



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**

**ETUDE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE SUR LA BRUCELLOSE OVINE DANS  
LA WILAYA DE DJELFA**

Présenté par  
**Mme. BESSINE SALIMA**

Soutenu en Juin 2016

**Devant le jury :**

<b>Président :</b>	AKLOUL K.	MAA	USDB
<b>Examinatrice :</b>	TARZAALI D.	MAB	USDB
<b>Promotrice :</b>	DECHICHA AS.	MAA	USDB

**Année universitaire : 2015-2016**



## Remerciements

Grace à ALLAH,

Béni soit le prophète Mohammed (paix et salut sur lui)

Nous remercions en premier lieu Dieu, le tout puissant qui nous a honoré par l'islam et qui nous a donné la vie, la santé, la patience, la volonté et le pouvoir d'achever cette étude.

« Louange à Allah, seigneur des mondes »

Je tiens à exprimer ma vive gratitude et mes sincères remerciements à ma promotrice **Mme DECHICHA A.S**, pour ses conseils, ses orientations et ses suivis lors de ce travail.

**A Mr AKLOUL. K** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury de thèse ; Hommage respectueux.

**A Melle TARZAALI. D** qui a accepté de faire partie de ce jury de thèse ; Sincères remerciements.

Aux élèves qui ont accepté de participer à ce travail.

Nous tenons aussi à témoigner notre reconnaissance à tous les enseignants qui nous ont permis d'atteindre ce niveau, du primaire à l'université tous ceux qui nous ont donné le savoir et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

**Merci....**

# *Dédicaces*

Au nom **d'ALLAH** le très miséricordieux, le tout miséricordieux.

Louange à **ALLAH** seigneur des mondes, et que la paix et la bénédiction **d'ALLAH** soient sur le seau des prophètes **MOHAMMED**.

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail à :

Celle qui a beaucoup soutenu dans les épreuves de ma vie, **Ma très chère mère**, mon estime, ma gratitude.

A la mémoire de **Mon père**.

A mon très cher mari ; **AYAD HADJ**, mon grand amour, et mon adoration, comme témoignage de ma reconnaissance pour son inestimable sacrifice et ses efforts consentis dans le souci de ma réussite.

A mon deuxième père ; **ABD ELKADER**, (et sa famille).

A mes chers frères ; **MUSTAPHA** (et sa famille), **BOUDIAF** (et sa famille)

A mes chères sœurs ; **HOURIA, ABLA, SALIHA, FATIHA** (et ses familles), **OUM ELDAHHER** et **RYM**.

A ma deuxième famille ; la maman et le papa de mon mari et ses frères et sœurs surtout la petite **NADJET**.

A ; **KADA, BOUCHRA, OUSSEMA, YASSINE, CHAIMA, INES, MOHAMMED, SAdjEDA, MERZOUG, NADJIB, SABRINE, ALLAE, AMIR, RAOUIA, ASSIL, NADJET**.

A tous ceux que j'aime et que je n'ai pas cités.

**BESSINE SALIMA**

## Résumé

La wilaya de Djelfa détient un cheptel ovin parmi les plus importants du pays. Sa situation épidémiologique vis-à-vis de la brucellose serait inquiétante puisque elle enregistre des incidences humaines des plus élevées à l'échelle nationale. Le présent travail est une contribution dans l'étude de la brucellose et son implication dans les avortements au niveau de quelques élevages ovins de la wilaya de Djelfa.

Une évaluation de la situation épidémiologique de la brucellose est menée par le biais d'une enquête sérologique dans 7 élevages ovins non vaccinés au moyen de l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT). Les résultats ont montré une séroprévalence d'élevage de 28.57% et une séroprévalence individuelle de 3.66%.

Une évaluation de la situation épidémiologique des avortements menée par questionnaire sur 21 élevages ovins a montré que 28.57% de ces derniers ont observé des avortements et 17.33% des femelles mises à la reproduction ont avorté durant cette année. Ces avortements sont plus fréquemment observés en période automnale et hivernale.

L'évaluation du lien entre le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose et les avortements a montré que 33.33% des élevages séropositifs ont enregistré des avortements en série et 15.38% des femelles avortées sont séropositives.

Ces résultats montrent bien que la wilaya de Djelfa demeure toujours une zone enzootique pour la brucellose des petits ruminants malgré les efforts déployés pour son éradication et que la brucellose serait impliquée dans de nombreux avortements sur le terrain.

**Mots clés :** Elevages ovins, Djelfa, Brucellose, Sérologie, Avortements.

## ملخص

تمتلك ولاية الجلفة ثروة كبيرة من الأغنام من بين أهم الثروات على مستوى الوطن. الوضع الوبائي إزاء الحمى المالطية مقلق لأنها سجلت انتشارات جد عالية عند الانسان على المستوى الوطني. هذا العمل هو دراسة الحمى المالطية وتورطها في الإجهاض على مستوى بعض مزارع الأغنام لولاية الجلفة.

ويجري تقييم الوضع الوبائي لمرض البروسيلا من خلال اختبار مصلي في 7 مزارع الأغنام غير المحصنة من خلال الاختبار، بمستضد ذو مخزن انتقالي. وأظهرت النتائج وجود الانتشار المصلي 28.57% على مستوى المزارع ومعدل الانتشار المصلي 3.66% على المستوى الفردي.

أظهر تقييم الوضع الوبائي لحالات الإجهاض من خلال الاستبيان على 21 مزارع الأغنام الذي أبدى 28.57% من حالات الإجهاض و17.33% من بين الإناث المخصصة للتناسل أجهضت خلال هذا العام. هذه الإجهاضات غالبا تحدث في فصل الخريف والشتاء.

وأظهر تقييم للعلاقة بين الوضع المصلي إزاء الحمى المالطية والإجهاض أن 33.33% من المزارع مصليا سجلت عمليات الإجهاض في سلسلة و15.38% من الإناث المجهضة مصليا مصابة بالحمى المالطية.

وتشير هذه النتائج إلى أن محافظة الجلفة تبقى المنطقة المستوطنة لمرض البروسيلا عند الحيوانات المجترة الصغيرة على الرغم من الجهود للقضاء عليه، وتضمنت أن مرض البروسيلا متورط في العديد من عمليات الإجهاض في هذا المجال.

**كلمات البحث:** تربية الأغنام، الجلفة، الحمى المالطية، الأمصال، الإجهاض.

## ABSTRACT

The province of Djelfa has a sheep population among the largest in the country, its epidemiological situation vis-à-vis brucellosis would be worrisome, since it saves human impacts higher nationwide. This work is a contribution to the study of brucellosis and its involvement in abortions at some sheep farms in the province of Djelfa.

An evaluation of the epidemiological situation of brucellosis is conducted through a serological survey in 7 unvaccinated sheep farms through the test, buffered antigen (EAT). The results showed a breeding seroprevalence 28.57% and individual seroprevalence of 3.66%.

An evaluation of the epidemiological situation of abortions conducted by questionnaire on 21 sheep farms showed that 28.57% of these observed abortions and 17.33% females made reproduction aborted during this year. These abortions are most common in autumn and winter.

The evaluation of the relationship between serology status vis-à-vis brucellosis and abortions showed that 33.33% of seropositive farms recorded abortions in series and 15.38% of aborted female are serology positive.

These results show that the province of Djelfa remains an endemic area for brucellosis in small ruminants despite efforts to eradicate it and that brucellosis is involved in many abortions in the field.

**Keywords:** Breeding sheep, Djelfa, Brucellosis, serology, Abortions.

# SOMMAIRE

Introduction.....	1
<b><u>Partie bibliographique</u></b>	
<b>Chapitre I : Généralités</b>	
I.1. Définition.....	2
I.2. Synonymies.....	2
I.3. Historique.....	2
I.4. Historique de la brucellose en Algérie.....	3
I.5. Importance.....	4
I.5.1. Impact sur les productions animales.....	4
I.5.2. Impact sur la santé publique.....	4
<b>Chapitre II : Agent pathogène</b>	
II.1. Le genre <i>Brucella</i> .....	5
II.2. Principales caractéristiques microbiologiques des <i>Brucella</i> .....	7
II.3. Caractéristiques microbiologiques de <i>Brucella melitensis</i> .....	7
II.4. Caractère zoonotique.....	8
<b>Chapitre III : Epidémiologie</b>	
III.1. Epidémiologie descriptive.....	9
III.1.1. Distribution de la brucellose ovine à l'échelle mondiale.....	9
III.1.2. Brucellose ovine en Algérie.....	9
III.2. Epidémiologie Analytique.....	10
III.2.1. Sources de contagion.....	10



<b>III.2.1.1. Animaux infectés.....</b>	<b>10</b>
<b>III.2.1.2. Matières virulentes.....</b>	<b>10</b>
<b>III.2.1.3. Matières virulentes internes.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2.1.4. Milieu contaminé.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2.1.5. Denrées alimentaires.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2.2. Mode de transmission.....</b>	<b>12</b>
<b>III.2.2.1. Transmission verticale.....</b>	<b>12</b>
<b>IV.2.2.2. Transmission horizontale.....</b>	<b>12</b>
<b>III.2.2.3. Transmission à l'homme.....</b>	<b>12</b>
<b>III.2.3. Voies de pénétration.....</b>	<b>12</b>
<b>III. 3. Epidémiologie synthétique.....</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre IV : Symptômes et lésions</b>	
<b>IV.1. Symptômes.....</b>	<b>14</b>
<b>IV.1.1. Atteintes génitales chez la femelle.....</b>	<b>14</b>
<b>IV.1.1.1. Avortement.....</b>	<b>14</b>
<b>IV.1.1.2. Rétention placentaire et Métrite brucellique.....</b>	<b>15</b>
<b>IV.1.1.3. Mammite brucellique.....</b>	<b>15</b>
<b>IV.1.2. Chez le male.....</b>	<b>15</b>
<b>IV.1.2.1. Epididymite contagieuse du bélier.....</b>	<b>15</b>
<b>IV.1.2.2. Atteintes extra-génitales.....</b>	<b>15</b>
<b>IV.2. Lésions.....</b>	<b>15</b>
<b>Chapitre V : Diagnostic</b>	

<b>V.1. Diagnostic clinique et épidémiologique.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2. Diagnostic expérimental.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2.1. Prélèvements.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2.2. Examens directs.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2.2.1. Microscopie.....</b>	<b>17</b>
<b>V.2.2.2. Isolement et identification.....</b>	<b>18</b>
<b>V.2.2.3. Biologie moléculaire.....</b>	<b>18</b>
<b>V.2.3. Examens indirects.....</b>	<b>18</b>
<b>V.2.3. 1.Diagnostic immunologique.....</b>	<b>18</b>
<b>V.2.3.2. Diagnostic allergique.....</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre VI : Traitement et prophylaxie</b>	
<b>VI.1. Traitement.....</b>	<b>20</b>
<b>VI.2. Prophylaxie.....</b>	<b>20</b>
<b>VI.2.1. Prophylaxie sanitaire.....</b>	<b>20</b>
<b>VI.2.2. Prophylaxie médicale.....</b>	<b>20</b>
<b><u>Partie expérimentale</u></b>	
<b>I.Objectifs.....</b>	<b>22</b>
<b>I. Matériel et méthodes.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1. Zone et période d'étude.....</b>	<b>22</b>
<b>I.2. Matériel.....</b>	<b>22</b>
<b>I.2.1. Questionnaire .....</b>	<b>22</b>
<b>I.2.2. Choix des élevages .....</b>	<b>23</b>

<b>I.2.3. Matériel de prélèvement et de collecte des sérums.....</b>	<b>23</b>
<b>I.2.4. Matériel pour la sérologie.....</b>	<b>24</b>
<b>I.3. Méthodes.....</b>	<b>24</b>
<b>I.3.1. Echantillonnage.....</b>	<b>24</b>
<b>I.3.2. Prélèvements.....</b>	<b>25</b>
<b>I.3.3. Collecte de sérums.....</b>	<b>25</b>
<b>I.3.4. Epreuve à l'antigène tamponné.....</b>	<b>26</b>
<b>II. Résultats et discussion.....</b>	
<b>II.1. Principales caractéristiques des élevages étudiés.....</b>	<b>27</b>
<b>II.2. Evaluation de la situation épidémiologique de la brucellose dans les élevages ovins.....</b>	<b>29</b>
<b>II.2.1. Séroprévalence d'élevage.....</b>	<b>29</b>
<b>II.2.2. Séroprévalence individuelle.....</b>	<b>30</b>
<b>II.2.3. Répartition des séroprévalences en fonction du sexe.....</b>	<b>30</b>
<b>II.3. Evaluation de la situation épidémiologique des avortements dans les élevages ovins.....</b>	<b>31</b>
<b>II.3.1. Taux d'élevages avec avortements.....</b>	<b>31</b>
<b>II.3.2. Taux d'avortement à l'échelle individuelle.....</b>	<b>31</b>
<b>II.3.3. Périodes des avortements.....</b>	<b>32</b>
<b>II.3.4. Présence des Rétentions placentaires au moment des avortements.....</b>	<b>33</b>
<b>II.4. Evaluation du lien entre le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose et les avortements.....</b>	<b>33</b>
<b>II.4.1. Statut sérologique des élevages avec avortements.....</b>	<b>33</b>

<b>II.4.2. Statut sérologique des femelles avortées.....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>36</b>
<b>Recommandations.....</b>	<b>37</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>38</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>45</b>

## LISTE DES TABLEAUX

	Titre du tableau	Page
<b>Tableau 1 :</b>	Caractéristiques des espèces de <i>Brucella</i> .	6
<b>Tableau 2 :</b>	Différentiation des biovars des espèces de genre <i>Brucella</i> melitensis.	8
<b>Tableau 3 :</b>	Caractéristiques des élevages étudiés.	28
<b>Tableau 4 :</b>	Séroprévalence d'élevage de la brucellose.	29
<b>Tableau 5 :</b>	Séroprévalence individuelle de la brucellose.	30
<b>Tableau 6 :</b>	Répartition des séroprévalences en fonction du sexe.	30
<b>Tableau 7 :</b>	Taux d'élevages avec ou sans avortement.	31
<b>Tableau 8 :</b>	Taux d'avortement à l'échelle individuelle.	32
<b>Tableau 9 :</b>	Période des avortements.	32
<b>Tableau 10 :</b>	Présence des rétentions placentaires au moment des avortements.	33
<b>Tableau 11 :</b>	Statut sérologique des élevages avec avortements.	34
<b>Tableau 12 :</b>	Statut sérologique des femelles avortées et de leurs élevages.	34

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

**Tableau I** : Classification dans le genre *Brucella*.

**Tableau II** : Principales caractéristiques de *B. melitensis* utilisées lors de l'identification.

## PARTIE EXPERIENTALE

**Tableau III** : Distribution des prélèvements sanguins et des écouvillons en fonction des élevages.

**Tableau IV** : Fréquence des avortements et forme épidémiologique.

**Tableau V** : Période des avortements.

**Tableau VI** : Présence d'autres espèces animales.

**Tableau VII** : Accès des animaux à l'eau, à l'alimentation et présence d'élevages mitoyens.

**Tableau VIII** : les brebis qui avortent le plus souvent.

**Tableau IX** : Stade de gestation.

**Tableau X** : Devenir des placentas et avortons, problèmes de fertilité, croissance et malformations.

## LISTE DES FIGURES

	Titre des figures	Page
<b>Figure 1 :</b>	Colonie de <i>Brucella melitensis</i> .	7
<b>Figure 2 :</b>	Répartition de <i>Brucella melitensis</i> dans le monde 2008.	9
<b>Figure 3 :</b>	Avorton brucellique.	14
<b>Figure 4 :</b>	Matériel pour réaliser les prélèvements.	23
<b>Figure 5 :</b>	Matériel pour la collecte des sérums.	24
<b>Figure 6 :</b>	Kit pour l'épreuve à l'antigène tamponné.	24
<b>Figure 7 :</b>	Récupération et distribution des sérums dans les tubes Eppendorfs.	26
<b>Figure 8 :</b>	Lecture d'une plaque d'EAT.	27

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

DSV :	Direction des services vétérinaires.
EAT :	Epreuve à l'antigène tamponné.
ELISA :	Enzyme-linked immunosorbent assay.
IgG :	Immunoglobuline G.
IgM :	Immunoglobuline M.
LPS :	Lipopolysaccharide.
PCR :	Polymérase Chain Réaction.
RFLP :	Restriction fragment length polymorphism.
VC :	Voie conjonctivale.
VS/C :	Voie sous-cutanée.



# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme due à des bactéries du genre *Brucella*. La brucellose ovine due essentiellement à *B. melitensis* sévit particulièrement dans le pourtour du bassin Méditerranéen, le Moyen orient, l'Amérique latine et certains pays Asiatiques (Corbel, 1997).

L'Algérie fait partie des pays endémiques enregistrant de fortes séroprévalences dans certaines wilayas. En effet, une séroprévalence de  $5,26 \pm 0,8\%$  a été signalée dans des zones d'élevages des hauts plateaux (DSV, 2002). La wilaya de Djelfa avec un effectif de 2.517.000 têtes ovines, détient un troupeau parmi les plus importants du pays et qui constitue l'activité économique de base d'une grande partie de la population locale (C.F.W.D, 2008). Sa situation épidémiologique vis-à-vis de la brucellose serait des plus inquiétantes puisque la wilaya enregistre des incidences humaines parmi les plus élevées du pays, 63,86 cas pour 100.1000 habitants en 2012 (INSP, 2012). Par ailleurs, elle figure parmi les wilayas concernées par le programme de la vaccination contre la brucellose (J.O.R.A, 2005).

Les avortements occasionnés par cette pathologie en élevage ovin constituent une perte importante aussi bien pour l'éleveur que pour l'économie nationale, en menaçant la productivité de l'élevage par le manque à gagner dans les produits et leurs dérivés mais aussi par l'infertilité, les mortinatalités, les métrites et autres troubles de la reproduction (Benkirane, 2000).

La situation épidémiologique de la brucellose ovine dans la wilaya de Djelfa reste très peu connue, puisque comme l'atteste les bulletins zoosanitaires, seuls les bovins et les caprins sont régulièrement dépistés.

Le présent travail est une contribution dans l'étude de la brucellose et son implication dans les avortements au niveau de quelques élevages ovins de la wilaya de Djelfa.

Nos objectifs ciblés se résument à :

- 1- Evaluer la situation épidémiologique de la brucellose à travers une enquête sérologique dans les élevages ovins.
- 2- Evaluer la situation épidémiologique des avortements dans les élevages ovins.
- 3- Evaluer le lien entre le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose et les avortements.



# PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

# CHAPITRE I GENERALITES

### I.1. Définition :

La brucellose ovine (ou fièvre de Malte, mélitococcie ou fièvre ondulante) est une maladie infectieuse et contagieuse transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales (en particulier la chèvre), due presque exclusivement à *Brucella melitensis*, parfois à *Brucella abortus* (responsable à l'avortement chez les bovins), et se traduisant cliniquement par des avortements, des stérilités et des retentions placentaires chez la brebis (Garin-Bastuji, 2003). Et par une orchite ou par une épидидymite chez les béliers (Brugère –Picoux, 2004).

### I.2. Synonymies :

Selon Lounes (2007), la brucellose peut être désignée sous différentes appellations, parmi lesquelles :

- Fièvre Méditerranéenne.
- Fièvre de Malte.
- Fièvre ondulante.
- Mélitococcie.
- Fièvre abortive.
- Fièvre sudoro-algique.
- Avortement contagieux.
- Avortement infectieux.
- Avortement épizootique.
- Epididymite contagieuse du bélier (ovin).

### I.3. Historique :

En 1859, la brucellose humaine est clairement identifiée, sous le nom de «fièvre Méditerranéenne», par des médecins militaires britanniques dont Jeffrey Allen Marston au sein d'une garnison anglaise séjournant sur l'île de Malte durant la guerre de Crimée (Marston, 1863).

En 1887, David Bruce établit la relation causale entre le micro-organisme et la maladie, en isolant la bactérie à partir de la rate de plusieurs civils et soldats décédés (Anonyme 1, 2016).

En 1893, le germe reçoit le nom de *Micrococcus melitensis* (Wyatt, 2010).

En 1897, le médecin vétérinaire danois Bernhard Lauritz Frederik Bang isole le «bacille de Bang » à partir de produits d'avortements (foetus, cotylédons) dans des élevages bovins présentant des avortements à répétition (enzootie). Cette Bactérie est ainsi dénommée *Brucella abortus bovis*, laquelle est responsable de la brucellose bovine et d'une forme de brucellose humaine appelée «fièvre ondulante de Bang» ou «maladie de Bang» (Bergmark, 1936).

En 1914, aux États-Unis, un autre réservoir animal est identifié, à savoir les porcins dans le cadre d'avortements de truies par le vétérinaire Jacob Traum (Cameron *et al*, 1968) (Traum, 1934).

En 1917, la relation entre *Microccus melitensis* et *Bacillus abortus* a été établie par Alice Catherine Evans qui proposa la création d'un genre, *Brucella* avec les espèces suivantes : *B.melitensis*, *B. abortus* et *B. Suis* (Anonyme 1, 2016).

En 1953, *B. ovis*, est isolée de moutons, dans le cadre de stérilité du bélier (Anonyme, 2016).

En 1953, *B. néotomae* est isolée de Néotomas du désert rencontrés dans les désertiques des États-Unis et du Mexique (Anonyme 1, 2016).

En 1966, *B.canis* est isolée comme agent d'avortements chez la chienne de race Beagle (Anonyme 1, 2016).

En 1994, plusieurs espèces marines de *Brucella* sont rapportées (*B.cetaceae*, *B. pinnipediae*), d'une part, chez un dauphin en captivité dans un contexte d'avortements, en Californie, d'autre part, chez les phoques ou marsouins. Depuis, plusieurs souches ont été isolées de cétacés et pinnipèdes marins en Amérique comme en Europe (Anonyme 1, 2016).

En 1996, en France une souche (*B. ceti*) a été isolée d'un dauphin à La Rochelle et en 2005, d'un marsouin dans le Cotentin (Philippon, Garin-bastuji, 2005).

#### **I.4. Historique de la brucellose en Algérie :**

En Algérie, les premières descriptions de brucellose ont été faites en 1895 par Cochez qui soupçonna l'existence de cette maladie à Alger, et en 1899 par Legrain dans la vallée de la Soummam (Benhabyles, 1992 ; Sfaksi, 1980).

Dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relient son existence à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et de vaches maltaises, 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 (Sfaksi, 1980).

### **I.5. Importance :**

La brucellose est une maladie hautement contagieuse, dont l'impact économique sur le développement des industries animales est considérable. Par ailleurs, étant considérée comme la zoonose la plus répandue dans le monde, elle représente une menace sérieuse pour la santé humaine (Comité FAO/MOS, 1986).

#### **I.5.1. Impact sur les productions animales :**

La brucellose animale occasionne des pertes économiques sévères, résultant à la fois des effets directs sur les animaux (avortements, stérilité, diminution de la production laitière), et des effets indirects sur les industries animales, lesquels sont associés aux coûts des interventions vétérinaires et à la reconstitution des cheptels, ainsi qu'au manque à gagner lié au frein imposé aux mouvements et au commerce des animaux, notamment en raison des sanctions imposées à l'exportation d'animaux et de produits d'origine animale. Il est difficile de donner une évaluation précise de ces pertes (Benkirane, 2000).

#### **I.5.2. Impact sur la santé publique :**

Sur le plan hygiénique, la brucellose est une zoonose majeure. Par la fréquence et la gravité des cas humains contractés à partir de l'animal et des productions. On reconnaît deux populations à très haut risque, les bergers et leur famille d'une part, les ouvriers des abattoirs et les vétérinaires d'autre part. C'est la raison pour laquelle, elle est considérée comme une maladie professionnelle et une zoonose accidentelle. Ainsi, elle fait partie des maladies réputées contagieuses mentionnées sur la liste des vices rédhibitoires et sur la liste des maladies prioritaires de l'OIE (Akakpo, 1987).

En 2009, le nombre de nouveaux cas humains déclarés de brucellose dans le monde était de l'ordre de 500 000 (Aubry, 2012).



# CHAPITRE II AGENT PATHOGENE

L'agent étiologique de la brucellose est une bactérie intracellulaire facultative "*Brucella* spp", classée dans le groupe III de risque biologique pour l'homme ou l'animal et inscrite sur la liste des agents potentiels de bio-terrorisme (Afssa, 2006).

### II.1. Le genre *Brucella* :

Le genre *Brucella* appartient à la classe des alpha-protéobactéries, à l'ordre des Rhizobiaceae et à la famille des Brucellaceae (Moreno et al, 1990 ; Yanagi et Yamasato, 1993).

A ce jour, sur le plan taxonomique, dix espèces sont reconnues pour le genre *Brucella*. Ce dernier était initialement divisé en six espèces, elles-mêmes séparées en biovars, en fonction d'une relative spécificité vis-à-vis de leur hôte animal naturel : *B. melitensis* (3 biovars), *B. abortus* (7 biovars), *B. suis* (4 biovars), *B. canis*, *B. ovis* et *B. neotomae*.

Par la suite, à partir des années 90, de nouvelles souches de *Brucella* ont été isolées de mammifères marins, (Ewalt et al., 1994 ; Dawson et al., 2004 ; Dagleish et al., 2008) ; deux nouvelles espèces ont alors été proposées : *B. ceti* pour les *Brucella* isolées de dauphins, et *B. pinnipedialis* pour celles isolées de pinnipèdes, notamment phoques, otaries et morses (Foster et al., 2007)

Plus récemment, en 2008, une neuvième espèce de *Brucella* a été identifiée : *B. microti*. Elle a été isolée du campagnol des champs (*Microtus arvalis*) lors d'une épidémie de mortalité chez des campagnols du sud de la Moravie (République Tchèque), et a été retrouvée chez des renards rouges sauvages (*Vulpes vulpes*) en Autriche (Scholz et al, 2009a).

Enfin, une nouvelle souche bactérienne apparentée aux *Brucella*, nommée *B. inopinata* a été découverte en 2009 aux Etats-Unis à partir de la prothèse mammaire d'une patiente (Scholz et al, 2009b).

La répartition géographique des espèces de *Brucella*, leurs hôtes préférentielles ainsi que leur pathogénéicité pour l'homme sont présentés dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Caractéristiques des espèces de *Brucella* (Papas *et al*, 2005 ; Garin bastuji, 2001 ; Hubalek *et al*, 2007).

Espèces	Biovars	Hôte(s)	Zone géographique	Pathogénicité chez l'homme
<i>B. melitensis</i>	1-3	moutons, chèvres, ongulés sauvages, camélidés.	Pays méditerranéens Moyen- Proche orient	Elevée
<i>B. abortus</i>	1 à 4 5,6 et 9	bovins, ongulés sauvages, camilédés, yaks, buffles.	Europe, Amérique, Afrique et Asie	modérée
<i>B. suis</i>	1 et 3	suidés	Amérique, Asie, Océanie, Chine	Elevée
	2	suidés, lièvres sauvages	Europe centrale, Europe de l'ouest	Faible
	4	suidés, caribou, rennes	Amérique de nord, Russie	Modérée
	5	rongeurs sauvages	Russie	Elevée
<i>B. canis</i>		canidés	USA, Amérique de sud	Faible
<i>B. ovis</i>		ovins (males)	Pays méditerranéens	Aucune
<i>B. neotomae</i>		rats de désert	USA	Inconnue
<i>B. pinnipedialis</i>		pinnipèdes	Océan atlantique Nord	Quelques cas décrits
			Océan pacifique, océan arctique, océan antractique,	
<i>B. ceti</i>		cétacés	Mer méditerranéen	
<i>B. microti</i>		campagnols,	République tchèque	Inconnue
		renards	Autriche	
<i>B. inopinata</i>		homme	USA	Inconnue

## II.2. Principales caractéristiques microbiologiques des *Brucella* :

Les *Brucella* sont des coccobacilles à Gram négatif, intracellulaire facultatif, de 0,5 à 0,7  $\mu\text{m}$  de diamètre et 0,5 à 1,5  $\mu\text{m}$  de longueur. Les cellules sont immobiles, non capsulées, non sporulées et ne forment pas de flagelles (Afssa, 2006).

Les bactéries sont aérobies strictes, mais certaines souches nécessitent une atmosphère enrichie en  $\text{CO}_2$  (5 à 10%) pour leur croissance. Elles sont catalase et oxydase positives, uréase variable. Le pH optimal de croissance varie entre 6,6 à 7,4. La température optimale de croissance est de 34°C, la plupart des souches se développant entre 20 et 40°C sur milieu adéquat.

L'isolement des *Brucella* nécessite un temps d'incubation d'au moins 3 à 4 jours sur milieux sélectifs correspondant à des milieux de base (tels que les bouillons ou géloses trypticase Soy, tryptosé ou encore Albimi) auxquels sont rajoutés des antibiotiques et des antifongiques. Les colonies sont translucides, rondes à bords réguliers (cf. figure 2). La culture en milieu liquide présente un trouble léger (Roux, 1989).



Figure 2 : Colonies de *Brucella melitensis*  
([www.slideshare.net](http://www.slideshare.net))

## II.3. Caractéristiques microbiologiques de *Brucella melitensis*:

Les principales caractéristiques microbiologiques permettant de différencier les 3 biovars de *Brucella melitensis* sont présentées dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Différentiation des biovars des espèces de genre *brucella melitensis* (l'OIE Terrestrial manual 2008).

Espèces	biovar	Dépendance En CO2	production de sulfures H2S	Production D'Uréase	Croissance En présence de colorant <sup>a</sup>		Agglutination par les sérums monospécifiques		
					Thionine	Fuchine Basique	A <sup>Ⓜ</sup>	M <sup>Ⓜ</sup>	R <sup>Ⓜ</sup> · <sup>Ⓜ</sup>
<i>B. melitensis</i>	1			+	+	+		+	
	2			+	+	+	+		
	3			+	+	+	+	+	

<sup>a</sup> : Concentration finale de colorant : 20 µg/ml.

ⓂA : sérum anti-*Brucella* obtenue à partir de *B. melitensis*.

ⓂM : sérum anti-*Brucella* obtenue à partir de *B. abortus*.

ⓂR : sérum anti-*Brucella* en phase R.

Ⓜ : *B. canis* et *B. ovis* possèdent naturellement un phénotype rugueux (R-LPS) et les autres espèces possèdent à l'état sauvage.

#### II.4. Caractère zoonotique :

Des cas de brucellose humaine ont été attribués à 4 des 6 espèces de *Brucella* rencontrées chez les mammifères terrestres. *B. melitensis* et *B. suis* sont les espèces les plus virulentes suivies de *B. abortus* et *B. canis*.

*Brucella ovis* et *B. neotomae* ne sont pas rapportées comme pathogènes pour l'homme. Quelques cas probables d'infection humaine liés à une souche de *Brucella* de mammifère marin ont en revanche été décrits (Afssa, 2006).

# CHAPIRE III EPIDEMIOLOGIE

### III.1. Epidémiologie descriptive :

#### III.1.1. Distribution de la brucellose ovine à l'échelle mondiale :

L'infection à *B. melitensis* est moins largement répartie dans le monde que celle à *B. abortus* chez les bovins. Elle suit en fait la répartition de l'élevage ovin, son importance relative étant maximale dans les pays circumméditerranéens (cette région représente d'ailleurs le berceau de la mélitococcie) (cf. figure 2). Les pays d'élevage intensif du mouton comme l'Australie, la Nouvelle Zélande ou la République Sud-Africaine sont indemnes.

Au sein de l'Union Européenne la maladie sévit encore régionalement à l'état enzootique dans quelques pays (Anonyme 3, 2004).

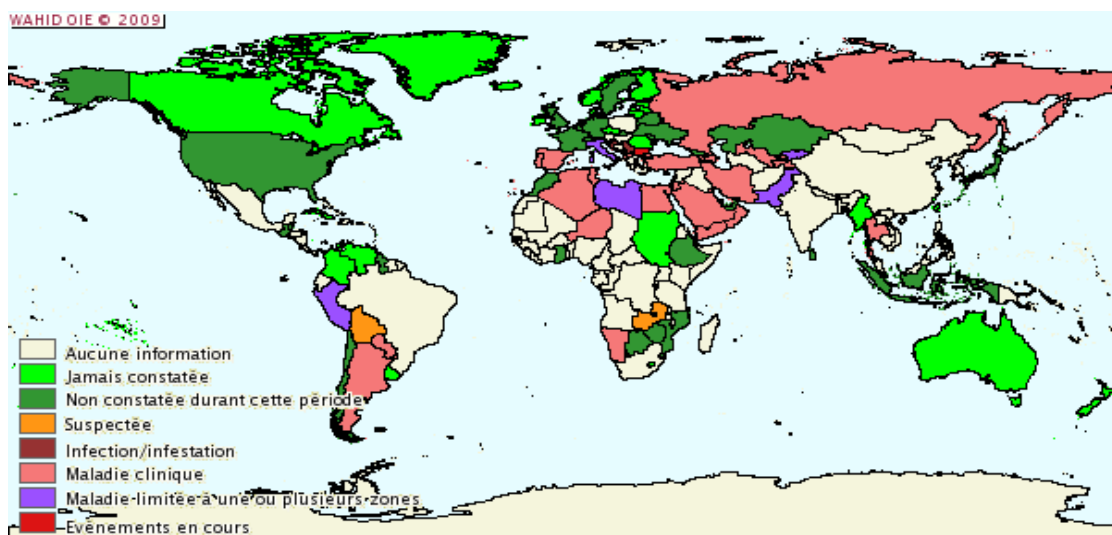


Figure 2 : Répartition de *Brucella melitensis* dans le monde 2008 (Ganiere et Picavet, 2009).

#### III.1.2. Brucellose ovine en Algérie :

La prévalence de la brucellose ovine en Algérie n'est pas vraiment documentée ; une enquête a été réalisée en 2002 pour évaluer la séroprévalence de cette maladie chez les petits ruminants, dans des zones d'élevage que sont les hauts plateaux. Les résultats ont montré des prévalences plus fortes chez les caprins ( $5,26 \pm 0.8\%$  en moyenne) que chez les ovins. La répartition

géographique montrait une assez forte prévalence dans les wilayas de l'est par rapport à l'ouest, et du nord par rapport au sud (Rahal *et al.*, 2009).

Les petits ruminants sont la principale source de contamination humaine en Algérie. Le nombre de cas humains de brucellose reste important, autour de 7000 cas par an ! Sur le plan géographique, 82% des cas se retrouvent en milieu rural steppique, notamment dans les wilayas suivantes : Laghouat, Biskra, Tébessa, Tiaret, Djelfa, M'sila et Khenchla (Rahal *et al.*, 2009).

La situation de la transmission de l'animal à l'homme devenant préoccupante, notamment à partir des années 2004/2005, il a été décidé, par la Direction des Services Vétérinaires (DSV) la mise en place d'un programme de prophylaxie médicale, touchant des wilayas pilotes à haut risque zoonotique, comme déjà mentionné plus haut (Rahal *et al.*, 2009).

## **III.2. Epidémiologie Analytique :**

### **III.2.1. Sources de contagion :**

Elles sont constituées par les animaux infectés et transitoirement par le milieu extérieur contaminé par les animaux, en plus des denrées alimentaires contaminées pour l'homme.

#### **III.2.1.1. Animaux infectés :**

Tout animal infecté, malade ou apparemment sain, constitue une source potentielle de *Brucella*. Il peut en outre rester porteur de germe et contagieux durant toute son existence. La contagiosité des sujets infectés est toutefois variable et souvent intermittente : elle est surtout importante en période de reproduction et les animaux les plus dangereux sont les femelles infectées au moment de la vidange de l'utérus gravide (Anonyme 3, 2004).

#### **III.2.1.2. Matières virulentes :**

Les matières virulentes sont lesquelles (Anonyme 3, 2004) :

- **Contenu de l'utérus gravide :**

Expulsé dans le milieu extérieur au moment de l'avortement ou à l'occasion d'une mise bas apparemment normale, le contenu de l'utérus gravide représente la matière virulente essentielle.



- **Secrétions vaginales :**

Elles peuvent aussi contenir des bactéries (période entourant la mise bas, parfois au moment des chaleurs).

- **Colostrum et lait :**

Les *Brucella* sont excrétées dans le lait.

- **Sperme :**

Même en l'absence de symptômes, la localisation des *Brucella* dans les organes génitaux du mâle permet leur excrétion dans le sperme.

- **Urine :**

Elle est fréquemment virulente au moment de l'avortement par contamination au contact des sécrétions utérines virulentes.

- **Fèces :**

Elles permettent parfois chez le jeune nourri avec le lait infecté, une dissémination transitoire de l'agent infectieux.

### **III.2.1.3. Matières virulentes internes :**

Les *Brucella* peuvent être présentes dans les viscères, mamelle, les muscles, les os, la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques des carcasses infectées, et ceux pendant plus d'un mois après l'abattage (Anonyme 3, 2004).

### **III.2.1.4. Milieu contaminé :**

Le milieu extérieur (matériel, pâturages, point d'eaux, lisier) peut être massivement contaminé lors de l'avortement ou la mise bas des femelles infectées et la résistance des *Brucella* lui confère un rôle important dans l'épidémiologie de la maladie (Anonyme 3, 2004).

### **III.2.1.5. Denrées alimentaires :**

La contamination de l'homme s'opère de différentes manières. Le plus souvent, la transmission à l'homme se produit par ingestion de produits laitiers frais (lait cru) provenant d'animaux infectés par la bactérie (Alim' agri, 2012).

### III.2.2. Mode de transmission :

#### III.2.2.1. Transmission verticale :

L'infection congénitale peut se réaliser in utéro ou lors du passage de nouveau né dans la filière pelvienne prouvé chez les animaux comme chez l'homme (Anonyme 3, 2012).

#### IV.2.2.2. Transmission horizontale :

La transmission se fait en deux manières (Anonyme 3, 2004) :

- **Directe :**

Par contacts directs entre individus infectés et individus sains lors de cohabitation (notamment en période de mise bas), par ingestion et par contamination vénérienne.

- **Indirecte :**

Elle se réalise par l'intermédiaire des locaux, pâturage, véhicules de transport, herbe, fourrage, aliments, eaux de boisson, matériel divers contaminés.

#### III.2.2.3. Transmission à l'homme :

Les animaux qui constituent couramment un réservoir d'infection pour l'homme sont les caprins, les ovins, les bovins, le buffle et les porcins. L'infection se fait par ingestion de produit au niveau de l'appareil gastro-intestinal ou à travers les muqueuses de la gorge. Les véhicules d'infection les plus courants sont : les produits alimentaires non traités, préparés à partir de lait cru provenant de troupeaux infectés, les légumes crus contaminés par les excréments des animaux infectés, les viscères, la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques de carcasse infectées, dans lesquelles les *Brucella* demeurent viables plus d'un mois après l'abattage et beaucoup plus longtemps si la viande est congelée ou réfrigérée ; l'eau par exemple celle de citernes et des puits contaminés par des excréments des animaux infectés. Inhalation des substances desséchées d'origine animale : poussière de laine, celle des voitures qui ont transporté les animaux. L'infection par l'inoculation accidentelle n'est pas rare chez les vétérinaires et les travailleurs de laboratoire (Comité FAO/MOS, 1971)

### III.2.3. Voies de pénétration :

De nombreuses portes d'entrée sont possibles chez les animaux comme chez l'homme : cutanée, muqueuses, conjonctivale, respiratoire, digestive, et vénérienne (Anonyme 3, 2004)

### III. 3. Epidémiologie synthétique :

La contamination des cheptels indemnes se fait surtout par la transhumance, ainsi que par les échanges commerciaux et le prêt des béliers. Elle est aussi possible par des pâtures ou des bergeries contaminées.

L'extension de l'infection dans les troupeaux a lieu au cours de deux périodes préférentielles : l'époque de la lutte (rôle des mâles) et la période des mises bas.

En milieu initialement indemne, les avortements sont nombreux la première année (50-90% des femelles), puis plus rares l'année suivante, et disparaissent ensuite. Mais l'infection persiste et les avortements réapparaissent au bout de quelques années, avec l'augmentation du nombre d'animaux sensibles, d'où un aspect cyclique de la maladie.

Dans les régions anciennement infectées, on observe une brucellose latente sans symptômes, ou avec des avortements isolés ou en petites flambées cycliques.

Généralement, des cycles d'avortements ont lieu tous les 4-5 ans dans le troupeau, lors d'introduction de jeunes femelles primipares (car les femelles n'avortent qu'une fois). La diffusion de la maladie se fait par échanges commerciaux, introduction de femelles malades en gestation, prêt de géniteurs, achat de jeunes infectés asymptomatiques, concours, expositions, fêtes...

Certains animaux sont résistants à l'infection, d'autres peuvent faire une autolimitation de la maladie, ou encore présenter une maladie latente, ou enfin réaliser une auto-guérison (Ganiere, 2002 ; Acha et Szyfres, 1989 ; Acha et Szyfres, 2005).

**CHAPITRE IV**  
**SYMPTOMES ET LESIONS**

## IV.1. Symptômes :

### IV.1.1. Atteintes génitales chez la femelle :

Le pourcentage des brebis affectées est habituellement compris entre 40 et 90% et dans 10 à 15% des cas, les avortements peuvent se reproduire plusieurs fois chez le même animal (Crespo *et al.* 2003 ; Manninger et Mocsy, 1959).

#### IV.1.1.1. Avortement :

Dans son livre sur les maladies du mouton, Jeanne Brugère-Picoux définit l'avortement comme étant l'expulsion d'un fœtus mort ou qui ne survit que quelques heures (cf. Figure 3). En d'autres termes, c'est l'arrêt de la gestation dans les 135 premiers jours de gestation alors que le fœtus ne peut survivre. Une mise-bas dans les 10 jours précédant la date prévue de mise-bas est plutôt considérée comme agnelage prématuré. L'avortement peut être précoce, la plupart du temps passe inaperçu à l'éleveur, et dans ce cas, on parle plutôt d'infertilité ou de mortalité embryonnaire. L'embryon est absorbé par l'utérus et rien n'est expulsé à l'extérieur. On peut faire un lien avec des avortements précoces s'il y a soudainement une augmentation de brebis n'agnelant pas sans augmentation apparente des mortalités périnatales d'agneaux ni d'avortements. Les avortements peuvent également survenir en série, généralement en fin de gestation, comme c'est le cas dans la mise en situation précédente et prendre une allure catastrophique, accompagnés de mortinatalités et d'agneaux nés faibles et peu vigoureux (Françoise et Léda. 2011).



**Figure 3** : Avorton brucellique (GDS Creuse, 2014).

**IV.1.1.2. Rétention placentaire et Métrite brucellique :**

Les rétentions placentaires sont moins fréquentes que chez les bovins mais la stérilité temporaire est fréquente, même en l'absence de rétention placentaire, elle peut toucher 10% des femelles dans un troupeau la première année (Ganiere, 2004).

**IV.1.1.3. Mammite brucellique :**

Mammite elle peut affecter de nombreux sujets et, contrairement aux bovins, peut atteindre ici le stade clinique : formation de nodules inflammatoires ayant le volume d'une noix, lait grumeleux (Anonyme 3, 2004).

**IV.1.2. Chez le male :**

Chez les mâles, l'infection demeure généralement inapparente, il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite et une baisse de fertilité (Anonyme 3, 2004).

**IV.1.2.1. Epididymite contagieuse du bélier :**

*Brucella ovis* est l'agent d'une maladie clinique, subclinique ou chronique des ovins caractérisée par des atteintes génitales, une baisse de fertilité chez les béliers et des avortements chez les brebis (Buddle, 1955 ; Hartley *et al*, 1954). En outre, dans les troupeaux infectés, on constate souvent une mortalité périnatale. Classiquement, mais à tort, la maladie est appelée « brucellose ovine » ou épididymite contagieuse du bélier ». En effet, d'une part, dans l'espèce ovine, la brucellose peut être due à d'autres espèces de *brucella* et, d'autre part, de nombreux autres agents pathogènes sont à l'origine d'épididymites chez les béliers. La maladie devrait donc être simplement appelée « infection à *brucella ovis* » (Blasco, 1990).

**IV.1.2.2. Atteintes extra-génitales :**

En plus de l'atteinte génitale, on peut observer plus rarement, des arthrites, des hygromas, des bursites et des spondylites (Ganiere, 2004 ; Acha et Szyfres, 2005)

**IV.2.Lésions :**

Les rétentions placentaires et endométrites sont rares chez les brebis, mais fréquentes chez les chèvres. Les lésions de l'utérus chez les femelles ayant avorté sont celles d'une métrite suppurative avec suffusions hémorragiques au niveau des cotylédons et de l'endomètre.

Chez le mâle, les altérations épидидymo-testiculaires sont parfois palpables et de type granulomateux ou nécrotiques, altérations qui peuvent également toucher les vésicules séminales et la prostate (Crespo *et al*, 2003 ; Garin-Bastuji, 2003).

# CHAPITRE V DIAGNOSTIC



Tout avortement doit être considéré comme suspect de brucellose des petits ruminants, il est donc impératif de recourir au laboratoire pour compléter le diagnostic épidémio-clinique.

### **V.1. Diagnostic clinique et épidémiologique :**

L'avortement dans la phase terminale de la gestation et la mortalité postnatale sont les principaux signes de la brucellose chez les petits ruminants. En outre, la maladie présente une période d'incubation longue ainsi qu'un caractère latent marqué, si bien que l'animal infecté peut, pendant un temps assez long, ne pas manifester de symptômes ni présenter de réaction positive au diagnostic sérologique (Crespo *et al*, 2003). Les diagnostics clinique et épidémiologique ne peuvent apporter qu'une présomption.

### **V.2. Diagnostic expérimental :**

#### **V.2.1. Prélèvements :**

Les prélèvements pour le diagnostic de laboratoire sont (Crespo *et al*, 2003) :

- Après un avortement : le fœtus et les annexes fœtales, les lochies et les écoulements utérins ou vaginaux ainsi que le lait ;
- Lors d'une autopsie : les nœuds lymphatiques, la rate, la moelle osseuse, les testicules ou l'épididyme.

#### **V.2.2. Examens directs :**

Les examens directs permettent une mise en évidence fiable de l'agent pathogène, néanmoins, il convient de rappeler qu'ils présentent un risque pour le personnel du laboratoire, qui doit être hautement qualifié. Il devra donc être conduit dans des installations équipées de locaux de sécurités de niveau P-3 ainsi que de tous les autres dispositifs prévus par les textes réglementaires (OIE, 2000).

##### **V.2.2.1. Microscopie :**

L'examen des prélèvements au microscope après coloration directe par des méthodes classiques (Gram, Stamp ou Koster) est un test rapide mais il ne permet qu'une suspicion (OIE, 2000). En cas de contamination bactérienne des prélèvements, l'inoculation à des souris ou des cobayes est recommandée, afin de permettre un isolement ultérieur de *B. melitensis* à partir de divers organes et en particulier de la rate (Crespo *et al*, 2003).

**V.2.2.2. Isolement et identification :**

L'isolement et l'identification de *B. melitensis* permettent de poser un diagnostic définitif. Les milieux de culture les plus fréquemment employés sont la gélose Albimi et la gélose trypticase-soja avec 5 p. 100 de sérum fœtal bovin. Les milieux sélectifs sont celui de Kudzas et Morse, et celui de Farrell (Crespo *et al*, 2003).

La forme des colonies, le mode de coloration, les tests de l'oxydase et de l'uréase ainsi que l'agglutination avec un sérum mono-spécifique, anti-S ou anti-R permettent de déterminer si le micro-organisme en question fait ou non partie du genre *Brucella*. Pour l'identification précise, il convient de recourir à d'autres techniques comme les besoins en CO<sub>2</sub>, la production d'H<sub>2</sub>S, la croissance en présence de colorants (fuschine basique et thionine aux concentrations de 1 : 25000, 1 : 50000 et 1 :10000) ou l'agglutination par des sérums mono-spécifiques préparés sur lapin (anti-A, anti-M et anti-R) (Crespo *et al*, 2003).

**V.2.2.3. Biologie moléculaire :**

La mise au point de techniques issues de la biologie moléculaire telle que l'amplification en chaine par polymérase (PCR) et l'analyse des profils de restriction (RFLP) permettent la détection et la différenciation des espèces du genre *Brucella* et de quelques biovars (Vizcaino *et al*, 2000).

**V.2.3. Examens indirects :****V.2.3. 1.Diagnostic immunologique :**

De nombreuses techniques sérologiques sont utilisées pour la recherche des anticorps spécifiques :

**• L'EAT "épreuve à l'antigène tamponné" :**

C'est une technique d'agglutination sur lame avec un antigène coloré au rose Bengale, elle détecte les anticorps dirigés contre le LPS-S et agglutine les IgM et les IgG1 (Crespo *et al*, 2003). En général, ce test possédant une sensibilité qui avoisine les 90% (Blasco *et al.*, 1994), est utilisé pour effectuer un premier tri des sérums et ses résultats peuvent être confirmés par la fixation du complément.

- **La fixation du complément :**

Ce test est d'exécution délicate et nécessite du personnel spécialisé. Il reconnaît les IgM et les IgG1, Seuls les sérums présentant un titre supérieur à 20 UI sont considérés «positifs» (Crespo *et al*, 2003).

- **L'ELISA :**

Il s'agit d'un test immuno-enzymatique doté d'une grande sensibilité pouvant atteindre 100% (Blasco *et al*, 1994).

- **Autres :**

Des tests tels que l'immunodiffusion radiale, la séro-agglutination lente en tube, le test de coombs, l'agglutination avec du 2-mercaptoéthanol et l'électrosynérèse sont utilisés pour le diagnostic de la brucellose (Crespo *et al*, 2003).

Les techniques sérologiques recommandées par l'OIE, notamment pour le commerce international, sont l'épreuve à l'antigène tamponné et la fixation du complément (OIE, 2000).

#### **V.2.3.2. Diagnostic allergique :**

Le diagnostic allergique (mesure de l'hypersensibilité de type retardé) n'est pas employé fréquemment, bien que certains pays (comme la France) l'utilisent chez des troupeaux déclarés indemnes de maladie. Il existe deux types d'allergènes : l'«allergène F», qui est un complexe de protéines et de polysaccharides obtenu à partir d'un extrait salin hypertonique, et la «brucelline INRA» constituée de protéines (50-70%) et de monosaccharides (15-30%). En général, l'épreuve est réalisée à la base de la queue et, en cas de résultat positif, une réaction inflammatoire importante se développe dans les trois jours qui suivent l'inoculation. La distinction, par les techniques sérologiques, entre animaux vaccinés et animaux infectés continue de poser des problèmes (Crespo *et al*, 2003).

**CHAPITRE VI**  
**TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE**

## **VI.1. Traitement :**

Le traitement de la brucellose animale est théoriquement possible vu que *Brucella* est sensible aux antibiotiques, notamment aux tétracyclines. Cependant, l'administration d'antibiotiques est rigoureusement interdite par les autorités sanitaires en raison de son coût prohibitif, du risque accru d'apparition de *Brucella* résistantes aux antibiotiques, dangereuses pour l'animal comme pour l'homme, ainsi que, l'absence de garantie quant au statut infectieux de l'animal traité (Godfroid et al, 2003).

Aucun traitement économiquement supportable n'étant réellement efficace, le traitement des brucelloses bovine, ovine, caprine et porcine est formellement interdit par la réglementation. Tout animal atteint par la brucellose doit être abattu (Garin-Bastuji, 2003).

## **VI.2. Prophylaxie :**

### **VI.2.1. Prophylaxie sanitaire :**

Les pays indemnes doivent contrôler les importations d'animaux vivants et appliquer pour ce faire les dispositions du code zoosanitaire international de l'OIE (OIE, 2001).

Dans un pays infecté, les mesures sanitaires permettant de lutter contre la brucellose ovine et caprine sont les mesures réglementaires classiques à savoir identification des animaux, contrôle de leurs mouvements, et abattage des animaux porteurs d'anticorps avec indemnisation des éleveurs. Malheureusement, ces mesures sont souvent difficiles, voire impossibles à mettre en œuvre dans de nombreux pays : d'une part, les élevages de type extensif y sont très fréquents pour les petits ruminants et d'autre part le coût de ces mesures est souvent prohibitif. Dans ces pays, il convient donc de pratiquer une prophylaxie médicale afin de réduire la prévalence de la maladie à un niveau supportable (en général inférieur à 5%) (Crespo et al, 2003)

### **VI.2.2. Prophylaxie médicale :**

La vaccination des petits ruminants est généralement réalisée par le vaccin Rev 1, qui est doté d'une excellente efficacité contre *B. melitensis* et *B. ovis* (Verger, 1995). Vaccin qui représente également une efficacité contre l'épididymite contagieuse du bélier (Fensterbank et al, 1982 ; Schurig et al, 2002).

La vaccination se pratique par la voie sous cutanée (S/C) ou par la voie conjonctivale (VC) et confère une immunité de 2 ans et demi à 4 ans et demi (Minas, 2006). La vaccination par VC est plus facile, plus rapide à réaliser et plus sûre pour le manipulateur que la vaccination S/C (Gaumont et al, 1984 ; Alton, 1985). Par ailleurs, La voie conjonctivale (VC) confère un taux de protection aussi élevée ou légèrement supérieure et durable que la voie S/C chez les ovins et les caprins, avec une réponse sérologique plus courte, moins de 4 mois (Fensterbank et al, 1987).

# PARTIE EXPERIMENTALE

### **I. Objectif :**

Les objectifs de l'enquête ont consisté à :

- 1- Evaluer la situation épidémiologique de la brucellose à travers une enquête sérologique dans les élevages ovins dans la wilaya de djelfa.
- 2- Evaluer la situation épidémiologique des avortements dans les élevages ovins.
- 3- Evaluer le lien entre le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose et les avortements.

### **II. Matériel et méthodes :**

La présente étude est réalisée sur des élevages ovins en deux parties :

- La partie 1 : est une enquête sur les avortements au niveau des élevages ovins réalisée par le biais d'un questionnaire.
- La partie 2 : est une étude de séroprévalence de la brucellose ovine.

#### **II.1. Zone et période d'étude :**

Notre étude est réalisée au cours de la période qui s'est étalée de Novembre 2015 à Mai 2016 dans la wilaya de Djelfa. Cette dernière située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts sud de l'Atlas tellien en venant du Nord dont le chef lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale. Elle se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 Dairas (Cf. annexe 1).

Elle est limitée :

- Au nord par les wilayas de Médéa et de Tissemsilt.
- A l'est par les wilayas de M'Sila et Biskra.
- A l'ouest par les wilayas de Laghouat et de Tiaret.
- Au sud par les wilayas d'Ouargla, d'El Oued et de Ghardaia.

La wilaya de Djelfa a un fort potentiel ; elle compte environ 2.517.000 têtes ovines (Conservations des Forêts de Wilaya de Djelfa., 2008).

#### **II.2. Matériel :**

##### **II.2.1. Questionnaire :**

Un questionnaire de 10 questions est adressé aux éleveurs et rempli par nous-mêmes, il porte sur :



## **Partie expérimentale**

---

- Les principales caractéristiques de l'élevage.
- Les avortements enregistrés dans cet élevage (cf. annexe 2).

### **II.2.2. Choix des élevages :**

Au cours de notre étude, nous avons visité 21 élevages ovins d'un effectif variant de 6 à 1000 têtes ; à statut sérologique inconnu pour la brucellose, ayant connu ou pas des avortements. Ils sont localisés dans les communes d'Ain Oussera, Benhar et hassi vdoul (Cf. annexe 1). Les élevages sélectionnés pour l'étude proviennent d'un choix par convenance.

### **II.2.3. Matériel de prélèvement et de collecte des sérums :**

#### **• Matériel de prélèvements : (cf.figure 4)**

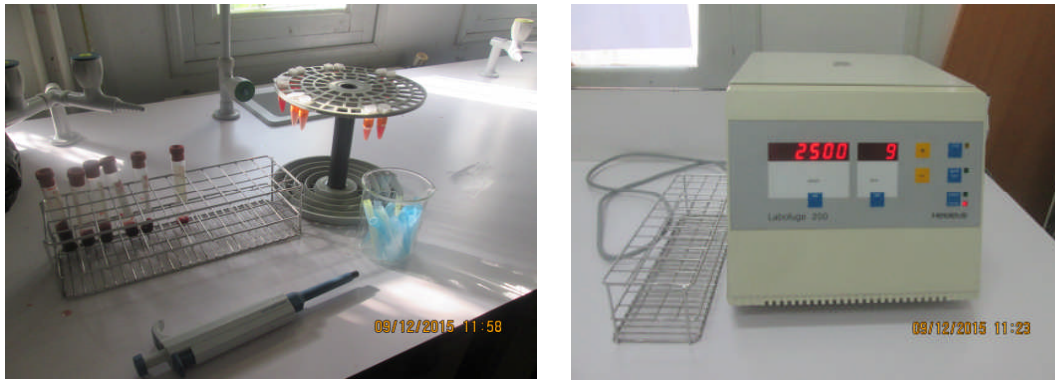
- Tubes secs de 10 ml sous vide (Vacutainer).
- Aiguilles stériles.
- Porte-aiguille.
- Portoirs.
- Glacière avec pain de glace.
- Paires de gants
- Solution de Bétadine.
- Papier hygiénique



**Figure 4 :** Matériel pour réaliser les prélèvements (Photo personnelle).

#### **• Matériel de collecte des sérums : (cf. figure 5)**

- Tubes Eppendorf étiquetés
- Micropipette de précision.
- Embouts à usage unique.
- Portoirs
- Centrifugeuse.
- Congélateur.



**Figure 5 :** Matériel pour la collecte des sérums (Photo personnelle)

### II.2.4. Matériel pour la sérologie :

La sérologie de la brucellose est réalisée par l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) avec le réactif (SPINREACT®). Le kit utilisé comprend :

- Antigène coloré au rose Bengale (SPINREACT®).
- Sérums de contrôle "témoin positif" et "témoin négatif"
- Plaques blanches en plastique cerclées
- Baguettes fines en plastique (cf. figure 6).



**Figure 6 :** Kit pour l'épreuve à l'antigène tamponné (Photo personnelle).

Le matériel non fourni avec le kit comprend :

- Eau physiologique.
- Micropipette
- Embouts en plastique à usage unique.
- Minuterie.

### II.3. Méthodes :

#### II.3.2. Questionnaire :

Les exemplaires du questionnaire ont été distribués par nous même suite à des déplacements sur place.

## **Partie expérimentale**

---

### **II.3.1. Echantillonnage :**

Vingt et un (21) élevages ovins ont fait l'objet de l'étude, ils ont été pris selon les critères cités ci-dessous :

- La non vaccination de l'élevage contre la brucellose.
- L'accessibilité des élevages pour nous.
- L'acceptation des éleveurs à coopérer avec nous.

Les prélèvements sanguins au nombre de 82 ont été réalisés dans sept (7) élevages (les autres ayant catégoriquement refusé). Le choix des sujets à prélever est présenté comme suit :

#### **• Dans les élevages avec avortements ont été prélevés :**

- Les femelles ayant avorté au cours des trois mois précédant notre passage.
- 10% des femelles qui n'ont pas avorté prises au hasard en fonction de la taille de l'élevage.
- Les mâles reproducteurs.

#### **• Dans les élevages sans avortements ont été prélevés :**

- 10% des femelles mises à la reproduction prises au hasard en fonction de la taille de l'élevage.
- Les mâles reproducteurs.

### **I.3.2. Prélèvements :**

Le prélèvement sanguin est réalisé sur animal contentionné par l'éleveur au niveau de la veine jugulaire après désinfection par le biais de tubes vacutainer identifiés préalablement.

Une fiche de renseignement accompagne la femelle avortée mentionnant la date et le stade de l'avortement.

Les tubes sont transportés sous couvert de froid dans une glacière, et conservés à +4°C jusqu'au lendemain.

### **1.3.3. Collecte de sérums :**

Au laboratoire de l'institut des sciences vétérinaires de Blida, les tubes sont centrifugés à 2500 rpm pendant 10 minutes, le sérum récupéré est aliquoté dans des tubes Eppendorfs étiquetés, comportant les renseignements identifiant le sujet prélevé (cf. figure 7).



### I.3.4. Epreuve à l'antigène tamponné :

La sérologie de la brucellose est réalisée par l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT), l'antigène coloré au rose Bengale permet la détection des anticorps sériques dirigés contre *Brucella melitensis*.

- **Epreuve**

- Effectuer l'épreuve sur des sérums purs non dilués, non chauffés.
- Laisser à température ambiante avant emploi des sérums à examiner et la quantité d'antigène nécessaire pour les examens.
- Déposer sur la plaque 30  $\mu$ l du sérum à examiner et 30  $\mu$ l d'antigène côte à côte (changer de cônes entre chaque sérum).
- Mélanger rapidement et délicatement le sérum et l'antigène avec la baguette (changer de baguettes entre chaque sérum).
- Agiter la plaque manuellement avec des mouvements rotatoires pendant 4 minutes (agiter doucement l'antigène de manière à obtenir une suspension homogène).
- Faire pour chaque série d'examen :
  - Un sérum témoin positif.
  - Un sérum témoin négatif.
  - Un témoin solution physiologique (contrôle d'auto-agglutinabilité de l'antigène).

- **Lecture :**

- Effectuer la lecture immédiatement après les 4 minutes (pas avant et pas après) sous un bon éclairage et à l'œil nu.

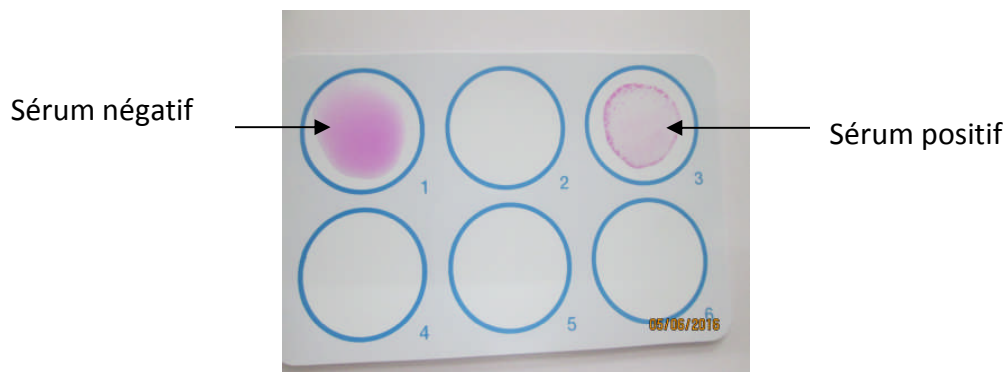
## Partie expérimentale

- Observer la présence ou l'absence de visibles agglutinats.
- Ne pas tenir compte des agglutinats qui apparaissent après 4 minutes, il faut donc limiter le nombre d'exams par plaque.

### • Interprétation

Le mode d'interprétation des résultats n'autorise que l'appellation « sérum négatif » ou « sérum positif » pas de sérums douteux (cf. figure 8)

- Réaction positive : Présence d'agglutinats (même très fins) = Positif.
- Réaction négative : Absence d'agglutinats = Négatif.



**Figure 8** : Lecture d'une plaque d'EAT (photo personnelle).

## III. Résultats et discussion

### III.1. Principales caractéristiques des élevages étudiés :

Les principales caractéristiques des 21 élevages visités sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3** : Caractéristiques des élevages étudiés.

<b>Caractéristiques</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
<b>Expérience professionnelle des éleveurs (années)</b>		
Moins de 5 ans	1	04.76
Entre 5 et 10 ans	1	04.76
Plus de 10 ans	19	90.48
<b>Effectifs des élevages (têtes)</b>		
< 50	3	14.28
[50- 100]	5	23.81
] 100-500]	12	57.14
> 500	1	04.76
<b>Type d'élevage</b>		
Intensif	3	14.29
Extensif	18	85.71
<b>Type d'habitation</b>		
Bâtiment	6	28.57
Zriba	15	71.43
<b>Pratique de la transhumance</b>		
Oui	18	85.71
Non	3	14.29

Le traitement des données montre que la majorité des élevages :

- Sont pratiqués depuis plus de 10 ans.
- Ont un effectif compris entre]100-500].
- Sont de type extensif.
- Logent les animaux dans des zriba.
- Pratiquent la transhumance.

Dans la présente étude, nous constatons que la majorité des éleveurs ont une expérience professionnelle supérieure à 10 ans dans l'élevage ovin, ce qui signifie qu'ils sont habilités à détecter les différents troubles de la reproduction dont les infertilités et les avortements.

Plus de la moitié des éleveurs à un grand effectif (entre 100 et 500 têtes), traduisant que l'exercice de l'élevage ovin se fait à titre professionnel et non familial.

## **Partie expérimentale**

---

La majorité des élevages est de type extensif, cela signifie que les ovins d'un troupeau sont soumis à un brassage permanent dans les aires d'exercice ou les pâturages avec d'autres troupeaux. Cette situation facilite la transmission de différents agents infectieux comme les *brucellas* qui se transmettent par simple contact de nez à nez.

La plupart des éleveurs logent leurs animaux dans des "zriba", ces dernières représentent un logement de fortune qui est dépourvu de toutes les conditions de confort et d'hygiène favorisant ainsi le maintien et la multiplication des charges microbiennes.

La plupart des éleveurs pratiquent la transhumance. Cette dernière est généralement confiée à un seul berger qui conduit plusieurs troupeaux à la fois à un point donné permettant ainsi le brassage des animaux et la transmission des pathologies.

### **III.2. Evaluation de la situation épidémiologique de la brucellose dans les élevages ovins :**

L'évaluation de la situation épidémiologique de la brucellose est effectuée à partir de 7 élevages testés sérologiquement.

#### **III.2.1. Séroprévalence d'élevage :**

Le taux d'élevages ayant enregistré au moins un cas séropositif est présenté dans le tableau 4.

**Tableau 4 :** Séroprévalence d'élevage de la brucellose.

<b>Elevages testés</b>	<b>Séropositifs</b>	<b>%</b>
7	2	28.57

Il en ressort que 28.57% des élevages testés ont recensé au moins un cas séropositif à la brucellose.

Quoique le nombre d'élevage dépisté n'est pas élevé, le taux d'élevages infectés (28.57%) semble être important dans la région. En effet des taux variables ont été signalés dans différentes études à l'échelle nationale, parmi lesquels nous citons :

- 4.83% à 5% pour les caprins et 3.20% à 5% pour les ovins (Meskoud-Taibi et Benzadi, 2009).
- 9.58% chez les caprins, 3.63% chez les ovins et 3.83% dans les troupeaux mixtes dans des zones des hauts-plateaux dans une étude réalisée par la DSV en 2002 (DSV, 2002).

## Partie expérimentale

---

- 6% en Algérie en 2009 pour les petits ruminants rapportés par l'OIE (2009).
- 27,45% pour les caprins à Tizi Ouzou rapporté par Sadi *et al*, (2015)

Dans des pays voisins des taux de 0.1%, 7.5% et 2% ont été signalés au Maroc, Tunisie et au Niger respectivement (OIE, 2009).

### III.2.2. Séroprévalence individuelle :

La séroprévalence individuelle de la brucellose est présentée dans le tableau 5.

**Tableau 5 :** Séroprévalence individuelle de la brucellose.

Sujets testés	Séropositifs	%
82	3	3.66

Il en ressort que 3.66% des sujets testés sont séropositifs.

La séroprévalence individuelle de notre échantillon est de 3.66%, ce taux paraît relativement faible, néanmoins, il reste assez élevé pour une wilaya qui est concerné par le programme de vaccination contre la brucellose (INSP, 2008).

Un taux de 7.05% a été signalé dans la même région dans une étude menée par Ouahchi (2011). En élevage caprins un taux de  $3.32\% \pm 1.23$  a été rapporté par Sadi *et al*. (2015) dans la wilaya de Tizi-ouzou ; et un taux de  $28 \pm 6\%$  chez les ovins dans la wilaya d'Alger a été rapporté par Lounes *et al*. (2011).

### III.2.3. Répartition des séroprévalences en fonction du sexe :

La répartition des séroprévalences en fonction du sexe est présentée dans le tableau 6.

**Tableau 6 :** Répartition des séroprévalences en fonction du sexe.

Sexe	Sujets testés	Séropositifs	%
Femelles	75	2	2.66
Mâles	7	1	14.28

Il en ressort qu'aussi bien les femelles que les mâles testés sont séropositifs.



## **Partie expérimentale**

---

L'infection des deux sexes serait probablement due au fait à la facilité de transmission des *Brucella* de la femelle aux mâles ou vis versa par la voie vénérienne.

### **III.3. Evaluation de la situation épidémiologique des avortements dans les élevages ovins :**

La situation épidémiologique des avortements est évaluée à partir de 21 élevages questionnés.

#### **III.3.1. Taux d'élevages avec avortements :**

Les taux d'élevages ayant présentés ou pas des avortements durant l'année en cours de notre étude est présenté dans le tableau 7.

**Tableau 7 :** Taux d'élevages avec ou sans avortement.

<b>Nombre d'élevages</b>	<b>Élevages avec avortements</b>	<b>%</b>	<b>Élevages sans avortements</b>	<b>%</b>
21	6	28.57	15	71.43

Il en ressort que 28.57% des élevages étudiés ont observé des avortements durant cette année.

Le taux d'élevage ayant présenté des avortements (28.57%) constitue une préoccupation majeure pour les éleveurs en raison de leur impact économique et sanitaire. Selon Abdeltif *et al.* (2014), La brebis et la chèvre sont toutes deux considérées comme des femelles très fertiles, mais des taux d'avortement comparables aux autres espèces animales sont cependant aussi présents. Pour ces deux espèces, nous considérons comme normal un taux d'avortement de 2 à 5 % et comme excellent un taux inférieur à 2%.

Différentes études ont signalé des taux d'avortement à l'échelle troupeau, nous rapportons 41.66% à Djelfa, 40%±4,38 à Chahbounia (Medea) et 35 % à Jendouba (Tunisie). Avancés respectivement par Ouahchi (2011), Yahiaoui *et al.*, (2014) et Rekiki *et al.*, (2005).

#### **III.3.2. Taux d'avortement à l'échelle individuelle :**

Le taux des femelles avortées dans les 6 élevages ayant enregistré des avortements est calculé à partir des femelles mises à la reproduction recensées dans ces élevages au cours de la même période, il est présenté dans le tableau 8.

## Partie expérimentale

---

**Tableau 8 :** Taux d'avortement à l'échelle individuelle.

Nombre des brebis mise à la reproduction	Nombre d'avortements	Taux d'avortement (%)
75	13	17.33

Nous constatons que 17.33% des femelles mises à la reproduction ont avorté durant cette année.

Ce taux d'avortement de 17.33% est jugé assez important car il est clair qu'avec un taux pareil les pertes occasionnées pour les éleveurs sont considérables.

Des prévalences des avortements à l'échelle individuelle de 18.18% à Djelfa et de 10.74% au Maroc ont été rapportées par Ouahchi (2011) et Benkirane *et al.* (2015) respectivement.

### III.3.3. Périodes des avortements :

La période durant laquelle les avortements sont les plus fréquents est présentée dans le tableau 9.

**Tableau 9 :** Période des avortements.

Paramètres	Un mois précis		Une saison précise			
	Oui	Non	Hiver	Automne	Printemps	Eté
Nombre de réponses	15	6	16	14	0	0
Pourcentage (%)	71.43	28.57	76.19	66.67	00	00

Selon la majorité des éleveurs (15/21), il y'aurait un mois où les avortements sont plus fréquents, il s'agit du mois de Novembre qui est le plus cité.

Pour la saison, il semble que l'automne et l'hiver soient les saisons où les avortements sont les plus fréquents.

Selon les éleveurs, il semble que les avortements surviennent beaucoup plus durant la saison hivernale et automnale ; un même constat a été signalé par Safsaf (2013). La fréquence des

## **Partie expérimentale**

---

avortements durant cette saison pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs dont le froid, l'humidité et le déficit en fourrages.

### **III.3.4. Présence des Rétentions placentaires au moment des avortements :**

La présence ou pas des rétentions placentaires au moment des avortements est présenté dans le tableau 10.

**Tableau 10** : Présence des rétentions placentaires au moment des avortements.

<b>Paramètres</b>	<b>Présence des rétentions placentaires</b>	
	<b>Oui</b>	<b>Non</b>
<b>Réponses</b>		
<b>Nombre de réponses</b>	5	16
<b>Pourcentage (%)</b>	23.81	76.19

La rétention placentaire n'est constatée que dans 23.81% des élevages.

Ce faible taux est expliqué par le fait que les rétentions placentaires sont moins fréquentes chez les ovins comparativement aux bovins (Toma et Besnault, 1975).

Notons toutefois, que les avortements accompagnés de rétention placentaire semblent être dus à une origine infectieuse ou parasitaire (Brugère-Picoux, 2004).

### **III.4. Evaluation du lien entre le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose et les avortements :**

La confrontation des résultats de la sérologie avec ceux des avortements au niveau des élevages et des femelles est présentée ci-dessous.

#### **III.4.1. Statut sérologique des élevages avec avortements :**

Le statut sérologique des six élevages avec avortement vis-à-vis de la brucellose est présenté dans le tableau 11.

**Tableau 11** : Statut sérologique des élevages avec avortements.

<b>Elevages</b>	<b>Nombre d'avortements</b>	<b>Statut sérologique de l'élevage</b>
1	2	Négatif
2	1	Négatif
3	1	Négatif
4	<b>4</b>	<b>Positif</b>
5	<b>4</b>	<b>Positif</b>
6	1	Négatif

Nous constatons que deux élevages parmi six de ceux qui ont présenté des avortements sont séropositifs à la brucellose soit un taux de 33.33%. Ces deux élevages sont ceux qui ont présenté le plus grand nombre d'avortements (4 pour chaque élevage), il en ressort donc qu'un lien étroit relie la séropositivité de l'élevage et le nombre d'avortements observés. En effet, selon Crespo et al, (2003), l'avortement est le principal symptôme de la brucellose, et selon Ait-Oudhia *et al* (2015), la brucellose fait partie des maladies infectieuses abortives à fort impact sur la productivité des élevages. Elle peut circuler dans les cheptels de manière insidieuse et entraîner des séries d'avortements imprévisibles.

#### **III.4.2. Statut sérologique des femelles avortées :**

Le statut sérologique vis-à-vis de la brucellose des femelles qui ont avorté récemment est présenté dans le tableau 12.

**Tableau 12** : Statut sérologique des femelles avortées et de leurs élevages.

<b>Femelles</b>	<b>Statut sérologique de la femelle</b>	<b>Statut sérologique de l'élevage</b>
1	Négatif	Négatif
2	Négatif	Négatif
3	Négatif	Négatif
4	Négatif	Négatif
5	Négatif	Positif
6	Négatif	Positif
7	<b>Positif</b>	<b>Positif</b>
8	Négatif	Positif
9	Négatif	Positif
10	<b>Positif</b>	<b>Positif</b>
11	Négatif	Positif
12	Négatif	Positif
13	Négatif	Négatif

A partir du tableau 12 on constate que :

## **Partie expérimentale**

---

- Deux femelles avortées (2/13) soit **15.38%** sont séropositives et elles appartiennent à des élevages à statut sérologique positif, la cause de l'avortement serait donc fort probablement la brucellose.
- Six femelles avortées sont séronégatives et elles appartiennent à des élevages à statut sérologique positif, celles-ci pourraient être infectées mais n'ont pas été détectées à l'épreuve à l'antigène tamponné. Elles peuvent aussi ne pas être contaminées et l'avortement serait dû à une autre origine.
- Cinq femelles séronégatives appartenant à des élevages séronégatifs. Chez ces dernières l'origine de l'avortement est sans doute due à une autre origine infectieuse (chlamydiophylose, fièvre Q, toxoplasmose...) ou non infectieuse (traumatique, alimentaire).

CONCLUSION

## Conclusion

La situation épidémiologique de la brucellose ovine ainsi que son implication dans les avortements enregistrés en élevages ovins dans la wilaya de Djelfa est très peu connue, notre étude a permis de montrer que :

La situation épidémiologique de la brucellose est relativement importante puisque 28.57% des élevages non vaccinés ont enregistré des cas séropositifs et 3.66% des sujets testés se sont révélés positifs. Cette situation montre bien que la wilaya de Djelfa demeure toujours une zone enzootique pour la brucellose des petits ruminants malgré les efforts déployés pour son éradication. Il est clair que l'exclusion de l'espèce ovine du programme de dépistage ne serait pas en faveur de l'éradication de cette infection. Un plus grand échantillon, représentatif de la wilaya renseignerait sur la réalité de la situation dans la région.

L'étude de la situation épidémiologique des avortements dans la région montre également que ces derniers ne sont pas négligeables puisque 28.57% des éleveurs ont enregistré certains durant l'année en cours et 14.67% des femelles mises à la reproduction ont avorté. Les avortements seraient sans doute plus fréquents que prétendus vu qu'ils ne sont pas déclarés aux autorités vétérinaires, et même s'ils ne constituent pas le syndrome le plus important en élevage ovin, leur importance est liée à l'impact sur la santé animale par les pertes économiques jugées considérables par l'éleveur d'une part, et leurs répercussions sur la santé publique d'autre part, car une proportion importante des avortements est liée à des agents infectieux zoonotiques dont certains ont de graves répercussions d'un point de vue médical.

L'évaluation du lien entre l'avortement et la situation sérologique vis-à-vis de la brucellose a montré que 33.33% des élevages séropositifs ont enregistré des avortements en série, caractéristiques des primo-infections brucelliques. Par ailleurs, 15.38% des femelles avortées sont séropositives témoignant que la brucellose serait à l'origine de leur avortement. Pour les femelles avortées séronégatives, l'origine de l'avortement serait autre que la brucellose. A partir de ce constat, il en ressort que la brucellose doit être impliquée dans de nombreux avortements sur le terrain ; néanmoins, elle n'est pas la seule responsable et d'autres étiologies doivent être recherchées.

# RECOMMENDATIONS



## RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude, nous apportons des recommandations applicables à trois niveaux:

### Au niveau de l'éleveur :

- Identifier les animaux pour un meilleur suivi zootechnique.
- Appliquer la quarantaine et le dépistage des animaux nouvellement introduits.
- Séparer les différentes espèces animales.
- Isoler les femelles avortées du reste du troupeau.
- Déclarer au minimum les avortements en série aux services vétérinaires.
- Sédentariser leur élevage pour pouvoir mettre en place des méthodes de lutte efficaces.
- Eviter le brassage des troupeaux.
- Améliorer les conditions du logement, d'hygiène et d'alimentation.

### Au niveau des services vétérinaires :

- Réaliser une surveillance sérologique régulière sur des troupeaux sentinelles non vaccinés.
- Inciter les éleveurs à la déclaration des avortements par un programme d'indemnisation.
- Réaliser un diagnostic étiologique des avortements dans la mesure du possible.
- Sensibiliser les éleveurs et les populations rurales sur l'importance des zoonoses et spécifiquement sur la brucellose.
- Favoriser une meilleure collaboration entre les vétérinaires et médecins.
- Appliquer rigoureusement le programme de prophylaxie adopté dans la région (vaccination).

### Au niveau du vétérinaire praticien :

- Informer l'éleveur sur les dangers et la conduite à tenir devant un avortement.
- Faire la déclaration de l'avortement.
- Faire un diagnostic étiologique dans la mesure du possible.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABDELTIFF B., TENNAH S et GHALMI F., 2014. Les principales causes des avortements d'origine infectieuse chez les petits ruminants. 12èmes Journées Internationales des Sciences Vétérinaires « Filière des petits ruminants en Algérie : une richesse à promouvoir » 06-07 Décembre 2014 / ENSV, pp.35.
2. ACHA P.N et Szyfres B., 1989. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, deuxième édition. O.I.E., Paris, pp.14-38.
3. ACHA P.N et Szyfres B., 2005. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, Volume I : bactérioses et mycoses, 3<sup>ème</sup> édition, O.I.E., Paris, pp.26-52.
4. AFSSA., 2006. Agence Française De Sécurité Sanitaire des Aliments. *Brucella spp.* Fiche de description de danger microbiologique transmissible par des aliments, pp.1.
5. AKAKPO A.J., 1987. Brucelloses animales en Afrique tropicale. Particularités épidémiologique, clinique et bactériologique. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 40 (4), pp.316.
6. ALTON G.G. 1985. Rev.1 and H 38 *Brucella melitensis* (ed. Verger, J.M. & Plommet, M.), Martinus Nijhoff Publishers, pp.215-227.
7. ALIM'AGRI., 2012. Site de Ministère D'Agriculture, De L'Agroalimentaire et de la forêt, les maladies animales- la brucellose : mode d'emploi, France.
8. ANONYME 1., 2016. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Brucella>. (Consulté le 13.03. 2016).
9. ANONYME 2., .www.slideshare.net. Brucella\_mahadi\_ppt\_12\_638\_jpg.
10. ANONYME 3., 2001. Ecoles Nationales Vétérinaires Française. Unités de maladies contagieuses, les zoonoses infectieuses, pp.24.
11. ANONYME 3., 2004. Ecoles Nationales Vétérinaires Française. Unités de pathologie infectieuse, la brucellose animale, brucellose ovine et caprine, pp.8-20.
12. ANONYME 3., 2012. Ecoles nationales vétérinaires française. Unités de Maladies réglementaire, La brucellose animale, pp.13, 27.
13. ANONYME 4., 2008. Conseravtion Des Forets De La Wilaya De Djelfa. Monographie de la Wilaya De Djelfa.
14. ANONYME 5., 2016. www.wilayadjelfa.dz/ index.php.

15. AUBRY P., 2012. Brucellose actualités 2012, médecine tropicale diplôme de médecine tropicale des pays de l'Océan Indien, pp.1.
16. BENHABYLES N., 1992. La brucellose donnée fondamentale, R.E.M., vol III, N°2, INSP.
17. BENKIRANE A., 2000. Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la brucellose des ruminants : l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 20 (3), pp.757.
18. BENKIRANE A., ESSAMKAOUI S., EL IDRISSE A., LUCHESSA L et NATALE A., 2015. A sero survey of major infectious causes of abortion in small ruminants in Morocco, *Revue*, pp.27.
19. BERGMARK G., 1936. Le pronostic dans la fièvre ondulante de Bang, *Acta Medica Scandinavica*, vol. 90, n° 578, pp. 339-349.
20. BLASCO J.M., 1990. Epididymite contagieuse du bélier ou infection à *Brucella ovis*. In : principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome II, Maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires, Pierre-Charles Lefèvre, Jean Blancou, René Chermette, pp.905.
21. BLASCO J.M., MARIN C., JIMENEZ DE BAGUES M., BARBERAN M., *et al.* 1994. Evaluating of allergic and serological tests for diagnosing *Brucella melitensis* infection in sheep. *J. Clin. Microbiol.*, pp.1835-1840.
22. BRUGERE –PICOUX J., 2004. Maladies infectieuses du mouton. Toutes les maladies infectieuses et les outils de prévention, d'identification et de lutte, pp.39.
23. BUDDLE M.B., 1955. Observations on the transmission of *Brucella* infection in sheep. *N.Z. Vét.* 3:10.
24. CAMERON H.S., ADLER H.E., ELBERG S.S., MADIN S.H et K.F.MEYER. 1968. In Memoriam, «Jacob Traum, *Veterinary Science : Davis*», pp.130.
25. COMITE MIXTE FAO/OMS., 1971. Organisation mondiale de la santé (OMS). – Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose. Cinquième rapport, Genève, pp.87.
26. COMITE MIXTE FAO/OMS. 1986. Organisation mondiale de la santé (OMS). – Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose. Sixième rapport. Série de Rapports techniques, n° 740. OMS, Genève, pp.145.
27. CORBEL M.J., 1997. Brucellosis: an overview. *Emerg. Infect Dis*, 3, 213-221.

28. CRESPO LEON F., RODRIGUEZ FERRI E.F et MARTINEZ VALDIVIA E., 2003. Brucellose ovine et caprine, In : principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes », Tome 2, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires (éd. Lefèvre, P.C., Blancou, J. & Chermettre, R.), Edition Lavoisier, paris, London, New York, pp.891-904.
29. DAGLEISH M.P, BARLEY J., FINLAYSON J., REID R.J et FOSTER G., 2008. *Brucella ceti* associated pathology in the testicle of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). J. Comp. Pathol.139 (1), pp.54-59.
- 30.DAWSON C.E., PERRETT L.L., DAVISON N.J, QUINNEY S et SIMPSON V., 2004. *Brucella* species infection in marine mammals off the Cornish coast. Vet. Rec. 155(1), pp.32.
31. DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES., 2002. Enquête de séroprévalence de la brucellose chez les petits ruminants, Bulletin de situation zoo-sanitaire (Algérie).
- 32.EWALT D.R., PAYEUR J.B., MARTIN B.M., CUMMINS D.R et MILLER W.G., 1994.Characteristics of a *Brucella* species from a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). J. Vet. Diagn. Invest. 6(4), pp.448-452.
33. FENSTERBANK R., PARDON P et MARLY J., 1982. Efficacy of *Brucella melitensis* Rev 1 vaccine against *Brucella ovis* infection in rams, Ann. Rech. Vét, 13, pp.85-190.
34. FENSTERBANK R., PARDON P et MARLY J., 1982. Comparison between subcutaneous and conjunctival route of vaccination with Rev 1 strain against *Brucella melitensis* infection in ewes, Ann. Rech. Vét. 13, 4, pp.295-301.
35. FENSTERBANK R., VERGER J.M et GRAYON M. 1987. Conjunctival vaccination of young goats with *Brucella melitensis* strain Rev 1 », Ann. Rech. Vét, 18, pp.397-403.
36. FOSTER G., OSTERMAN B.S., GODFROID J., JACQUES I et CLOECKAERT A., 2007. *Brucella ceti* sp.nov. And *Brucella pinnipedialis* sp. nov. For *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. Int J Syst Evol Microbiol. 57 (Pt 11), pp.2688-2693.
37. GANIERE J.P., 2002. la Brucellose animale, polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, pp.71.
38. GANIERE J.P., 2004. la Brucellose animale, polycopié des écoles nationales vétérinaires françaises, pp.45.

39. GANIERE J.P et PICALET D.P., 2009. les brucelloses, ENVN : unités de pathologie infectieuse et ENVT : unités de maladies contagieuses.
40. GARIN-BASTUJI B et DELCUEILLERIE F., 2001. Les brucelloses humaines et animales en France en l'an 2000. Situation épidémiologique – Programmes de contrôle et D'éradication. Méd. Mal. Infect. Volume 31, Suppl 2, pp.202-216.
41. GARIN-BASTUJI B., 2003. La brucellose ovine et caprine Le point vétérinaire n° 235 du 01/05/2003. pp.22-26.
42. GAUMONT R., TRAP D et DHENNIN L., 1984. Immunisation de la brebis et de la chèvre contre l'infection expérimentale à *Brucella melitensis* comparaison des vaccins Rev 1 et H38, Devlop. Biol. Standard, Vol. 56, (S.Karger, Basel), pp.629-642.
43. GDS Creuse., 2014. La surveillance des avortements et leur dépistage vis-à-vis de la brucellose sont les seuls moyens d'identification rapide de la brucellose. [www.GDS.com](http://www.GDS.com).
44. GODFROID J., AL-MARIRI A., WALRAVENS K et LETESSON J.J., 2003. Brucellose bovine, In principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome II, maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires ( éd Lefèvre, P.C., Blancou, J. & Chermettre, R.), Edition Lavoisier, Paris, London, New York, pp.867-868.
45. HARTLEY W.J., JEBSON J.L et McFARLANE D., 1954. The artificial infection of sheep with a *Brucella* like organism. Part. I. The artificial infection of ewes. N.Z. Vet. J. 2:80.
46. HUBALEK Z., SCHOLZ H.C., SEDLACEK I., MELZER F., SANOGO Y.O et NESVADBOVA J., 2007 Brucellosis of the common vole (*Microtus arvalis*). Vector Borne Zoonotic Dis. Winter. 7(4), pp.679-687.
47. INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE., 2008. Données sur l'incidence de la brucellose humaine. Relevé d'épidémiologie annuelle.
48. INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE., 2012. Relevés Epidémiologiques Mensuels. Situation épidémiologique de l'année 2012 sur la base des cas déclarés à L'I.N.S.P., Vol XXII, annuel 2012.
49. JACOB T., 1934. Isolation de *Brucella suis*, Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica, vol. 11, n° S21, pp. 95-97.

50. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE., 2005. Arrêté interministériel du 13.Juin.2005.P 20.
51. LOUNES N., 2007. Thèse de magister Université Blida, Séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique, Université Saad Dahleb Blida, pp.22, 48. 251-252.
52. LOUNES N., DJADI Z et DAKHLI A., 2011. Séroprévalence de la brucellose ovine dans la wilaya d'Alger, 12èmes Journées Internationales des Sciences Vétérinaires « Filière des petits ruminants en Algérie : une richesse à promouvoir » 06-07 Décembre 2014 / ENSV, pp.12.
53. MANNINGER R et MOCSY J., 1959. Traité des maladies internes des animaux domestiques, Tome I. Maladies infectieuses, vigot frères éditeurs, Paris VI, pp.182-218.
54. MARSTON J.A., 1863. report on Fever (Malta). Army Medical Département Statistical report, vol. 3.
55. MESKOUD-TAIBI M et BENZADI O., 2009. Méthodologie de prélèvement, Bilan du programme de dépistage des maladies contagieuses. Recueil des ateliers d'épidémiologie animale, Vol 1, pp. 09.
56. MINAS A., 2006. Control and eradication of brucellosis in small ruminants, Small Ruminant Research, 62, pp.101-107.
57. MORENO E., STACKEBRANT E., DORSCH M., WOLTERS J., BUSCH M et MAYER H., 1990. *Brucella abortus* 16SrRNA and lipidA reveal a phylogenetic relationship with members of the alpha-2 subdivision of the class *Proteobacteria*. J. Bacteriol. 172, pp.3569–3576.
- 58.OIE., 2000. Manual of standars for diagnostic Test and Vaccines. Office International des Epizooties, Paris (France).
59. OIE., 2001. Code zoosanitaire international. Office International des Epizooties, Paris (France).
60. OIE., 2005. Archives de la publication annuelle, « Santé animale mondiale », Office International des Epizooties OIE (Organisation mondiale de la santé animale). [http://www.oie.int/fr/info/fr\\_sam\\_archives.htm](http://www.oie.int/fr/info/fr_sam_archives.htm).
61. OIE., 2008. Manuel of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Mammals, birds and bees. Chapter 2.4.3. Bovine brucellosis, pp.627.

62. OIE., 2009. Impact de la brucellose sur l'économie et sur la santé publique en Afrique, pp.85-98.
63. OUAHCHI F., 2011. Thèse de docteur vétérinaire université de Blida, Les agents abortifs chez les ovins dans la wilaya de Djelfa. Université Saad Dahleb Blida, pp.56, 57.
64. PAPPAS G., AKRITIDIS N., BOSILKOVSKI M et TSIANOS E., 2005. Brucellosis. N. Engl. J. Med. 352(22), pp, 2325-2336. Review.
65. PHILIPPON A et GARIN-BASTUJI B., 2005. Brucella, sur [microbe-edu.org](http://microbe-edu.org).
66. RAHAL K., DAHMANI A et BENNADJI A., 2009. Brucellose des petits ruminants. Stratégie de lutte, dans le contexte algérien. Recueil des ateliers d'épidémiologie animale, Blida, Vol 1, pp. 20.
67. REKIKI A., THABTI F., DLISSI I., RUSSO P., SANCHIS R., PEPIN M., RODOLAKIS A et HAMMAMI S., 2005. Enquête sérologique sur les principales causes d'avortements infectieux chez les petits ruminants en Tunisie Revue Méd. Vét, pp. 395-401
68. ROUX J., 1989. Brucella in LE MINOR L & VERON M. Bactériologie Médicale. Flammarion, Paris, édition 1989, pp. 651-670.
69. SADI M., MSELA A et MENOUEI M.N., 2015. Enquête sérologique sur la brucellose caprine dans la wilaya de Tizi Ouzou, 5ème Journées Vétérinaires-Blida, 28/29 Novembre 2015, Recueil des Résumés, pp.86.
70. SAFSAF A., 2013. Thèse de docteur vétérinaire université de Blida. Dystocies et avortements chez la brebis dans la wilaya de Djelfa. Université de Saad Dahleb Blida, pp.28.
71. SCHOLZ H.C., HOFER E., VERGNAUD G., LE FLECHE P., WHATMORE A.M., AL DAHOUK S., PFEFFER M., KRÜGER M., CLOECKAERT A et TOMASO H., 2009a. Isolation of Brucella microti from mandibular lymph nodes of red foxes, *Vulpes vulpes*, in lower Austria.. Vector Borne Zoonotic Dis. 9(2), pp.153-156.
72. SCHOLZ H.C., NÖCKLER K., GÖLLNER C., BAHN P., VERGNAUD G., TOMASO H., AL-DAHOUK S., KÄMPFER P., CLOECKAERT A., MARQUART M., ZYGMUNT M.S., *et al.*, 2009b. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. Int. J. Syst. Evol. Microbiol.



73. SCHURIG G.G., SRIRANGANATHAN N et CORBEL M.J. 2002. Brucellosis vaccines: past, present and future, *Veterinary Microbiology*, Vol 90, Issues 1-4, pp.479-496.
74. SFAKSI A. 1980. La brucellose ovine et caprine dans la wilaya de Constantine, mémoire de docteur vétérinaire, université de Constantine.
75. TOMA B et BESNAULT P., 1975. La brucellose. *Recl. Méd.Vét.*, 1975, 151(10), pp.585-586
76. VERGER J.M. 1995. Efficacy and advantages of Rev.1 conjunctival vaccine against *B. melitensis* infection, as evaluated in standard controlled conditions, In vaccine in small ruminants and cattle (Garin-Bastuji, B. & Benkirane, A.), round table, Alfort, France, 21-22 September 1995, pp.19-25.
77. VIZCAINO N., CLOECKAERT A., VERGER J., GRAYON M et FERNANDEZ LAGO L. 2000. DNA polymorphism in the genus *Brucella*. *Microb. Infect*, pp.1089-1100.
78. WYATT V.H., 2010. Brucellosis and the Maltese goats in the Mediterranean, *Journal of Maltese History*, vol. 2, n° 1, 19 mai 2010, pp.4-19.
79. YAHIAOUI W.I., DAHMANI A., AFRI-BOUZEBDA F et BOUZEBDA Z., 2014. Étude de la prévalence troupeau des avortements ovin dans la région pastorale de Chahbounia, 12èmes Journées Internationales des Sciences Vétérinaires « Filière des petits ruminants en Algérie : une richesse à promouvoir » 06-07 Décembre 2014 / ENSV, pp.35.
80. YANAGI M et YAMASATO K., 1993. Phylogenetic analysis of the family *Rhizobiaceae* and related bacteria by sequencing of 16S rRNA gene using PCR and DNA sequencer. *FEMS Microbiol. Lett.* 107, pp.115–120.

# ANNEXES



## ANNEXE II

### Questionnaire a l'attention des éleveurs d'ovins de la willaya de Djelfa sur les avortements

\_Elevage n°:...

Nom :

Commune :

Date :

1-Depuis quand vous exercez l'élevage ovine ?...

Moins de 5 ans

de 5 à 10 ans

plus de 10 ans

2-Effectif : Femelles :

Femelles mise à la repro :

Mâles :

Agneaux < 6 mois :

3- Type d'élevage :  Intensif

Extensif

Nomade

Sédentaire

4- Pratique de la transhumance :  Oui

Non

5- Type d'habitation :  Bâtiment

Zriba

Superficie du bâtiment: ...x...

6-Avez-vous des avortements cette année ?  Oui

Non

7-Fréquence des avortements :  ... /semaine

... /mois

... /an

8-Est-ce qu'il y a un mois précis ou a lieu le plus souvent les avortements ?

Oui (lequel : )

Non

9-Est-ce qu'il y a une saison précise ou a lieu les avortements ?

Hiver	Automne	Printemps	Eté
-------	---------	-----------	-----

10- Avez vs des rétentions placentaires :  Oui (fréquence :.....)

Non