



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida 1

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



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

**Etude bibliographique du coût de la brucellose animale et humaine  
en Algérie**

Présenté par

**REHOUNI Sofiane**

Devant le jury :

Président(e) :	OUCHENE Nassim	M.C.A	ISV de Blida 1
Examineur :	TAHRIKT Sofiane	M.A.B	ISV de Blida 1
Promoteur :	SADI Madjid	M.A.B	ISV de Blida 1

**Année Universitaire :2016/2017**



## REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu le tout puissant **ALLAH** qui m'a aidé à réaliser ce travail de fin d'étude.

Je remercie en particulier **Dr Sadi Madjid**, mon encadreur à **L'ISV de BLIDA 1** de m'avoir confié ce travail et de l'avoir dirigé avec simplicité et objectivité, qu'il trouve ici l'expression de mes respects et reconnaissance.

Je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements pour toutes personnes qui ayant contribué à la réalisation de ce modeste travail.

Mes profonds remerciements pour le président **Dr OUCHENE.N** et l'examineur **Dr TAHRIKT.S** qui ont accepté d'évaluer ce travail.

Je présente mes sincères remerciements à tous les enseignants de **L'ISV de BLIDA 1**.

## Dédicace :

\*\*\*\*

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ce qui sont chers,

A mes **chers parents** .Mes amours, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement contenu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respects pour leurs grands sacrifices.

A mes frères et sœurs pour leur grand amour et leur soutien qu'il trouvent ici l'expression de ma haute gratitude et sans oublier mes neveux et nièces adorés.

A tous mes chers amis qui m'ont aides, encourages et soutenus.

A tous qui ont contribue de près ou de loin pour la réalisations de se modeste travail.

Et à tous ce que **j'aime**.

*Sofiane*

## Résumé

Notre étude bibliographique s'intéresse au coût de la brucellose animale et humaine en Algérie

*Brucella melitensis* est parmi les agents pathogène causant les pertes les plus lourdes chez les petits ruminants et les bovins en Algérie et même dans le monde entier

D'après la (DSV ,2017) et (DGGPS,2017) ont constatés une augmentation importantes de la prévalences de la brucelloses animales (surtout caprine) et humaine , et cela est observé depuis 2006 jusqu'à 2016 et aussi en cours d'augmentation jusqu'à nos jour

En 2016, 99622 bovins ont été dépistés dont 2834 étaient atteints et 2203 abattus

La brucellose engendre des pertes économiques importantes, En 2009, l'Algérie fait partie d'une étude menée par l'OIE, afin d'estimer l'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. L'étude rapporte que le coût de la lutte contre la brucellose est de 1 897 288 EUR en Algérie tandis que le coût du traitement d'un cas humain peut atteindre 650 EUR.

Cette étude a été inscrite dans le but d'assurer le contrôle, le dépistage des animaux atteints afin d'éviter les pertes économiques et surtout pour éviter la transmission de la maladie à l'homme puisqu' elle est une zoonose majeure.

Mots clé : **brucellose, brucella melitensis, zoonose, dépistage , coût.**

## **Abstract**

Our study is bibliographical which consists the cost of animal and human brucellosis in Algeria

*Brucella melitensis* is among the causative agent of the diseases causing the heaviest losses in small ruminants and cattle in Algeria and even in the whole world

According to the (DSV, 2017) and (DGGPS,2017), there has been a significant increase in the prevalence of animal (especially caprine) and human brucellosis, and this has been observed since 2006 until

2016 and is also on the rise until today In 2016, 99622 cattle were detected, of which 2834 were affected and 2203 slaughtered

Brucellosis causes significant economic losses. In 2009, Algeria is part of an OIE study to estimate the impact of brucellosis on the economy and public health in Africa. The study reports that the cost of combating brucellosis is EUR 1 897 288 in Algeria while the cost of treating a human case can reach EUR 650.

This study was inscribed with the aim of ensuring the control, the detection of the animals reached in order to avoid the economic losses and especially to avoid the transmission of the disease to the man since it is a zoonosis.

Key Word: brucellosis, *brucella melitensis*, zoonosis, screening.

## ملخص

لدينا الدراسة في البحث عن تكلفة البروسيلا الحيوانية و الإنسان في الجزائر

بروسيلا مالطية قد تكون بين مستوى العامل المسبب للمرض مما تسبب في أفدح الخسائر في المجترات الصغيرة و الماشية في الجزائر وحتى في جميع أنحاء العالم

ووفقا ل (DSV 2017) و (DGGPS,2017) قد سجلت زيادة كبيرة في البروسيلا ذات انتشار الحيوان (ومعظمهم من الماعز) و البشرية، وهذا ما لوحظ في الفترة من 2006 حتى عام 2016، وكذلك زيادة قصيرة حتى يومنا هذا

في عام 2016، تم الكشف عن 99622 البقر 2834 التي تحققت 2203 ذبحو

البروسيلا يسبب خسائر اقتصادية كبيرة، في عام 2009، و الجزائر هي جزء من دراسة أجريت من قبل OIE، لتقدير تأثير الحمى المالطية على الاقتصاد و الصحة العامة في أفريقيا. وتشير الدراسة إلى أن تكلفة مكافحة الحمى المالطية هي EUR 1897288 في الجزائر في حين أن تكلفة علاج الحالات البشرية يمكن أن تصل إلى 650 يورو.

أدرج هذه الدراسة من أجل السيطرة مضمونة، وفحص للحيوانات للوصول إلى تجنب وتفادي هذه الخسائر الاقتصادية و خاصة بالنسبة للانتقال المرض للإنسان نظرا لأنه هو حيواني المنشأ.

كلمات البحث: الحمى المتموجة، بروسيلا مالطية، وفحص مرض حيواني المنشأ.

# Sommaire

## Chapitre I : Généralités

<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>1</b>
<b>DEFINITIONI :</b> .....	<b>3</b>
I.1. Agent pathogène : .....	3
<b>II. LA BRUCELLOSE ANIMALE :</b> .....	<b>4</b>
II.1. La brucellose bovins : .....	4
II.1.1. Symptômes : .....	4
II.1.1.1. Symptômes génitaux : .....	4
II.1.1.2. Symptômes extra-génitaux : .....	5
II.1.2. Lésions : .....	5
II.2. Brucellose caprine et ovine : .....	5
II.2.1. Symptômes : .....	5
II.2.1.1. Symptômes génitaux : .....	6
II.2.1.2. Symptômes extra-génitaux : .....	6
II.2.2. Lésions : .....	6
II.3. L'épididymite contagieuse du bélier : .....	6
II.4. Pathogénie : .....	7
II.5. Mécanisme de l'avortement : .....	7
II.6. Diagnostic : .....	8
II.6.1. Clinique et différentiel : .....	8
II.6.2. Expérimental : .....	8
II.6.2.1. Diagnostic bactériologique : .....	9
II.6.2.2. Diagnostic sérologique : .....	9
II.7. Prophylaxie : .....	10
II.7.1. Sanitaire : .....	10
II.7.1.1. Mesures offensives : .....	10
II.7.1.2. Mesures défensives : .....	10
II.7.2. Médicale : .....	10
<b>III. BRUCELLOSE HUMAINE :</b> .....	<b>11</b>
III.1. Symptômes : .....	12
III.1.1. Forme inapparente : .....	12
III.1.2. La forme septicémique : .....	12
III.1.3. Formes secondaires ou focalisées : .....	12
III.1.3.1. Les localisations ostéo-articulaires : .....	13
III.1.3.2. La neuro-brucellose : .....	13
III.1.3.3. Localisation urogénitale : .....	13
III.1.3.4. Hépatique : .....	13
III.1.3.5. cardiaque : .....	13
III.2. Diagnostic : .....	13
III.3. Traitement : .....	14
III.4. Prophylaxie : .....	14
<b>IV. EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE :</b> .....	<b>15</b>
IV.1. Situation actuelle : .....	16
<b>V. LEGISLATION ET LES PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE: .....</b>	<b>18</b>



## Chapitre II : Impact économique de la brucellose

<b>I. IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE :</b>	<b>19</b>
<b>II. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE DANS LE MONDE :</b>	<b>20</b>
II.1. Les états unis :	23
II.2. Amérique centrale :	23
II.3. Argentine :	23
II.4. Mexique :	23
II.5. Pérou :	24
II.6. Inde :	24
II.7. France :	24
II.8. La brucellose et le bioterrorisme :	24
<b>III. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE :</b>	<b>24</b>
<b>IV. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE :</b>	<b>26</b>

## Chapitre III : Etude des couts de maladies infectieuses

<b>I. INTRODUCTION :</b>	<b>28</b>
<b>II. L'ETUDE MICROECONOMIQUE :</b>	<b>29</b>
II.1. Les coûts directs :	29
II.1.1. Méthode I :	29
II.1.2. Méthode II :	30
II.2. Les coûts indirects :	30
<b>III. L'ETUDE MACROECONOMIQUE :</b>	<b>31</b>
<b>IV. COUT DES MALADIE INFECTIEUSE HUMAINE :</b>	<b>31</b>
<b>V. ANALYSE COUT/BENEFICE :</b>	<b>32</b>
V.1. Description de la méthode :	33

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Evolution du taux de prévalences de la brucellose bovine de 2006 à 2016.....	16
<b>Figure 2:</b> Evolution de la prévalence de la brucellose caprine en Algérie de 2006 à 2014.....	17
<b>Figure 3:</b> Evolution de l'incidence annuelle de la brucellose humaine de 2006 à 2016.....	17
<b>Figure 4:</b> les maladies causant les pertes les plus lourdes chez les bovins.....	21
<b>Figure 5:</b> les maladies causant les pertes les plus lourdes chez le buffle.....	21
<b>Figure 6:</b> maladies causant les pertes les plus lourdes chez les camelins.....	22
<b>Figure 7:</b> les maladies causant les pertes les plus lourdes chez les petits ruminants.....	22
<b>Figure 8:</b> Impact globales maladies animales sur la pauvreté.....	25
<b>Figure 9:</b> Éléments nécessaires pour évaluation de l'impact économique la maladie.....	28

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1:</b> impact de la brucellose sur les performances zootechniques.....	26
---	----

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**BIRD:** The International Bank For Reconstruction And Development

**DA:** dinar Algerien

**EUR :** euros

**FAO :** Food and Agriculture Organization of the United Nations

**DSV :** direction des services vétérinaire

**DGGPS :**direction générale de promotion et la prévention de la santé, ministère de la santé, de la population et de reformes hospitalière

**INSP :** Institut national de la santé publique

**OMS :** Organisation mondiale de la Santé

**OIE:** Organisation International des Epizooties

---

# Introduction

---



---

# Introduction

---

## INTRODUCTION

Les brucelloses animale et humaine sont connues depuis très longtemps. L'homme a souvent été le révélateur d'une infection d'évolution insidieuse chez l'animal. (OIE,2009)

C'est une maladie importante en raison de son aspect zoonotique et des conséquences économiques qu'elle engendre. C'est une entité pathologique capable d'entraîner des pertes économique notable, résultant à la fois des effets directs sur les animaux, et des effets indirects sur les industries animales. L'impact économique peut porter sur Le coût des programmes de contrôle ou de surveillance, La perte de marchés internationaux, l'augmentation des coûts de santé publique et sur la perte de productivité. (OMS,2010)

Le fardeau de la brucellose est plus grand dans les pays à faible revenu, car non seulement ils sont plus à risque de contracter des maladies zoonotiques dues à un contact étroit avec des réservoirs animaux de la maladie, mais d'autre part, une fois infectés, sont moins susceptibles d'obtenir un traitement approprié. (FAO,2009)

En Algérie l'élevage représente au moins 25 % des recettes brutes de l'agriculture et l'un des principaux facteurs de l'économie rurale du pays, Les maladies animales ont un impact considérable sur la production animale. Les éleveurs et l'état subissent alors des conséquences économiques directes significatives. (DSV)

Depuis son apparition en Algérie, la brucellose continue toujours à se propager dans nos élevages avec une prévalence de **3.00%** en 2016 pour la brucellose bovine et pour la brucellose des petits ruminants c'est la généralisation de la vaccination . Rappelons que le nombre des animaux dépistés augmenté ces dernières années. (DSV,2017)

La brucellose figure dans la liste des maladies réputées légalement contagieuses en Algérie. Ainsi, la législation sanitaire vétérinaire algérienne a fixé des mesures réglementaires de prévention et de lutte spécifique à la brucellose qui ont commencé en 1995. (OIE,1995)

Vingt ans après la mise en place du programme de lutte, et dix ans après le début de la vaccination des petits ruminants, l'état a engagé des milliards de dinars pour la surveillance et la lutte contre cette maladie, une étude mené par l'OIE a rapporté que le coût de ces programmes est de **1 897 288 EUR** pour l'année **2009**.(OIE,2009)

## Introduction

---

Quant à son impact sur la santé publique, l'autorité enregistre toujours des cas de brucellose humaine dont l'incidence a été estimée à **22.5** cas pour **100.000** habitants en 2016(DGGPS). Et le coût du traitement d'un seul cas de brucellose septicémique est de **12 000DA** (BENHABYLES *et al.*, 1990).

Malgré les pertes importantes qu'elle engendre, l'impact économique de la brucellose est sous-estimé, et des études dans ce sens sont limitées voire absentes à cause de l'absence de données, tant sur le plan du financement de la lutte que sur l'évaluation des pertes économiques directes et du manque à gagner.

De ce fait, nous avons mené une étude qui avait pour objectif de chiffrer l'impact économique de cette pathologie, intégrant l'ensemble des pertes pour une période de dix ans de 2006 à 2016 pour la brucellose animale et humaine.

---

# Chapitre I : Généralités

---



---



## I. DEFINITION :

La brucellose est une maladie infectieuse, insidieuse, contagieuse, à déclaration obligatoire, commune à l'homme et de nombreuses espèces animales, due à des bactéries du genre *Brucella*. Sa répartition géographique est mondiale et de multiples espèces animales peuvent être infectées naturellement. Son importance est liée à son aspect zoonotique et à ses conséquences économiques en élevage (GANIERE et *al.*, 2004).

### I.1. Agent pathogène :

Selon ICSP (International Committee on Systematics of Prokaryotes), le genre *Brucella* a six espèces classiques: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* et *B. neotomae*. Cette classification est principalement basée sur les différences pathogènes, la préférence pour les hôtes et les caractéristiques phénotypiques. Récemment, les espèces marines ; *B. ceti*, *B. pinnipedialis*, *B. microti*, et *B. inopinata* ont été inclus dans ce genre (ICSP, 2013), récemment une nouvelle espèce (*Brucella papionis*) a été ajoutées au genre brucella, la bactérie a été isolée d'un avorton de babouine (WHATMORE et *al.*, 2014)

Les *Brucelles* sont des petits coccobacilles ou des petits bâtonnets, mesurant de 0.6 à 1.5  $\mu\text{m}$  sur 0.5 à 0.8  $\mu\text{m}$ , immobiles, non sporulées, Gram négatif, et aérobies strictes (GODFROID et *al.*, 2003).

On reconnaît deux formes de colonies:

"*Smooth*" : sont rondes, translucides, lisses, convexes a contours nets. Cet aspect est dû à la présence d'un lipopolysaccharide dans la membrane externe de la bactérie.

"*Rough*" : sont opaques, rugueuses. *B. canis* et *B. ovis* ont naturellement rugueuses tandis que l'aspect rugueux des autres souches est dû à des mutations (GODFROID et *al.*, 2003).

## II. LA BRUCELLOSE ANIMALE :

### II.1. La brucellose bovine :

La brucellose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle est due essentiellement à *Brucella abortus*, dont la manifestation clinique la plus habituelle est l'avortement (avortement épizootique) (GANIERE et *al.*, 2004).

#### II.1.1. Symptômes :

##### II.1.1.1. Symptômes génitaux :

###### a. Avortement :

Il peut se produire à n'importe quel stade de la gestation, mais plus généralement vers le troisième tiers de gestation, lorsque la femelle a été infectée au moment de la saillie, ou au tout début de gestation. Le moment de l'infection varie en fonction des facteurs, tels que : la résistance naturelle à l'infection, la dose infectieuse et le moment de l'infection (PLOMMET et *al.*, 1973). On peut assister également à une mise-bas prématurée, quelques jours avant le terme : le nouveau-né peut succomber néanmoins dans les 24 à 48 heures, du fait des lésions nerveuses secondaires à une hypoxie (GANIERE et *al.*, 2004).

###### b. Rétention placentaire :

La non-délivrance est fréquente après avortement, suivie d'une métrite et parfois d'une stérilité définitive (GANIERE et *al.*, 2004).

###### c. Mammites :

La production laitière peut chuter de 20%, mais chez la vache infectée, il n'y a pas de mammite apparente et le pis est normal à la palpation, mais les ganglions supra-mammaires peuvent être hypertrophiés (JONES, 1977).

Les mâles peuvent présenter une orchite uni ou bilatérale ou une épididymite (BLOOD et *al.*, 1983).

### II.1.1.2. Symptômes extra-génitaux :

Il peut s'agir d'hygroma en particulier au niveau de l'articulation du carpe, ou d'arthrites d'évolution chronique ponctuées par des poussées aiguës, siégeant surtout au grasset, au jarret, parfois au genou ou à l'articulation coxo-fémorale (GANIERE et *al.*, 2004).

### II .1.2. Lésions :

On peut observer une lymphadénite et une infiltration importante des mononuclées et quelques neutrophiles et éosinophiles (JUBB et *al.*,1993).

La cavité utérine contient un liquide consistant ou visqueux, contenant des flocons purulents et les cotylédons sont nécrotiques de couleur gris jaunâtre recouvert d'un exsudat collant, brunâtre et sans odeur, le placenta est altéré par endroit, épaissi ; œdémateux et exsudatif. L'avorton présente un œdème sous cutané et présente un exsudat au niveau des cavités splanchniques. Les testicules peuvent présenter des lésions de nécrose multifocales ou diffuses atteignant le parenchyme testiculaire et l'épididyme (PEACE et *al.*, 1962).

Les hygromas contiennent quant à eux, une très grande quantité de germes (GODFROID et *al.*, 2003).

### II.2. Brucellose caprine et ovine :

Due le plus souvent à *Brucella melitensis*, elle affecte les organes de la reproduction. Il faut bien distinguer la brucellose ovine due à *Brucella melitensis* de l'«épididymite contagieuse du bélier», qui est causée par *Brucella ovis*. Elle est moins répandue dans le monde que l'infection à *Brucella abortus*. Elle suit la répartition de l'élevage ovin, avec une forte présence sur le pourtour de la méditerranée (SIBILLE, 2006).

#### II.2.1. Symptômes :

L'infection aigue ne s'accompagne d'aucune atteinte générale et la fréquence des formes inapparentes est plus élevée chez les caprins que chez les ovins (GANIERE et *al.*, 2004).

### II.2.1.1. Symptômes génitaux :

Chez la femelle :

- avortement, surtout chez les femelles primipares, pendant le dernier tiers de gestation (il peut se produire plusieurs avortements chez la même femelle).

En cas de mise bas à terme, la mortalité périnatale est très forte dans les 24 heures suivant la mise bas. si le petit survit, il peut devenir porteur chronique (SIBILLE, 2006).

- Rétention placentaire, moins fréquente que chez les bovins.
- Stérilité temporaire, même en l'absence de rétention placentaire.
- Mammites, avec formation de nodules inflammatoires et le lait à un aspect grumeleux.

Chez le mâle :

L'infection est généralement inapparente, néanmoins des cas d'orchites et d'épididymite ou d'une baisse de fertilité sont possibles.

### II.2.1.2. Symptômes extra-génitaux :

- Arthrites et bursites (rares).

### II.2.2. Lésions :

Les plus courantes sont des rétentions placentaires et des endométrites, plus fréquentes chez les caprins que chez les ovins. Les femelles ayant avorté présentent souvent une métrite suppurative avec des suffusions hémorragiques sur les cotylédons, ainsi qu'une endométrite. Dans le placenta, on peut observer une infiltration gélatineuse jaunâtre, et des fausses membranes fibrineuses, localisées sur une partie ou généralisées (SIBILLE, 2006).

### II.3. L'épididymite contagieuse du bélier :

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, due à *Brucella ovis*, affectant exclusivement les ovins, et qui se caractérise par l'évolution chez le bélier d'une inflammation chronique de l'épididyme aboutissant à une baisse importante de fertilité. Elle est largement répandue dans le monde, et son importance est uniquement économique, à cause de la baisse du taux de naissance qu'elle entraîne au niveau du troupeau. Les symptômes et les lésions résultent d'une

inflammation souvent localisée à la queue de l'épididyme et généralement unilatérale. Elle est souvent chronique et se traduit par une induration de la queue de l'épididyme qui s'étend lentement au corps et à la tête de l'épididyme. Des adhérences provoquent la déformation de l'épididyme et s'accompagne d'une baisse progressive de la fertilité (altération de la qualité de sperme). L'inflammation chronique est rarement apparente, et s'exprime par une altération de la qualité du sperme avec baisse de fertilité. Chez la brebis, l'infection est souvent inapparente, en raison du faible taux de multiplication des bactéries (SIBILLE, 2006).

### **II.4. Pathogénie :**

D'une manière générale, la pathogénie et la transmission suivent les mêmes règles chez les ovins, et les caprins que chez les bovins (Comite mixte FAO/OMS, 1986).

Les *Brucella* pénètrent généralement au niveau de la muqueuse orale du naso-pharynx des conjonctives et par voie génitale mais également par des aberrations ou des lésions cutanées (ENRIGHT, 1990).

Elles sont alors phagocytées par les cellules du système lymphatique proche. En fonction de l'état immunitaire de l'hôte, de la virulence et de la quantité de bactéries, l'infection sera soit arrêtée par les défenses immunitaires du sujet, soit une dissémination des germes dans l'organisme par le sang sous forme intracellulaire dans les neutrophiles et les macrophages et une phase septicémique aiguë puis la localisation dans certains tissus. *Brucella* est plus fréquemment isoler des tissus lymphoïdes, de la glande mammaire et des organes reproducteurs mais d'autres localisation sont possible tels que l'os, les articulations, le tissu nerveux, les yeux (NICOLETTI, 1980).

### **II.5. Mécanisme de l'avortement :**

Les *Brucella* se multiplient dans l'espace utéro-chorial chez, entraînant une placentite exsudative et nécrotique. Ces lésions provoquent un décollement utéro-chorial et des adhérences fibreuses entre placenta et utérus. Si ces lésions sont étendues, elles sont responsables d'une interruption des échanges nutritifs entre la mère et son fœtus ; le fœtus meurt d'anoxie et il y a avortement. Des brèches peuvent également permettre le passage de *Brucella* dans la cavité amniotique; les bactéries sont alors ingérées par le fœtus et provoquent une septicémie mortelle donc là encore l'avortement.

Si les lésions sont limitées, l'infection placentaire est compatible avec la survie du fœtus. On peut alors observer la naissance à terme ou prématurée (l'expulsion du fœtus vivant peut être sous la dépendance de modifications hormonales, consécutives aux lésions placentaires) du produit. Mais, parfois, le nouveau-né souffre de lésions cérébrales d'origine hypoxique entraînant sa mort dans les 48 heures suivant la naissance. Par ailleurs, les adhérences entre chorion et utérus provoquent des rétentions placentaires chez les femelles infectées. Il est aussi à noter qu'une vache infectée n'avorte qu'une fois (très exceptionnellement deux fois), tandis que chez les ovins il peut se produire plusieurs avortements chez la même femelle (GANIERE et *al.*, 2004).

### **II.6. Diagnostic :**

#### **II.6.1. Diagnostic clinique et différentiel :**

L'avortement dans la phase terminale de gestation et la mortalité postnatale sont les principaux signes de la brucellose chez les ruminants, ces symptômes sont peu spécifiques car ils peuvent être provoqués par d'autres agents pathogènes.

En fait, tous ces symptômes peuvent être révélateurs de maladies très variées, un avortement peut avoir des causes très variées : mécanique (traumatisme, transport...), toxique, alimentaire, parasitaire (néosporose, trichomonose, toxoplasmose...), infectieuse (campylobactériose, chlamydie, listériose, leptospirose, ...), donc seul, le recours au laboratoire permet d'identifier (GANIERE et *al.*, 2004).

#### **II.6.2. Diagnostic expérimental :**

Le diagnostic de certitude des infections à *Brucella* repose sur l'isolement et l'identification de la bactérie, mais, lorsque la bactériologie ne peut être mise en œuvre, le diagnostic peut reposer sur la sérologie. Il n'existe pas d'Épreuve unique permettant d'identifier une bactérie comme étant une *Brucella*. L'association des caractéristiques de croissance aux résultats d'Épreuves sérologiques, bactériologiques et/ou moléculaires est généralement nécessaire (OIE, 2008).

### II.6.2.1. Diagnostic bactériologique :

- Examens microscopiques (coloration de Stamp), culture en milieux sélectifs farrel et identification de genre et d'espèce (éventuellement caractérisation du biovar) (GANIERE et al., 2004)
- le prélèvement est fait a partir du placenta, l'avorton (entier ou estomac ligaturé, poumons et rate), du liquide utérin, ainsi que les nœuds lymphatique le lait peuvent être mise en culture.

*Brucella* fait partie des micro-organismes de classe 3, ce sont des pathogènes à haut risque ne devront être manipulés que par des microbiologistes spécialement formés. Ils constituent un danger sérieux pour la santé du personnel de laboratoire, le laboratoire doit donc avoir un niveau de sécurité biologique 3.

### II.6.2.2. Diagnostic sérologique :

Celui-ci permet le dépistage des troupeaux infectés et de confirmer les suspicions cliniques. On utilise les techniques suivantes :

**L'agglutination de Wright** : elle met en évidence les agglutinations des immunoglobuline principalement IgM et IgG2 (problème de réactions croisées avec le vaccin du Choléra, *Yersinia* ou *Francisella*) (GODFROID et al., 2003)

**L'épreuve à l'antigène tamponné (EAT)**: (test d'agglutination sur lame ou test au rose Bengale), ce test met en évidence l'agglutination rapide de colorées en rose avec du rose Bengale (Alton et al., 1988). Classiquement tous les sérums classés positif par l'EAT sont ensuite testés par la technique de fixation de complément (GARIN-BASTUJI, 1993)

**Réaction de fixation du complément** : c'est un test quantitatif qui met en évidence les anticorps fixant le complément. Il détecte les IgG1 et les IgM. La réaction est considérée positive lorsque le titre de sérum est supérieur à 20 unités C.E.E. sensibilisatrices /ml (GANIERE et al., 2004).

**Epreuve de l'anneau ou milk ring test** : met en évidence l'agglutination des anticorps colorées qui remonte à la surface du lait fixées à des globules gras (ALTON et al., 1988).

**Le dépistage allergique :** L'infection à *Brucella* crée un état de sensibilisation qui peut être révélé par les réactions d'hypersensibilité de type retardées provoquées par l'injection d'allergènes extraits des *Brucella* (brucelline) (FENSTERBANK, 1986).

### **II.7. Prophylaxie :**

#### **II.7.1. Sanitaire :**

Elle consiste en un assainissement des cheptels infectés et une protection des cheptels indemnes.

##### **II.7.1.1. Mesures offensives :**

- ✓ Dépistage des animaux infectés (persistance possible de l'infection durant toute la vie), leur isolement puis leur élimination (abattage) ;
- ✓ Élimination de jeunes nées de mère infectée ;
- ✓ Contrôle de toutes les espèces réceptives et élimination des infectés ;
- ✓ Utilisation de l'insémination artificielle pour éliminer le risque de la transmission vénérienne ;
- ✓ Isolement des animaux infectés, surtout lors de mise-bas, dans un local facile à désinfecter, et mesures de désinfection adaptées (destruction du placenta, traitement de fumiers...).

##### **II.7.1.2. Mesures défensives :**

- ✓ Introduction des animaux certifiés indemnes, avec quarantaine et contrôle individuel par sérologie ;
- ✓ Hygiène de la reproduction ;
- ✓ Désinfection périodique des locaux ;
- ✓ Contrôle régulier des cheptels.

#### **II.7.1. Médicale :**

La vaccination est recommandée par l'OIE dans les zones où le contrôle n'est pas suffisamment efficace, elle complète efficacement la prophylaxie sanitaire. Les vaccins utilisés



## Chapitre I : Généralités

---

actuellement sont B19 et RB51 chez les bovins et Rev1 chez les petits ruminants, chacun d'entre eux a ses avantages et ses inconvénients.

- **B19 (B. abortus souche 19)** : c'est un vaccin vivant atténué, il est très efficace mais, il induit une réponse humorale identique à celle qui se produit lors d'une infection, avec des anticorps résiduels dans le lait et le sérum posant un problème pour le dépistage (GARIN-BASTUJI, 1993., SAEGERMAN, 1999). Il a un effet abortif chez les vaches (FAO /OMS, 1986) et peut être dangereux pour l'homme (BECKETT ET *al.*, 1985). Il est administré en sous-cutané aux génisses âgées de 4 à 8 mois (FAO /OMS, 1986).

- **RB51** : à forte dose, il provoque des placentites et des avortements (VAN METRE ET *al.*, 1999) et il peut même y avoir une excrétion des bactéries dans le lait. Ces problèmes peuvent être supprimés par l'administration de faibles doses mais ce n'est efficace que chez les animaux adultes. L'avantage de ce vaccin est qu'il ne produit pas de réaction sérologique lors de tests de dépistage (SIBILLE, 2006)

**Rev1 (B. melitensis souche Rev1)** : c'est un vaccin vivant atténué administré en sous-cutané ou par voie conjonctivale à l'âge de 4 à 6 mois. C'est le plus efficace et le plus utilisé, mais le fait que ce soit un vaccin vivant l'expose à un risque de pouvoir pathogène résiduel pour les adultes et pour l'homme (comité mixte FAO /OMS, 1986).

- Il existe également des vaccins inactivés tel que **45/20** (*B. abortus* souche 45/20) chez les bovins et **H38** (*B. melitensis* souche H38) chez les petits ruminants (comité mixte FAO /OMS, 1986)

### III. BRUCELLOSE HUMAINE :

La brucellose humaine également appelée fièvre de Malte, fièvre sudoro-algique, fièvre ondulante, mélitococcie ou fièvre méditerranéenne (ACHA ET *al.*, 2005).

L'homme est sensible à l'infection causée par *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus* et *B. canis*. Aucun cas humain causé par *B. neotomae*, *B. suis* biovar 2 et *B. ovis* n'ont été confirmés. Les espèces les plus pathogènes et invasives pour l'homme sont *B. melitensis*, suivies dans l'ordre décroissant par *B. suis*, *B. abortus* et *B. canis*. (Acha ET *al.*, 2001). L'homme peut être contaminé en rentrant en contact direct avec des animaux malades ou lors de manipulation sans précaution des cadavres, des avortons, ou bien des annexes embryonnaires contaminées

## Chapitre I : Généralités

---

La contamination alimentaire par ingestion du lait ou du fromage frais, des femelles infectées est très fréquente mais la viande est généralement assez cuite pour que la *Brucella* soit tuée.

Du reste, il n'y a pas de transmission interhumaine ou alors elle est exceptionnelle (FERNANDO et *al.*, 2003)

### **III.1. Symptômes :**

La période d'incubation est d'une à trois semaines. Mais elle peut parfois atteindre plusieurs mois (ACHA et *al.*, 2005)

L'infection peut être asymptomatique ou parfois évoluée sur un mode suraigu. Il existe plusieurs formes cliniques qui dépendent en partie de l'espèce de *Brucella* responsable.

#### **III.1.1. Forme inapparente :**

L'infection à *B. abortus* est asymptomatique dans environ un cas sur deux. Ces infections asymptomatiques ne sont généralement mises en évidence que lors d'analyses sérologiques (comité mixte FAO-OMS, 1986).

#### **III.1.2. La forme septicémique :**

Elle est d'une apparition soudaine ou insidieuse, caractérisée par une fièvre continue, intermittente ou irrégulière. La brucellose aiguë, comme beaucoup d'autres maladies fébriles, se manifeste par des frissons et des sueurs profuses. La faiblesse est un symptôme presque constant, et tout exercice produit la fatigue prononcée. La température peut être normale le matin et peut monter à 40°C l'après-midi. Les sueurs à l'odeur caractéristique sont nocturnes. Les symptômes courants sont l'insomnie, l'impuissance sexuelle, la constipation, l'anorexie, céphalées, arthralgies et des douleurs généralisées (ACHA et *al.*, 2005).

#### **III.1.3. Formes secondaires ou focalisées :**

Elles peuvent succéder à une forme aiguë symptomatique ou être révélatrices de l'infection (JAURÉGUIBERRY et *al.*, 2012). Les localisations cliniques sont aussi nombreuses que divers (FAO-OMS, 1986).

### **III.1.3.1. Les localisations ostéo-articulaires :**

Polyarthrites, surtout spondylodiscites et sacro-illites. Les spondylodiscites en particulier peuvent se manifester plusieurs mois ou années après l'infection aiguë et être à l'origine de séquelles handicapantes (WEIL *et al.*, 2003).

### **III.1.3.2. La neuro-brucellose :**

Des formes neuro-méningées, méningite à liquide clair, méningo-encéphalite, méningomyéloradiculite (JAURÉGUIBERRY *et al.*, 2012).

### **III.1.3.3. Localisation urogénitale:**

Les complications urogénitales sont également fréquentes: orchi-épididymite chez l'homme, d'évolution en général favorable (NAVARRO-MARTINEZ *et al.*, 2001). L'infections ovariennes chez la femme (FENKCI *et al.*, 2003 , SEOUD *et al.*, 2003). Aucun argument ne permet de dire que la brucellose est une cause d'avortement survenant lors de la grossesse. Cependant l'avortement brucellique a été particulièrement étudié chez la femme, en raison du caractère essentiellement abortif de l'infection chez l'animal (KHAN *et al.*, 2003).

### **III.1.3.4. Hépatique :**

L'atteinte hépatique est fréquente mais les abcès, granulomes hépatiques et ictères sont rares (NEAU *et al.*,1997).

### **III.1.3.5. cardiaque :**

Infection des valvules aortiques (AL DAHOUK *et al.*, 2002).

## **III.2. Diagnostic :**

Chez l'homme, un diagnostic clinique de brucellose est basé sur les symptômes et les commémoratifs mais doit toujours être confirmé en laboratoire. Les hémocultures et la recherche du germe dans des liquides biologiques ou des prélèvements tissulaires sont possibles au cours des phases primaire et secondaire de l'infection, la pousse des bactéries est lente (2-4 semaines) (Delmont *et al.*, 2012).

## Chapitre I : Généralités

---

**PCR** : Polymerase Chain Reaction : Le diagnostic peut être réalisé par PCR. Sa spécificité est meilleure que les tests sérologiques en phase aiguë (MAURIN, 2005).

La sérologie fait appel à différents tests : le test d'agglutination en tube (TAT) ou test de Wright (SAW), l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT ou test au Rose Bengale (RB)), l'immunofluorescence indirecte (IFI) et les techniques de type ELISA, sont les plus fréquemment employées. Ces tests sont utilisables pour le diagnostic d'infections dues à toutes les espèces de *Brucella* sauf *B. canis* (WALLACH et *al.*, 2004).

### III.3. Traitement :

Le traitement de la brucellose humaine recommandé par l'OMS repose sur une association de deux antibiotiques mises en œuvre durant six semaines environ (Ariza et *al.*, 1992)

- Association de doxycycline (comprimés de 200mg une prise par jour pendant 21 à 45 jours, contre-indiqué pendant la grossesse risque faible de coloration des dents de lait chez les enfants exposés in utero au-delà de 6 mois de grossesse) et de Gentamycine (5mg/kg/j en intramusculaire pendant 7 jours) ;
- Association de rifampicine (150mg/kg/j pendant 21 à 45 jours) et de Gentamycine (5mg/kg/j en intramusculaire s pendant 7 jours) ;
- Association de Triméthoprime-sulfaméthoxazole (comprimé 480mg 2 prise par jour) et rifampicine (gélule de 300mg 2 gélule trois fois par jour)

### III.4. Prophylaxie :

Elle repose sur le contrôle de la brucellose animale et sur des mesures préventives collectives et individuelles.

#### **Réduction de la prévalence de la zoonose :**

- Surveillance sérologique des cheptels ;
- Abattage des animaux infectés ;
- Surveillance des produits laitiers ;

## Chapitre I : Généralités

---

- Vaccination des animaux par le vaccin vivant atténué B19 pour les bovins ; Rev 1 pour ovins et caprins.

### **Précautions individuelles :**

- Mesures classiques de protection « contact » chez les professions exposées, cuisson des aliments, Ébullition du lait, pasteurisation des produits laitiers ;
- La vaccination des professionnels exposés est abandonnée du fait de la virulence du vaccin atténué, seul vaccin disponible et réservé aux animaux (JAURÉGUIBERRY, 2012).

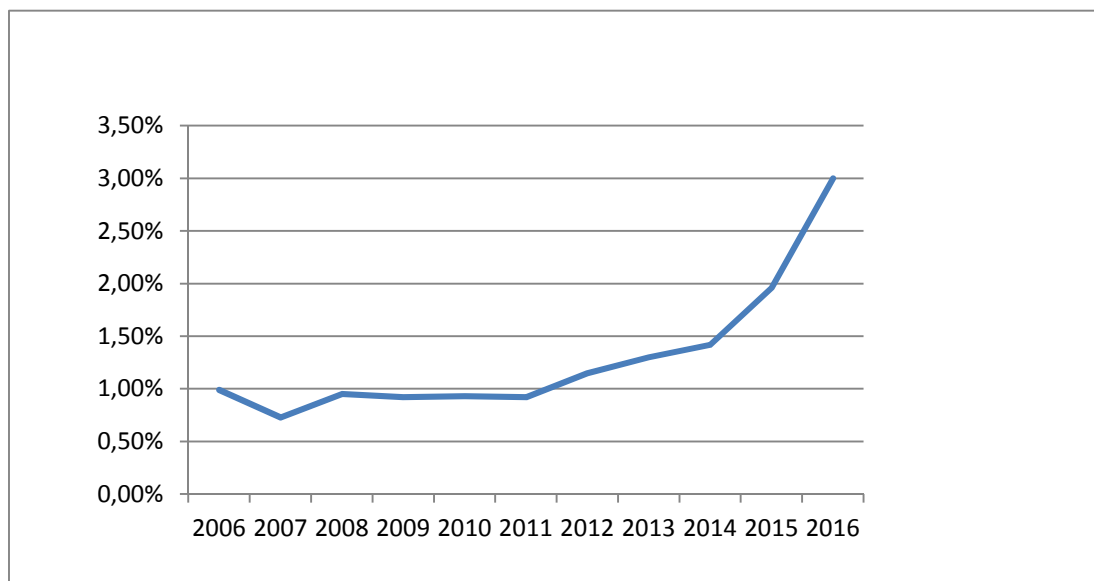
### **IV. EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE :**

Depuis son apparition en Algérie, la brucellose a toujours posé un problème de santé animale et publique. Le caractère émergent de cette maladie est étroitement lié au mode d'élevage pratiqué en Algérie, qui lui, est conditionné par plusieurs facteurs tel que : le climat, la superficie agricole réduite (intensification des animaux).

La brucellose bovine a été décrite en Algérie pour la première fois dans les années soixante. Elle continue aujourd'hui à se propager dans nos élevages, provoquant de lourdes pertes économiques (LOUNES et *al.*, 2007), tandis que la brucellose caprine sévit depuis le début du 19<sup>ème</sup> siècle et plusieurs milliers de cas humains sont déclarés annuellement selon l'Institut National de Santé Publique (NEHARI et *al.*, 2014).

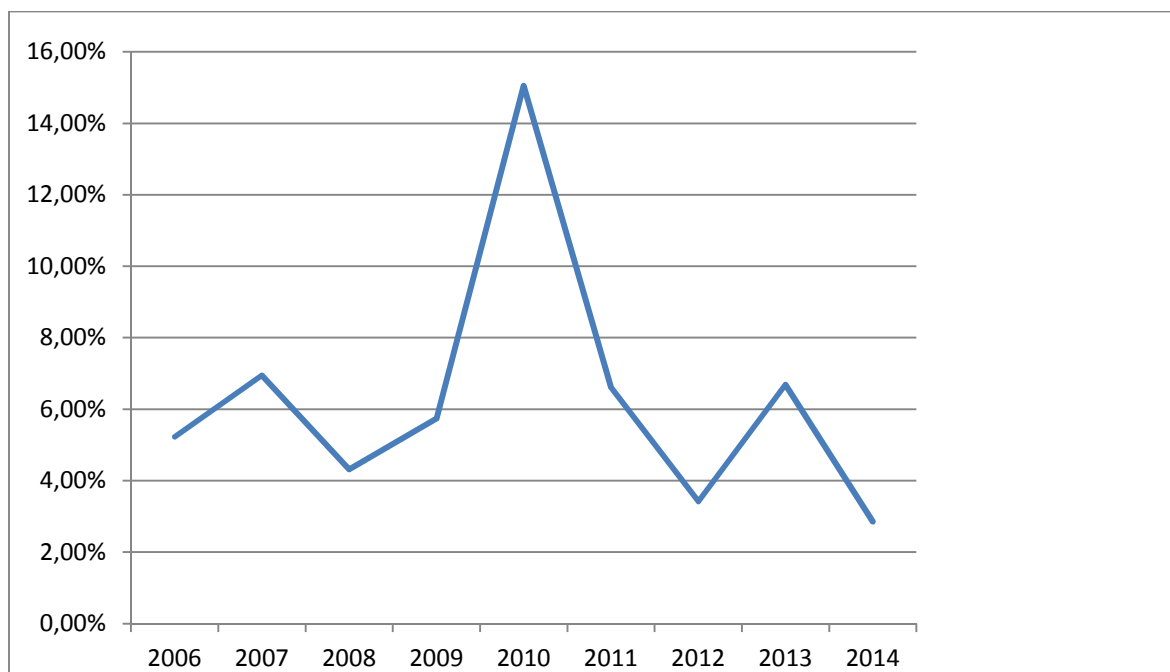
## IV.1. Situation actuelle :

Pour les bovins l'année 2016 a connu une augmentation importante de la prévalence, elle est passée de 1,42% en 2014 à 1,96% en 2015 pour arriver à 3% en 2016 et en cours (DSV,2017).



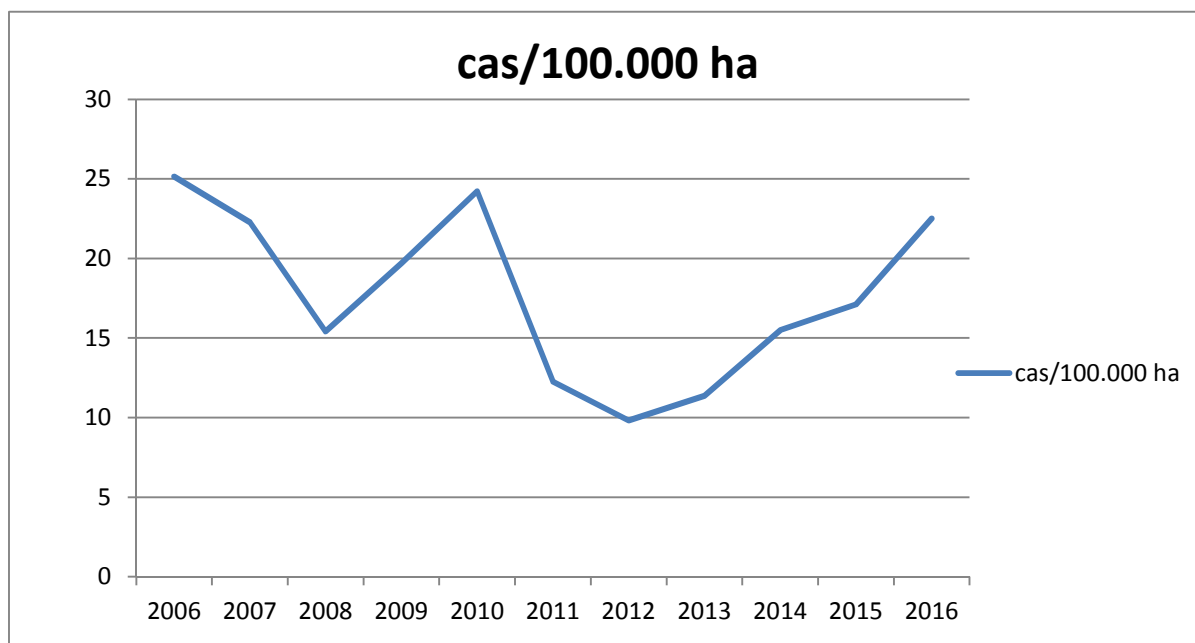
**Figure 1:** Evolution du taux de prévalences de la brucellose bovine de 2006 à 2016 (DSV 2017)

En 2016, **99.622** bovins ont été dépistés dont **2834** étaient atteints et **2202** abattus (DSV,2017). Pour **5966** caprins dépistés, **170** ont été atteints et **154** abattus, la courbe de prévalence a connu de grandes variations avec un pic en 2010, puis elle commence à diminuer pour arriver à **2.85%** en 2014(DSV, 2017).



**Figure 2:** Evolution de la prévalence de la brucellose caprine en Algérie de 2006 à 2014 (DSV,2017)

Pour la brucellose humaine La courbe d'incidence poursuit aussi une augmentation depuis 2012 avec une incidence de **22,5 cas pour 100.000 habitants**. (DGPPS ,2017)



**Figure 3:** Evolution de l'incidence annuelle de la brucellose humaine de 2006 à 2016 (DGPPS,2017)

La wilaya de Ghardaïa enregistre le taux d'incidence régional le plus élevé avec **358,1 cas pour 100.000 habitants**, Suivie par La wilaya de Naâma **217,3 cas** puis Djelfa **150,9 cas**. (DGPPS, 2017).

### **V. LEGISLATION ET LES PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE :**

Les programmes de lutte contre les maladies animales sont non seulement indispensables pour contrôler les problèmes liés à la santé publique mais surtout pour répondre à un intérêt économique direct ou indirect.

C'est la raison pour laquelle les maladies dont l'impact économique et les répercussions sur la santé publique sont considérablement élevés, font préférentiellement l'objet de luttes réglementées au plan national ou international.

La brucellose figure dans la liste des maladies réputées légalement contagieuses en Algérie ainsi la législation sanitaire vétérinaire algérienne a fixé des mesures réglementaires de prévention et de lutte spécifique à la brucellose qui ont commencé en 1995. (JORA N° 65 du 30-10-1996)

La suspicion de la brucellose bovine nécessite la visite d'un vétérinaire qui doit effectuer les prélèvements nécessaires au diagnostic. Ceux-ci seront envoyés par la suite à un laboratoire agréé par le ministère de l'agriculture.

Une fois la maladie confirmée, la brucellose est soumise à une déclaration obligatoire qui entraîne :

- L'interdiction de la circulation et du transport des animaux ainsi que la tenue des foires et des marchés (cf Article. 12) ;
- la désinfection rigoureuse du foyer infecté (cf Article. 17) ;
- l'abattage des animaux malades qui doit être effectué dans des conditions strictes (cf Article. 15 et 16) ;
- l'indemnisation des propriétaires (elle est passée de 35% à 50% de la valeur bouchère en 2013)

La même démarche est pratiquée pour la brucellose des petits ruminants, à quelque exception :

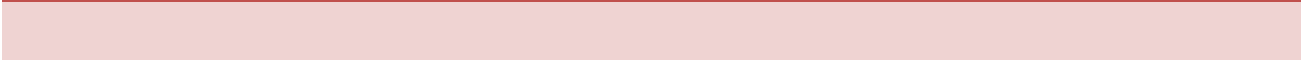
- La vaccination obligatoire qui a commencé en 2006 dans les régions steppiques et dernièrement elle touche 25 wilayas.
- Les ovins ne sont pas dépistés



---

# **Chapitre II : Impact économique de la brucellose**

---



---

Les conséquences des maladies animales peuvent être complexes et s'étendent en général bien au-delà des impacts immédiats sur les producteurs affectés. Elles revêtent plusieurs formes: pertes de productivité en élevage (pertes de production, coûts des traitements, perturbation des marchés); pertes de revenus des activités utilisant les ressources animales (agriculture; énergie ; transport ; tourisme); bien-être des populations (morbidités voire mortalités; sécurité et qualité alimentaires); coûts de la prévention ou du contrôle (coûts de production; dépenses publiques).

### **I. IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE :**

La brucellose animale occasionne des pertes économiques sévères, résultant à la fois des effets directs sur les animaux, et des effets indirects sur les industries animales.

Son importance économique vient du fait qu'elle provoque des avortements, de la stérilité, des pertes de lait et les pertes directes des animaux de grande valeur. L'impact économique peut porter sur :

- Le coût des programmes de contrôle ou de surveillance reposant sur la couverture des coûts de vaccination et la valeur des animaux réformés (qui peut aller jusqu'à 75 % de la valeur du marché). Ces programmes ont pour but d'inciter les éleveurs à augmenter le niveau sanitaire de leurs exploitations et d'éviter au maximum l'apparition et l'extension des maladies épizootiques. Bien que coûteux, l'argent dépensé sur les programmes d'éradication peut donner des rendements économiques favorables en empêchant la brucellose humaine ;
- La perte de marchés internationaux : car l'état sanitaire du cheptel constitue une entrave pour les exportations de bétail en particulier dans le cadre du Marché commun et qui peut aussi servir alibi dans certaines occasion ;
- l'augmentation des coûts de santé publique du fait que les coûts économiques comprennent non seulement les soins hospitaliers et les médicaments à long terme, mais aussi des réductions de la productivité durant la phase clinique de la maladie. Les coûts des interventions chirurgicales et la fréquence des rechutes (10-15%) chez les patients humains (SOLERA *et al.*, 1998; PAPPAS *et al.*, 2005a; ALP *et al.*, 2006) ;

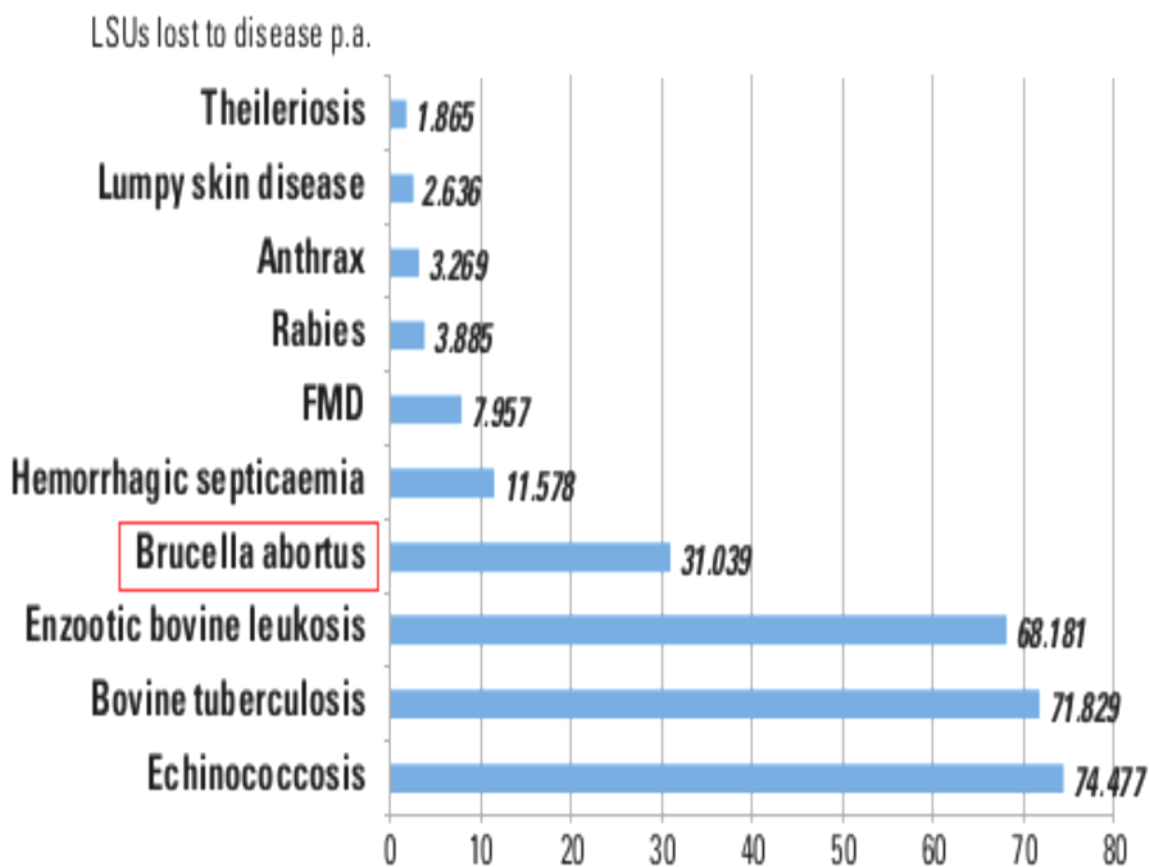
- la perte de productivité.

Les éleveurs des troupeaux infectés peuvent également subir des pertes économiques de prix réduits pour le lait, l'incapacité de vendre leur bétail en raison de procédures de quarantaine et de la perte des marchés disponibles

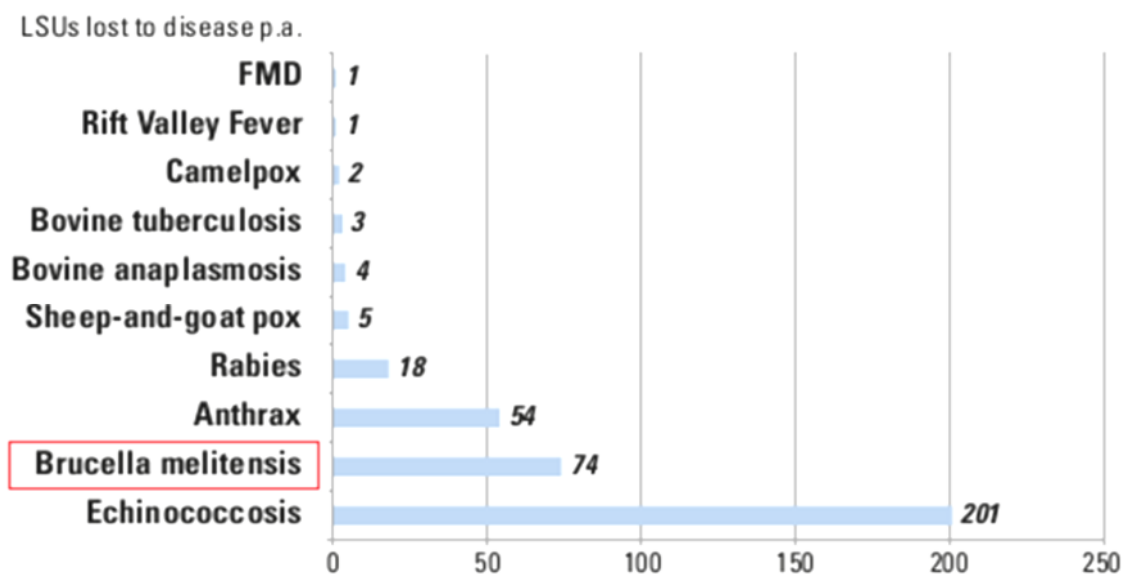
### **II. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE DANS LE MONDE :**

La brucellose engendre des pertes économiques importantes quoique son impact soit sous-estimé dans beaucoup de pays. Les pertes économiques varient en fonction de nombres et types de bétail, la prévalence des maladies et les différences dans les méthodes de production de l'élevage. La plupart des données et des preuves sur le fardeau économique de la brucellose et les avantages de son contrôle proviennent des pays à revenu élevé et à revenu intermédiaire. Cependant, le fardeau de la brucellose est plus grand dans les pays à faible revenu, car non seulement ils sont plus à risque de contracter des maladies zoonotiques dues à un contact étroit avec des réservoirs animaux de la maladie, mais d'autre part, une fois infectés, sont moins susceptibles d'obtenir un traitement approprié (OMS, 2005).

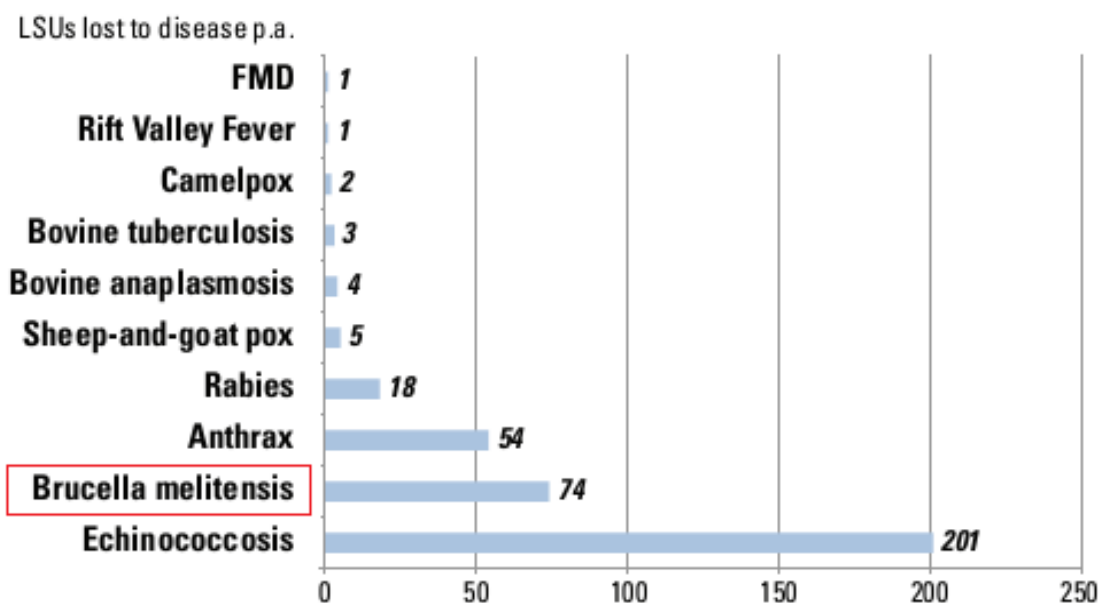
En se reposant sur des données collectées par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et par l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) entre 2006 et 2009, la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD) a réalisé une étude en 2011 et a montré que la brucellose faisait partie des dix maladies les plus importantes en termes de LSU (Livestock Unit ou unité de bétail) perdus pour la plus part des espèces ou groupes d'espèces couverts dans leur analyse (BIRD, 2011).



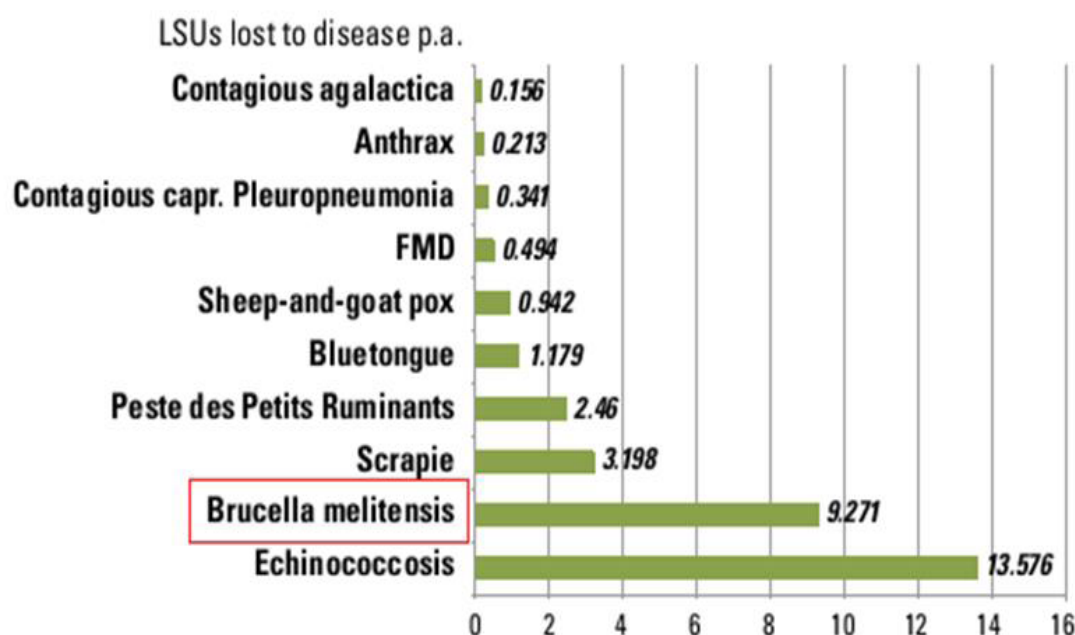
**Figure 4:** les maladies causant les pertes les plus lourdes chez les bovins (BIRD, 2011)



**Figure 5:** les maladies causant les pertes les plus lourdes chez le buffle (BIRD, 2011)



**Figure 6:** maladies causant les pertes les plus lourdes chez les camelins (BIRD, 2011)



**Figure 7:** les maladies causant les pertes les plus lourdes chez les petits ruminants (BIRD, 2011)

L'étude a montré aussi que les pays qui subissent des pertes économiques énormes sont (l'Italie, la Fédération de Russie, l'Espagne, la République kirghize, le Venezuela, le Brésil, la Chine, le Portugal, la Malaisie, le Royaume-Uni) pour *B. abortus*. Et (Espagne, Italie, Portugal, Macédoine, ex-République yougoslave, Thaïlande, Chine, La République kirghize, l'Albanie, le Kazakhstan, le Qatar) pour *B. melitensis*. (L'Hongrie, l'Allemagne, la France, la Roumanie, la Croatie, l'Italie, Cuba, Suisse) pour *B. suis* (BIRD, 2011).

### **II.1. Les Etats Unis :**

Depuis les années 1840, la brucellose est un problème pour les producteurs de bovins aux États-Unis. Dans l'ensemble, la brucellose coûte environ 30, 000,000 \$ par an pour les producteurs de lait et de viande (BITTNER, 2004).

Au cours du dernier siècle, les gouvernements fédéraux de l'État, ainsi que l'industrie du bétail ont enduré des milliards de dollars de pertes direct et des coûts de contrôle et de lutte contre la brucellose (BITTNER, 2004). Les programmes de lutte et d'éradication de la brucellose animale sont la mesure préventive la plus importante, car ils sont coûteux à entretenir. **866.524.579 \$** ont été dépensés pour le maintien d'un programme d'éradication pour une période de vingt ans (BROWN, 1977)

Les industries de l'élevage, de produit laitiers et consommateur américain ont beaucoup gagné de la réussite du programme d'éradication de la brucellose. Les pertes économiques ont diminué passant de 400 million de dollars en 1952 à moins d'un million de dollars aujourd'hui. Des études ont montré que, si les efforts du programme d'éradication de la brucellose ont été arrêtés, les coûts de production de la viande bovine et le lait devraient augmenter de quelque 80 millions de dollars annuellement en moins de 10 ans (BITTNER, 2004).

### **II.2. Amérique centrale :**

Bien que les estimations sont généralement pas disponibles à travers le monde, en 2002, il a été estimé que 25 millions de dollars en pertes économiques se sont produits en Amérique centrale par an dus à la brucellose (MORENO, 2002).

### **II.3. Argentine :**

À la fin des années 1990, l'Argentine a estimé ses pertes dues à la brucellose à 66 millions de dollars par année en pertes économiques dans le secteur de l'élevage et 24 millions de dollars par année en raison de la brucellose humaine (GARCIA *et al.*, 1990)

### **II.4. Mexique :**

Au Mexique, 37 807 cas de brucellose humaine ont été signalés entre 1990 et 2000 avec un coût estimé de 150.000 dollars par an pour le traitement (GIL, 2000; MARTINEZ *et al.*, 2002).

### **II.5. Pérou :**

Au Pérou, 2560 cas ont été signalés en 2002 (GIL, 2000), avec un coût de traitement de \$ 255, le programme national des zoonoses a estimé les coûts de traitement de la brucellose humaine dépassant les 650.000 dollars.

### **II.6. Inde :**

Une étude en Inde a estimé la perte économique annuelle 21,07 à 37,88 dollars par moutons et chèvre infectés respectivement. (SULIMA *et al.*, 2010)

### **II.7. France :**

En 2010, l'État a engagé près de 1.2 million d'Euros pour la surveillance et la lutte contre la brucellose des petits ruminants. Environ 40% de cette somme était représentée par des honoraires vétérinaires et 55 % par des frais de laboratoire. Par ailleurs, des subventions ont été versées aux éleveurs pour la réalisation du dépistage dans 39 départements, l'origine et le montant de ces subventions n'étant pas précisés. Pour la lutte contre la brucellose bovine près de 3,7 millions d'euros ont été dépensés, soit une baisse de 18 % par rapport à 2009. Environ 78 % de cette somme a été consacrée aux honoraires vétérinaires et 19 % aux frais de laboratoire (FEDIAEVSKY. *etal.*, 2010).

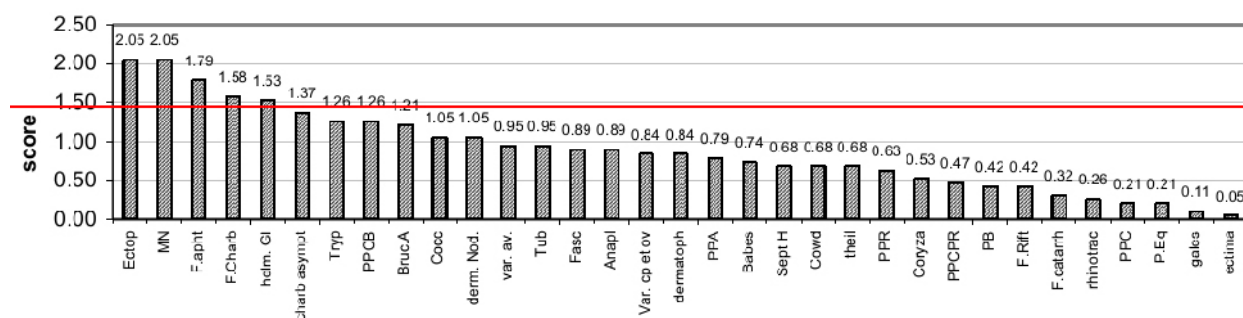
### **II.8. La brucellose et le bioterrorisme :**

Il a été estimé que 10 à 100 bactéries sont suffisants pour constituer une dose d'aérosol infectieux pour l'homme. L'impact économique d'une attaque bio-terroriste de brucellose coûterait 477.700.000 \$ pour 100.000 personnes exposées (KAUFMANN *et al.*, 1997).

## **III. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE :**

L'élevage connaît depuis une décennie, un regain d'intérêt dans divers pays africains, ceci témoigne de l'importance de l'élevage dans l'économie de ces pays.

Les pays africains sont très exposés à un grand nombre de maladies du fait d'une pression pathologique forte (liée aux climats, aux écosystèmes, aux mouvements des animaux, à la gestion des élevages) et d'une capacité de contrôle faible (d'ordre politique, organisationnel, financier ou technologique). Ces maladies vont engendrer plusieurs problèmes de type environnemental, économique, social ou même politique (LE GALL *et al.*, 2003).



**Figure 8:** Impact globales maladies animales sur la pauvreté (OIE, 2003)

(Score : 0 = impact nul ; 3= impact majeur)

La brucellose est une des maladies ayant un impact le très important en termes de pertes de production, coûts engendrés par le contrôle des maladies effets sur les marchés et les échanges, l'importance économique de la brucellose animale est surtout ressentie dans les pays à faible revenu.

L'évaluation des aspects économiques de la brucellose est structurée en trois parties principales :

- Evaluation économique de la charge de morbidité
- L'impact des programmes de contrôle et de prophylaxie
- Estimations de coûts différents associés à la maladie de la brucellose et de son contrôle

Les pertes de productivité plus élevées sont associées à une prévalence plus élevée. Les animaux séropositifs ont des taux plus élevés d'avortement, de mortinatalité, la stérilité et la mortalité des veaux, ainsi que la croissance réduite et les intervalles de vêlage plus longs.

En Afrique très peu de pays ont abordé le chapitre de l'estimation économique, à cause de l'absence de données, tant sur le plan du financement de la lutte que de l'évaluation des pertes économiques directes et du manque à gagner (AKAKPO *et al.*, 2009).

Au Swaziland, les financements publics s'élèvent à **19459** EUR et les pertes économiques liées à l'avortement à **2.900.023** EUR, tandis que les pertes en lait sont évaluées à 1 272 210 EUR. En Tanzanie, le coût annuel de la lutte est de 20 890 EUR (AKAKPO *et al.* 2009).

A la fin du siècle dernier, au Nigeria, les pertes ont été estimées à **575.605** \$ US par an, soit **3,16** \$ par bovin (prévalence de 7 à 12%) (AJOGI *et al.*, 1998)



## Chapitre II : Impact économique de la brucellose

De 1978 à 1979, une étude effectuée dans la Station Expérimentale de Toukounous a montré que l'infection brucellique joue un rôle néfaste sur les performances reproductrices et laitières des animaux (FAYE, 1978). (cf. tableau)

**Tableau 1:** impact de la brucellose sur les performances zootechniques (FAYE , 1978)

Origine des pertes	Coût en 1978 (C.F.A)	Coût en 1979 (C.F.A)
Baisse de fécondité	240.000	410.000
Mortalité embryonnaire	90.000	90.000
Avortement	200.000	270.000
Baisse de la PL et rejet du lait contaminé	80.000	120.000
Traitement des malades	1.100.000	1.175.000
Total	1.725.000	2.100.000

En Côte-D'ivoire, les pertes économiques ont été estimées à 150 millions de francs C.F.A. sur 330.000 têtes de bovins sédentaires (CAMUS, 1980).

Des cas humains sont signalés dans 11 pays (Algérie, Erythrée, Guinée, Guinée-Bissau, Kenya, Maroc, Mauritanie, Niger, Soudan, Tanzanie, Tunisie).

Après constatation de l'infection, les patients sont souvent admis dans des hôpitaux et sont traités à l'aide d'antibiotiques, ou vont consulter les tradipraticiens comme en Guinée-Bissau, ou ne suivent aucun traitement car le coût de celui-ci est parfois élevé. A titre d'exemple, le coût du traitement d'un patient va de 9 EUR en Tanzanie à 200 EUR au Maroc (Akakpo et *al.*,2009).

#### **IV. L'IMPACT ECONOMIQUE DE LA BRUCELLOSE EN ALGERIE :**

L'élevage représente au moins 25 % des recettes brutes de l'agriculture algérienne et l'un des principaux facteurs de l'économie rurale du pays. L'espèce ovine constitue le secteur le plus important de l'élevage algérien car ces animaux peuvent s'adapter aux conditions particulières des milieux écologiques et de l'élevage transhumant.

L'espèce caprine vient après, Elle fournit essentiellement du lait et du fromage mais aussi de la viande. Les pasteurs et agriculteurs des hauts-plateaux, des régions de transhumance et montagneuses. (L'office Algérienne d'Action économique et touristique, 2003)

## Chapitre II : Impact économique de la brucellose

---

Les maladies animales ont un impact considérable sur la production animale. Les éleveurs et l'état subissent alors des conséquences économiques directes significatives (pertes de chiffre d'affaires, chutes de prix, pertes de marché....)

En Algérie, la brucellose sévit depuis le début du 19<sup>ème</sup> siècle et occasionne des pertes économiques sévères mais qui ne sont pas encore évaluées.

En 2009, l'Algérie et 29 autres pays africains ont fait partie d'une étude menée par l'OIE, afin d'estimer l'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. L'étude rapporte que le coût de la lutte contre la brucellose est de 1 897 288 EUR en Algérie tandis que le coût du traitement d'un cas humain peut atteindre 650 EUR (AKAKPO *et al.*, 2009).

Une autre étude réalisée en 1990, estima le coût de la brucellose, en se basant sur les prix pratiqués dans le secteur public et sans tenir compte des fluctuations monétaires, a montré qu'un cas de brucellose aiguë septicémique hospitalisé pendant 7 jours et avec un traitement ambulatoire pendant 45 jours, peut coûter 12.000 DA. Ce coût comprend également les frais de séjour hospitalier, les examens bactériologiques et le traitement (BENHABYLES *et al.*, 1990).

---

# **Chapitre III : Etude du coût des maladies infectieuses**

---

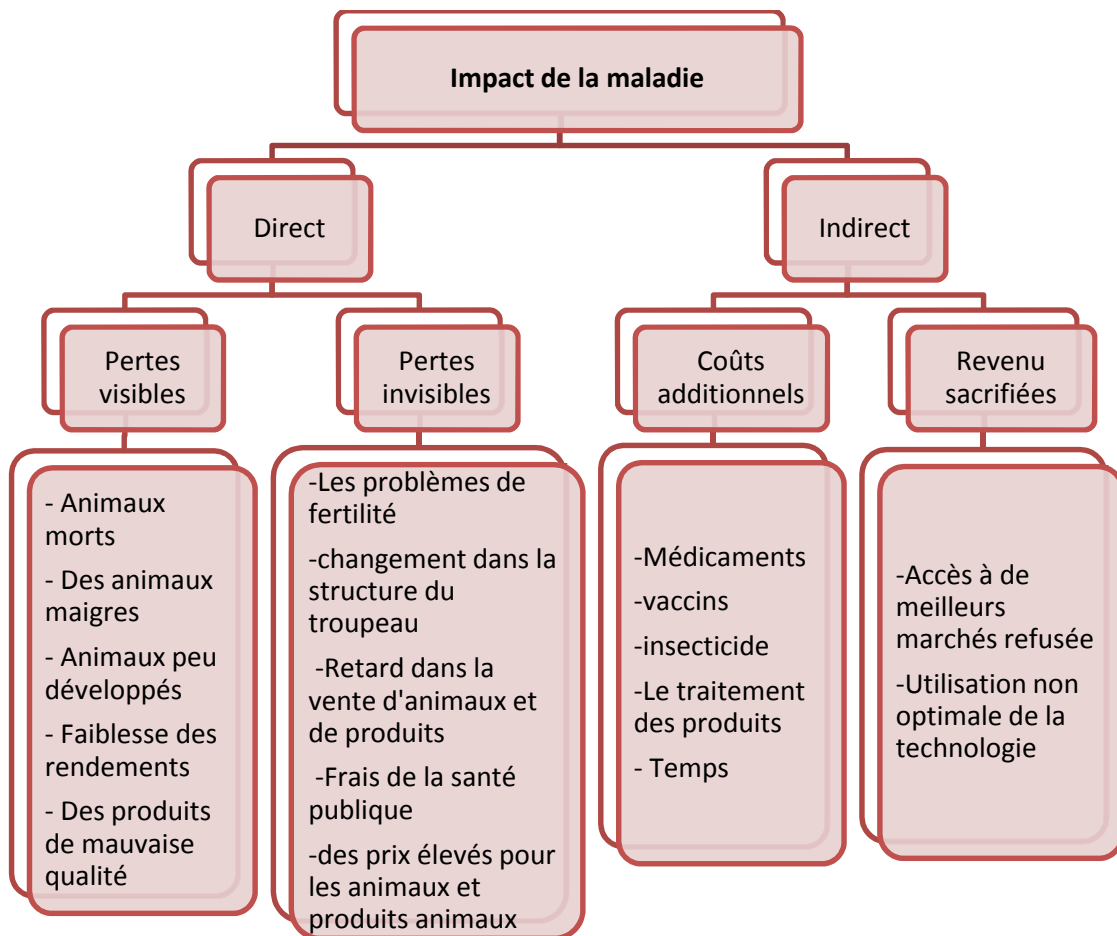


---

## I. INTRODUCTION :

Les maladies infectieuses provoquent directement ou indirectement des pertes économiques. Elles entraînent des pertes directes parmi lesquelles figurent les animaux morts et les pertes de production ; et des pertes indirectes, notamment les coûts engendrés par le contrôle et la prévention des maladies, mais aussi les pertes liées aux entraves des échanges commerciaux, ainsi que leurs répercussions sur la santé publique (James, 2004)

Si l'importance hygiénique de la maladie est bien appréciée partout dans le monde. L'importance économique reste limitée à certains pays, et l'étude des coûts des maladies est considérée comme une nouvelle discipline qui se développe progressivement, compte tenu de son importance et ses avantages sur la santé publique et animale (AKAKPO et al., 2009).



**Figure 1 :** Éléments nécessaires pour évaluation de l'impact économique d'une maladie (adaptée de Rushton et al., 1999 )

### II. L'ETUDE MICROECONOMIQUE :

L'évaluation du coût d'une maladie du point de vue micro-économique, se fait en comparant des élevages atteints par la maladie à des élevages sains. On peut également estimer l'amélioration de la production liée à la mise en œuvre d'une campagne de lutte.

On distingue pour les maladies, les coûts directs et les coûts indirects :

#### II.1. Les coûts directs

Correspondent aux pertes de produits d'origine animale provoquées par la maladie, on distingue les coûts liés à la mortalité (nombre d'animaux morts), ceux liés à la morbidité (nombre d'animaux atteints et perte de production) et ceux liés aux traitements (frais des vétérinaires et médicaments utilisés).

Deux méthodes sont utilisables pour estimer approximativement les effets d'une maladie sur la production, le choix de l'une des méthodes dépend de la disponibilité des informations (THOMA et *al.*, 2010).

##### II.1.1. Méthode I :

Fondée sur la valeur de chaque animal lorsqu' on ne dispose pas de données détaillées sur la morbidité (THOMA et *al.*, 2010).

Les pertes liées à la morbidité sont donc calculées en tenant compte :

- Du prix moyen estimé ;
- du pourcentage de perte par animal ;
- du nombre de sujets dans le groupe

$$\text{Pertes due à la morbidité} = \text{NS} \times \text{PME} \times \text{TM} \times \text{PPA}$$

NS : Nombre de sujets

PME : Prix de moyen estimé

TM : Taux de mortalité

## Chapitre III : Etude du coût des maladies infectieuses

---

PPA : Pourcentage de pertes par animal

Les pertes liées à la mortalité sont donc calculées en tenant compte :

- Du prix moyen estimé ;
- du pourcentage de mortalité dans le groupe
- du nombre de sujets dans le groupe

$$\text{Perte due a la mortalité} = \text{PME} \times \text{NS} \times \text{TM}$$

PME : Prix de moyen estimé

NS : Nombre de sujets

TM : Taux de mortalité

### II.1.2. Méthode II :

Repose sur l'estimation des effets de la maladie sur les produits d'origine animale. Elle nécessite de connaître précisément les baisse de production entrainer par la maladie.

Les pertes liées à la mortalité sont calculé comme pour la première méthode.

Pour les pertes liées à la morbidité , le calcul est un peu plus détaillé. Il comprend la diminution de chaque production : lait, œufs, laine, retard de croissance, baisse de poids, trouble de reproduction,... (THOMA et *al.*, 2010).

### II.2. Les coûts indirects

Correspondent à toutes les conséquences négatives d'une maladie dans un élevage, comme par exemple ; l'interdiction de commercialisation de certains produits ; l'augmentation de l'indice de consommation des animaux...etc. Citons aussi, les coûts indirects pour la santé humaine (comme pour le cas de la brucellose), qui sont chiffrés en terme de perte de travail, ou en fonction du coût des soins, ou du montant des remboursements effectués par les assurances. D'une manière générale, les coûts indirects sont très difficiles à évaluer ce qui fait que dans la plupart des études, ils ne sont pas chiffrés. Néanmoins, souvent, ils doivent représenter une part très importante du coût des maladies. S'il n'est pas possible d'évaluer

## Chapitre III : Etude du coût des maladies infectieuses

---

monétairement ces coûts indirects, il convient, au minimum, d'en établir la liste (THOMA et *al.*, 2010).

### III. L'ETUDE MACROECONOMIQUE :

L'abord de l'aspect macro-économique consiste à étudier « les interférences », c'est-à-dire les conséquences de la présence d'une maladie sur d'autres branches de l'économie : comme le commerce extérieur, la productivité des élevages, l'évolution démographique des populations animales ou la consommation intérieure (THOMA et *al.*, 2010).

L'évaluation macro-économique du coût des maladies consiste à évaluer monétairement les conséquences provoquées par la présence de la maladie dans un pays (THOMA et *al.*, 2010).

Il existe trois niveaux de gravité pour les conséquences commerciales liée à la présence d'une maladie sur un territoire donné, elles peuvent soit provoquer :

- Une fermeture totale de la zone ou du pays à tout commerce intérieur ou extérieur dont la reprise est liée à la disparition de la maladie ;
- annulation d'un marché commercial ;
- interdiction de commercialisation de produits d'origine animale issus d'élevages atteints (THOMA et *al.*, 2010).

### IV. COUT DES MALADIE INFECTIEUSE HUMAINE :

Le coût des maladies infectieuses chez l'homme inclue les coût de consultation, traitement et de l'hospitalisation (GHARBI et *al.*, 2001). Ainsi les tarifs et la nomenclature des actes professionnelle des médecins, biologistes, chirurgiens, dentistes, sages-femmes et aux auxiliaires médicaux (ANONYME, 1995).

Les coûts des drogues sont ceux pratiqués par les officine des hôpitaux (GHARBI et *al.*, 2001).

Les coûts directs non médicamenteux sont présentés par les coût du transport des patients de leurs domiciles aux lieux de consultation (GHARBI et *al.*, 2001).

Les coûts indirects, quand ils existent sont difficilement chiffrables, on peut chiffrer les conséquences de la morbidité humaine en termes de perte de travail, ou en fonction du coût des soins, ou plus simplement du montant de remboursements effectuer par les assurances, et

## Chapitre III : Etude du coût des maladies infectieuses

---

il faudrait ajouter également le prix de la souffrance... et quelque fois la morts, que les économistes de la sante humaine ne savent pas encore les évalues. (THOMA et *al.*, 2010).

### V. ANALYSE COÛT /BENEFICE :

L'étude coût-bénéfice est une procédure utilisée pour déterminer la rentabilité des plans d'action proposés sur une longue période de temps. Elle consiste en la comparaison des bénéfices induits par les programmes de lutte avec les coûts. Bénéfices et coûts ne sont pas constants dans le temps ; en effet, les coûts sont plus importants que les bénéfices au début des programmes, puis ; normalement, le rapport s'inverse. C'est pour cette raison qu'il faut actualiser les coûts et les bénéfices, suivant la formule ci-dessous: (THOMA et *al.*, 2010).

Où :

- **VA** est la valeur actuelle ;
- **VF** est la valeur future ;
- **i** est le taux d'actualisation utilisé ;
- **n** est le nombre d'années.

L'évaluation économique de l'étude coût-bénéfice se traduit sous forme monétaire. En plus de l'évaluation monétaire des coûts et bénéfices, il existe plusieurs paramètres, en particulier, les paramètres de bénéfices, qui ne peuvent pas être quantifiés en valeur monétaire (intangibles), car il n'existe pas de commercialisation pour ces paramètres. Par conséquent, la détermination du prix n'est pas possible. La solution est donc de transformer les bénéfices intangibles en bénéfices tangibles, qui peuvent être exprimés en unités monétaires en comparant les coûts de mesures de prévention avec les pertes induites lorsque ces mesures sont appliquées (THOMA et *al.*, 2010).



### V.1. Description de la méthode :

La première étape repose sur :

- L'organisation d'une liste des coûts et des avantages sans calculer leurs valeurs monétaires en comparant les deux situations (présence et absence de lutte ou différence entre deux programmes de lutte).
- Le choix de la durée sur laquelle portera l'étude.

La deuxième étape comprend la conversion monétaire des paramètres préalablement établis.

La troisième étape comprend l'actualisation des coûts et des avantages (THOMA et *al.*, 2010).

Pour qu'un programme de lutte soit accepté, il doit obéir à ces critères :

1)  $VAN \geq 0$

où :

$$VAN = VAA - VAC$$

- VAN : valeur actuelle nette
- VAA : valeur actuelle des avantages
- VAC : valeur actuelle des coûts

1)  $A/C \leq 1$

où :

$$A/C = \frac{VAA}{VAC}$$

Or, si  $VAN \leq 0$  et  $A/C \leq 1$  le programme de lutte sera systématiquement annulé

---

# CONCLUSION

---



---

## **Conclusion :**

En Algérie , bien qu'un plan de lutte soit appliqué depuis 1995, l'évolution de la brucellose n'a pas noté d'amélioration réelle et reste variable d'une année à l'autre, cette prophylaxie n'a pas donnée ces fruits a cause des nombreuses défaillances .

Les vétérinaires et les éleveurs contribuent à cette défaillance d'une part . La majorité ne font pas appel au laboratoire afin de confirmer la suspicion, d'une autre part les éleveurs par manque d'expériences et de connaissance ne prennent pas attention au symptômes qu'en cas de complications .

Absence de surveillance sérologique surtout lors d'introduction des nouveaux animaux dans un cheptel connu constitue l'un des facteurs limitant l'efficacité de la prophylaxie.

La sensibilisation des professionnelles compris les vétérinaires, les éleveurs et les consommateurs constitue le moyen le plus fort et le plus puissant pour renforcée la prophylaxie.

## RECOMMANDATIONS

En vue de diminuer les couts de la brucellose en Algérie il est recommandé de :

- Revoir la politique de dépistage (en particulier pour les ovins), en encourageant les éleveurs à réclamer d'eux même le dépistage en garantissant le dédommagement de cas positifs.
- Réaliser un abattage sanitaire de toutes les espèces surtout les ovins ( si le dépistage est mis en place) qui constitue un risque major de contamination tant sur la santé animale que humaine.
- Saisie minimale systématique (mamelle, ganglions lymphatiques, organes reproducteurs), le reste de la carcasse est livrer au cités universitaires dont l'argent recueilli est utilisé pour le remboursement.
- Réglementer la commercialisation du bétail et assurer l'application de la mise en quarantaine des animaux importés.
- Investir dans les industries pharmaceutiques en encourageant la fabrication locale des produits utilisés pour la lutte contre la brucellose (les vaccins et les réactifs de dépistage).
- Lancer des campagnes de sensibilisation quant aux risques que comporte cette pathologie vis-à-vis des professionnels et du cheptel.

En vue de mieux maitriser l'impact économique de la brucellose en Algérie, nous recommandons :

- La collecte exhaustive des données épidémiologiques nécessaires pour le calcul du coût de cette maladie à partir des systèmes d'enregistrement les plus fiables .
- La création d'un réseau de surveillance épidémiologique de la brucellose regroupant des techniciens de la santé humaine qui diffuseront des informations aux spécialistes pour qu'ils puissent faire une étude économique complète et intégrant des couts directs et indirects de la santé animale et humaine.



---

# Références

---



---

**ACHA NP., BORIS S., 2005** : Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, volume 1. 3<sup>ème</sup> Edition Office International des Epizooties, Paris (France)

**AJOGI I., AKINWUMI J.A., ESURUOSO GO., LAMORDE AG., 1998**: Settling the nomads in Wase and Wawa-Zange grazing reserves in the Sudan savannah zone of Nigeria III: estimated financial losses due to bovine brucellosis. Niger. vet. J., 19, 86–94.

**AKAKPO A J., TEKO-AGBO A., KONE P., 2009**: l'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. *Revue inter-états des sciences et médecine vétérinaires* Dakar, 71-84.

**AL DAHOUK S., NÖCKLER K., HENSEL A et al., 2005**: Human brucellosis in a non endemic country: a report from Germany, 2002 and 2003. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 24:450-6.

**ALTON GG., JONES LM., ANGUS RD., VERGER JN., 1988**: techniques for the brucellosis laboratory 1st edition. Institut national de la recherche agronomique, Paris (France).

**ARIZA J., GUDIOL F., PALLARES R, VILADRICH P F., RUFÍ G., CORREDOIRA J., MIRAVITLLES MR., 1992**: Treatment of human brucellosis with doxycycline plus rifampin or doxycycline plus streptomycin. A randomized, double-blind study. *Ann. Intern. Med.* 117:25–30

**BECKETT FW., MCDIARMID SC 1985**: the effect of reduced dose *Brucella abortus* strain 19 vaccination in accredited dairy herds. *Br. Vet. J.*, 141: 507-514.

**BENHABYLES N., BENKIRAN A., BOUDILMI B., BENCHOUK S., 1997**: Epidémiologie de la brucellose humaine et animale au Maghreb, 51 pages.

**BITTNER A., 2004**: An Overview and the Economic Impacts Associated with Mandatory Brucellosis Testing in Wyoming Cattle. Department of Administration and Information

**BLOOD DC., HENDERSON JA., RADOSTIS OM., 1983**: veterinary medicine. 6th edition. Baillière Tindal, Londres.

**BROWN GM., 1977**: The history of the brucellosis eradication program in the United States. *Ann Sclavo* 19:20–34.

**COMITE MIXTE FAO/OMS D'EXPERTS DE LA BRUCELLOSE 1986** : 6<sup>ème</sup> rapport. Organisation mondiale de la santé, Genève suisse.

**ENRIGHT FM., 1990**: mechanism of self-cure in *Brucella abortus* infected cattle In **ADAMS LG., 1989**: advances in brucellosis research. Edition Texas A&M university press, college station (international symposium on advances in brucellosis research, Texas A&M university 1989/05/23-26), 191-196.

**FAYE E., 1978** : Dépistage sérologique de la brucellose à la station expérimentale de Toukounous. Juin 1978. M.D.R.F.R.C./C.M. Rép. NIGER.

**FEDIAEVSKY A., DUFOUR B., GARIN-BASTUJI B., 2010**: maintien de la vigilance contre la brucellose bovine en France en 2010. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation no46/Spécial MRC -Bilan2010.

**FENSTERBANK R ., 1985** : conjonctival rev-1 vaccination In **VERGER JM., PLOMMET M:** *brucella melitensis* edition marinus nijhoff publiser for CEC la Haye 241-245.

**FERNANDO CL., ELIAS FR., FERRI., ELENA MV 2003:** brucellose ovine et caprine. In: **LEFEVRE JP., BLACOU J., CHARMETTE R., 2003:** Principale maladies infectieuses et parasitaire du bétail Europe et régions chaudes. Volume 2. Edition TFC&DOC, Londres - Paris - New York page 1761.

**GANIERE J.-P. et al., 2009:** La brucellose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon), 50 p.

**GARCIA P., YRIVARREN JL., ARGUMANS C., CROSBY E., CARRILLO C., GOTUZZO E., 1990:** Evaluation of the bone marrow in patients with brucellosis. Clinico-pathological correlation. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 8:19–24.

**GARIN-BASTUJI B 1993:** le dépistage de la brucellose des ruminants et ses difficultés le cas des sérologies atypiques en brucellose bovine. *Point Vet* 25 :115-124.

**GIL A., 2000** : Zoonosis en los sistemas de produccion animal de las areas urbanas y peiurbanas de america latina. FAO Livestock Information and Policy Branch Livestock Policy Discussion paper.

**GODFROID J., AL-MARIRI A, WALRAVENS K., LETESSON JJ:** brucellose bovine. In : **LEFEVRE JP., BLACOU J., CHARMETTE R., 2003:** Principale maladies infectieuses et parasitaire du bétail Europe et régions chaudes. Volume 2. Edition TFC&DOC, Londres - Paris - New York. page 1761.

**JAMES A., 2004** : l'usage de l'analyse économique Pour la définition des politiques de santé animale. OIE.

**JAURÉGUIBERRY S., MARCHOU B., PAROLA P., SIMON F., 2012** : Maladies infectieuses tropicales [en ligne] Editions Alinéa Plus par le Collège des Universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales Disponible à l'adresse : [www.infectiologie.com](http://www.infectiologie.com)

**JONES LM., 1977** : *brucella* antigens and serologic test result. In : **GRAWFORD RP., HIDALGO RJ.** Brucellose bovine. An international symposium. Edition college station. London, texas A&M university press.

**JUBB KVF., KENNEDY PC., PALMER N., 1993:** pathology of domestic animals 4th edition. Sandiego, California academic press, Inc.

**KAUFMANN AF., MELTZER MI., SCHMID GP., 1997:** The economic impact of a bioterrorist attack: Are prevention and post attack intervention programs justifiable? *Emerg Infect Dis* 3:83–94

**KHAN MY., MAH MW., MEMISH ZA., 2001:** Brucellosis in pregnant women. *Clin. Infect. Dis.* 32: 1172-7.



**LE GALL F., LÉBOUCQ N., 2003** : le rôle du contrôle des maladies animales dans la poursuite des objectifs en matière de réduction de la pauvreté, d'innocuité des aliments, d'accès aux marchés et de sécurité alimentaire en Afrique. Conf. OIE 2003, 87-106.

**LOUNES N., BOUYOUCEF A., 2007** : Prévalence de la Brucellose bovine dans la région centre d'Algérie. Magvet. mai-juin 2007, 17, 88, ISSN 1111-4762.

**MORENO E., 2002**: Brucellosis in Central America. Vet Microbiol 90:31–38.

**NAVARRO-MARTINEZ A., SOLERA J., CORREDOIRA J et al., 2001**: Epididymo-orchitis due to *Brucella melitensis*: a retrospective study of 59 patients. Clin. Infect. Dis; 33:2017-22.

**NEAU D., BONNET F., RAGNAUD JM et al., 1997** : Etude rétrospective de 59 cas de brucellose humaine en Aquitaine. Aspects cliniques, biologiques et thérapeutiques. Méd Mal Infect, 27:638-41

**NEHARI H., AGGAD H., DERRER S., KIHAL M., 2014** : séroprévalence de la brucellose caprine et humaine dans la région d'El-Bayad. Rev. Microbiol. Ind. San et Environn. Vol 8, N°1, p : 78-88

**NICOCOETTI P., 1980**: The epidemiology of bovine brucellosis. Vet. Sci. Comp. Med 24: 69-98.

**OIE., 2008**: chapitre 2.4.3. Brucellose bovine In Manuel terrestre de l'OIE., office international des épizooties, Paris(France)

**PLOMMET M., 1993** : brucellose bovine et vaccination en l'an 1993. Bull. soc. Vét. Prat. Fr., 77 : 123-135.

**SIBILLE C.M., 2006** : Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose dans la province de l'Arkhangai (Mongolie), thèse de doctorat, ENV Toulouse, 123 pages.

**SOLERA J., MARTINEZ-ALFARO E., ESPINOSA A., CASTILLEJOS MI., GEYO**

**SULIMA M., VENKATARAMAN KS., 2010**: Economic losses associated with brucellosis of sheep and goats in Tamil Nadu. Tamil Nadu J. vet. Anim. Sci., 6, 191–192

**The International Bank For Reconstruction And Development (BIRD)., 2011**: World livestock atlas: a quantitative analysis of Global animal Health data (2006-2009), Office of the Publisher, The World Bank.

**TOMA B., DUFOUR B., BENET J.J., SANAA M., SHAW A., 2010**: Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 3<sup>ème</sup> édition, AEEMA.

**VAN METRE DC., KENNEDY GA., OLCEN SC., HANSEN GR., EWALT DR 1999**: brucellosis induced by RB51 vaccine in a pregnant heifer. J. Am. Vet. Med. Assoc., 215.

**WALLACH JC., GIAMBARTOLOMEI GH., BALDI PC., FOSSATI CA., 2004**: Human infection with M-Strain of *Brucella canis*. Emerg. Inf. Dis. 10(1):146-8.

**WEIL Y., MATTAN Y., LIEBERGALL M., RAHAV G., 2003:** *Brucella* prosthetic joint infection: a report of 3 cases and a review of the literature. Clin. Infect. Dis; 36:e81-6.

**WHATMORE A M., DAVISON N., CLOECKAER, A., AL DAHOUK S., et al., 2014:** *Brucella papionis* sp. nov. isolated from baboons (*Papio spp.*). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.

*Annexes*

# RECUEIL DE TEXTES REGLEMENTAIRES

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE

## Arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 fixant les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose ovine et caprine.

- Le ministre de l'Intérieur, des collectivités locales, de l'environnement et de la Réforme administrative

- Le ministre des finances,

- Le ministre de la Santé et de la Population et

- Le ministre de l'Agriculture,

- Vu la loi n°88-08 du 26 janvier 1988 relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale

- Vu la loi n°90-08 du 07 avril 1990 relative à la commune ;

- Vu la loi n°90-09 du 07 avril 1990 relative à la wilaya ;

- Vu le décret présidentiel n°94-93 du 15 avril 1994, modifié et complété, portant nomination des membres du gouvernement ;

- Vu le décret exécutif n°88-252 du 31 décembre 1988, modifié et complété, fixant les conditions d'exercice à titre privé des activités de médecine vétérinaire et de chirurgie des animaux ;

- Vu le décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables ;

- Vu l'arrêté interministériel du 1<sup>er</sup> septembre 1984 portant institution d'un comité national et de comités de wilaya de lutte contre les zoonoses ;

**ARRETERENT**

**Article 1<sup>er</sup>.** - En application des dispositions de l'article 3 du décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 susvisé, le présent décret a pour objet de fixer les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose ovine et caprine.

**Art.2.** - Tout animal de l'espèce ovine ou caprine qui avorte ou présente des symptômes prémonitoires d'un avortement ou consécutifs à un avortement est considéré comme suspect de brucellose .

Est considéré comme avortement :

- l'expulsion du fœtus ,
- l'expulsion d'un mort né ou succombant dans les quarante huit (48) heures .

Toutefois, des épreuves sérologiques sur les multipares à l'occasion des mises-bas sont obligatoires .

**Art.3.** - Devant tout cas de suspicion de brucellose, le vétérinaire dûment mandaté est tenu d'effectuer les prélèvements nécessaires au diagnostic .

Il est entendu par prélèvements nécessaires :

- \* les fragments de placenta portant sur 2 ou 3 cotylédons et/ou un écouvillonnage vaginal

\* l'avorton ou les prélèvements requis sur un jeune mort-né .

\* le colostrum ou le lait de la mère .

\* du sang provenant des animaux suspects .

Le vétérinaire est tenu de rédiger un rapport sanitaire concernant les animaux suspects et l'exploitation, d'expédier les prélèvements dans les meilleurs délais accompagnés du rapport sanitaire et d'une fiche d'identification au laboratoire de diagnostic agréé par le ministère de l'agriculture .

**Art. 4.** - Dès la confirmation de la brucellose par le laboratoire agréé, une déclaration doit être faite à la Direction chargée de la santé publique de la wilaya qui est chargée de prendre les mesures sanitaires nécessaires chez l'homme au niveau de la zone infectée .

**Art.5.** - Sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, le wali déclare l'infection de l'exploitation .

**Art.6.** - Au niveau de l'exploitation infectée, le vétérinaire dûment mandaté doit prendre immédiatement les mesures suivantes :

- l'isolement, le recensement et l'identification de tous les animaux sensibles au niveau de l'exploitation.

- l'examen sérologique de tous les ovins et caprins âgés de plus de six (6) mois .

- la séquestration et le marquage des animaux réagissant positivement à la maladie par une perforation de l'oreille gauche à l'aide d'une pince emporte pièce (10 mm de diamètre) dans un délai de huit (8) jours suivant la notification officielle de la maladie .

- la mise en interdit des locaux, herbages et pâturages affectés à ces animaux .

**Art.7.** - La sortie des animaux de l'espèce caprine, ovine et bovine est interdite sauf pour l'abattage.

Dans ce cas, les animaux doivent être préalablement marqués et accompagnés d'un certificat d'abattage délivré par le vétérinaire dûment mandaté et dirigés directement sur un abattoir muni d'infrastructures permettant les abattages sanitaires .

**Art.8.** - Le lait produit dans l'exploitation ne peut être utilisé ou vendu, pour consommation en nature, qu'après ébullition .

Il ne peut être cédé que pour la fabrication de fromages subissant une maturation de plus de trois (3) mois et pour la fabrication, après pasteurisation, d'autres fromages ou tout autre produit dérivé .

**Art.9.** - L'ordre d'abattage des animaux atteints de brucellose peut être donné par le ministre chargé de l'agriculture ou par le wali dans le cadre d'un programme officiel et ce, sur proposition de l'autorité vétérinaire nationale .

**Art.10.** - Au cours de l'abattage, les personnes chargées de la saignée et de la préparation des viandes des animaux provenant de l'exploitation infectée, doivent porter pendant toute la durée des opérations d'abattage un bonnet, une blouse, un tablier et des gants en matière imperméable et lavable .

**Art.11.** - Une désinfection terminale de l'exploitation, après élimination des animaux marqués, et celle des véhicules servant au transport des animaux de l'exploitation est obligatoire et à la charge du propriétaire . Des certificats de désinfection sont délivrés par les services vétérinaires officiels .

**Art.12.** - Le wali, sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, lève la déclaration d'infection décrétée et ce, sous réserve que :

- tous les animaux marqués aient été éliminés .

- le contrôle sérologique effectué sur le reste du cheptel à intervalle de deux (2) mois au moins et six (06) mois au plus, après élimination des animaux atteints de brucellose, s'est avéré négatif à l'épreuve de l'antigène tamponné .

- une désinfection terminale ait été réalisée .

**Art.13.** - Le présent arrêté sera publié au *Journal Officiel* de la République algérienne démocratique et populaire .

**Le ministre de l'Agriculture**  
**Noureddine BAHBOUH**

**Le ministre de la santé et de la population**  
**Yahia GUIDOUM**

**Le ministre de l'intérieur et des collectivités**  
**locales**  
**Mostéfa BENMANSOUR**

**Le ministre de l'Economie**  
**Le ministre Délégué au Trésor**  
**Ahmed BENBITOUR**

# RECUEIL DE TEXTES REGLEMENTAIRES

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE

## Arrêté interministériel du 26 Décembre 1995 fixant les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose bovine

- Le ministre de l'Intérieur, des collectivités locales, de l'environnement et de la Réforme administrative

- Le ministre des finances,

- Le ministre de la Santé et de la Population et

- Le ministre de l'Agriculture,

- Vu la loi n°88-08 du 26 janvier 1988 relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale

- Vu la loi n°90-08 du 07 avril 1990 relative à la commune ;

- Vu la loi n°90-09 du 07 avril 1990 relative à la wilaya ;

- Vu le décret présidentiel n°94-93 du 15 avril 1994, modifié et complété, portant nomination des membres du gouvernement ;

- Vu le décret exécutif n°88-252 du 31 décembre 1988, modifié et complété, fixant les conditions d'exercice à titre privé des activités de médecine vétérinaire et de chirurgie des animaux ;

- Vu le décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables ;

- Vu l'arrêté interministériel du 1<sup>er</sup> septembre 1984 portant institution d'un comité national et de comités de wilaya de lutte contre les zoonoses ;

### ARRETEMENT

**Article 1<sup>er</sup>** . - En application des dispositions de l'article 3 du décret exécutif n°95-66 du 22 février 1995 susvisé, le présent décret a pour objet de fixer les mesures de prévention et de lutte spécifiques à la brucellose bovine .

**Art.2.** - Tout animal de l'espèce bovine qui avorte ou présente des symptômes prémonitoires d'un avortement ou consécutifs à un avortement est considéré comme suspect de brucellose .

Est considéré comme avortement chez les femelles bovines .

- L'expulsion du fœtus.

- L'expulsion du veau :

\* soit mort né

\* soit succombant dans les 48 h .

**Art.3.** - Toute personne ayant constaté un avortement ou les symptômes décrits à l'article 2 est tenue d'aviser immédiatement le vétérinaire de la circonscription concernée ou à défaut le Président de l'instance communale territorialement compétente, qui requiert le vétérinaire le plus proche.

**Art. 4.** - Le vétérinaire avisé doit se déplacer sur les lieux pour constater les faits . La femelle suspecte doit faire l'objet d'un isolement immédiat .

Une déclaration doit être faite au président de l'instance communale territorialement compétente .

**Art. 5.** - Si, au cours de l'examen de la femelle suspecte, le vétérinaire constate un avortement ou

[Retour au Sommaire](#)

les traces d'un avortement éventuel, il est dans ce cas tenu :

- D'effectuer les prélèvements nécessaires au diagnostic.

On entend par prélèvements nécessaires :

\* les fragments de placenta portant sur 2 ou 3 cotylédons lésés ou à défaut des sécrétions utérines ou l'avorton total ou son estomac ligaturé, ou sa rate ou son poumon.

\* le sang provenant de la femelle suspecte d'avortement.

- De rédiger un rapport sanitaire concernant la femelle avortée et l'exploitation.

- D'expédier les prélèvements dans les meilleurs délais accompagnés du rapport sanitaire et d'une fiche d'identification au Laboratoire de diagnostic, agréé par le ministère de l'agriculture.

**Art. 6.** - Le laboratoire de diagnostic doit procéder rapidement à l'analyse des prélèvements et communiquer les résultats au vétérinaire expéditeur et à l'inspecteur vétérinaire de wilaya.

Sont retenues comme épreuves de diagnostic :

- \* L'épreuve à l'antigène tamponné,
- \* La réaction de fixation du complément,
- \* Le ring test ou test de l'anneau (lait)
- \* Toute autre épreuve autorisée par le ministère de l'agriculture.

**Art. 7.** - Sont reconnus indemnes, les animaux présentant à l'épreuve de fixation du complément un titre inférieur à 20 UI, sensibilisatrices par millilitre et provenant d'un cheptel indemne.

**Art. 8.** - Un cheptel est reconnu indemne si aucune manifestation clinique de brucellose n'a été notée depuis douze (12) mois au moins avec deux épreuves sérologiques négatives à l'antigène tamponné et pratiquées à un intervalle de six (6) mois sur tous les animaux de l'espèce bovine âgés de plus de douze (12) mois ou ayant un titre inférieur à vingt (20) unités sensibilisatrices à la réaction de fixation du complément.

**Art.9.** - Sont atteints de brucellose clinique :

\* Les animaux ayant avortés avec une sérologie positive ou à partir desquels sont isolés les brucelles.

\* Les animaux présentant une orchite avec examen sérologique positif.

**Art.10.** - Sont atteints de brucellose latente, les animaux qui présentent à l'examen sérologique un titre supérieur ou égal à vingt (20) unités sensibilisatrices par millilitre à la réaction de fixation du complément.

**Art.11.** - Dès que le foyer de brucellose est confirmé, l'inspecteur vétérinaire de wilaya en informe la Direction chargée de la santé publique au niveau de la wilaya qui prend les mesures sanitaires nécessaires chez l'homme au niveau de la zone infectée.

**Art.12.** - Le wali, sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de wilaya, déclare l'infection de l'exploitation

Sont alors visées à l'égard des animaux de l'exploitation les mesures suivantes :

a) Visite et recensement des animaux d'espèces bovine, ovine et caprine et identification des bovins, ovins et caprins par le vétérinaire dûment mandaté par l'inspecteur vétérinaire de wilaya.

b) Chaque bovin de plus de douze (12) mois d'âge doit subir un examen clinique et un prélèvement de sang pour le contrôle sérologique.

**c) Isolement :**

- \* des ou de la femelle avortée(s),
- \* des bovins reconnus atteints de brucellose clinique ou latente,
- \* des parturientes (dès les signes prémonitoires de la mise-bas et jusqu'à disparition de tout écoulement vulvaire).

d) Marquage obligatoire par le vétérinaire dûment mandaté :

\* des ou de la femelle(s) avortée(s) dans les trois (3) jours qui suivent la communication du diagnostic par les services vétérinaires officiels, sur les lieux mêmes ou l'infection a été constatée.

\* des bovins reconnus atteints de brucellose clinique ou latente (à la diligence du propriétaire ou du détenteur des animaux) dans les quinze (15) jours qui suivent la notification officielle de la maladie.

Ce marquage sera obligatoirement une perforation en 00 (20 mm de diamètre) de l'oreille gauche à l'aide de la pince « emporte pièce » .

**Art.13.** - L'exploitation concernée par l'arrêté portant déclaration d'infection est soumise à séquestration . La sortie des bovins, ovins et caprins est interdite sauf pour abattage. Dans ce cas , les animaux doivent être préalablement marqués .

L'accès de ces animaux à un pâturage commun et l'abreuvement aux points d'eau publics, rivières ou mares sont interdits .

**Art.14.** - L'accès aux locaux d'isolement est interdit à toute personne autre que le propriétaire, les employés chargés des soins aux animaux, et les agents des services vétérinaires dûment mandatés .

**Art.15.** - L'ordre d'abattage des animaux atteints de brucellose peut être donné par le ministre chargé de l'agriculture ou par le wali territorialement compétent dans le cadre d'un programme officiel et sur proposition de l'autorité vétérinaire nationale.

Il indique en outre, les conditions d'abattage des animaux dont les modalités sont décrites à l'article 16 ci-dessous .

**Art.16.** - Les animaux de l'exploitation infectée destinés à l'abattage sont obligatoirement accompagnés d'un certificat d'abattage individuel délivré par le vétérinaire dûment mandaté .

Ils seront transportés directement vers un abattoir agréé ou clos d'équarissage et ne doivent pas entrer en contact avec des animaux destinés à l'élevage .

Les personnes chargés de la saignée et de la préparation des viandes des animaux provenant de l'exploitation infectée, doivent porter pendant toute la durée des opérations d'abattage un bonnet, une blouse, un tablier et des gants en matière imperméable et lavable .

**Art.17.** - Une désinfection terminale de l'exploitation, après élimination des animaux marqués, et celles des véhicules servant au transport des animaux de l'exploitation est obligatoire et est à la charge du propriétaire .

Des certificats de désinfection sont, dans ce cas, délivrés par les services vétérinaires officiels.

**Art.18.** - Sur proposition de l'inspecteur vétérinaire de la wilaya, le wali lève la déclaration d'infection et ce, six (6) semaines au moins après la constatation du dernier cas de brucellose sous réserve que :

- tous les bovins marqués aient été éliminés,

- une désinfection terminale ait été réalisée .

**Art.19.** - Les mesures applicables après la levée de la déclaration d'infection .

- contrôle sérologique des animaux concernés dans un délai de deux (2) mois après abattage du dernier animal marqué et désinfection terminale .

- l'introduction de bovins dans le cheptel n'est possible qu'après un contrôle favorable des animaux concernés, et au minimum (douze) 12 mois après la levée de l'arrêté d'infection .

- l'isolement des parturientes est obligatoire pendant les douze (12) mois suivants la levée de l'arrêté d'infection

- le lait de vache ne peut être utilisé et vendu à l'état cru sauf à destination d'un atelier de pasteurisation ou après que l'exploitation soit reconnue indemne .

En cas d'usage sur place, il ne doit être utilisé qu'après ébullition .

**Art.20.** - Le présent arrêté sera publié au *Journal Officiel* de la République algérienne démocratique et populaire

**Fait à Alger le 26 décembre 1995 .**

**Le ministre de l'Agriculture  
Nouredine BAHBOUH**

**Le ministre de la santé et de la population**

**Yahia GUIDOUM**

**Le ministre de l'intérieur et des collectivités  
locales**

**Mostéfa BENMANSOUR**

**Le ministre de l'Economie  
Le ministre Délégué au Trésor**