose humaine : cohorte de 121 cas	Batna	Humaine	Rétrospective	DSV	Communication nationale
64	Mars 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
65	Avril 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
66	Juin 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
67	Juillet 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
68	Août 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
69	Septem 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
70	Octobr 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
71	Novem 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels

**Tableau 5 : Suite**

N°	Année	Intitulés	Région d'étude	Espèces étudiées	Type d'étude	Auteurs	Types de documents
72	Décem 2014	Bulletins sanitaire vétérinaire (2014)	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
73	2014	Séroprévalence de la brucellose caprine et humaine dans la région d'El-Bayadh	El-Bayadh.	Humaine Caprine	expérimentale	- Nehari h. - Aggad h. - Derrer s. - Kihalm.	Publication internationale
74	2014	Institut Pasteur d'Algérie – Rapport d'Activité 2014	Algérie	Bovine Humaine	expérimentale	K. Kezzal -F.Bachi -F. Boucif	Rapport d'activités de l'IPA
75	2015	Institut Pasteur d'Algérie – Rapport d'Activité 2015	Algérie	Bovine Humaine	expérimentale	-K. Kezzal -F. Bachi -F. Boucif	Rapport d'activités de l'IPA
76	Janvier 2015	Bulletins sanitaire vétérinaire (2015).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
77	Février 2015	Bulletins sanitaire vétérinaire (2015).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
78	Mars 2015	Bulletins sanitaire vétérinaire (2015).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
79	Avril 2015	Bulletins sanitaire vétérinaire (2015).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
80	Janvier 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
81	Mars 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
82	Mai 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
83	Juin 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
84	Juillet 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
85	Août 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
86	Sept 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
87	Octo 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
88	Novem 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
89	Décem 2016	Bulletins sanitaire vétérinaire (2016).	Algérie	Bovine Caprine	Rétrospective	DSV	Bilans mensuels
90	2017	Prévalence de la brucellose humaine dans une région d'élevage	Sidi-Bel-Abbès	Humaine	Expérimentale et non pas Rétrospective	N.F. Tabet-derraz -S. Bestaoui -A. Segueni	Publication internationale
91	2017	Le nouveau profil épidémiologique de la brucellose humaine	Sidi-Bel-Abbès	Humaine	Rétrospective	-N.F. Tabet-derraz -S. Bestaoui	Publication internationale

## II.2. Classification et analyse des données :

La classification et l'analyse des données colligées dans les tableaux 1, 2, 3,4 et 5 sont présentées ci-dessous.

### II.2.1. Classification des données selon le type de l'étude :

La classification des documents en fonction qu'il s'agisse d'une étude rétrospective ou expérimentale est présenté dans les tableaux 6 et 7.

**Tableau 6 :** Types d'études réalisées dans les mémoires de PFE et Magister

Etudes	Nombre	Rétrospectives	%	Expérimentales	%
Mémoires-ISV (Blida)	15	11	73.33	4	26.66
Magister ISV (Blida)	2	0	0	2	100
Mémoires-ENV (Alger)	7	2	28.57	5	71.42
Mémoires (Autres universités nationales)	4	3	75	2	25
Total	28	16	57.14	13	46.42

PFE : projet de fin d'études

Le tableau 6 montre que la majorité des mémoires (57.14%) portent sur des études rétrospectives.

**Tableau 7:** Types d'études réalisées dans des documents autres que les mémoires

Etudes	Nombre	Rétrospectives	%	Expérimentales	%
Communications nationales/internationales	7	4	57.14	3	42.85
Publications nationales/internationales	5	3	60	2	40
Rapport d'activités de l'institut pasteur d'Alger (IPA)	5	1	20	4	80
Bulletins sanitaires vétérinaires (2011-2016)	46	46	100	00	00
Total	63	55	87.03	8	12.69

Le tableau 7 montre que la majorité des documents autres que les mémoires portent sur des études rétrospectives avec 87,03 %.

## Discussion :

Les résultats reportés dans les tableaux 6 et 7 montrent que la majorité des documents publiés ou des travaux réalisés en Algérie portent sur des études rétrospectives. Le nombre réduit d'études expérimentales est expliqué par les difficultés relatives à leur réalisation.

Il faut noter que, plusieurs facteurs contribuent à l'impossibilité de réaliser une étude expérimentale, parmi lesquels nous citons la dangerosité de la bactérie en elle-même ; dont la manipulation nécessite un laboratoire de « Biosécurité 3 » retrouvé uniquement au niveau de l'Institut Pasteur d'Alger à notre connaissance, et dont l'accès est très difficile. Par ailleurs, les études sérologiques nécessitent des réactifs coûteux et souvent non disponibles qui ne peuvent pas être mis à la portée des étudiants en préparation des mémoires de fin d'études.

Les études rétrospectives en revanche se basent sur le traitement des bilans déjà disponibles au niveau des services vétérinaires ou des directions de la santé et sont souvent mis à la portée des étudiants et des chercheurs.

### II.2. 2. Classification des données selon l'espèce étudiée :

La classification des documents en fonction de l'espèce animale ou humaine étudiée est présentée dans les tableaux 8 et 9.

**Tableau 8 :** Espèces étudiées dans les mémoires de PFE et Magister

Etudes	Espèces				
	Bovine	Ovine	Caprine	Cameline	Humaine
PFE-ISV (Blida)	11	3	5	2	6
Magister ISV (Blida)	1	0	1	0	1
PFE-ENV (Alger)	4	2	0	1	0
PFE- (Autres universités nationales)	3	0	1	0	2
Total	19	6	7	3	9
%	67.85	21.42	25	8.57	32.14

Le tableau 8 montre que la majorité des mémoires porte sur les espèces bovine et humaine avec 67.85% et 32.14% respectivement.



**Tableau 9** : Espèces étudiées dans les documents autres que les mémoires

Etudes	Espèces				
	Bovine	Ovine	Caprine	Cameline	Humaine
Communications nationales/internationales	2	0	2	0	4
Publications nationales/internationales	0	0	1	0	5
Rapport d'activités de l'institut pasteur d'Alger	5	0	0	0	3
Bulletins sanitaires vétérinaires (2011-2016)	46	0	37	0	0
Total	53	0	40	0	12
%	84.12	0	63.49	0	19.04

Le tableau 9 montre que la majorité des mémoires porte sur les espèces bovine et caprine avec 84.12% et 63.49% respectivement.

**Discussion :**

Les résultats reportés dans les tableaux 8 et 9 montrent que la majorité des documents publiés ou des travaux réalisés en Algérie portent principalement sur les espèces bovines, caprine et humaine. Cette prédominance peut être expliquée par l'importance de ces espèces dans l'épidémiologie de la brucellose d'une part. En effet, les bovins et caprins sont les deux principales espèces productrices de lait destiné à la consommation humaine, elles sont donc à l'origine de la contamination humaine.

D'autre part, la prédominance de ces espèces dans les études est expliquée par le fait que le dépistage sérologique systématique en Algérie ne porte que sur les bovins et les caprins. Donc toutes les études rétrospectives (cf. tableau 2, 3, 4 et 5) vont systématiquement porter sur ces espèces car c'est les seules données disponibles au niveau des services vétérinaires.

Ce qu'il faut noter en revanche, c'est l'indisponibilité de données sur l'espèce ovine en raison de l'absence du dépistage systématique pour cette espèce, chose qui paraît vraiment paradoxale vu l'importance numérique de notre cheptel ovin et son implication dans la contamination humaine.

Pour l'espèce cameline, très peu d'études sont disponibles (3 mémoires) cela peut être expliqué par l'éloignement des élevages camelins par rapport aux écoles vétérinaires. L'intérêt pour cette espèce pour toutes sortes d'études confondues est relativement récent.

### II.2.3. Classification des données selon la région d'étude:

La classification des documents en fonction de la région où l'étude a été effectuée est présentée dans les tableaux 10 et 11.

**Tableau 10** : Régions concernées par les études dans les mémoires de PFE et Magister

Régions	PFE et Magister				Total	%
	ISV-Blida	Magister Blida	ENV- Alger	Autres universités		
Alger	0	0	1	0	1	2.63
Ain Defla	2	0	0	0	2	5.26
Bejaïa	1	0	0	0	1	2.63
Blida	2	0	0	0	2	5.26
Bordj Bou Arreridj	1	0	0	0	1	2.63
Bouira	2	0	1	0	3	7.89
Constantine	0	0	0	1	1	2.63
Djelfa	5	0	0	0	5	13.16
El baiadh	2	0	0	0	2	5.26
El oued	0	0	1	0	1	2.63
Ghardaïa	2	0	0	0	2	5.26
Guelma	0	0	0	1	1	2.63
Laghouat	4	0	0	0	4	10.53
Médéa	0	1	1	0	2	5.26
Mostaganem	0	0	0	1	1	2.63
Msila	1	0	1	1	3	7.89
Ouargla	2	0	0	0	2	5.26
Tipaza	1	0	0	0	1	2.63
Tizi-Ouzou	1	1	1	0	3	7.89
Région centre	0	0	1	0	1	2.63
Nationale	0	0	1	0	1	2.63
<b>Total</b>					<b>38</b>	<b>100</b>

Le tableau 10 montre que 19 wilayas ont été concernées par des études sur la brucellose avec une prédominance pour la wilaya de Djelfa et Laghouat avec 5 et 4 études respectivement. Par ailleurs, cinq wilayas du sud ont été concernées par ces études.

**Tableau 11** : Régions concernées par les études dans les autres documents

Régions	Documents				Total	%
	Comm nation/interna	Publications nation/interna	Rapport d'activités IPA	Bulletins sanitaires vétérinaires		
Alger	1	0	1	-	2	2.70
Ain Defla	1	0	0	-	1	1.35
Batna	1	0	1	-	2	2.70
Bejaïa	1	0	0	-	1	1.35
Biskra	1	0	0	-	1	1.35
Blida	1	0	1	-	2	2.70
Boumerdès	1	0	0	-	1	1.35
El baiadh	0	1	0	-	1	1.35
Guelma	1	0	1	-	2	2.70
Médéa	1	0	0	-	1	1.35
Msila	1	0	0	-	1	1.35
Oran	0	1	0	-	1	1.35
Ouest Algérie	1	0	0	-	1	1.35
Sidi belabes	1	3	0	-	4	5.40
Tipaza	1	0	0	-	1	1.35
Tizi-Ouzou	1	0	0	-	1	1.35
Nationale	1	0	4	46	51	68.91
<b>Total</b>					74	100

Le tableau 11 montre que 15 wilayas ont été concernées par des études sur la brucellose avec une prédominance de la wilaya de Sidi belabes avec 4 études.

#### **Discussion :**

On constate à travers les tableaux 10 et 11 qu'il y a une grande variété de régions ou wilayas concernées par les études sur la brucellose ; 19 et 15 wilayas respectivement pour les mémoires et les autres documents. Cette diversité s'explique par la suspicion de séropositivité animale et humaine généralisée sur tout le territoire nationale d'une part.

D'autre part, pour les mémoires, généralement, la wilaya étudiée est la région originaire de l'étudiant qui fait le mémoire, et les écoles de Blida et d'Alger drainent des étudiants de toutes les wilayas surtout celles du centre.

Nous avons constaté également qu'il y a plus d'études dans certaines wilayas, nous expliquons cela par l'importance des cheptels dans ces régions, c'est le cas des wilayas de Djelfa, Laghouat, et Sidi Belabes où prédomine l'élevage des petits ruminants, et les wilayas de Tizi-ouzou et Bouira où prédomine l'élevage des bovins.

#### II.2.4. Classification des données selon le test utilisé pour le diagnostic de la brucellose :

Les tests utilisés dans le diagnostic de la brucellose pour les études expérimentales sont présentés dans les tableaux 12 et 13.

**Tableau 12** : Tests de diagnostic utilisés dans les mémoires de PFE et Magister

Etudes	EAT	FC	SAW	Elisa	PCR	Culture
PFE-ISV (Blida)	4	3	0	0	0	0
Magister ISV (Blida)	2	1	0	0	0	0
PFE-ENV (Alger)	5	0	0	0	0	0
PFE- (Autres universités nationales)	2	1	1	0	0	0
Total	13	5	1	0	0	0
%	46.42	17.85	3.57	0	0	0

EAT : épreuve à l'antigène tamponné, FC : fixation du complément, SAW : séroagglutination de wright, ELISA : Dosage d'immunoabsorption par enzyme liée, PCR : Réaction Chaîne Polymérase.

Le tableau 12 montre que le test EAT est le plus utilisé dans ces études (46.42%) suivi du test de fixation du complément (17.85%).

**Tableau 13** : Tests de diagnostic utilisés dans les autres documents

Etudes	EAT	FC	SAW	Elisa	PCR	Culture
Communications nationales/internationales	3	0	0	1	0	0
Publications nationales/internationales	2	0	0	0	0	0
Rapport d'activités de l'institut pasteur d'Alger	2	0	0	0	2	0
Bulletins sanitaires vétérinaires (2011-2016)	46	46	0	0	0	0
Total	53	46	0	1	2	0
%	84.12	73.01	0	1.58	3.17	0

EAT : épreuve à l'antigène tamponné, FC : fixation du complément ; SAW : séroagglutination de wright, ELISA : Dosage d'immunoabsorption par enzyme liée, PCR : Réaction Chaîne Polymérase.

Le tableau 13 montre l'utilisation de l'EAT par la majorité des études suivi de la fixation du complément, avec l'utilisation de la PCR et de l'Elisa dans 3 études seulement.

#### Discussion :

Les tableaux 12 et 13 révèlent que la majorité des études expérimentales utilisent le test EAT et le test de fixation du complément pour le diagnostic sérologique de la brucellose dans les laboratoires vétérinaires (central et régionaux).

En effet, ces deux tests sont ceux utilisés comme tests de routine ; donc les personnes qui ont effectué leurs travaux dans ces laboratoires utilisent automatiquement les mêmes tests.

Par ailleurs l'utilisation fréquente du test EAT par rapport aux autres tests est expliquée par la facilité de ce test qualitatif, il s'agit d'une réaction d'agglutination sur lame, qui ne nécessite pas un équipement spécifique, qui donne un résultat rapide et qui est relativement économique, il est utilisé comme un test de dépistage partout dans le monde.

En revanche, l'utilisation des autres tests est limitée au diagnostic sérologique humain pour la séroagglutination de wright (SAW), et aux études de recherches de haut niveau comme les thèses de magister et de doctorat pour les tests Elisa et PCR.

Des résultats similaires ont été rapportés dans une méta-analyse d'Asmare et al. (2014) sur la séroprévalence de la brucellose en Ethiopie où il a été constaté l'utilisation majoritaire des tests EAT, FC et aussi Elisa.

Notons toutefois que la culture n'a pas été utilisée dans les études que nous avons sélectionnées car *Brucella* est classée dans le 3<sup>e</sup> groupe des micro-organismes parmi 4 groupes présentant un risque graduel pour la santé animale (OIE, 2008), et la manipulation de la souche *Brucella* exige un confinement dans un laboratoire avec un niveau 3 de biosécurité en raison d'un risque de contamination aéroportée (Efsa, 2010).

#### II.2.5. Classification des données selon le nombre de cas ou séroprévalences de la brucellose :

La classification des données selon le nombre de cas ou prévalence de la brucellose est présentée dans les tableaux 14 et 15.

Le tableau 14 représente une synthèse annuelle du nombre de cas reportés dans les bulletins sanitaires vétérinaires publiés mensuellement de 2011 à 2016.

**Tableau 14** : Nombre de cas de brucellose bovine et caprine reportés annuellement dans les bulletins vétérinaires sanitaires.

Espèces	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bovine	510	678	398	889	436	1546
Caprine	159	93	51	141	208	289

Le tableau 14 montre qu'un pic des cas positifs pour la brucellose bovine (1546 cas) et caprine (289 cas) est observé en 2016.

**Tableau 15** : Séroprévalences des espèces animales et humaines selon les différentes études

Espèces									
Bovine		Ovine		Caprine		Cameline		Humaine	
Etude	%	Etude	%	Etude	%	Etude	%	Etude	%
8	0.32	14	0.4	26	0.4	20	00	25	10.14
34	0.40	10	2.06	73	3	10	2.06	55	10.74
18	0.72	19	3.50	11	3.32	14	3.07	35	16.56
5	0.78	13	3.66	2	3.79			91	33.4
16	0.80	33	9.68	5	4.21			16	45.62
29	0.81	21	33.54	6	7.45				
6	1.04			10	16.22				
14	1.35			14	20.51				
4	1.37			25	33.82				
25	1.44								
7	2.71								
27	3.49								
1	9.34								
28	10.42								
14	12.30								
22	12.85								
23	13.33								
34	15.05								
24	21.09								
3	23.80								
53	47.61								
62	48.71								
74	60.78								
75	66.66								
10	79.64								

Le tableau 15 montre que pour la brucellose :

- Bovine : les séroprévalences varient de 0,32 à 79,64%.
- Ovine : les séroprévalences varient de 0,4 à 33,54%.
- Caprine : les séroprévalences varient de 0,4 à 33,82%.
- Cameline : les séroprévalences varient de 0 à 3,07%.
- Humaine : les séroprévalences varient de 0,4 à 33,82%.

**Discussion :**

On constate à partir du tableau 14 que la brucellose est toujours présente pour les espèces bovine et caprine malgré l’instauration du programme de vaccination depuis quelques années.

Le tableau 15 montre que les séroprévalences enregistrées dans certaines études peuvent être très élevées dépassant les 30% pour les espèces bovine, ovine, caprine et humaine témoignant de l’importance numérique des cas positifs pour toutes les espèces.

Néanmoins, il faut rappeler que ces variabilités dans les séroprévalences allant d'un minimum de 0.32% à un maximum de 79.64% pour les bovins par exemple, peuvent être expliquées par plusieurs facteurs dont la zone géographique, le nombre de tête analysé et surtout la technique utilisée pour le diagnostic. En effet, l'analyse à l'EAT seule donne des séroprévalences élevées car il s'agit d'un test qualitatif moins sensible et spécifique par rapport aux autres tests.

L'objectif dans une méta-analyse est d'extraire une séroprévalence globale à partir des séroprévalences de toutes les études incluses, mais celle-ci ne peut être calculée qu'après homogénéisation des résultats par rapport au nombre d'échantillons analysés et des techniques appliquées, cela se fait par des méthodes statistiques appropriées dont nous ne disposons pas et surtout nous ne maîtrisons pas.

### II.2.6. Classification de la séroprévalence selon le sexe:

La classification des séroprévalences selon le sexe des sujets atteints pour la brucellose humaine et animale est présentée dans les tableaux 16 et 17 respectivement.

**Tableau 16** : Distribution de la séroprévalence selon le sexe dans la brucellose humaine

Numéro de l'étude	Taille de l'échantillon	Males		Femelles	
		Nb de cas +	%	Nb de cas +	%
9	70	39	56	31	44
12	146	77	52.73	69	47.27
15	29	22	75.86	7	24.14
17	3878	2330	60.08	1548	39.91
25	6342	3787	59,71	2555	40,29
31	120	85	70.83	35	29.16
32	430	275	63.95	155	36.04
63	121	47	38.84	74	61.15
90	421	223	52.96	198	47.03
<b>Total</b>	11557	6885	<b>59.57<sup>a</sup></b>	4672	<b>40.43<sup>b</sup></b>

Les lettres a et b dans une même ligne montre une différence significative ( $p < 0,0001$ )

Le tableau 16 montre que les hommes sont significativement plus atteints que les femmes (59,57 % vs 40,43 %).

### Discussion :

Nous pouvons dire que pour toutes les études exploitées dans le tableau 16 le taux d'hommes atteints est plus élevé que celui des femmes. Cela a été confirmé par la comparaison statistique des pourcentages finaux par le test Khi deux. Nous expliquons cette atteinte plus marquée pour la gent masculine par l'exposition professionnelle de ces derniers, en effet il existe plus d'hommes exerçant des professions liées à l'animal (vétérinaires, éleveurs, bouchers, maquignons...), donc plus d'hommes qui se contaminent par les animaux malades.

**Tableau 17** : Distribution de la séroprévalence selon le sexe dans la brucellose animale

Numéro de l'étude	Espèces	Taille de l'échantillon (cas+)	Mâles		Femelles	
			Nb de cas +	%	Nb de cas +	%
03	Bovine	21 (7+)	00	00	7	100
23	Bovine	30 (4+)	00	00	04	100
13	Ovine	82	7	8.53	75	91.46
19	Ovine	114 (4+)	00	00	04	100
26	Caprine	218 (1+)	00	00	01	100
73	Caprine	3865 (116+)	04	3.44	112	96.55
<b>Total</b>		4330	11	5.15 <sup>a</sup>	203	94.85 <sup>b</sup>

Les lettres a et b dans une même ligne montre une différence significative ( $p < 0,0001$ )

Le tableau 17 montre que le pourcentage de femelles atteintes est beaucoup plus important que celui des mâles (94.85% vs 5.15).

### Discussion :

On constate à partir du tableau 17 que pour les trois espèces animales (Bovine, ovine et caprine) il y a plus de femelles atteintes. Nous expliquons cela par la sensibilité des femelles à l'infection brucellique surtout durant la période gestationnelle en raison du tropisme de la bactérie vers les utérus gravides, d'une part.

D'autre part, il faut signaler qu'au niveau des élevages nous retrouvons beaucoup plus des femelles, les mâles sont engraisés et vendus en boucherie, seuls les mâles reproducteurs sont gardés, il en résulte que le nombre de femelles dépistées et par la même occasion retrouvées séropositives soit beaucoup plus élevé que le nombre de mâles séropositifs.



## Conclusion

A l'issue de notre étude, nous pouvons dire que cet essai de méta-analyse nous a permis de rassembler quelques données sur la brucellose animale et humaine à partir des documents qui étaient jusque là non exploitées. Ainsi nous avons pu constater que la majorité des études sélectionnées sont de type rétrospective, l'infection brucellique est retrouvée dans toutes les wilayas, deux tests sérologiques sont le plus fréquemment utilisés à savoir l'EAT et la FC, la prévalence peut être élevée chez des espèces non contrôlées comme les ovins et les camélins et enfin la prédominance de l'infection masculine pour l'espèce humaine et celle des femelles pour les animaux.

Néanmoins, nous avons pu constater quelques défaillances portant essentiellement sur la non exhaustivité de notre recherche car nous nous sommes limité aux deux bibliothèques vétérinaires de Blida et d'Alger en omettant celles des autres écoles vétérinaires. Notre recherche électronique était aussi limitée car nous n'avons pas accès à toutes les bases de données.

Par ailleurs, notre étude manque crucialement d'analyses statistiques qui auraient permis une homogénéisation des résultats, ces tests ne sont pas disponibles et ne sont pas maîtrisés à notre niveau.

Il faut noter que la réalisation d'une méta-analyse impose une grande rigueur du fait de l'ensemble des éléments à prendre en compte. Elle doit rester un outil de synthèse et de réflexion et non pas une référence absolue pour toute décision devant être prise.

La présente étude est un essai de méta-analyse qui devrait être améliorée dans des études futures.

## Recommandations

A l'issu de cette étude nous recommandons de :

- Généraliser le dépistage de la brucellose sur toutes les espèces de rente.
- Encourager les études expérimentales sur la brucellose.
- Financer les projets de recherche sur ce sujet.
- Equiper les laboratoires avec des techniques récentes telles que la biologie moléculaire.
- Favoriser l'accès aux bases de données électroniques internationales au niveau des bibliothèques et centres de recherche.
- Créer des comités nationaux d'épidémiologie-surveillance et de lutte contre les zoonoses regroupant les acteurs de la santé animale et de la santé humaine.

## Références bibliographiques

1. **Allouani Dj., SaouchiKh., Djoumaa S., Ait-Mohand A., (2013)** : Service de la Prévention Générale, Direction de la Santé et de la Population, Service d'épidémiologie et de médecine préventive, EPSP de Guelma, Guelma, Algérie, pp. 10.
2. **Anses (2014)** : Brucella spp. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments Juillet 2014. <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2013sa0188.pdf>
3. **Anses (2016)** : Brucellose. <https://www.anses.fr/fr/content/la-brucellose/> (consulté le 11 avril 2019).
4. **Aubry P. et Gaüzère B-A. (2017)** : Brucellose. Médecine tropicale, 1.
5. **Benabadji (2010)** : Mémoire PFE « la brucellose » 2009-2010. Faculté de médecine département de pharmacie, Université ABOU BAKR BELKAID, Tlemcen.
6. **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, Algérie.
7. **Benelmouffok A. (1970a)** : "Aperçu sur la situation actuelle de la brucellose bovine en Algérie", Archive Institut Pasteur Algérie, T 48, 207-209.
8. **Benelmouffok A. (1979b)** : "La brucellose bovine en Algérie: Bilan du dépistage sérologique de 1969 à 1976", Arch. Inst. Pasteur Algérie, T 53, 120-126.
9. **Benfedda R., Arab H. (2007)** : Etude épidémiologique de la brucellose bovine dans la wilaya de Blida. projet de fin d'étude : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
10. **Benhadouga A. (2016)** : Enquête rétrospective de la prévalence de Brucellose dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
11. **BenhalimaKh. (2015)** : Séroprévalence de la brucellose animale dans la région de Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
12. **Bertrand P. (2013)** : Comprendre la méta-analyse par les non-statisticiens. Laboratoire de biostatistique, épidémiologique et informatique médicale, [http://santepublique2.med.univ-tours.fr/wp-content/uploads/2011/08/images\\_reunions\\_SP\\_2013\\_131128\\_MetaAnalyse\\_PB.pdf](http://santepublique2.med.univ-tours.fr/wp-content/uploads/2011/08/images_reunions_SP_2013_131128_MetaAnalyse_PB.pdf).

13. **Bessine S. (2016)** : Etude séro-épidémiologique sur la brucellose ovine dans la wilaya de Djelfa. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
14. **Boualem B.H., Belkadi S.A., Benabdella A. (2009)** : La prise en charge de la brucellose rurale. CHU Oran, Algérie.
15. **Bourega M., Cherrad A., Hani L. (2012)** : Séroprévalence de la brucellose bovine dans les subdivisions de Mekla et Freha de la wilaya de Tizi-Ouzou. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.
16. **Boutaiba Y., Amara K. (2008)** : Enquête épidémiologique sur la Brucellose caprine dans les wilayas de Laghouat et Djelfa. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
17. **Boutarane W., Bouzekrine N. (2015)** : Brucellose Humaine et animale dans la région centre (Blida, Tipaza). projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
18. **Bulletin sanitaire vétérinaire (2016)** : Ministère de l'agriculture et du Développement rural et de la pêche-Direction des services vétérinaires.
19. **Calveta F., Heaulmea M., Michelb R., Demoncheaux J.-P., Bouéd S., Girardete C. (2010)** : Brucellose et contexte opérationnel. médecine et armées, 2010, 38, 5, 429-434.
20. **Chakroun M., Bouzouaia N. (2007)** : La brucellose : une zoonose toujours d'actualité, RevTunInfectiol, Avril 07, Vol 1, N°2, 1 - 10.
21. **Direction des services vétérinaires (2011-2016)** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche, Alger, Algérie.
22. **Djadi Z., Dakhli A. (2011)** : Enquête préliminaire sur la séroprévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.
23. **Efsa (2010)**: European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010.<http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/2597.pdf>.
24. **Fordjan M., Guenan A. (2009)** : Etude préliminaire sur la séroprévalence de la brucellose ovine dans la région limitrophe entre les wilayas de Msila et Bouira. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.

25. **Ganiere J-P. (2004)** : La brucellose animale. Unités de pathologies infectieuses. Ecoles nationales vétérinaires française. Meriale. pp 7-19.
26. **Ganiere J-P. (2018)** : La brucellose animale. Maladies règlementées, Ecole nationales vétérinaires françaises. Boehringer Ingelheim pp 14.
27. **Giorgi R. (1997)**. Notions de méta-analyses, Faculté de Médecine, Université de la Méditerranée, Marseille, France <http://cybertim.timone.univ-mrs.fr>.
28. **Gormit Dj., Troum Z. (2016)** : Etude rétrospective de la Brucellose Bovine et humaine dans la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2011/2015. projet de fin d'étude : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
29. **Gramit F., TaibKh. (2016)** : Enquête rétrospective sur la brucellose animale et humaine au niveau de la wilaya d'Ain Defla. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
30. **Hachoud I., Aoumeur A. (2009)** : L'évolution du plan de prophylaxie de la brucellose animale dans la wilaya d'Ain Defla. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
31. **Haddad N. (2005):** Brucelloses. Inrs. [https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/brucellose\\_190905net.pdf](https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/brucellose_190905net.pdf) (consulté le 11 avril 2019).
32. **Hadj Moussa H., Meddah Z. (2015)** : Etude rétrospective de la brucellose humaine dans la région de Sour El Ghozlène. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
33. **Hamidatou H. (2010)** : Etude préliminaire de la brucellose cameline dans la wilaya d'El oued. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.
34. **Hamidouche Dj., Kebaili E. (2012)** : Prévalence de la brucellose chez les vaches ayant avorté dans la daïra de sidi Naaman. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.
35. **Hammouche K., Khouali M., Saidi Y. (2013)** : Contribution à l'étude de la brucellose bovine étude statistique dans la région centre. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.

36. **Harma E., Ghezil K. (2007)** : Situation de la brucellose en Algérie de 2000 à 2005. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. L'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger.
37. **Hireche S. (2014)** : L'avortement enzootique des brebis : Séroprévalence et caractérisation moléculaire de *Chlamydia abortus* dans la wilaya de Constantine. Thèse de Doctorat en Sciences Vétérinaires : Pathologie de la reproduction, Institut des sciences Vétérinaires, Université de Constantine 1, 215p.
38. **Hunter A. (2006)** : La santé animale. Quae, Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra, Versailles Cedex, France, 310 p.
39. **INSP (2015)** : Relevé Epidémiologique Mensuel, Vol XXVI, 9.
40. **INVS (2005)** : Epidémiologie de la brucellose humaine dans le monde. Institut de veille sanitaire. 2005. Pp. 199-201.
41. **Kaaboub E. (2014)** : Etude sérologique et histopathologie de la brucellose Bovine Médéa. Thèse de Magister : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
42. **Kezzal K., Fatma B., Boucif F. (2011-2015)** : Institut Pasteur d'Algérie. Alger, Algérie.
43. **KouadriKh. (2016)** : Etude rétrospective de la brucellose dans la région de Guelma durant la période de 2010 à 2015. projet de fin d'étude: Production et Technologie Laitières, Département de l'Ecologie et Génie de L'Environnement, Université 8 Mai 1945 Guelma, 51p.
44. **Kouidiri E., Nasri N. (2009)** : Enquête épidémiologique sur la brucellose Bovine et la brucellose Caprine dans la willaya de Laghouat). projets de fin d'études : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
45. **Kouidri R., Manari S. (2009)** : La prévalence de la brucellose dans la Wilaya de Msila (2000-2008). projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Faculté des sciences et des sciences de l'ingénieur, Département de biologie. Université de m'sila. 33p.
46. **Laoun I., Bencheikh N. (2009)** : Etude épidémiologique de la brucellose Bovine dans la willaya de Djelfa. projet de fin d'étude : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
47. **Laroche P., Schmidt G. (2004)** : « La méta-analyse en sciences de gestion : utilisations et débats », Academy of Management, Division « Méthodes de Recherche » (RMD), Crossing Frontiers in Quantitative and Qualitative Research Methods, ISEOR, Lyon, 6.

48. **Lavigne J.-P., Mailles A., Sotto A. (2011)** : Brucellose. EMC - Maladies infectieuses.
49. **Lounes N. (2009)** : Recueil des Ateliers d'épidémiologie animale. Historique du dépistage et prophylaxie de la brucellose bovine en Algérie. Université de Saad Dahlab Blida faculté des sciences agro-vétérinaires. Blida, Algérie, pp.5-7.
50. **Lounes, N., Bouyoucef A. (2008)** : Prévalence des brucelloses bovine et caprine dans la région centre d'Algérie et leur impact sur la santé publique. [https://www.researchgate.net/publication/270105144\\_Brucellose\\_caprine\\_dans\\_la\\_région\\_centre\\_et\\_son\\_impact\\_sur\\_la\\_sante\\_publique](https://www.researchgate.net/publication/270105144_Brucellose_caprine_dans_la_région_centre_et_son_impact_sur_la_sante_publique).
51. **Mahdjoub H., Benyahia A., Kalla N., Ait Hamouda R., Mokrani K., Tebbal S. (2013)** : La Brucellose humaine : cohorte de 121 cas. Etablissement Public Hospitalier, Batna, Algérie, pp. 10.
52. **Mailles A. et Vaillant V. (2007)** : Etude sur les brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002 – 2004. INVS. Disponible en ligne [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=4036](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=4036).
53. **Maison P. (2010)** : La méta-analyse sur données résumées. Recherche en soins infirmiers. Cairn.info, 18.
54. **Mammeri A., Alloui N. (2010)** : Enquête sur l'influence de la densité des élevages de petits ruminants sur la persistance de la brucellose dans la région de Biskra. Université de Sétif, Algérie.
55. **Mangen M.J., Otte J., Pfeiffer D., Chilonda P. (2002)**. Bovine brucellosis in sub Saharan.2002, pp 58.
56. **Mohamed Benatia Z. (2016)** : L'infectiologie de la brucellose chez les bovins laitiers et son effet sur la fertilité. projet de fin d'étude : Génétique et reproduction animale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem, 80p.
57. **Mohamedi S., Benhamouche A. (2008)** : Contribution à l'étude de la brucellose Bovine (corrélation entre la Clinique et la sérologie). projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
58. **Mori M. (2018)** : Brucellose. Sciensano. FICHE INFORMATIVE <https://www.wiv-isp.be/matra/Fiches/Brucellose.pdf>.

59. **Mouattah M., Laatar A., Attallah F. (2016)** : Séroprévalence de la brucellose animale dans la région de Laghouat, Djelfa, Ghardaïa, El baiadh, Ouargla. Projet de fin d'étude : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
60. **Nehari H., Aggad H., Derrer S., Kihal M. (2014)** : Séroprévalence de la brucellose caprine et humaine dans la région d'El-Bayadh. El-Bayadh, Algérie.
61. **OIE (2008)** : Chapitre 1.1.3. biosécurité et bio sureté au laboratoire de microbiologie vétérinaire dans les animaleries. Manuel terrestre de l'OIE 2008.
62. **OIE (2010)** : Distribution géographique. Disponible en ligne <http://www-old.caribvet.net/fr/diseases/brucellosis/distribution-géographique> (consulter le 25 avril 2019).
63. **OIE (2019)** : Brucellose. <http://www.oie.int/fr/sante-animale-dans-le-monde/maladies-animales/brucellose/> (consulté le 11 avril 2019).
64. **OMS (2006)** : Brucellosis in humans and animals. Organisation mondiale de la Santé : Genève, 2006, 86p.
65. **Ouar-Korichi M.N., Senouci H., Rahal K. (2005)** : Epidémiologie de la brucellose. In : Diagnostic Bactériologique et Sérologique de La Brucellose Humaine, 2 ème Ed. Editions Pirates, pp. 6.
66. **OuldYerou K., Benali M. (2010)** : Les XVI ème Journées nationales de microbiologie. Préservation de la qualité du lait et des produits carnés par le contrôle immunochimique sérique de la brucellose bovine dans l'Ouest Algérien.
67. **Philippon A. (2003)** : Cours de bactériologie médicale. <http://www.microbes-edu.org/etudiant/brucella.html> (consulté le 11 avril 2019).
68. **Rahal K., Dahmani A., Bennadji A. (2009)** : Brucellose des petits ruminants. Stratégie de lutte, dans le contexte algérien. Algérie.
69. **Rouini Ch., Dahoumi A. (2017)** : Enquête rétrospective sur la Brucellose animale et humaine au niveau de Boussaâda wilaya de Msila. projet de fin d'étude: pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.
70. **Roux J. (1979)** : Epidémiologie et prévention de la brucellose. Bulletin de l'Organisation mondial de la Sante. 57(2):179-194.
71. **Sadi M. (2015)** : Enquête sérologique sur la brucellose Caprine dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister : pathologie de la reproduction. Institut des sciences Vétérinaires, Université Saad Dahleb de Blida.



72. **Sauvant D., Schmidely P., Daudin J-J. (2005)** : Les méta-analyses des données expérimentales: applications en nutrition animale. INRA Prod. Anim, 63-64.
73. **Tabet-Derraz N.F. (2009)** : Étude de la brucellose dans la région de Sidi-Belabbés à partir d'une série hospitalière (2005-2008). CHU Hassani AEK Service des Maladies Infectieuses, 22000 Sidi-Belabbés, Algérie.
74. **Tabet-Derraz N.F., Bestaoui S. (2012)** : Epidémiologie et clinique de la brucellose humaine sur trois décennies en zone endémique. CHU Hassani AEK, Service des maladies Infectieuses Sidi Bel Abbés, Algérie, pp.24.
75. **Tabet-derraz N.F., Bestaoui S. (2017)** : Le nouveau profil épidémiologique de la brucellose humaine. Sidi-Bel-Abbès, Algérie.
76. **Tabet-derraz N.F., Bestaoui S., Segueni A. (2017)** : Prévalence de la brucellose humaine dans une région d'élevage. Sidi-Bel-Abbès, Algérie.