République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des sciences Biologiques et sciences Agronomiques

Département des sciences Agronomiques

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité : Nutrition animale et produits animaux

Présenté par :

ABDERRAHMANI Fethia

Thème :

Contribution à l'étude de la brucellose bovine au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Devant le jury d'examen :

Mr BERCHICHE Mokrane	Professeur UMMTO	Président
Mr DJERBAL Mouloud	Dr Vétérinaire /Enseignant associé UMMTO	Rapporteur
Mme KECHIH née BOUNAR Saliha	Dr Vétérinaire / LVR DBK	Co - rapporteur
Mme CHERFAOUI Djamila	Maître de Conférences B UMMTO	Examinatrice

Promotion : 2016/2017.

REMERCIEMENTS

Le modeste travail présenté dans ce mémoire a été réalisé au Laboratoire Vétérinaires Régionale de Draa Ben Khedda (LVR- DBK).

J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur DJERBAL Mouloud Médecin Vétérinaire au sein de LVR DBK et enseignant associe à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté d'être mon promoteur, de m'avoir proposé ce sujet qui m'a beaucoup passionné, pour sa présence, sa confiance et pour ces orientations le long de ce travail.

Tout ce travail n'aurait pas été mené à bien sans l'aide de Mme KHECHIH Saliha Docteur Vétérinaire en Chef au Laboratoire Vétérinaires Régionale de Draa Ben Khedda, ma Co promotrice, je tiens à lui exprimée ma profonde reconnaissance et mes vifs remerciements pour la confiance quel a placée en moi, pour ses précieux conseils, son soutien et sa disponibilité dont elle a fait preuve durant la préparation du présent travail.

J'exprime mes plus sincères remerciements à Monsieur BERCHICHE Mokrane, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, pour m'avoir fait l'honneur en acceptant de présider le jury de mon mémoire de MASTER.

Je tien à remercier Mme CHERFAOUI Djamila, Maitre de Conférence à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, membre du jury, pour son éminente contribution à l'évaluation de ce projet.

Je vaudrais faire un hommage aux étudiants de la promotion Nutrition Animale et produits Animaux 2016/2017. A toutes celles et ceux qui ont contribué au bon déroulement de ce travail, et qui m'ont apporté leurs connaissances, qu'ils trouvent ici mes remerciements les plus vifs.

Enfin tous mes remerciements, ma reconnaissance et ma gratitude vont à ma mère, ma petit famille, mes frères et sœurs pour leurs soutien indéfectible, sans oublier mes collègues de travail au niveau du CEM KHELIFATI Said de Draa Ben Khedda ainsi que les êtres qui me sont chers en reconnaissance de leurs affections et leurs soutiens, grand grand merci.

DÉDICACES

À la mémoire de mon père;

À ma mère

À mon marie Amar

A ma belle mère

À mes enfants Sofiane et Tasnime

À mes frères et sœurs

À tous celles qui me sont chers.

Listes des figures

Figure 1 : Répartition géographique de la brucellose animale…….....**04**

Figure 2 : Avorton brucellique…….**05**

Figure 3 : Brucella abortus……...**09**

Figure 4 : Milieu de culture gélose chocolat……**10**

Figure 5 : Willayas limitrophes de la wilaya de Tizi Ouzou……...**18**

Figure 6: prélèvements de sang préparés pour l'analyse correspondant aux numéros d'identification des animaux……..**20**

Figure 7 : résultat de test rose Bengale……**20**

Figure 8 : matériels utilisés pour la fixation du complément……...**21**

Figure 9: Schéma représentatif de la plaque de microtitration……...**22**

Figure 10: Evolution de la brucellose au niveau des trois willayas Tizi Ouzou Béjaia, Bouira au premier semestre 2017…….**24**

Figure 11: Evolution de la brucellose au niveau des Daïras de TO de Janvier 2017 au 31 Mai 2017……...**27**

Figure 12 : Evolution de la brucellose au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017……...**28**

Figure 13: Répartition des cas de brucellose bovine par Daïras de 2006 au 31 Mai 2017….**30**

Figure 14: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi ouzou de 2006 au 31 Mai 2017……...**31**

Figure 15: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Draa Ben Khedda de 2006 au 31 Mai 2017 ……..**33**

Figure 16: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Ain El Hammam de 2006 au 31 Mai 2017……**34**

Figure17: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017……..**35**

Figure18: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tigzirt de 2006 au 31 Mai 2017……...**36**

Figure19: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tizi Ghenif de 2006 au 31 Mai 2017…….**37**

Figure 20: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tizi Rached de 200 6 au 31 Mai 2017 ……**38**

Figure 21: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira d'Azeffoune de 2006 au 31 Mai 2017……..**39**

Figure 22: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Béni Douala de 2006 au 31 Mai 2017…….**40**

Figure 23 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Beni Yenni de 2006 au 31 Mai2017……**41**

Figure 24 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Boghni de 2006 au 31 Mai 2017……..….**42**

Figure 25: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Bouzeguène de 2006 au 31 Mai 2017……...…**43**

Figure 26 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa El Mizane de l'année 2006-Mai 2017……..**44**

Figure 27 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Iferhounène de l'année 2006 - Mai 2017……...**45**

Figure 28 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de 2006 Mai 2017……...……**46**

Figure 29 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 -Mai 2017…….……..**47**

Figure 30 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017……...……**48**

Figure 31: Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de Mai 2017……..**49**

Figure 32 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017…….……..**50**

Figure 33 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de 2006 au Mai 2017……...……**51**

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution de la brucellose au niveau des trois wilayas du centre de pays……....**24**

Tableau 2 : Evolution de la brucellose au niveau des daïras de Tizi Ouzou du janvier au 31 mai 2017……....**26**

Tableau 3 : Evolution de la brucellose au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au mois de mai 2017……..**28**

Tableau4: Répartition des cas de brucellose bovine par Daira de 2006 au 31 Mai 2017……**29**

Tableau 5 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi ouzou de 2006 au 31 Mai 2017……...**31**

Tableau 6 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de DBK de 2006 au 31 Mai 2017……...**32**

Tableau 7: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Ain El Hammam de 2006 au 31 Mai 2017……..**33**

Tableau 8: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017……...**34**

Tableau 9: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tigzirt de 2006 au 31 Mai 2017……...**35**

Tableau 10: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi Ghenif de 2006 au 31 Mai 2017……...**36**

Tableau 11: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi Rached de 2006 au 31 Mai 2017……...**37**

Tableau 12: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira d'Azeffoune de 2006 au 31 Mai 2017……...**38**

Tableau 13: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Béni Douala de 2006 au 31 Mai 2017……...**39**

Tableau 14: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Beni Yenni de 2006 au 31 Mai 2017……...**40**

Tableau 15: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Boghni de 2006 au 31 Mai 2017……...**41**

Tableau 16: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Bouzeguène de 2006 au 31 Mai 2017……...**42**

Tableau 17: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Draa El Mizane de 2006 au 31 Mai 2017……..**43**

Liste des tableaux

Tableau 18: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de d'Iferhounène de 2006 au 31 Mai 2017……...**44**

Tableau 19 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de 2006 Mai 2017…….**45**

Tableau 20 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 - Mai 2017……...**46**

Tableau 21 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017……...**47**

Tableau 22 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de mai 2017……..**48**

Tableau 23 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017……...**49**

Tableau 24 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de 2006 au Mai 2017……...**50**

LISTE DES ABREVIATIONS

A.F.S.S.A.	: Agence française de sécurité sanitaire des aliments
B. maris	: Brucella maris
B. abortus	: Direction des services vétérinaires
B. canis	: Brucella canis
B. cetacaeae	: Brucella cetacaeae
B. melitensis	: Brucella melitensis
B. neotoma	: Brucella neotoma
B. ovis	: Brucella ovis
B. pinnipediae	: Brucella pinnipediae
B. suis	: Brucella suis
D.S.V	: Direction des services vétérinaires
DA	: Dinars algérien
DBK	: Draa Ben Khedda
E.A.T	: Epreuve à l'antigène tamponné
F.A.O	: Food and Agriculture Organisation of the United Nations
F.C.	: Fixation du complément
IgA	: Immunoglobuline A
IgE	: Immunoglobuline E
IgG	: Immunoglobuline G
IgM	: Immunoglobuline M
IVW	: Inspection Vétérinaire de la Wilaya
L.C.V	: Laboratoire Central Vétérinaire
L.V.R. DBK	: Laboratoire Vétérinaire Régional de Draa Ben Khedda
O.I.E	: Office International des Epizooties
O.M.S	: Organisation Mondial de la Santé
R.B	: Rose de Bengale
TO	: Tizi Ouzou
%	: Pourcentage

Sommaire

Introduction générale……..……..**01**

Chapitre I : Synthèses Bibliographiques

I/ Introduction……...**02**

I/1. Historique de la maladie à travers le monde……..**02**

I/2. Répartition de la brucellose……**03**

I/2.1. Dans le monde…….……**03**

I/2.2. En Algérie……**04**

I/3. Définition de la maladie……**04**

I/3. 1. Importance de la brucellose……**05**

I/4. Répercussion sur les productions animales……**05**

I/4.1. Répercussion sur la santé publique……..**06**

I/5. Classification……..**06**

I/6. Prévalence de la maladie……....**07**

I/7. Epidémiologie de la brucellose……...**07**

I/7.1. Espèces animales affectées……..**07**

I/7.2. Sources de contagion……...**07**

I/7.3. Les matières virulentes……**07**

I/7. 4. Mode de transmission……**08**

I/7. 4. 1. Transmission verticale……...……**08**

I/7. 4. 2. Transmission horizontale……...……....**08**

I/8. Epidémiologie synthétique…….……**08**

I/9. Etiologie……..**09**

I/9. 1. Caractères bactériologiques…….……**09**

I/9. 1-1. Morphologie et structure……..…**09**

I/9. 2. Caractéristiques culturaux…….……**10**

I/9. 3. Caractéristiques antigéniques……..……**10**

I/9. 4. Caractéristiques biochimiques…….……**10**

Sommaire

I/10. Diagnostic…….**10**

I/10. 1. Diagnostic clinique……..……**11**

I/10. 2. Diagnostic expérimentale……**11**

I/10. 2.1. Diagnostic bactériologique……..……...…….**11**

I/10. 2.1.1. Isolement……...……...……**11**

I/10. 2.1.2. Identification……...……...……**12**

I/10. 2.2. Diagnostic sérologique……..……..**12**

I/10. 2.2. 1. Epreuve à l'Antigène Tamponnée (EAT) ou test au rose Bengale……..**12**

I/10. 2.2. 2. Réaction de Fixation du Complément (FC)……..…… ……..…..**12**

I/11. Prophylaxie…….…..**13**

I/11.1. Méthodes de surveillance épidémiologique……..…**13**

I/11.2. Contrôle de la brucellose…..……...….**13**

I/11.3. La prophylaxie sanitaire……...…**13**

I/11.3.1. Les mesures offensives……..……...…**14**

I/11.3.2. Mesures défensives……...…..**14**

a- Protection des frontières……..…..**14**

b- Protection d'une étable indemne……..…….**15**

I/11.4. Prophylaxie médicale (vaccination)……...…..**15**

I/11.4.1. La vaccination en Algérie…….……..**15**

Chapitre II: Partie expérimentale

I/1.Objectifs du travail……..……**17**

I/1. Localisation et présentation de la wilaya de Tizi Ouzou……...……**17**

I/2. Matériels et Méthodes……**18**

I/2.1. Matériels biologiques……...……..**19**

I/2.2. Méthodes……...…….**19**

I/2.2.1. Epreuve à l'antigène tamponné (EAT)……...…..**19**

a- Principe……..…**19**

b-Mode opératoire……..**20**

I/2.3. Test de Fixation de Complément (FC)…….….**20**

a- Principe……...……**21**

b- Mode opératoire…….....**21**

b-1. Première étape…….**21**

b-2. Deuxième étape…….…….**22**

c- La lecture……..…….**22**

I/3. Etude statistique……..**23**

I/-4. Résultats……**24**

I/4.1. Evolution de la brucellose au niveau des trois wilayas de centre Tizi Ouzou Béjaia, Bouira au premier semestre de l'année 2017……**24**

I/4.2. Evolution de la brucellose bovine au niveau des daïras de Tizi Ouzou de Janvier 2017 au 31 Mai 2017…….**25**

I/4 .3. Evolution de la brucellose bovine au niveau de la wilaya de TO de 2006 au 31 Mai 2017……..…….**27**

I/5.4. Répartition des cas de brucellose bovine par daïras de 2006 au 31 Mai 2017……..…..**28**

I/5.5. Evolution de la brucellose bovine et répartition des taux positifs au niveau de chaque daïra de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017……..**30**

I/5.5.1. Evolution de la brucellose bovine et répartition des taux positifs au niveau la daïra de Tizi Ouzou de 2006 au 31Mai 2017…….....**30**

I/5.5.2. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa Ben Khedda de 2006 au Mai 2017……...…**32**

I/5.5.3. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ain El Hammam de 2006 au mai 2017……..….**33**

I/5.5.4. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017……...……**34**

I/5.5.5. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tigzirt de 2006 au 31 Mai 2017……...**35**

I/5.5.6. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tizi Ghenif de l'année 2006 - Mai 2017……...…**36**

I/5.5.7. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tizi Rached de l'année 2006 - Mai 2017…….……..**37**

Sommaire

I/5.5.8. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Azeffoune de l'année 2006 - Mai 2017……...**38**
I/5.5.9. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Béni Douala de l'année 2006 au 31 Mai 2017……..**39**

I/5.5.10. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Beni Yenni de l'année 2006 - Mai 2017……...**40**

I/5.5.11. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Boghni de l'année 2006 au 31 Mai 2017……..…….**41**

I/5.5.12. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Bouzeguène de l'année 2006 au 31 Mai 2017…….……**42**

I/5.5.13. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa El Mizane de l'année 2006 au 31 Mai 2017…….**43**

I/5.5.14. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Iferhounène de l'année 2006 - Mai 2017……..…….**44**

I/5.5.15. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de l'année 2006 Mai 2017……...……..**45**

I/5.5.16. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 -Mai 2017……..……..**46**

I/5.5.17. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017…….……..**47**

I/5.5.18. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de Mai 2017…….…….**48**

I/5.5.19. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017……..……**49**

I/5.5.20. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de l'année 2006 - Mai 2017…….……..**50**

DISCUSSION……..…….**52**

Conclusion générale……...……..…….**55**

Bibliographies……...……**57**

Annexe…… **61**

Introduction générale

Le développement de l'élevage bovin se trouve confronté à beaucoup de contraintes d'aspect zootechnique et sanitaire qui peuvent expliquer sa stagnation et son évolution. Les contraintes pathologiques ont une très grande influence sur la santé des animaux, dont certains engendrent des problèmes de santé publique.

Parmi ces pathologies, la brucellose qui est une importante zoonose sur le plan mondial. Bien qu'éradiquée ou en voie de l'être dans beaucoup de pays industrialisées, cette maladie constitue encore de nos jours une source de préoccupation croissante dans les pays en voie de développement et particulièrement ceux dont l'alimentation et l'économie dépendent en partie de l'élevage (OMS ,2006 ; OIE ; 2007).

En Algérie jusqu'à nos jours la brucellose existe et constitue un sérieux problème de santé animale et surtout publique.

La brucellose est une zoonose classique majeure ; reconnue par la FAO, L'OMS et L'OIE comme étant la zoonose la plus répondue dans le monde, et qui affecte beaucoup d'espèces et transmissible à l'homme.

Chez les bovins, la brucellose est due essentiellement à Brucella abortus, dont la manifestation clinique la plus habituelle est l'avortement (avortement épizootique).

Cette zoonose constitue un véritable frein de part la baisse de la productivité animale qu'elle engendre, le coût et la disponibilité du traitement chez l'humain, mais aussi par la détérioration des indices de morbidité et de mortalité animale et humaine (Robinson, 2006 in Boukary, 2013).

Notre travail consiste à une contribution à l'étude de l'évolution de la brucellose chez les bovins au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou.

Il est ainsi scindé en deux parties : La première partie traite une synthèse bibliographique de la brucellose bovine. La deuxième partie est consacrée à une étude expérimentale basée sur le diagnostic indirect de la brucellose bovine, pendant notre période de stage au sein de laboratoire régionale de Draa Ben Khedda allant de janvier 2017 au 31 mai 2017, effectuée sur des prélèvements sanguins prélevés au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou qu'on a comparé avec les données des wilayas limitrophes Bouira et Béjaia, et complétée par une étude rétrospective qui consiste au traitement des données enregistrées depuis l'année 2006 au 31 de mai 2017 au niveau de toutes les Daïras de la wilaya de Tizi Ouzou.

I/ Introduction

Ce présent chapitre est consacré à la synthèse bibliographique relative à notre thématique de recherche. En premier lieu, nous avons procédé à l'historique et la définition de la brucellose bovine, dans laquelle nous avons mis le point sur la répartition et la répercussion sur la santé animale et publique. En deuxième lieu, un accent est mis sur l'épidémiologie, l'étiologie, le diagnostic et enfin sur la prophylaxie qui consiste en l'application de mesure de lutte appliquée pour la meilleure surveillance de la maladie.

I/1. Historique de la maladie à travers le monde

La brucellose bovine est une maladie de l'élevage sévissant à l'échelle mondiale. C'est une anthropozoonose cosmopolite dont la plus ancienne description chez l'homme remonterait à l'époque d'Hippocrate (460-377 avant notre ère) (Fernando et al 2003 in Boukary et al 2013). La première description clinique complète de la maladie a été publiée par Marston en 1861(Roux,1984) sous le nom de fièvre méditerranéenne , et c'est seulement en 1876 que l'on a su que l'on pouvait provoquer l'avortement des vaches gestantes par ingestion d'exsudats et de substances provenant d'un avortement (Manthel et Deyoe,1974). En 1887 David Bruce réussi à isoler l'agent de la maladie par culture de la rate d'un soldat mort et l'appela Micrococcus melitensis (Melita=Malte) aujourd'hui appelée Brucella melitensis. Le bacille de Bang a été cultivé au Danemark, dès 1895 par B. Bang, vétérinaire Danois, à partir de produits d'avortements (fœtus, cotylédons) dans des élevages bovins présentant des avortements à répétition. Cette bactérie fût, donc, dénommée "*Bacillus abortus*".

Après des années de recherche, Hughes l'appela fièvre ondulante et Wright découvre que le sérum des malades agglutine Micrococcus melitensis et met au point la réaction d'agglutination qui porte son nom séroagglutination de Wright (Roux, 1984). En 1905, M.melitensis a été isolée du sang de la chèvre par Zammit, dont il constate qu'il se trouve dans le lait (Fasquelle, 1974), ensuite Panisset en 1910, attira l'attention des bactériologistes sur la curieuse similitude que représentaient le microbe de Bruce et le microbe de Bang (Gastinel et al, 1957).

Le rôle de l'animal comme réservoir, en particulier la chèvre, a été bien démontré suite à la création de la "Commission britannique de la fièvre méditerranéenne" avec T. Zammit et Horrocks (1904-1907). Enfin la brucellose ou fièvre de Malte a été bien décrite dans les autres pays du pourtour méditerranéen. Aux Etats-Unis en 1914 ; Traum isole des fœtus de truies avortées, un microbe semblable au bacille de bang, Bacillus abortus suis. Un peu plus tard, Evans, en 1918, devait démontrer l'apparenté de ces différents germes. Meyer et Shaw, en 1920, les regroupaient dans le genre Brucella.

La relation entre *Micrococcus melitensis* et *Bacillus abortus* n'a été établie qu'en 1917 par Alice Evans, bactériologiste américaine, qui proposa la création d'un genre *Brucella* avec les espèces suivantes: *B. melitensis*, *B. abortus* et *B. suis*. D'autres espèces ont été incluses ensuite dans ce genre, mais ces bactéries, restées longtemps sans famille, appartiennent maintenant à la famille des *Rhizobiaceae*: *B. ovis*, a été isolée de moutons, suite à des cas de stérilité de bélier en 1953, Budle détermine en 1956 son implication dans les avortements chez les moutons de New Zélande.

En 1968, à partir d'un placenta de chienne avortée Carmichael, isola une bactérie qui a toutes les caractéristiques des brucellas et l'appela brucella canis (Corbel, 1997).

En Algérie

L'existence de la brucellose en Algérie remonte au 19ème siècle, révélée en premier chez l'homme. Elle a été décrite par Cochez en 1895, à Alger, puis en 1899 par Legrain dans la vallée de la Soummam (Benhabyles,N,1992 ; Sfaksi,A,1980 ;in Lounès,2009). Au début du 20ème siècle, elle fut reconnue par Brault, d'après les symptômes cliniques, puis isolée pour la première fois par Gillot (Sergent, E, 1908, in Lounès, 2009). Suite à ces observations, des recherches furent instituées en 1907 sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran (Benabadji, 2010). Ces études révélèrent l'infection non seulement des caprins mais aussi l'infection d'autres animaux domestiques. Le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres maltaises.

A l'issue de ces travaux, le gouverneur général de l'Algérie décide par arrêté d'interdire l'importation de caprins et bovins provenant de Malte (le berceau de la brucellose) Ceci fût les premières mesures prophylactiques prises contre la brucellose en Algérie.

Plusieurs travaux de recherche furent entrepris de 1911 à 1956 confirmant la présence de la brucellose à l'Ouest(Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même au Sud (Hoggar). Dès la découverte de la brucellose en Algérie, plusieurs travaux relièrent son origine à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et vaches maltaises au nord; d'autres expliquent l'introduction de la maladie à l'ouest du pays par les caravanes marocaines. En 1940, Mignot affirma que l'existence de cette maladie dans le Hoggar n'aurait pu avoir pour mode d'introduction que les caravanes maliennes (Benabadji, 2010).

I/2. Répartition de la brucellose.

I/2.1. Dans le monde

La répartition géographique de la brucellose est mondiale (figure 1), cette maladie est strictement corrélée à celle des régions d'élevages caprins, ovins et bovins. Elle concerne tous les continents, avec une densité des cas surtout marquée en Afrique, en Asie, notamment au Proche-Orient, et dans les pays d'Europe centrale, en particulier la zone des Balkans (Clavet.F et al, 2010). Plusieurs pays en Europe centrale et du nord, ainsi que le Canada, le Japon, l'Australie et la Nouvelle Zélande sont considérés comme indemnes. C'est une maladie importante en raison de son aspect zoonotique et des conséquences économiques qu'elle engendre (pertes de production, entraves aux échanges commerciaux). Elle appartient pour cela à la liste des maladies prioritaires de l'Office International des Epizooties.

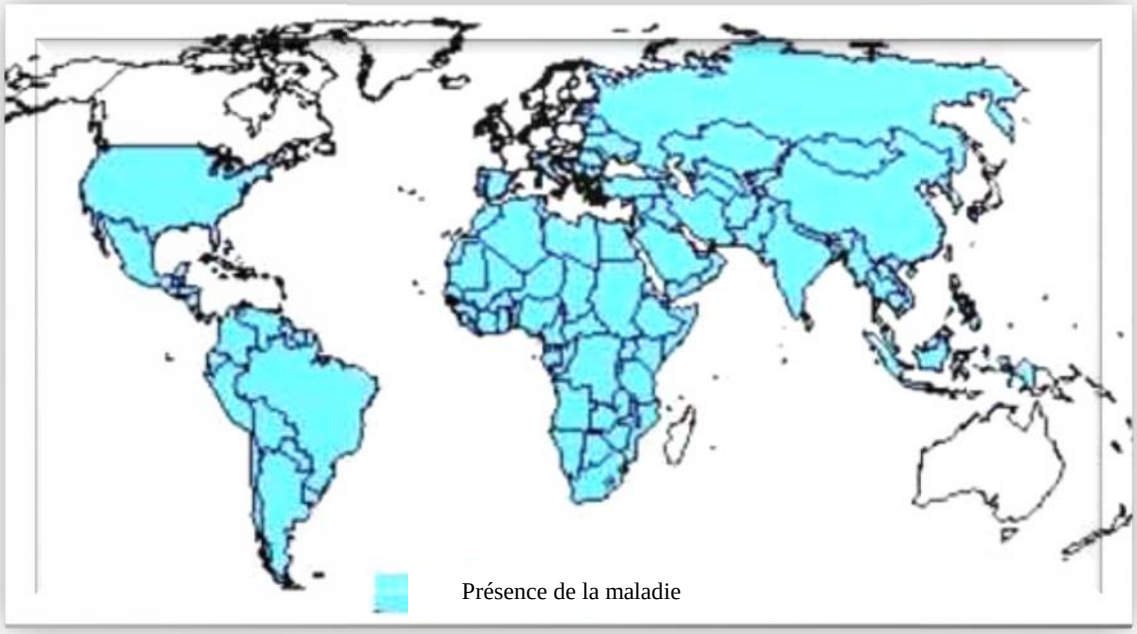

Figure 1 : Répartition géographique de la brucellose animale 2009 (OIE ,2009)

I/2.2. En Algérie

La brucellose touche pratiquement toutes les willayas. La région des steppes, où domine les espèces ovine et caprine, parait la plus touchée par la maladie (Merbouti.S et al, 2003), dans la région Sud-.Est (wilaya d'el oued) le taux de brucellose caprine ovine et bovine est élevée sur 157 prélèvements analysés, le taux de positivité est de 5% (Lounes.s et al, 2011).

I/3. Définition de la maladie

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme, due à des bactéries du genre *Brucella*. De multiples espèces (ruminants, suidés, carnivores, rongeurs…) peuvent être infectées naturellement. La brucellose est aussi appelée fièvre ondulante, fièvre de Malte, fièvre de Gibraltar, fièvre méditerranéenne (chez l'Homme); avortement contagieux, fièvre abortive, avortement infectieux, avortement épizootique (animaux), maladie de Bang (bovins), épididymite contagieuse du bélier (ovins). (Acha. 2005).

C'est une septicémie suivie de localisations viscérales secondaires diverses avec toute fois un tropisme génital marqué. Il s'agit donc d'une maladie de la reproduction. Elle se manifeste :

- Chez le mâle par une épididymite, orchites, stérilité
- Chez la femelle par une localisation mammaire et utéro-placentaires.

Ces dernières localisations sont responsables, d'une part de l'élimination pendant des années du germe dans le lait, d'autre part par des avortements répétés (Garin *et al* ., 2006).

La contamination de l'homme étant accidentelle soit par voie cutanéo-muqueuse (contact avec un animal infecté ou un objet contaminé) soit par voie digestive (ingestion d'aliments contaminés tels produits lactés, fromages...). La contagiosité est très importante (Benet . 2000)

Elle atteint essentiellement les sujets qui sont au contact du bétail : il s'agit donc d'une maladie professionnelle et rurale. Son évolution chez l'animal et chez l'homme se fait en plusieurs phases :

- La phase d'invasion
- La phase de septicémie ou brucellose aigue
- La phase secondaire ou de des localisations viscérales : brucellose subaiguë ou focalisée
- La phase des manifestations allergiques ou brucellose chronique.

I/3. 1. Importance de la brucellose

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

I/4. Répercussion sur les productions animales

La brucellose animale occasionne des pertes économiques sévères dont les avortements (figure 2), 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 de 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 sur l'exportation (benkirane ; 2001). Les pertes économiques sont estimés au prés de 600.10^6 dollars en Amérique latine (Saegerman, 2007 ; in Amadou.H.H, 2014).

Figure 2 : Avortons brucelliques

I/4.1. Répercussion sur la santé publique

D'après Benkirane (2001), brucella suis a un rôle important dans les infections humaines dans plusieurs régions de monde (Asie du Sud-est, Europe centrale et occidentale, Amérique du Nord), d'autre part c'est Brucella melitensis qui est l'agent responsable de la plupart des cas cliniques sévères de brucellose humaine dans la région du circumméditerranéenne et le proche et moyen orient, le plus souvent se traduit par un état clinique débilitant aigu ou chronique.

En Espagne sur 1000 patients atteint de brucellose ; le coût moyen direct par patient pour une durée d'hospitalisation moyenne de 13 jours a été estimé à 2500 dollars, la moyenne d'absence au travail est de 102 jours, le tout entrainant un coût globale nécessitant en moyenne 7 jours d'hospitalisation et du 45 jours de soins à domicile, les dépenses pour chaque patient équivalaient à huit mois du salaire minimal interprofessionnel.

D'après Lounès et Bouyoucef (2008), en Algérie 8032 cas humains sont déclarés en 2005 et 5417 uniquement pour le premier semestre 2006. L'incidence mondiale de la maladie est estimée à 50.000 cas/ans (OMS, 2004) soit une incidence humaine annuelle en 2001 de 4 à 5.10^5 cas humains (Saegerman, 2007, in Amadou.H.H, 2014).

Entre 2003 et 2004, des cas humains ont été recensés en Afrique notamment au Cameroun, en Ethiopie, au Kenya, au Nigéria, en Tanzanie, en Ouganda, au Burkina Faso, au Mali, au Congo, en Erythrée, en Namibie, Swaziland (Bounaadja, 2010 ; in Amadou.H.H, 2014).

I/5. Classification

La classification officielle du genre Brucella appartenant à la famille des Parvobacteriaceae est celle retenue par le comité international de taxonomie. Elle est basée sur les critères biochimiques, antigénique, culturaux et de sensibilité aux brucellophage.

- Domain **:** Bacteria
- Phyllum XII : Proteobacteria
- Classe I: alpha protéobacteria
- Ordre VI : Rhizobiales
- Famille : Brucellaceae
- Genres : *Brucella*
- Espèce : il y a actuellement six espèces de *Brucella* connues : *Brucella melitensis*, *Brucella* abortus, Brucella suis, Brucella ovis, Brucella neotomae et Brucella canis. Elles ont un haut degré d'homogénéité génétique et possèdent chacune plusieurs biovars. Les trois premières espèces sont divisées en biovars : trois pour brucella melitensis, sept pour Brucella abortus, et quatre pour Brucella suis. Chaque espèce est infecte un hôte préférentiel (ais non exclusif) (Boujafaar et al, 1994). Une nouvelle espèce *Brucella maris* ou *Brucella delphini* a été découverte récemment chez les dauphins.

I/6. Prévalence de la maladie

La prévalence de la brucellose varie d'un pays à l'autre. On distingue deux types de pays :

- Les pays développés dont la France où la maladie devient de plus en plus rare grâce à une sévère politique de dépistage au sein des troupeaux et d'éradication par vaccination ou l'abattage (clavet.f et al, 2010).

En effet les mesures de la police sanitaire mises en œuvre en Europe depuis 1950 et qui consiste en premier lieu à la vaccination puis au dépistage et abattage des cheptels contaminées, ont permis l'amélioration de l'état sanitaire des élevages d'animaux de rente. Les Etats membres officiellement indemne de brucellose bovine au 31/07/2012 sont : L'Allemagne, la Belgique, le Danemark, la Finlande, la France, la Pologne, les Pays Bas, la République Tchèque, la Suède. Pour les Etats membres indemnes pour certains régions ; l'Espagne, l'Italie, le Portugal, le Royaume Uni (Eves.A, 2014).

- les pays en voie de développement, qui ne disposent pas des moyens pour mettre en place une politique de lutte massive contre la maladie et dans lesquels la brucellose reste endémique.

I/7. Epidémiologie de la brucellose

I/7.1. Espèces animales affectées

Les espèces animales affectées par Brucella abortus sont surtout les bovins, mais aussi d'autres ruminants domestiques (buffles d'Asie, yaks, dromadaires, zébus, moutons et chèvres) et sauvages (buffles d'Afrique, gnous, bison d'Amérique…), et plus rarement les suidés, équidés, carnivores, et rongeurs.

Un cheval infecté par Brucella abortus présente une infection chronique des bourses séreuses du cou et du garrot. Les ovins, caprins et porcins sont peu sensibles à Brucella abortus. L'infection des bovins par Brucella melitensis provoque la maladie (Eves.A, 2014).

I/7.2. Sources de contagion

Ce sont tous les bovins infectés, malades ou apparemment sains (puisqu'ils peuvent rester porteurs à vie). La contagiosité est variable et souvent intermittente : elle est maximale durant la période de reproduction, la phase la plus dangereuse étant la vidange de l'utérus gravide. Tout animal sensible infecté peut aussi être source de contamination (Clotild.M ,2006).

I/7.3. Les matières virulentes

Les plus importantes sont le contenu de l'utérus gravide, expulsé pendant l'avortement ou la mise bas, avec une excrétion qui débute dès la liquéfaction du bouchon muqueux obturant le col et qui disparaît généralement deux ou trois semaines après l'expulsion du fœtus. Les sécrétions vaginales et l'urine peuvent également être virulentes.

Enfin, il existe une excrétion transitoire (quelques jours après la mise bas) et discrète de bactéries dans le lait et le colostrum (surtout importante après un avortement). Chez le mâle, il peut y avoir une excrétion de Brucella dans le sperme. Des bactéries sont parfois présentes dans les produits de suppuration (hygromas), dans les fèces (jeunes nourris avec du lait infecté) et dans les viscères infectés (contamination humaine) (Eves.A, 2014). Les Brucella sont sensibles à la pasteurisation, mais elles peuvent résister plusieurs semaines à plusieurs mois dans les matières virulentes et le milieu extérieur (pâturages, points d'eau).

I/7. 4. Mode de transmission

Il existe de nombreux modes de transmission de la maladie chez les animaux comme chez l'homme : transmission cutanée, muqueuse, conjonctivale, respiratoire, digestive et vénérienne.

I/7. 4. 1. Transmission verticale

La transmission à lieu in utéro (naissance d'un veau viable infecté) ou lors du passage du nouveau né dans la phase pelvienne. Les jeunes se débarrassent généralement de l'infection, sauf chez 5-10 % des cas à l'âge adulte où l'infection persiste (veaux nés de mères brucellique ; sans susciter de réaction sérologique décelable).

Les signes cliniques n'apparaîtront que chez les jeunes femelles infectées, lors de leur première gestation (Eves.A, 2014).

I/7. 4. 2. Transmission horizontale

Elle peut être directe par contact entre individus infecté et individus sains lors de la cohabitation, ou par ingestion (d'eau, de nourriture, de colostrum ou de lait contaminés) ou encore par voie vénérienne. Elle peut également avoir lieu de manière indirecte par l'intermédiaire de locaux, pâturages, aliments, eaux et matériels, ou par léchage de placenta, avortons ou appareils génitaux (Eves.A, 2014).

De plus, il semble que l'âge le plus sensible soit après le développement complet des organes génitaux: les bovins pubères restent généralement infectés toute leur vie, tandis que les jeunes guérissent souvent de leur infection.

I/8. Epidémiologie synthétique

Les causes les plus fréquentes de contamination d'un cheptel sont l'introduction d'un bovin infecté inapparent et la « contaminations de voisinage » (animaux et milieux contaminés). De plus, la contamination de l'environnement et la conservation de jeunes femelles nées de mères infectées sont à l'origine de résurgences dans les cheptels assainis. Enfin, il y a intervention d'autres espèces, comme les ovins et les caprins.

Une fois introduite, l'infection peut se répandre largement et la maladie peut s'exprimer de différentes façons. On observe alors des avortements en série, avec une expression épizootique de la maladie, ou une propagation progressive de l'infection, détectable par sérologies (mode enzootique).

Il semble que l'intensification de l'élevage soit un facteur favorisant l'extension de la maladie. L'existence d'un réservoir dans la faune sauvage est difficile à évaluer (la bactérie a été isolée chez le buffle d'Afrique du sud).

I/9. Etiologie

I/9. 1. Caractères bactériologiques

I/9. 1-1. Morphologie et structure

Brucella est un très petit coccobacille à Gram négatif de 0,5- 0,7 * 0,6 – 1,5 µm. La bactérie est immobile, non sporulée et aérobie stricte. Ce sont des bactéries intracellulaires facultatives et sont capables d'infecter beaucoup d'espèces de mammifères à travers le monde (Banai et Corbel, 2010 ; Markey *et al*, 2013).

La morphologie des Brucella est assez constante, excepté dans les vieilles cultures où des formes pléomorphiques peuvent apparaître. Parfois des colonies « rough » (rugueuses et opaques) se développent, suite à une mutation spontanée provoquant une absence de l'hypo polysaccarides (LPS).

Les réactions croisées avec le LPS de Yersinia enterocolitica O_9, sont à l'origine de difficulté de dépistage. Il en existe plusieurs espèces dont quatre sont pathogènes pour l'homme : B. melitensis, B. abortus bovis, B. suis et B. canis qui, en France, sont classés dans le groupe 3 de l'arrêté du 18 Juillet 1994 (agents pathogènes pour l'homme dans lesquels existe une prophylaxie).

Brucella est sensible à la chaleur et à l'action des rayons ultraviolets mais elle est très résistante dans le milieu extérieur :

- Dans les milieux secs, non organiques (locaux, matériel…) Brucella peut vivre 32 jours.
- Dans les milieux organiques humides (lisier, fromage et lait crus, végétaux souillés) elle peut vivre plus de 125 jours
- Dans les milieux organiques secs (souillures sèches dans une étable) elle peut vivre jusqu'à 135 jours.
- Enfin dans le sang conservé à +4 °C elle peut vivre jusqu'à 180 jours. (Dictionnaire médical, 2006).

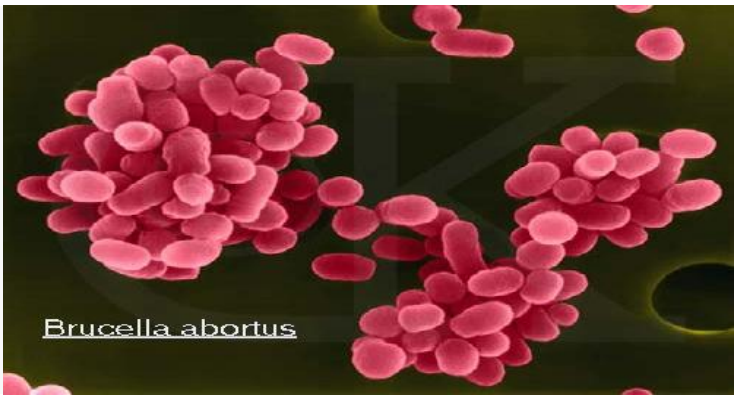

Figure 3 : Brucella abortus (http : www.denniskunkel.com)

I/9. 2. Caractéristiques culturaux

Brucella poussent pauvrement et lentement sur les milieux habituels tels milieux pour hémoculture ou gélose chocolat la durée d'incubation dépasse 2 jours à 37°C. Certaines espèces et biotypes sont exigeants en gaz carbonique (CO_2) (*B. abortus).* Les Brucella sp oxydase + et uréase + puis sur une agglutination rapide sur lame (antigène A ou M).

Figure 4 : Milieu de culture gélose chocolat

I/9. 3. Caractéristiques antigéniques:

Les organismes Gram négatifs comme Bordella bronchiseptica, Campylo-bacter fetus, Moraxella et Acinetobacter, qui peuvent être confondus avec Brucella lisse ne sont pas agglutinés ni par l'anti-sérum Brucella lisse ni par l'anti-sérum Brucella rugueuse (Alton et al ; 1988).

I/9. 4. Caractéristiques biochimiques

Les Brucella sont catalase positives, oxydase positives et uréase positives. Elles possèdent également un nitrate réductase (Foster *et al.* 2007). Elles n'utilisent pas le citrate et ne produisent pas d'indole ni acétyl-méthyl-carbinol (réaction de Voges-Proskauer négative).

L'utilisation des sucre est lente et n'est pas décelée sur les milieux usuels car l'acidification est masquée par la production d'ammoniaque (Grimont et al, 1992)

Les Brucella sont aérobiques strict. Par ailleurs, une concentration en CO_2 supérieur à celle de l'atmosphère semble favoriser le développement, Brucella abortus et Brucella ovis. Sur milieux usuels, il convient d'additionner des milieux protéiques tels que le sang, le sérum et les extraits de foie. L'introduction de facteurs, tels que la biotine ou l'acide nicotinique favorise la croissance de brucellose ensemencée sur des milieux synthétiques.

I/10. Diagnostic

La brucellose est détectée en employant des tests sérologique (des analyses de sang pour détecter la présence des anticorps suite à une infection) et des cultures bactériennes (où les bactéries

d'échantillons de tissus supposés infectés sont cultivées dans des conditions de laboratoire) (Cheville et al, 1998).

I/10. 1. Diagnostic clinique

L'infection reste généralement insoupçonnée ; l'avortement éventuel, constituant le plus souvent la seule expression clinique importante. Malheureusement nous ne pouvons pas préciser l'étiologie d'une façon indiscutable parmi les nombreuses autres causes (Goret et Prave, 1984).

Les autres éléments de suspicion sont :

- la mort d'un veau d'une anoxie dans les 48 heures suivant la mise-bas.
- la fréquence anormale de rétention placentaire.
- les arthrites subaiguës ou chroniques.
- l'hygroma.

En fait, tous ces symptômes peuvent être révélateurs de maladies très variées que : seul le recours au laboratoire permet d'identifier (anonyme ,2001).

I/10. 2. Diagnostic expérimental

I/10. 2.1. Diagnostic bactériologique

L'examen bactériologique est la méthode de choix pour le diagnostic des premières infections. Cependant, la procédure est laborieuse, coûteuse et ne peut pas être employée couramment comme une procédure de diagnostic dans des pays en voie de développement. En plus, les résultats des cultures négatives n'excluent pas la séropositivité de l'animal (Erasmus, 1986).

Les prélèvements qui peuvent servir pour cet examen sont : le fœtus, les enveloppes fœtales, les sécrétions vaginales, le lait et le sperme. Le lait peut être un excellent matériel pour l'isolement des brucelles mais, l'examen doit être répété car l'élimination des germes peut être constante ou intermittentes (Boris, 1989).

La culture bactérienne est l'essai définitif d'infection, mais dans des infections chroniques, la faible présence de bactéries dans l'animal, les résultats faux négatifs pourraient être observés (Cheville et al, 1998) ; d'après les travaux de Philippon en 2003 ; si le diagnostic sérologique est le plus fréquent, seul le diagnostic bactériologique par culture et l'isolement de la bactérie puis l'identification de la souche apportera la certitude.

I/10. 2.1.1. Isolement

L'isolement des bactéries est obtenu par hémoculture sur milieu liquide comme le bouillon trypticase soja ou bouillon Brucella, de préférence dans une atmosphère enrichie en CO_2 à 10% pour favoriser la multiplication de brucella abortus. Les cultures qui se développent doivent être repiquées pour l'identification.

En raison des risques encourus par les repiquages, la technique de Castaneda est souvent préférée, car elle utilise des flacons contenant à la fois le milieu liquide et le milieu solide déposé sur leur face plane. L'inclination du flacon suffit à ensemencer le milieu solide.

Les hémocultures sont plus souvent positives chez les sujets fébriles (68%) que chez les sujets apyrétiques (30%). Les cultures se développent lentement, rarement avant 4ème jours, en général entre le 7ème et le 22 ème jour, aussi l'observation doit se poursuivre pendant 45 jours.

Les hémocultures doivent répétées, idéalement 3 fois en 24h. Les brucelles peuvent être isolées dans d'autres gites de l'organisme comme la moelle osseuse. Des brucelles ont plus exceptionnellement été isolées par biopsie d'organe périphériques, dans des formes focalisées de la maladie : pus d'abcès osseux, ganglion, rate, foie, liquide articulaire, appendice, bile,…..etc. (Merbouti et al, 2004).

I/10. 2.1.2. Identification

L'identification des biovars repose sur les caractères morphologiques, culturaux et métaboliques. L'agglutination des sérums anti A et anti M, ainsi que la sensibilité à la lyse par les bactériophages, complètent l'identification (Serre, 1998).

I/10. 2.2. Diagnostic sérologique

La pénétration des brucelles dans l'organise engendre une réponse immunitaire constituée par l'élaboration d'immunoglobulines spécifiques appartenant aux classes IgG (IgG_1, IgG_2), IgM et IgA. Les anticorps induits ont de très nombreuses propriétés : bactéricide, agglutination, opsonisation, fixation du complément ; donc diverses méthodes de dépistages ont pu être utilisées pour les mettre en évidence (GASSIN et COURTIE, 1978).

I/10. 2.2. 1. Epreuve à l'Antigène Tamponnée (EAT) ou test au rose Bengale

Ce test met en évidence les anticorps sériques agglutinants dirigés contre le lipopolysacharide (LPS) bactériens par interaction avec un antigène brucellique coloré au rose de Bengale mis en suspension dans un milieu acide tamponné .Il révèle les IgG et les IgM. C'est un test rapide (4mn), simple, économique, sensible (sensibilité estimée entre 91 ,4 et 100). Des réactions non spécifiques sont observées sur les bovins infectés par yersinia enterolitica 0_9. Il est utilisé comme test de dépistage de masse de confirmé au plan individuel par une fixation du complément (Fc) ou une ELISA.

I/10. 2.2. 2. Réaction de Fixation du Complément (FC)

Test quantitatif met en évidence les anticorps fixant le complément (non dirigées exclusivement contre le LPS bactérien). Il détecte les IgGi et les IgM (plus ou moins éliminées selon les modalités de chauffage du sérum).

C'est un test très sensible (il détecte 98 des animaux a partir desquels brucella est isolée) et spécifique (moins sensible aux séquelles vaccinales et aux réactions croisées que l'EAT). Des réactions non spécifiques (jusqu'à 2 de bovins positifs détectés à tort) sont pourtant révèles chez

les bovins infectés par yersinia enterolitica 0_9. La réaction est considérée positive lorsque le titre de sérum est supérieur ou égal à 20 ml.

I/11. Prophylaxie

Le principe de la lutte contre la brucellose est commun à de nombreuses maladies infectieuses. La prophylaxie repose sur des mesures animales et humaines.

La lutte contre la brucellose animale comporte certaines mesures telles que la surveillance sérologique des animaux d'élevage, l'abattage des animaux infectés et la vaccination des jeunes animaux. (M. Chakroun,et al,2007)

Si un programme de contrôle de la brucellose doit être entrepris, une variété d'approches pourrait être choisie. Les approches dépendent des objectifs à court et à long terme elles peuvent inclure la vaccination, l établissement des zones de périmètre et la séparation spatiale et temporelle du bétail (CHEVILLE et al, 1998).

I/11.1. Méthodes de surveillance épidémiologique

Ces méthodes peuvent consister en la surveillance sérologique, basés sur les tests actuellement disponibles (épreuve à l'antigène tamponné, séro-agglutination lente en tubes, fixation du complément, etc.) (OIE, 2000).

La surveillance de la brucellose humaine apportera une indication fiable sur le succès obtenu en prophylaxie animale ; elle permettra de mesurer l'efficacité de la vaccination de masse chez les animaux (Benkirane, 2001).

I/11.2. Contrôle de la brucellose :

Il est extrêmement important de disposer d'un système efficace pour la surveillance des maladies animales et cela quelle que soit la stratégie adoptée.

L'éradication de la brucellose animale passe toujours par une phase finale d'élimination des sujets infectés, c'est-à-dire, de prophylaxie sanitaire, la prophylaxie médicale constitue une étape dans la lutte contre la brucellose (Plommet, 1984).

I/11.3. La prophylaxie sanitaire :

Cette prophylaxie vise à l'éradication par abattage des animaux infectés. C'est la plus radicale et dans certains cas la plus économique. Il faut qu'elle soit menée avec rigueur et rapidité pour éviter la contamination des animaux sains.

- **La prophylaxie médicale** : Consiste en la vaccination qui permet le contrôle de la brucellose.
- **La prophylaxie mixte**: C'est une association successive ou simultanée des deux modes précédents (abattage et vaccination). C'est évident de savoir quand arrêter la vaccination et

décider de passer à l'éradication par abattage des animaux réagissant aux épreuves du diagnostic.

La prophylaxie sanitaire, c'est une prophylaxie offensive qui doit passer par un dépistage systématique des cheptels infectés ou soupçonnés de l'être. Le dépistage doit se faire en priorité pour les exploitations où des avortements ont été signalés.

I/11.3.1. Les mesures offensives

L'éradication de la brucellose bovine doit tenir compte de plusieurs notions épidémiologiques essentielles :

- La persistance possible de l'infection durant toute la vie du sujet brucellique : impose un dépistage des animaux infectés (malades et infectés inapparents), leur isolement et leur élimination rapide vers la boucherie. Des contrôles répétés sont nécessaires. Lorsque le cheptel est trop infecté, il est préférable de prévoir son élimination totale.
- Réinfection possible des cheptels par l'intermédiaire des femelles nées de mères infectées : il est indispensable de soustraire ces jeunes femelles bovines (JFB) à l'élevage et de les destiner à la boucherie (veau de boucherie).
- Rôle de la transmission vénérienne : utiliser l'insémination artificielle.
- Limiter la transmission grâce à l'isolement strict des animaux infectés (tout particulier en période de mise-bas ou lorsqu'ils présentent les signes prémonitoires d'un avortement) dans un local facile à désinfecter et la mise en place de mesure de désinfection adaptées (destruction des placentas et autres matières virulentes, désinfection des locaux et matériels souillés, traitement des fumiers….). Les pâturages contaminés doivent être, en outre, considérés dangereux pendant au moins deux mois.
- L'application stricte de l'ensemble de ces mesures doit être maintenue pendant la durée nécessaire à l'assainissement. Un cheptel peut être considéré assaini lorsque tout les animaux (de 12 mois de plus) ont présentés des résultats favorables à au moins deux contrôles sérologique espacés de 3 à 6 mois. Il peut être cependant plus judicieux, dans un cheptel où plus de 10% des bovins sont infecter, ou dans une zone en fin d'éradication, de prévoir l'élimination rapide de la totalité du cheptel (Eves.A, 2014).

I/11.3.1. 2. Mesures défensives

a- Protection des frontières

Pour garantir une protection des frontières, il convient d'importer des bovins en provenance de cheptels reconnu indemnes avec quarantaine et contrôle individuel , (examen clinique et contrôle sérologique) (anonyme,2001), en évitant tout contact avec des animaux de statut sanitaire inconnu durant leur transfert (l'idéale étant un transfert immédiat avec transport direct sans rupture de charge), en situation sanitaire très favorable, il peut être néanmoins envisageable de supprimer le contrôle sérologique individuel des animaux introduits.

Le test sérologique demeure néanmoins obligatoire quelle que soit la durée de transfert, pour les bovins issus des élevages classés comme cheptels à risque, le test de dépistage doit être réalisé dans les 30 jours précédant le départ de l'exploitation à risque. (Eves.A, 2014).

b- Protection d'une étable indemne

Pour la protection des étables indemnes, il faut prendre toutes les dispositions pour le contrôle de la situation dans les troupeaux indemnes. Introduire des bovins en provenance des élevages reconnus indemnes et leurs cheptels présentant des garanties sanitaires.

Maintenir le cheptel à l'abri de contaminations de voisinage (pas de contact avec les animaux d'autres troupeaux, pâturages et points d'eau exclusifs, matériel exclusif, pas de divagation des chiens, pas de contact avec d'autres espèces sensibles).

- Hygiène de la reproduction : contrôle de la monte publique, de l'insémination artificielle.
- Désinfections périodiques des locaux.
- Isolement strict des parturientes et destruction systématique des placentas.
- Contrôle régulier des cheptels afin de dépister précocement les premiers cas de brucellose.

I/11.4. Prophylaxie médicale (vaccination)

La vaccination contre la brucellose bovine, ovine et caprine est aujourd'hui interdite en France (sauf dérogation pour les petits ruminants). L'immunité obtenue est toujours relative. En effet, la protection conférée, variable d'un sujet à l'autre dépend aussi de la sévérité de la contamination naturelle. Chez l'animal vacciné et contaminé, l'agent microbien peut se multiplier dans l'organisme, parfois occasionner une brucellose clinique (avortement) et même en l'absence de signes cliniques, persister chez l'animal en faisant de lui un porteur de germe. Cependant, la vaccination peut compléter efficacement la prophylaxie sanitaire (prophylaxie médico-sanitaire) en augmentant la résistance des animaux et en limitant le risque d'avortement. Elle ne se conçoit que lorsqu'il est possible de distinguer bovins infectés et vaccinés, ce qui est réalisable avec certaines préparations vaccinales en limitant la vaccination aux jeunes (entre 4 et 6 mois avant la puberté) (Eves.A, 2014).

I/11.4.1. La vaccination en Algérie

Les mesures de luttes prises contre la brucellose en Algérie par l'établissement des programme de luttes entre 1970-1979 portaient sur les élevages autogérés de l'état par le dépistage dans les unités où les avortements étaient constatés, l'abattage des animaux réagissent positivement, désinfection des étables et vaccination des vêles de 4 à 7 mois au vaccin B19, mais la brucellose bovine persistait et propageaient.

Entre 1976 et 1984 applications du programme d'assainissement par décision de l'arrêt de la vaccination, puis le programme de lutte de 1995 d'où il déclare la brucellose maladie animale à déclaration obligatoire (arrêté ministériel 1995, voir annexe).

En 1990, les modalités de déclaration sont modifiées par de nouveaux textes :

- Arrêté n° 179/MS/CAB du 17 novembre 1990 fixant la liste des maladies à déclaration obligatoire et les modalités de notification.
- Circulaire n°1126/MS/SPDG du 17 novembre 1990 relative au système de surveillance des maladies transmissibles (Darwish, M.et al, 2001).

A partir de 2006, l'Algérie introduit la vaccination des petits ruminants. Elle a été lancée dans 7 wilayas pilotes. La vaccination des bovins en Algérie est strictement interdite (voir annexe).

I/1.Objectifs du travail

La persistance de la brucellose en Algérie et les lourdes pertes économiques engendrées par cette maladie qui altère aussi la santé humaine, nous a conduit à réaliser cette étude épidémiologique, dont l'objectif de notre étude est l'évaluation et la localisation des foyers de brucellose au niveau de la région centre du pays (Tizi Ouzou, Béjaia, Bouira) et ce en premier semestre de l'année 2017, une expérimentale est complétée par une étude rétrospective au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou et ce durant la période allant de l'année 2006 au mois de mai 2017.

Au cours de notre étude expérimentale au laboratoire vétérinaire régional de Draa-Ben-Khedda(LVR), durant une période de Six mois. Nous avons reçu au total 6224 prélèvements bovins, répartis sur les trois wilayas du centre suivantes : Tizi Ouzou, Béjaia, Bouira, avec 120 bovins positifs au dépistage et le taux de positivité pour les trois régions pendant notre expérimentation est de 1.93%. Nous avons effectué deux types de test sérologique : l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) et la réaction de fixation du complément. Ces tests nous ont permis de mètre en évidence la présence d'anticorps brucellique circulant dans le sang.

Sur un total de 3779 nombre d'échantillons analysés durant le premier semestre de l'année 2017 englobant les 21 daïras de la wilaya de Tizi Ouzou, nous avons enregistré 51 cas positifs, avec un taux de positivité de 1.34%.

Les vétérinaires de terrain procèdent aux prélèvements de sang à partir de la veine jugulaire caudale. À partir des animaux identifiés. Ces prélèvements portant tout les renseignements, sont orientés sous froid au laboratoire accompagnés d'une fiche commémorative détaillée. Au niveau de service bactériologique (unité sérologie), le sérum est recueilli par centrifugation à 3000 tours/minute (Koutinouin, 2003).

I/1. Localisation et présentation de la wilaya de Tizi Ouzou

À l'issue du dernier découpage administratif de 1984, la wilaya de Tizi-Ouzou compte 67 communes. C'est la wilaya d'Algérie qui compte le plus grand nombre de communes. La wilaya de Tizi-Ouzou compte 21 daïras et 67 communes, est distante de 100 km d'Alger à l'Est. Elle est située au Nord de l'Algérie, dans la région de la Kabylie, elle est délimitée :

- à l'ouest par la wilaya de Boumerdès ;
- au sud par la wilaya de Bouira ;
- à l'est par la wilaya de Béjaïa ;
- au nord par la mer Méditerranée.

Cette région est caractérisée par un morcellement des terres formant 66 650 exploitations (RGA 2001). Le climat de Tizi-Ouzou est de type méditerranéen, caractérisé par deux saisons bien distinctes: un hiver humide et froid et un été sec et chaud. Les précipitations atteignent en moyenne 762 mm/an. La population est fortement rurale (63%, soit 791 031 habitants répartis sur 1400 villages) avec une forte densité démographique (441 habitants au km²) selon la Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPAT, 2012).

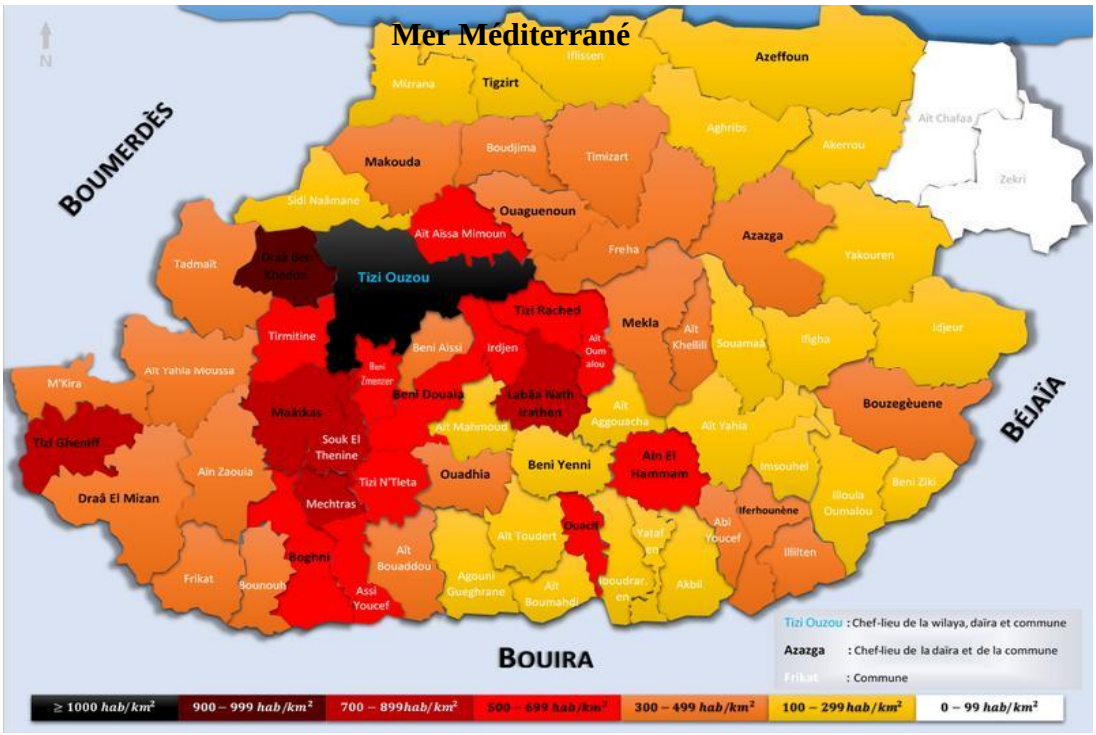

Figure 5 : Willayas limitrophes de la wilaya de Tizi Ouzou

La surface agricole utile (SAU) est de 98000 ha dont 5 à 6 % (soit 7050 ha) sont irriguées selon les données de la Direction des Services Agricoles (DSA ,2012). Cette SAU reste faible, elle est de 0,27 ha/habitant en moyenne (Aït Amara 2007).

Ghozlane et al (2006) notent également que cette wilaya a été reconnue pour sa vocation laitière relative (3% de la production nationale) et l'importance relative de son cheptel bovin (4% de l'effectif national) (H Si-Tayeb,et al,2015)

I/2. Matériels et Méthodes

Matériels

- Plaque pour agglutination
- Agitateur de plaque
- Bâtonnets en verre
- Micropipettes réglables avec embouts
- Plaque à microcupules
- Tubes
- Pipettes graduées (1ml, 2ml, 5ml, 10ml)
- Micropipettes automatiques (calibrées ou réglables) et pointes
- Bain-marie réglable à37°C et 60°C
- Etuve à 37°C
- Réfrigérateur à +4°C, +8°C
- Centrifugeuse
- Centrifugeuse réfrigérante

Réactifs

- Antigène rose Bengale pour le diagnostic de la brucellose. Commercialisé par Pourquier références : 72691, coffret de 300 tests présentés sous forme de compte goutte (1 goutte=30µl).
- Tampon véronal(Pourquier)
- Antigène antifix (R) (Pourquier)
- Sérum de référence positif (bio-Mérieux)
- Sérum de référence négatif (bio-Mérieux)
- Sérum hémolytique (bio-Mérieux)
- Complément de cobaye lyophilisé (Lillidale-Diagnostics)

I/2.1. Matériels biologiques

Sur un total 6224 prélèvement bovin, répartis sur les trois willayas du centre suivantes : Tizi Ouzou, Béjaia, Bouira, avec 120 bovins positifs au dépistage et le taux de positivité pour les trois régions pendant notre expérimentation est de 1.93%.

Les 3779 nombres d'échantillons analysés durant le premier semestre de l'année 2017 englobant les 21 daïras de la wilaya de Tizi Ouzou est de 3779, nous avons enregistré 51 cas positifs, avec un taux de positivité de 0.84%.

Pour l'étude rétrospective que nous avons mené, de l'année 2006 au mois de Mai 2017 pour l'ensemble des daïras de la wilaya de Tizi Ouzou, le nombre totale de bovin laitier dépistés est de : 126057 bovins analysés dont 711 cas positifs sur tout le territoire de la wilaya.

I/2.2. Méthodes

I/2.2. Epreuve à l'antigène tamponné(EAT)

L'antigène au rose Bengale est préparé à partir de Brucella abortus souche 99. L'épreuve au rose Bengale sur plaque ou "card test" est une séro-agglutination rapide qui utilise un antigène coloré au rose Bengale, tamponné de lactate de sodium à pH 3,65 plus ou moins 0,05 et contenant 8 % de cellules, en volume (détermination par la méthode du volume du culot cellulaire).

C'est la première étape que chaque sérum doit subir pour un diagnostic primaire : ce test est une simple agglutination en goutte en utilisant un antigène coloré avec le rose Bengale et tamponné à pH acide habituellement de 3,35 ± 0,05.

a- Principe

Il s'agit d'une suspension de brucella abortus (souche 99) inactivée par la chaleur et le phénol, colorée par le rose bengale et caractérisée par un pH acide, ne mettant en évidence que les IgG.

Cette réaction est positive un peu plus tardivement que le séro-agglutination de Wright (S.A.W), mais elle est sensible et reste plus longtemps positive (Avril, 1997). Les résultats sont exprimés d'après l'importance des agglutinations (Serre, 1998).

b- Mode opératoire

Sur une plaque d'agglutination déposer : 30µl de sérum à tester et 30µl d'antigène coloré au rose Bengale en évitant le mélange du sérum et de l'antigène lors de dépôt. A l'aide d'un bâtonnet mélanger soigneusement l'antigène et le sérum. La plaque est ensuite agitée sur un agitateur pendant 4 mm exactement. Après ce laps de temps, lire immédiatement : Le résultat est négatif en absence d'agglutination et il est positif en présence d'agglutination

Figure 6: prélèvements de sang préparés pour l'analyse correspondant aux numéros d'identification des animaux.

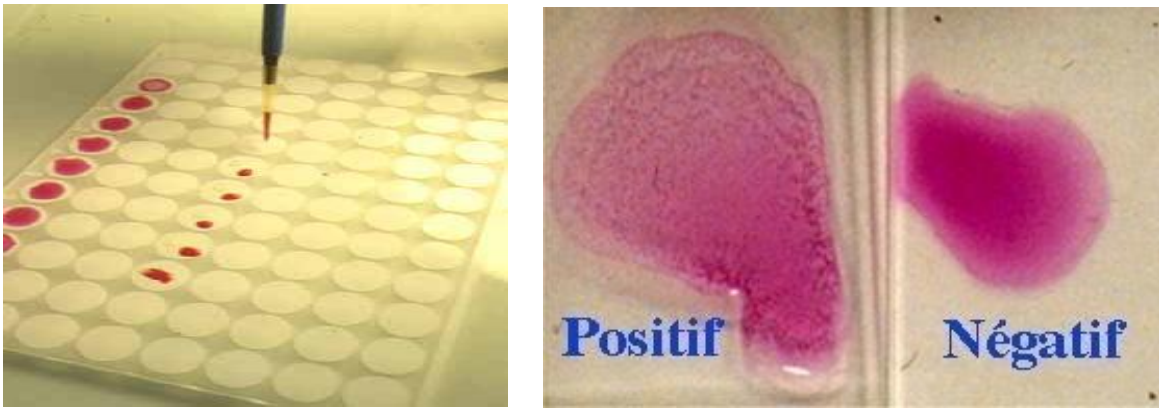

Figure 7 : résultat de test rose Bengale

I/2.3. Test de Fixation de Complément (FC)

Une fois un sérum est testé positif au Rose Bengale, il subit le test de fixation su complément (méthode de la micro titration) qui permettra de confirmer ou au contraire infirmer le premier résultat.

Le micro titrage peu se faire à froid ou à chaud pour montrer une réaction entre le sérum à tester, l'antigène et le complément. Nous avons travaillé sur la fixation à chaud, la fixation à 37°C augmente la fréquence et l'intensité des prozones.

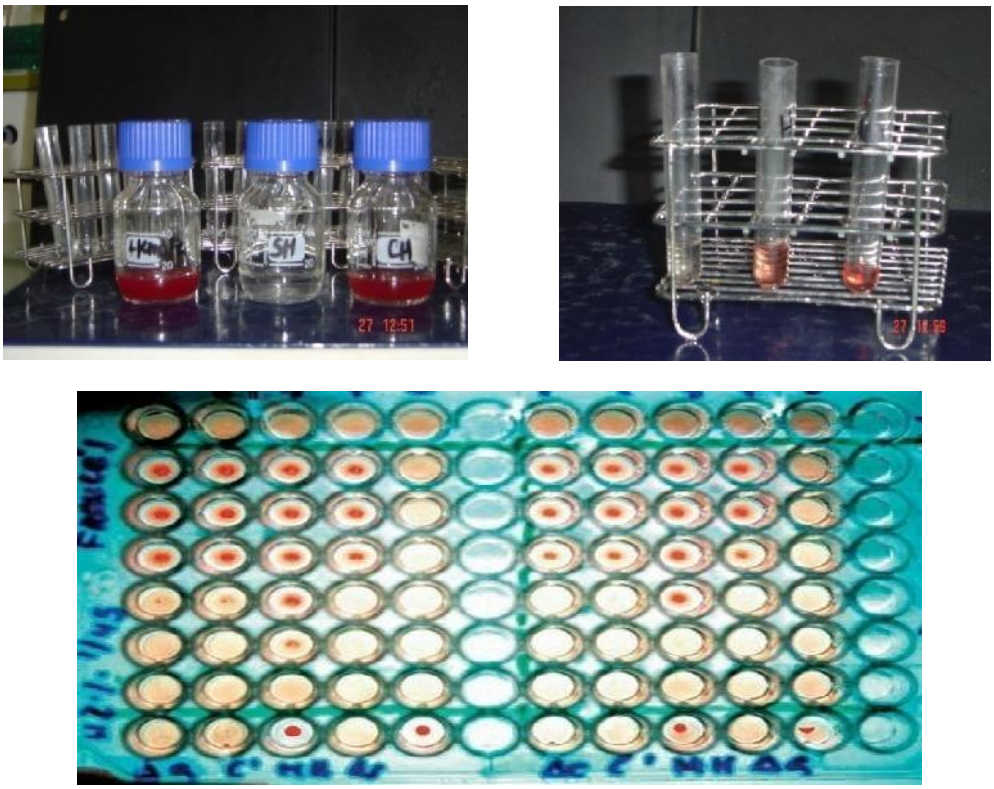

Figure 8 : matériels utilisés pour la fixation du complément

a- Principe

Ce test repose sur la mise en évidence quantitative d'anticorps sérique fixant le complément, par interaction avec un antigène brucellique. La révélation du phénomène est effectuée grâce à un complexe Ag-AC fixant le complément.

b- Mode opératoire

Pour effectuer ce test, il faut utiliser la micro-méthode, cette dernière se compose de deux étapes, mais avant toutes opérations une décomplémentation des sérums à tester, ainsi que celle des témoins négatifs et positifs est nécessaire.

b-1. Première étape

Les plaques utilisées contiennent 96 cupules numérotées horizontalement de 1 à 12 et verticalement de A à H.

Mettre 25 µl de TV dans les cupules A.C.D.E et F ajouter les sérums dilués au ¼ au TV dans les cupules A.B.C.

- A partir de la cupule B prélever 25 µl du mélange que l'on verse dans la cupule suivante D.
- On renouvelle cette opération jusqu'à la cupule F dans laquelle les 25 µl prélevés sont rejetés, les sérums seront donc dilués à 1/8 dans C1/16 dans D,1/32 dans E et 1/64 dans F.
- Mettre 25µl d'antigène dans les cupules B.C.D.E.F.
- Incuber la plaque ainsi préparée une nuit au réfrigérateur à +2°C, +8°C.

b-2. Deuxième étape

Cette étape s'effectue le lendemain après la première étape. Sortir les éléments de couple hémolytique (globules rouges de mouton 2%+sérum hémolytique) préparés séparément la veille.

- Mélanger les deux éléments à parties égales dans une fiole, le couple hémolytique ainsi obtenu est laissé 20 mn à température du laboratoire.
- 10 minutes avant la sonnerie du chronomètre sortir la plaque du réfrigérateur et l'incuber à l'étuve les 10mn restantes à 37°C.
- Après les 20 mn, mettre dans toutes les cupules 50 µl de couple hémolytique. Incuber à l'étuve 30mn à 37°C en prenant soin d'agiter de temps à l'autre afin de bien homogénéises.
- Au bout de 30 mn, centrifuger la plaque dans une centrifugeuse réfrigérante 10 mn à1000 tours/mn.

c- La lecture

Les témoins sérums (ligne A) doivent présenter une hémolyse totale. Si les sérums présentent une sédimentation, ils ne sont considérés comme positifs que si leur titre est supérieur ou égal à 1/4.

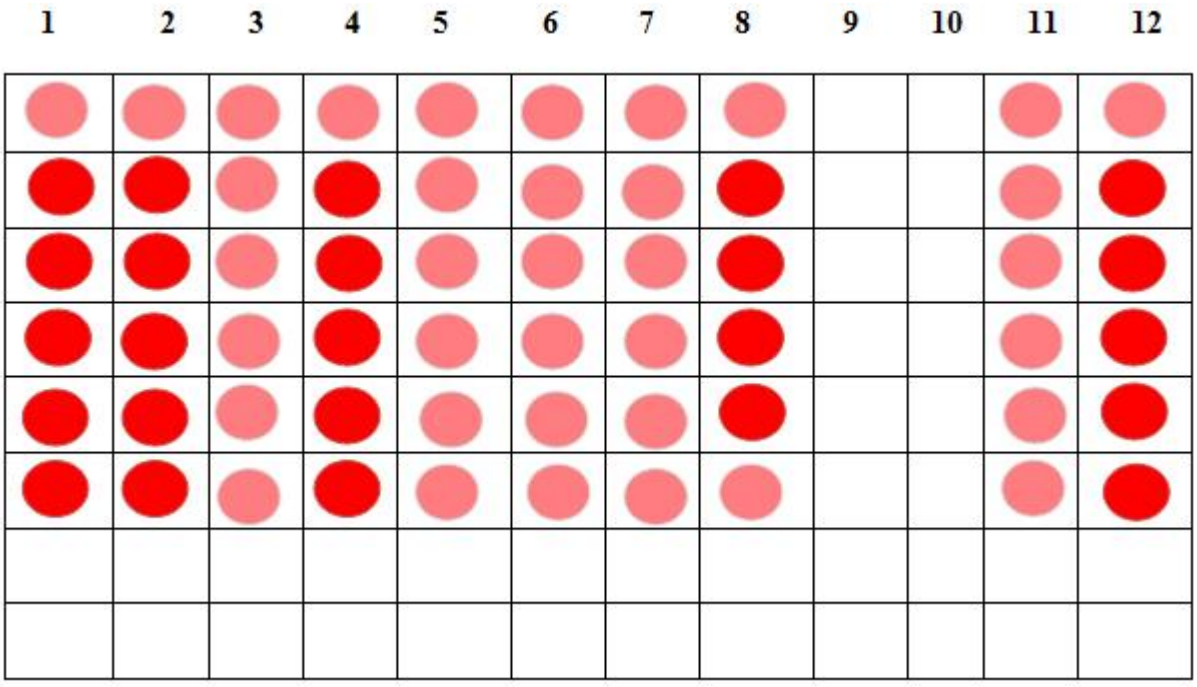

Figure 9: Schéma représentatif de la plaque de microtitration

Nous prenons comme exemple un schéma représentatif de la plaque de microtitration. Dans la réaction, le témoin négatif dans la cupule 11 présente une hémolyse totale de B à F. Le témoin positif occupant la cupule 12 ne présente aucune hémolyse de B à F, son titre est 1/64=320UI.

Nous savons déjà que les titres sont répartis de B à F comme suit :

1/4= 20 UI,1/8=40 UI, 1/6=80 UI,1/32=160 UI et 1/64=320 UI.

Pour les cupules 1, 2, 4 et 8 la précipitation est due à l'agglutination des hématies (hémagglutination) sous l'action de la réaction Ag-Ac, donc les sérums correspondant à ces cupules sont positifs. Les cupules 1 ,2 et 4 présentent le même degré d'hémolyse (0%) que le témoin positif, alors le titre d'anticorps est de 1/64. L'hémolyse dans la cupule 8 commence à partir de F, donc le titre est de 1/32.

Les sérums des cupules 3, 5, 6 et 7 sont négatifs, ils ne présentent pas d'anticorps brucellique. Ceci s'explique par le fait que le sérum hémolytique contient des anticorps antiglobules rouges de mouton, en présence du complément, ils recouvrent la surface des GR du mouton, et provoque leur lyse total.

Les cupules de la ligne A contiennent seulement les hématies, le complément et l'antigène, en absence de sérum, donc d'anticorps, il y a une hémolyse totale sur toute la ligne.

Les sérums testés positifs au rose Bengale peuvent donner des résultats négatifs à la réaction de fixation du complément, cela est dû soit à une contamination bactérienne du sérum lors du prélèvement ou au choc thermique provoqué par la congélation et décongélation des sérums qui dégradent les immunoglobulines.

I/3. Etude statistique

Les traitements statistiques ont pour objectif de résumer l'information contenue dans un ensemble de données en quelques indices globaux possédant des propriétés intéressantes. Nous avons eu recours à l'utilisation de Microsoft Excel pour notre étude statistique.

A partir des données enregistrés au cours de notre expérimentation au niveau de laboratoires vétérinaire régionale de Draa Ben Khedda(LVR), durant une période de six mois (premier semestre de l'année 2017), pour les trois régions du centre ; Tizi Ouzou, Béjaia, Bouira, complété par une étude rétrospective par des donnés collectées de l'année 2006 au mois de mai 2017 pour la région de Tizi ouzou.

Les variables étudiées (Nombres d'échantillons testés, Nombres des cas positifs, Taux positif) sont exprimés sous forme graphique, on tenant compte de la durée de collecte des donnés.

I/-4. Résultats

Au cours de notre étude expérimental au laboratoire vétérinaire de Draa Ben Khedda (LVR DBK), durant une période de 06 mois, et sur un total de 6224 échantillons analysés répartis sur les trois wilayas du centre suivantes : Tizi Ouzou, Bouira, Béjaia. Nous avons enregistré un nombre de positifs de 120 cas et un taux de positivité globale de 1.93%.(tableau n°1).

I/4.1. Evolution de la brucellose au niveau des trois wilayas de centre Tizi Ouzou Béjaia, Bouira au premier semestre de l'année 2017

Tableau 1 : Evolution de la brucellose au niveau des trois wilayas du centre de pays

Willayas	NEA	NEP	TP
Tizi Ouzou	3128	76	2,42
Béjaia	2510	15	0,6
Bouira	586	29	4,94
TOTAL	6224	120	1,93

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP :** nombre d'échantillons positifs, **TP :** taux de positivité.

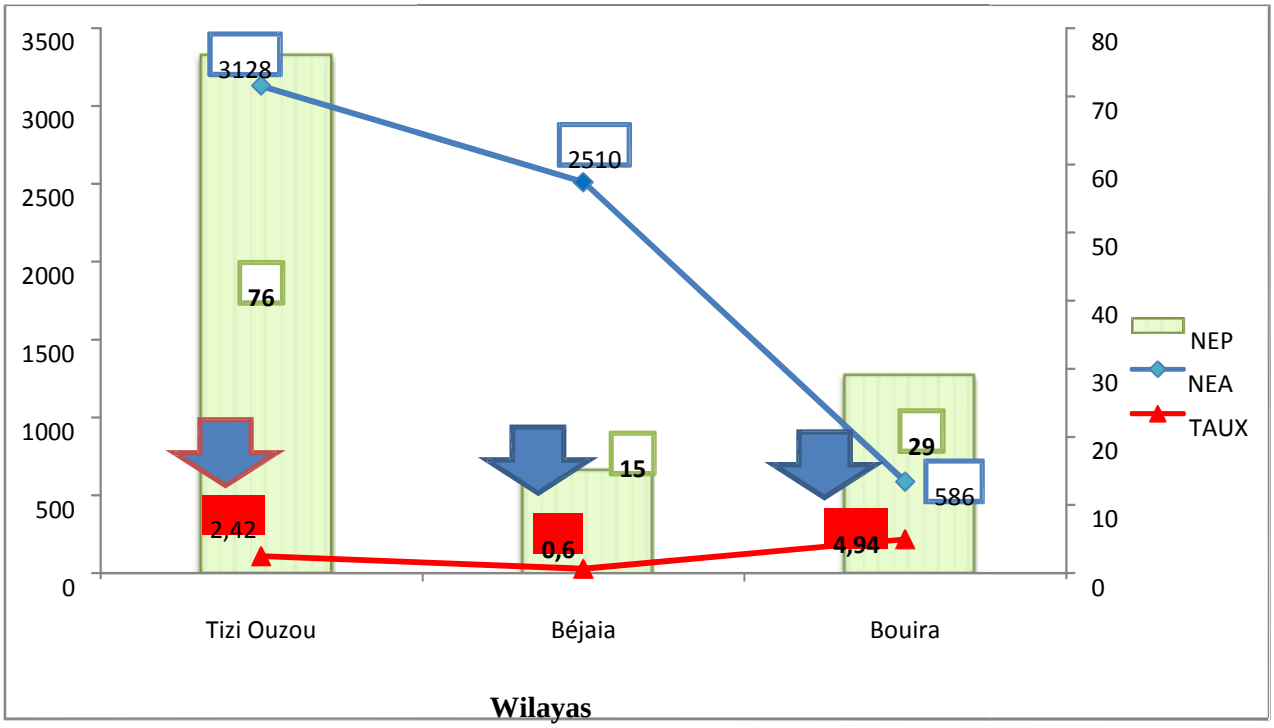

Figure 10: Evolution de la brucellose au niveau des trois wilayas Tizi Ouzou Béjaia, Bouira au premier semestre 2017

Sur un effectif de 6 224 bovins dépistés durant notre étude expérimentale au laboratoire régional vétérinaire de Draa Ben Khedda (LVR BDK), nous avons enregistré 120 cas positifs et un taux de 1.93% pour les trois wilayas du centre du pays.

- Pour la wilaya de Tizi Ouzou, on a analysé 3 128 avec un nombre de cas positifs qui est de 76 cas et un taux de positivité de 2.42%.

- Pour la wilaya de Bejaïa on a analysé 2510 échantillons dont 15 cas positifs et un taux de positivité de 0.6%.
- On ce qui concerne la wilaya de Bouira on analysé 586 cas dont on a enregistré 29 cas positifs et un taux de positivité de 4.94%.

D'après ces résultats obtenus dans notre étude, nous avons constaté que la wilaya de Bouira renferme le taux le plus élevé suivi par la wilaya de Tizi Ouzou (2.42), puis vient en troisième position la wilaya de Bejaïa et cela durant le premier semestre de l'année 2017(voir tableau n°1).

I/4.2. Evolution de la brucellose bovine au niveau des daïras de Tizi Ouzou de Janvier 2017 au 31 Mai 2017

Le nombre d'échantillons analysés varient d'une daïra à l'autre d'où on enregistre le nombre le plus élevé au niveau de la daïra de Tigzirt qui est de 791 bovins analysés suivi de la daïra d'Azazga avec 661 bovins analysés, on note qu'il ya des daïras qui n'ont pas effectuées l'analyse de leurs cheptels, dont la daïra de Ouadhia, Maatka, Iferhounène.

Pour les taux positifs on enregistre le taux de positivité le plus important au niveau de la daïra de Draa El Mizane qui est de 4.77%, suivi par celui enregistré dans la daïra de Draa Ben Khedda est de 3.78%, et celui de la daïra de Tizi Ouzou qui est de 2.73% ; pour les autres taux des autres daïras varient de 1.79% à 0.1% (tableau n°2).

Tableau 2 : Evolution de la brucellose au niveau des daïras de Tizi Ouzou du janvier au 31 mai 2017

daïras	N EA	NEP	TP
Tizi ouzou	238	9	2,73
DBK	58	0	0
Azazga	661	18	3,78
Bouzeguène	99	0	0
Tigzirt	791	6	0,75
Ouagnoun	505	4	0,79
Makouda	434	4	0,1
Beni douala	112	2	1,79
Ouadhia	0	0	0
Mekla	133	2	1,5
Tizi Ghenif	59	0	0
Larbaa Nath Irathen	18	0	0
Ouacif	22	0	0
Iferhounene	0	0	0
Maatka	0	0	0
Tizi Rached	123	0	0
Boghni	38	0	0
Ain El Hammem	42	2	0
Draa, El Mizane	246	4	4,77
Azeffoun	33	0	1,63
Beni Yenni	167	0	0
Total	**3779**	**51**	**0,84**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

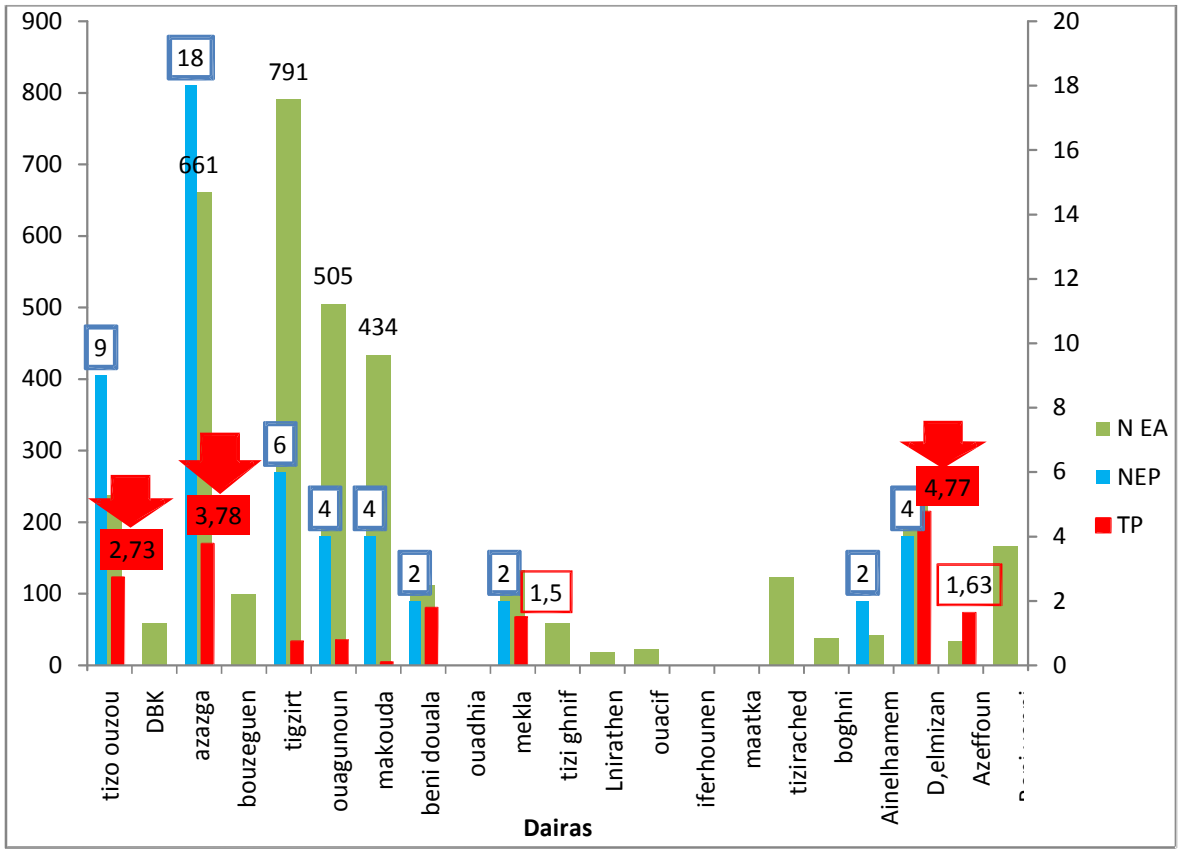

Figure 11: Evolution de la brucellose au niveau des Daïras de TO de Janvier 2017 au 31 Mai 2017

I/4 .3. Evolution de la brucellose bovine au niveau de la wilaya de TO de 2006 au 31 Mai 2017

Nous avons complété notre travail expérimental par une étude rétrospective de l'année 2006 au 31 Mai 2017 pour la wilaya de Tizi Ouzou, pour cela nous avons récolté des données relatives au nombre d'animaux analysés et le nombre d'animaux positifs, ce qui nous a permis de calculer le taux de positivité et suivre ainsi l'évolution de la brucellose dans la wilaya de Tizi Ouzou.

Sur un total de 184798 bovins dépistés au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017, on a enregistré 886 cas positifs et un taux de positivité de 0.57%. Le nombre analysé atteint son maximum en 2011 avec un nombre de cas positifs de 190 et un taux de 1.02%.

En 2016, malgré le nombre analysés peu important par rapport à celui des autres années en note un nombre de cas positifs important avec un taux de 1.73%.

Au premier semestre de l'année 2017, on remarque un taux de 1.02% avec un nombre analysés 4511 et un nombre de positifs de 46 cas.

La figures 12 éclaircis mieux l'évolution de la brucellose d'une année à l'autre et les variations de taux de 1.73% et un minimums de 0.13%, observant ainsi de légères augmentation d'une année à l'autre (tableau n°3).

Tableau 3 : Evolution de la brucellose au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au mois de Mai 2017

Années	NEA	NEP	TP
2006	11485	15	0,13
2007	12856	23	0,17
2008	8062	30	0,37
2009	10440	19	0,18
2010	9763	5	0,53
2011	18485	190	1,02
2012	12971	57	0,43
2013	9159	34	0,38
2014	10909	52	0,47
2015	8429	85	1
2016	8987	155	1,73
2017	4511	46	1,02
Total	**126057**	**711**	**0,57**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

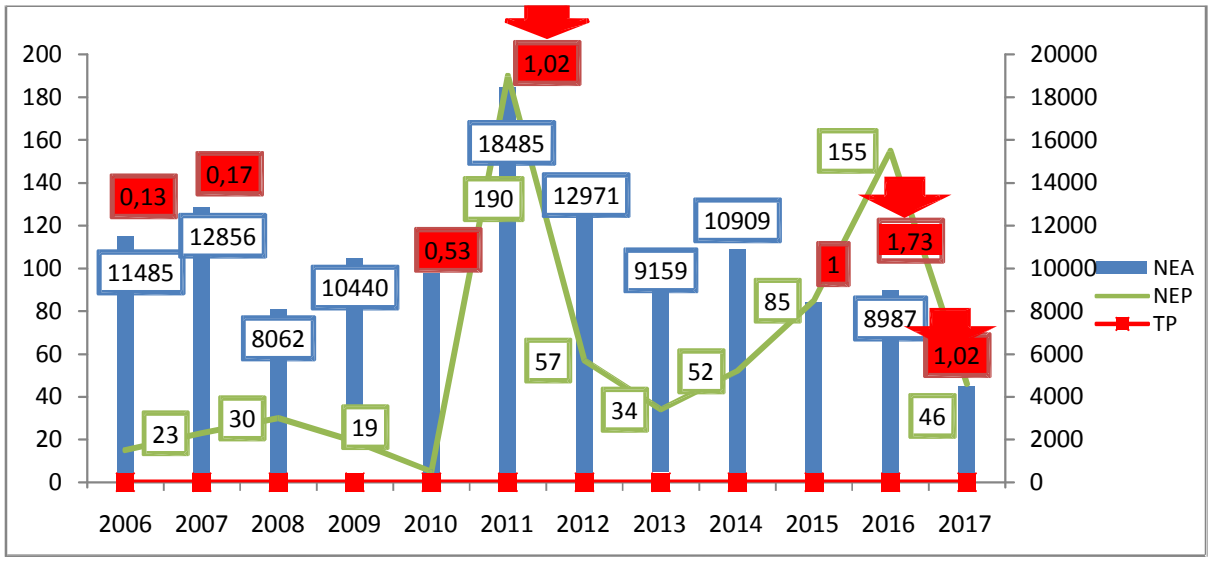

Figure 12 : Evolution de la brucellose au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.4. Répartition des cas de brucellose bovine par daïras de 2006 au 31 Mai 2017

Le nombre d'échantillons analysés varie d'une daïra à l'autre. En effet, le nombre de cas dépisté pour toute la période d'étude est de 8799 dépistés, avec une moyenne des bovins positifs est de 42 cas. La daïra de Tizi Ouzou compte le nombre d'échantillons analysés le plus élevés estimé à 62108 et ce depuis 2006 jusqu'au premier semestre 2017, avec un nombres de cas positifs de 227 et un taux de positivité de 1.17%,suivi par la daïra d'Azazga avec un nombre analysé de 27721 cas, et un nombre d'échantillons positifs plus élevé que celui enregistré au niveau de la daïra de Tizi Ouzou avec de 247 cas avec un taux de1.01%.

Pour les autres daïras le nombre de cas dépistés varient, d'une manière proportionnelle aux cas positifs, 75 cas à Draa el Mizane et 64 cas à Tigzirt et les plus bas sont enregistrés au niveau des daïras de Tizi Ghenif avec deux cas, Iferhounene avec un cas (tableau n°4).

Tableau 4: Répartition des cas de brucellose bovine par Daira de 2006 au 31 Mai 2017

Dairas	**NEA**	**NEP**	**TP**
tizo ouzou	62108	227	1,17
DBK	5520	35	0,36
azazga	27721	247	1,01
bouzeguen	12958	31	0,28
tigzirt	12176	64	0,56
ouagunoun	20223	52	0,36
makouda	8988	38	0,4
beni douala	2471	17	0,64
ouadhia	1155	3	1,17
mekla	5860	15	0,27
tizi ghnif	1192	2	0,15
Lnirathen	2567	4	0,15
ouacif	1036	3	0,2
iferhounen	776	1	0,12
maatka	1506	5	0,66
tizirached	1781	4	0,2
boghni	1198	15	1,31
Ainelhamem	2256	8	0,73
D,elmizan	4144	75	1,48
Azeffoun	7265	29	0,33
Beni yenni	1897	11	0,43

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

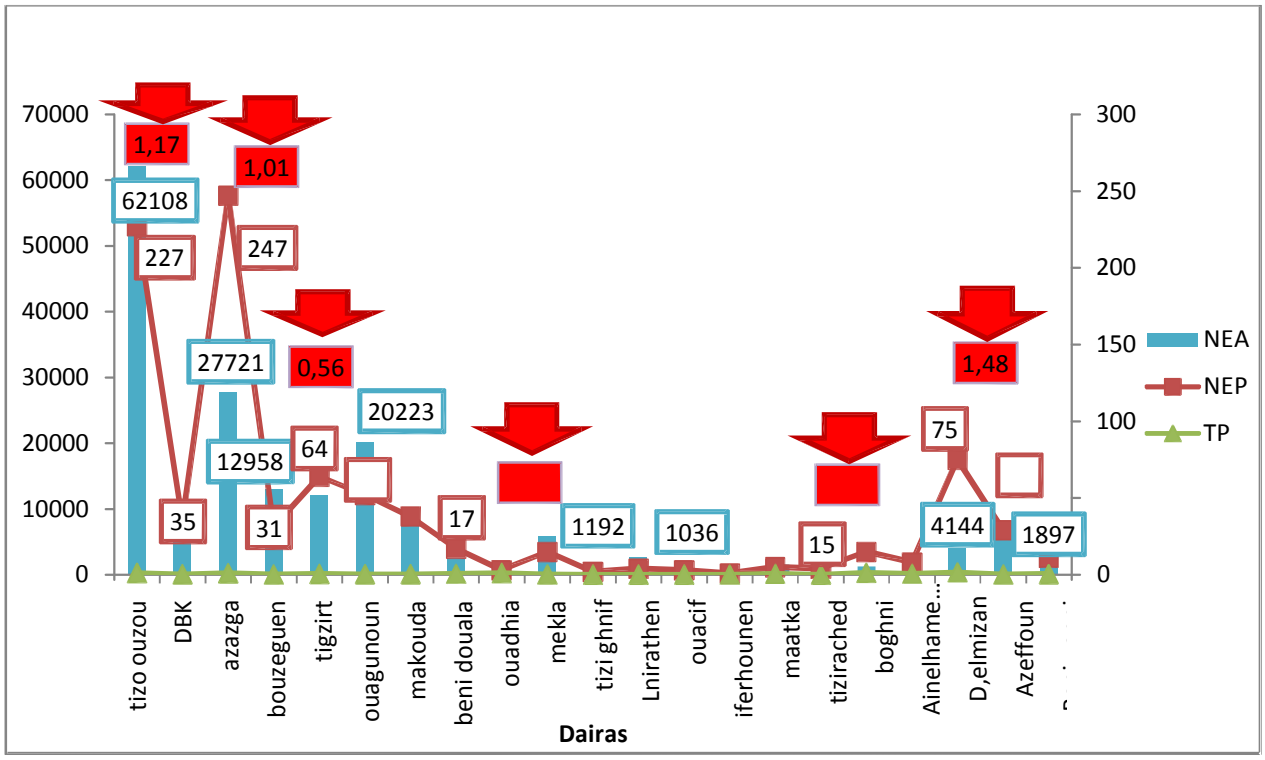

Figure 13: Répartition des cas de brucellose bovine par Daïras de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5. Evolution de la brucellose bovine et répartition des taux positifs au niveau de chaque daïra de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.1. Evolution de la brucellose bovine et répartition des taux positifs au niveau la daïra de Tizi Ouzou de 2006 au 31Mai 2017.

D'après la figure 14 et le tableau 5, on constate que la daïra de Tizi Ouzou ne présente aucun cas positif en 2013, avec 477 cas dépistés.

Suivant nos données durant toute la période de l'étude nous constatons une variation du nombre d'échantillons analysés d'une année à l'autre avec une diminution des cas dépistés de l'année 2006 à 2017 et une moyenne des taux de 0.18% dans les cinq premières années de l'étude, puis nous enregistrons une augmentation des taux de positivité en 2011 et 2012, puis une nette régression avec un taux nul en 2013.

A partir de 2014, le taux de positivité atteint son maximum en premier semestre de l'année 2017, période propice aux vêlages relatif certainement avec les cas de vêlage généralisé chez beaucoup d'espèces animales, y compris l'espèce bovine, ce qui augmente le risque de transmission de la brucellose.

Tableau 5 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi ouzou de 2006 au 31 Mai 2017

année	NEA	NEP	TP
2006	11485	15	0,13
2007	12856	23	0,18
2008	8062	30	0,37
2009	10440	19	0,18
2010	9763	5	0,06
2011	6621	75	1,13
2012	315	7	2,22
2013	477	0	0
2014	429	1	0,23
2015	277	7	2,52
2016	315	10	3,17
2017	238	9	3,78
Total	61278	201	1,17

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

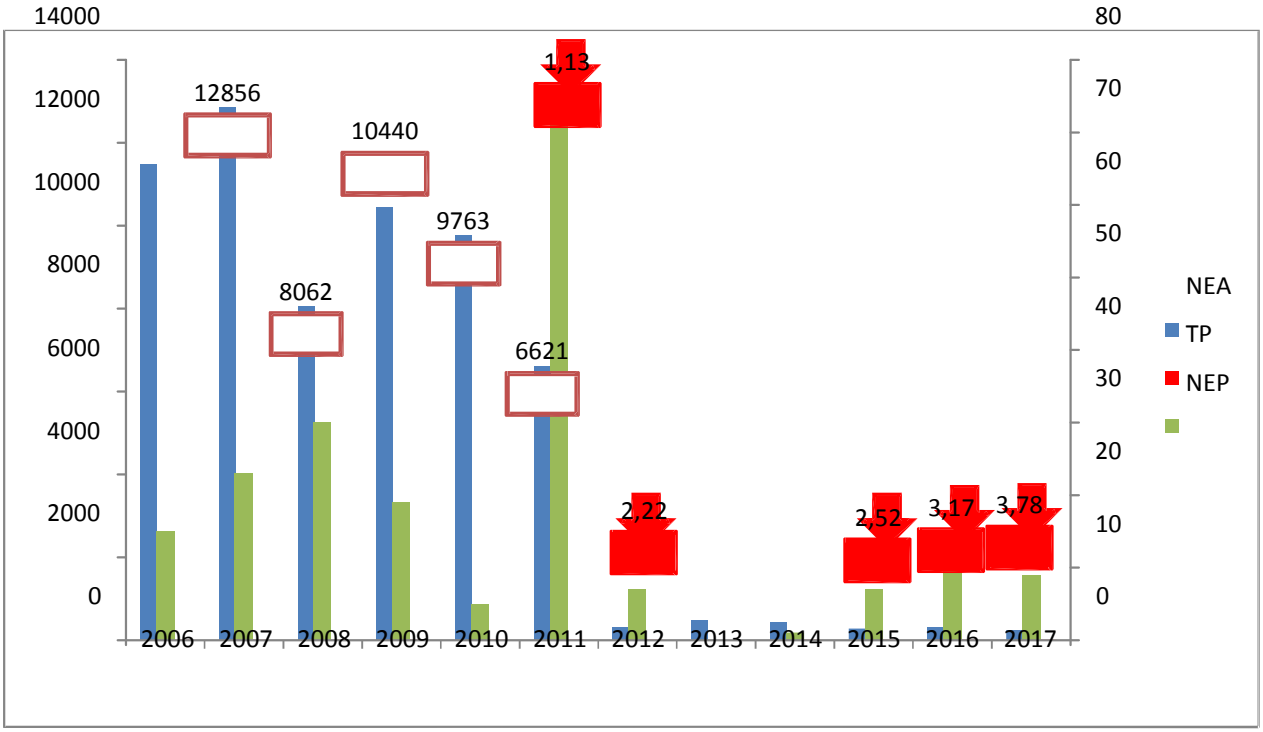

Figure 14: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi ouzou de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.2. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa Ben Khedda de 2006 au Mai 2017

D'après l'illustration sur la figure 15 les nombres des échantillons analysées varie d'une année à l'autre, enregistrant ainsi le nombre le plus élevé en 2006, et le plus bas en premier semestre de l'année 2017 ; une moyenne de taux positive durant la période d'étude est de 0.36%.depuis 2008 à

2013 la Daïra ne présente pas de foyers de brucellose, puis nous enregistrons une apparition de 5 cas positifs pendant l'année 2014 et 2015 et en fin 2017 nous enregistrons 0 cas positifs et cela montre le suivi strict est rigoureux de programme de dépistage appliqué sur le terrain par une multiplication des efforts des services concernés ainsi qu'une sensibilisation des éleveurs sur le terrain.

Tableau 6 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de DBK de 2006 au 31 Mai 2017

année	NEA	NEP	taux
2006	946	20	2,112
2007	471	5	1,06
2008	285	0	0
2009	436	0	0
2010	336	0	0
2011	392	0	0
2012	739	0	0
2013	573	0	0
2014	443	5	1,13
2015	504	5	0,1
2016	341	0	0
2017	54	0	0
Total	5520	35	0,36

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

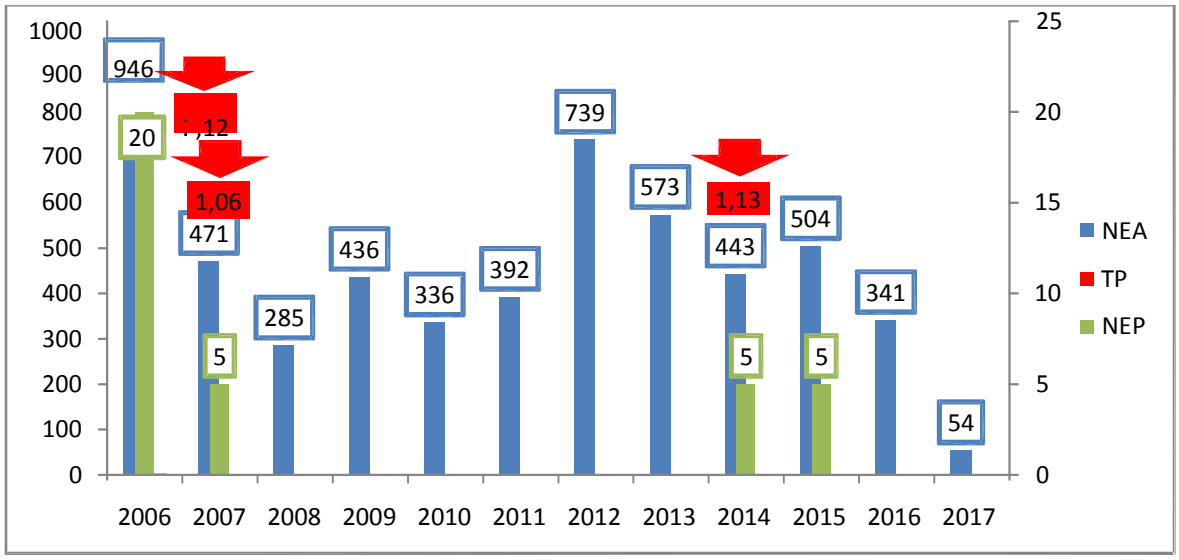

Figure 15: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Draa Ben Khedda de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.3. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ain El Hammam de 2006 au mai 2017

D'après les résultats illustrés sur le tableau 7 et la figure 16 qui représentent respectivement les nombres d'échantillons analysés et positifs ainsi que les taux d'infection de la brucellose bovine durant la période de 2006 à2017.nous constatons que la Daïra et faiblement infecté avec absence de maladie en 2007,2010,et de 2013 jusqu'à 2016. D'autre part nous enregistrons durant le premier semestre 2017 une forte infection avec un taux de 4.77% avec 42 cas dépistés et seulement 3 cas positifs.

Tableau 7: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Ain El Hammam de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	134	1	0,75
2007	94	0	0
2008	90	1	1,07
2009	137	1	0,72
2010	96	0	0
2011	95	1	1,06
2012	221	1	0,46
2013	349	0	0
2014	422	0	0
2015	318	0	0
2016	258	0	0
2017	42	3	4,77
Total	**2256**	**8**	**0,74**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

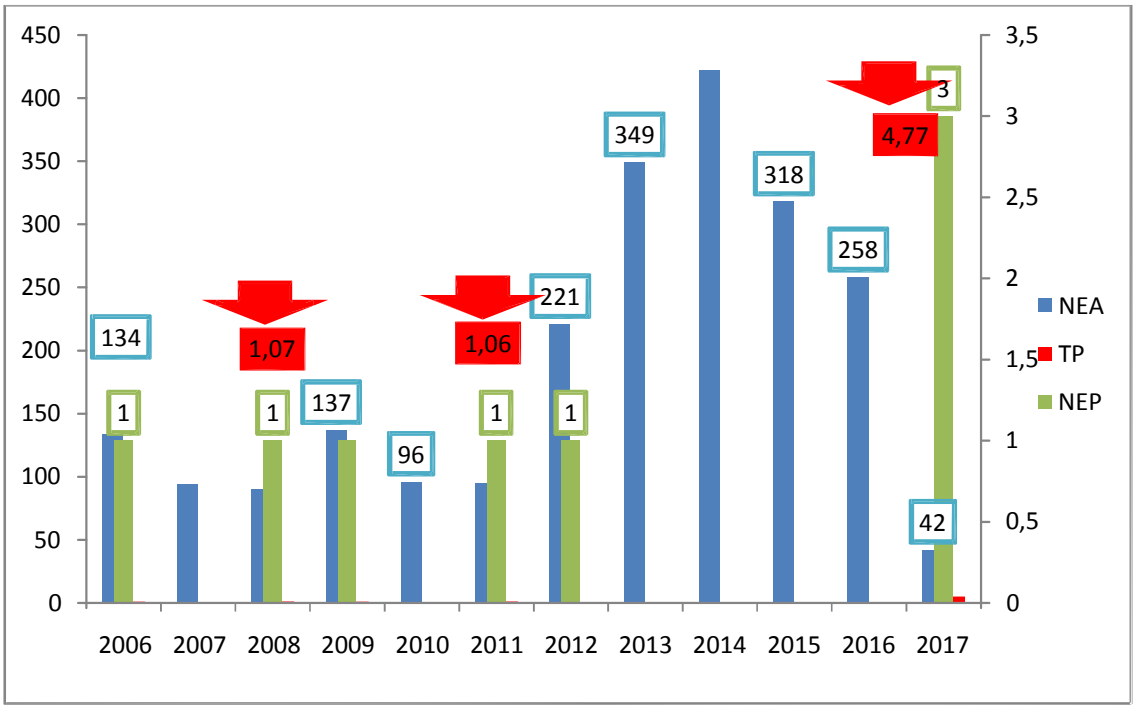

Figure 16: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Ain El Hammam de 2006 au 31 mai 2017

I/5.5.4. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017

La daïra de Ouagnoun ne présente aucun cas positif durant la période allant de 2006 à 2009, puis nous constatons l'apparition de 2 cas positifs en 2010, la situation s'aggrave en 2011 avec 27 cas positifs et un taux de brucellose de 1.43%, puis nous enregistrons une régression de l'infection jusqu'à 2015, et en fin de période d'étude une augmentation (2016 et 2017). Ces résultats sont illustrés sur le tableau et le graphe ci-dessous.

Tableau 8: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	1397	0	0
2007	2465	0	0
2008	1928	0	0
2009	2135	0	0
2010	1819	2	0,1
2011	1897	27	1,43
2012	2760	3	0,11
2013	1733	2	0,11
2014	1573	1	0,07
2015	1047	2	0,2
2016	964	11	1,44
2017	505	4	0,79
Total	20223	52	0,38

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

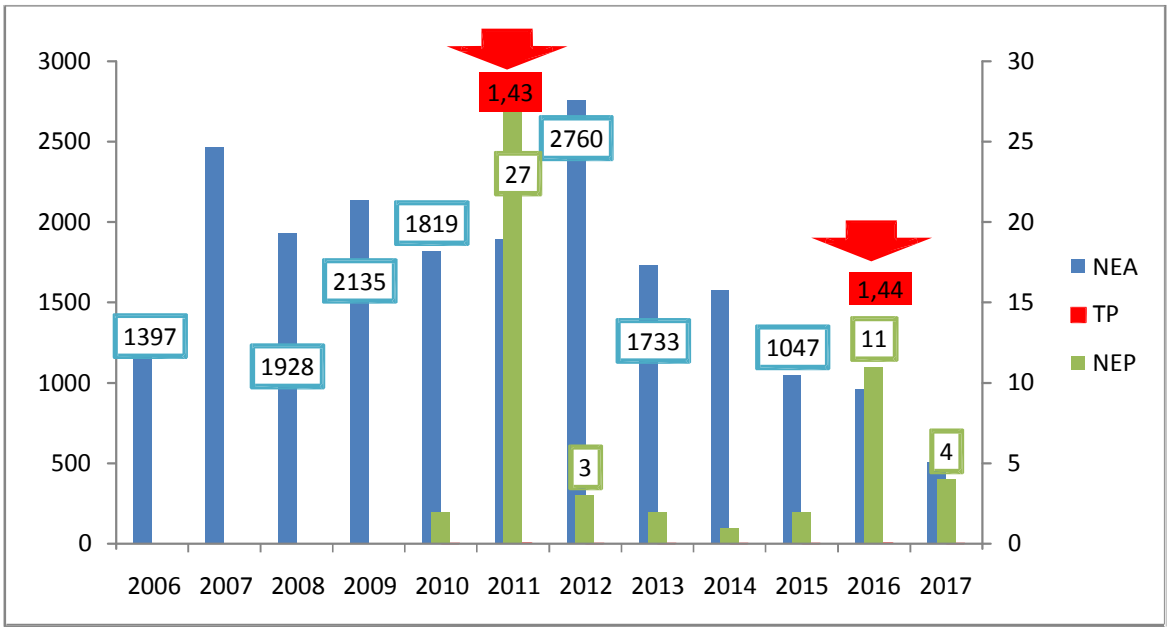

Figure 17: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Ouagnoun de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.5. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tigzirt de 2006 au 31 mai 2017

D'après le tableau et graphe le ci-dessous représentant la situation de la brucellose au niveau de la daïra de Tigzirt on enregistre des nombres de bovins dépistés important en 2006 et 2007 respectivement de 2010 et 1881, avec des nombres positifs de 3et1.

La daïra est indemne en 2008 et 2010.le taux d'infection le plus élevé est enregistré en 2014 et en 2016 nous enregistrons un taux de positivité de 1.41%

Tableau 9: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tigzirt de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	2010	3	0,14
2007	1181	1	0,08
2008	643	0	0
2009	665	3	0,45
2010	725	0	0
2011	1240	6	0,49
2012	1232	2	0,16
2013	734	6	0,82
2014	1278	18	1,41
2015	958	9	0,93
2016	719	10	1,4
2017	791	6	0,75
Total	**12176**	**64**	**0,56**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

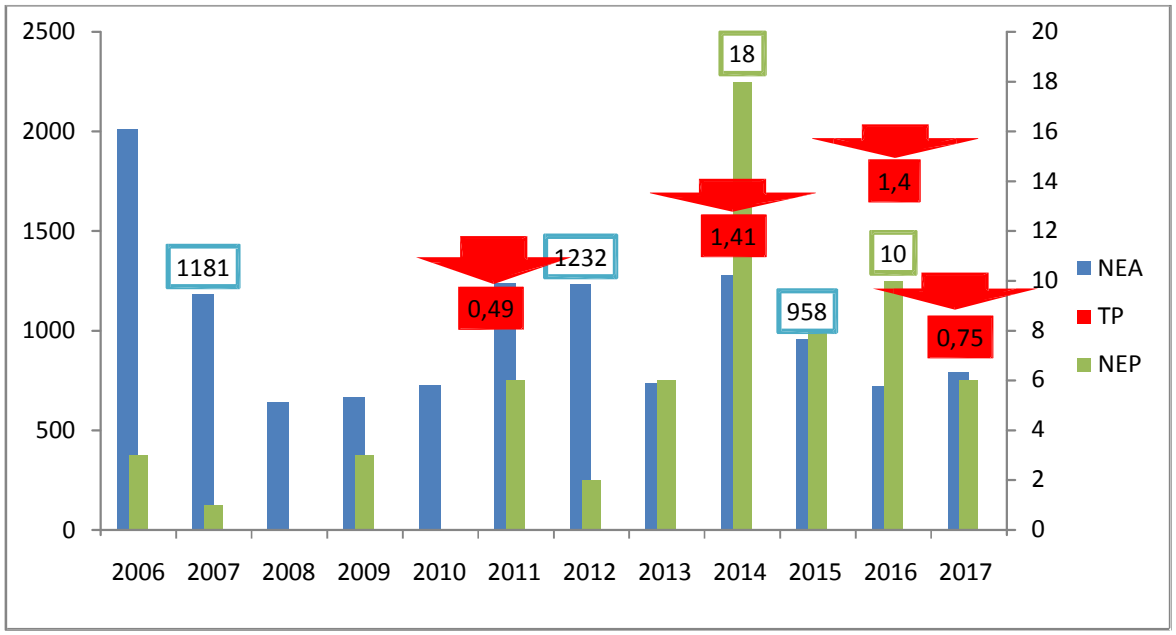

Figure 18: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tigzirt de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.6. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tizi Ghenif de l'année 2006 - Mai 2017

La daïra de Tizi Ghenif ne présente aucun cas positif durant toute la période de l'étude sauf apparition d'un cas en 2015 et un cas en 2016, et avec absence de foyer de brucellose en 2017.

Tableau 10: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi Ghenif de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	97	0	0
2007	60	0	0
2008	76	0	0
2009	112	0	0
2010	107	0	0
2011	36	0	0
2012	212	0	0
2013	103	0	0
2014	103	0	0
2015	113	1	0,89
2016	114	1	0,88
2017	59	0	0
Total	**1192**	**2**	**0,15**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

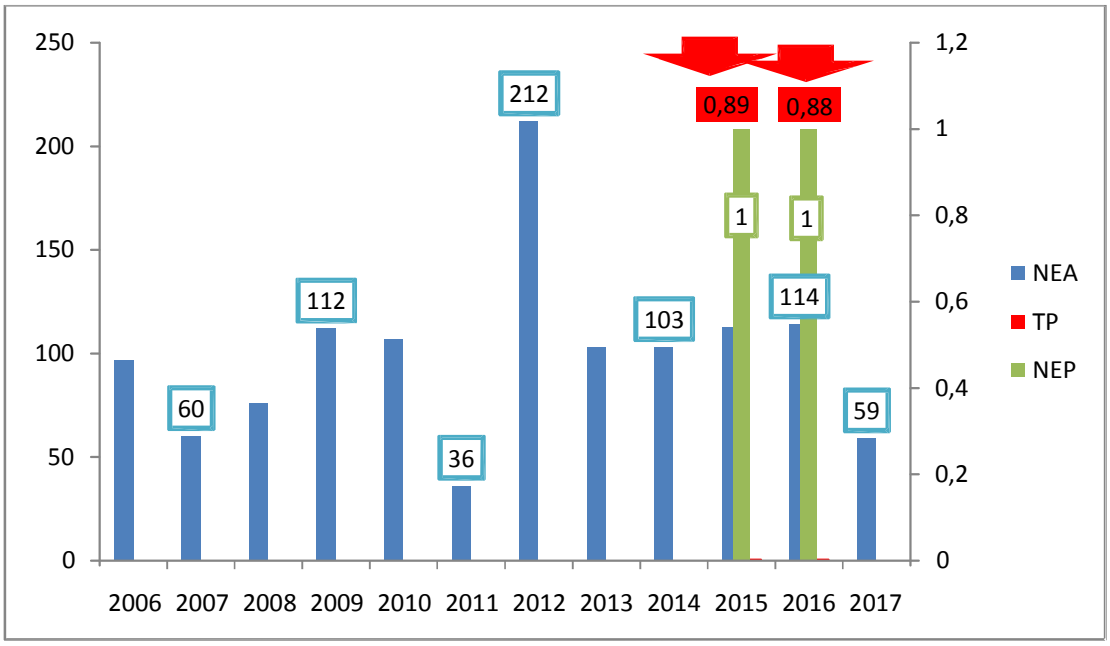

Figure 19: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tizi Ghenif de 2006 au 31 mai 2017

I/5.5.7. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Tizi Rached de l'année 2006 - Mai 2017

La daïra de Tizi Rached présente 3 cas positifs en 2007 avec un taux d'infection de 1.7% et un cas en 2009 sur 112 cas dépistés et un taux d'infection de 0.8%, d'autre part, cette daïra est indemne durant toute la période de notre étude à savoir : 2006,2008, et de 2010 au mois de Mai 2017.

Tableau 11: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Tizi Rached de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	122	0	0
2007	169	3	1,7
2008	39	0	0
2009	112	1	0,8
2010	152	0	0
2011	172	0	0
2012	118	0	0
2013	143	0	0
2014	219	0	0
2015	249	0	0
2016	163	0	0
2017	123	0	0
Total	**1781**	**4**	**0,21**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

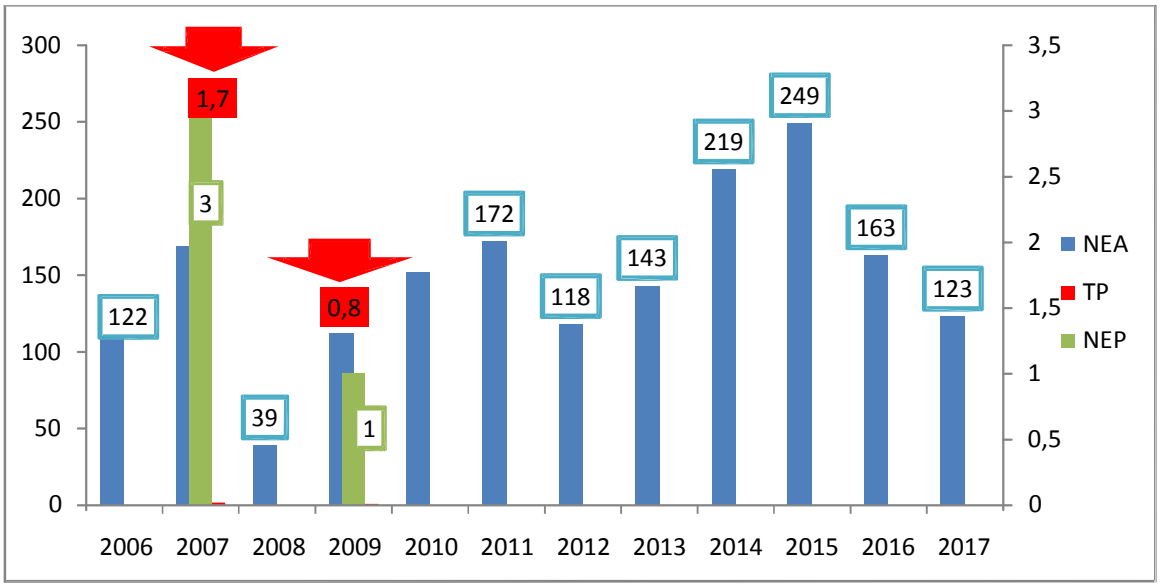

Figure 20: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Tizi Rached de 200 6 au 31 mai 2017

I/5.5.8. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Azeffoune de l'année 2006 - Mai 2017

En 2011 le nombre d'échantillons dépistés est plus important durant toute la période d'étude avec un taux de 1.38% suivi par un taux de 1.63% en 2015. Les autres taux varient entre 0.14% et 0.49%. D'autre part nous enregistrons absence de cas positifs en 2006, 2008, 2009, 2014, 2016 et 2017

Tableau 12: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira d'Azeffoune de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	483	0	0
2007	890	2	0,22
2008	435	0	0
2009	954	0	0
2010	904	4	0,49
2011	1230	17	1,38
2012	719	1	0,14
2013	520	1	0,2
2014	376	0	0
2015	344	4	1,63
2016	377	0	0
2017	33	0	0
Total	**7265**	**29**	**0,34**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

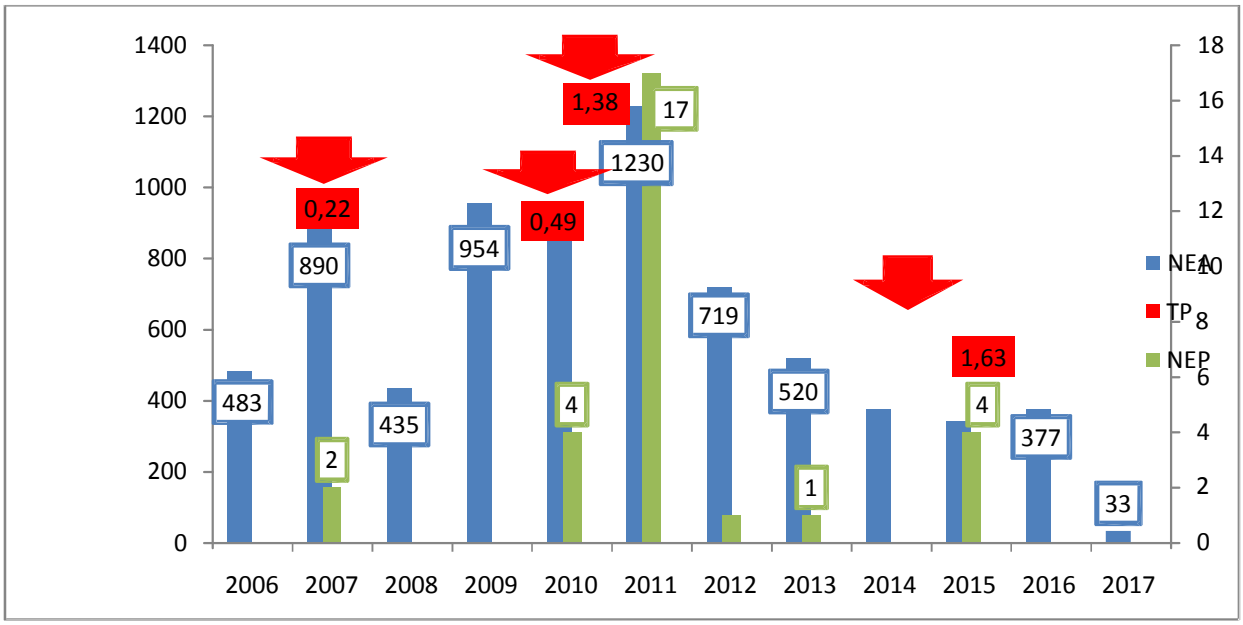

Figure 21: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de d'Azeffoune de 200 6 au 31 Mai 2017

I/5.5.9. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Béni Douala de l'année 2006 au 31 mai 2017

D'après les données prélevées au niveau de la daïra durant la période entre 2006 à 2017 représentés sous forme de tableau et graphique nous constatons absence de l'infection de l'année 2006 à 2009, ainsi qu'en 2012 et 2013, d'autre part nous enregistrons durant les autres années les taux positifs varient de 0,14% à
1,63%.

Tableau 13: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Béni Douala de 2006 au 31 Mai 2017

Années	NE	NEP	TP
2006	23	0	0
2007	158	0	0
2008	97	0	0
2009	186	0	0
2010	162	1	0,62
2011	260	7	2,7
2012	210	0	0
2013	262	0	0
2014	443	0	0
2015	235	4	1,71
2016	323	3	0,93
2017	112	2	1,79
Total	**2471**	**17**	**0,64**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

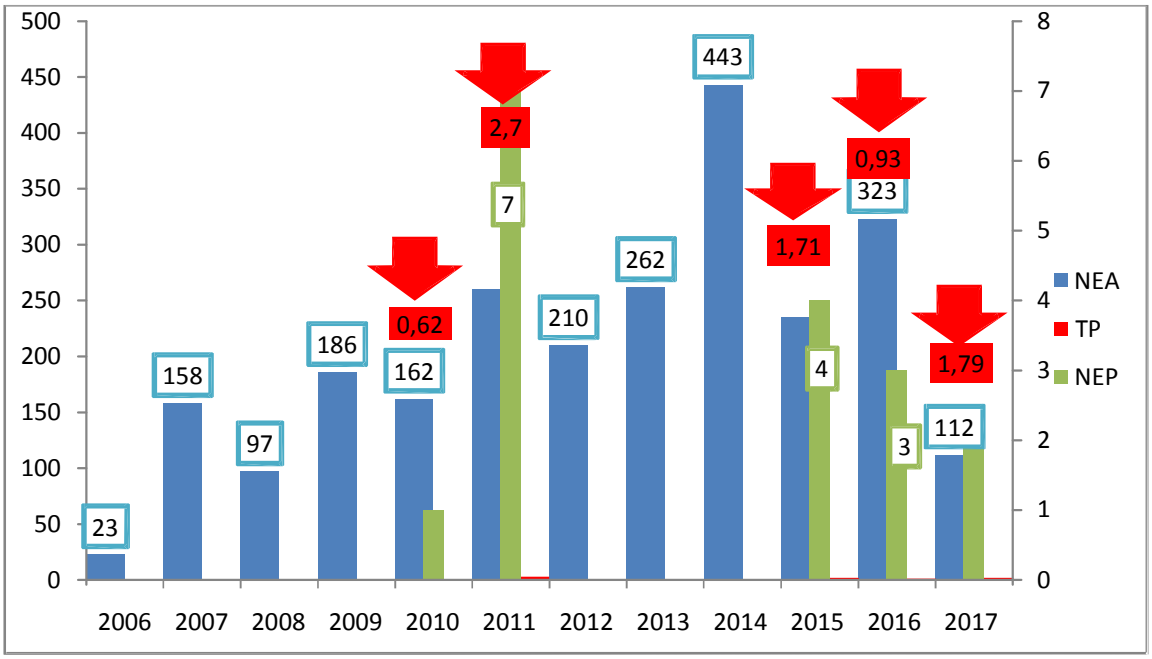

Figure 22: Evolution de la brucellose bovine au niveau de la Daira de Béni Douala de 2006 au 31 mai 2017

I/5.5.10. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Beni Yenni de l'année 2006 - Mai 2017

D'après les résultats obtenus, nous constatons presque une absence totale de la maladie au niveau de cette daïra sauf en 2007 et 2016 ou nous enregistrons 3 cas positifs sur 99 cas dépistés et un taux de 3.03% en 2007, et 8 cas positifs sur 381 cas dépistés avec un taux de 2.09%.

Tableau 14: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Beni Yenni de 2006 au 31 Mai 2017

Années	NE	NE	TP
2006	119	0	0
2007	99	3	3,03
2008	53	0	0
2009	138	0	0
2010	62	0	0
2011	132	0	0
2012	157	0	0
2013	208	0	0
2014	120	0	0
2015	261	0	0
2016	381	8	2,09
2017	167	0	0
Total	**1897**	**11**	**0,42**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

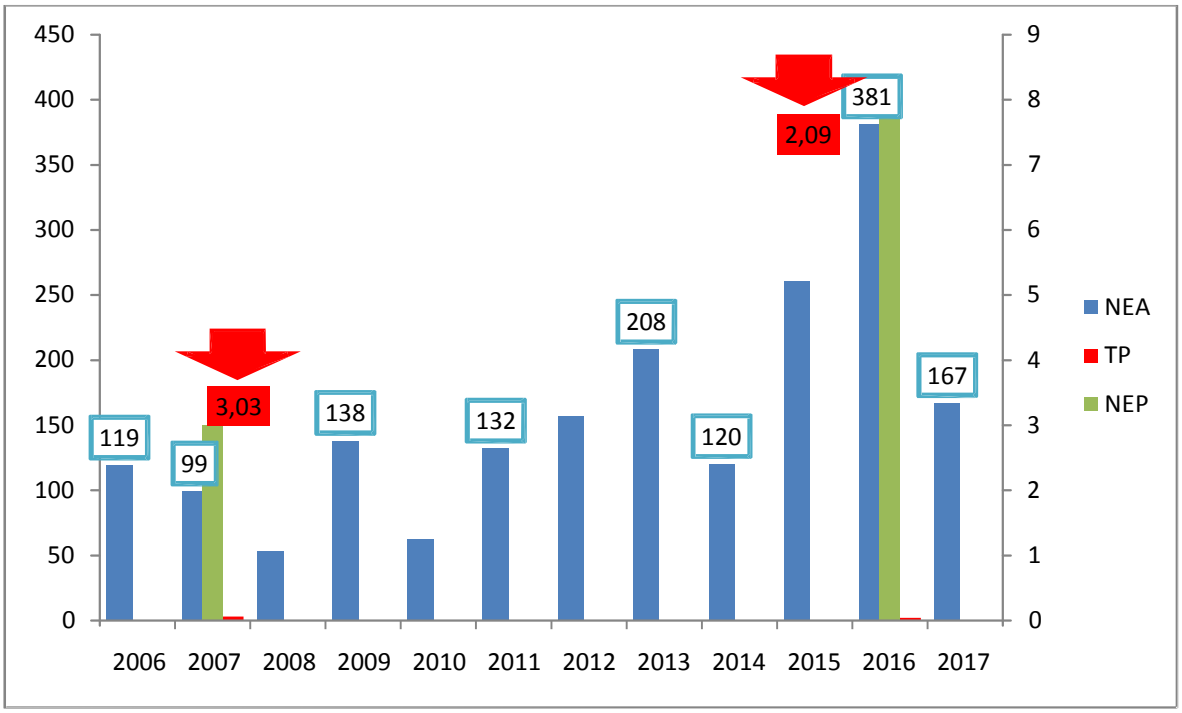

Figure 23 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Beni Yenni de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.11. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Boghni de l'année 2006au 31 mai 2017

Pour un total de 1198 cas analysés, 15 cas étaient positifs durant la période d'étude nous remarquons que le taux le plus important est enregistré en 2009 avec 7.5% suivi de 3.13 en 2006, 2.6% en 2008 et 1.51%, 1.02% successivement pour l'année 2007, 2016. Notons que la daïra est indemne de cette maladie de 2010 à 2017.

Tableau 15: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Boghni de 2006 au 31 Mai 2017

Années	NE	NEP	TP
2006	64	2	3,13
2007	195	2	1,02
2008	231	6	2,6
2009	52	4	7,5
2010	141	0	0
2011	20	0	0
2012	126	0	0
2013	121	0	0
2014	68	0	0
2015	76	0	0
2016	66	1	1,51
2017	38	0	0
Total	**1198**	**15**	**1,31**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

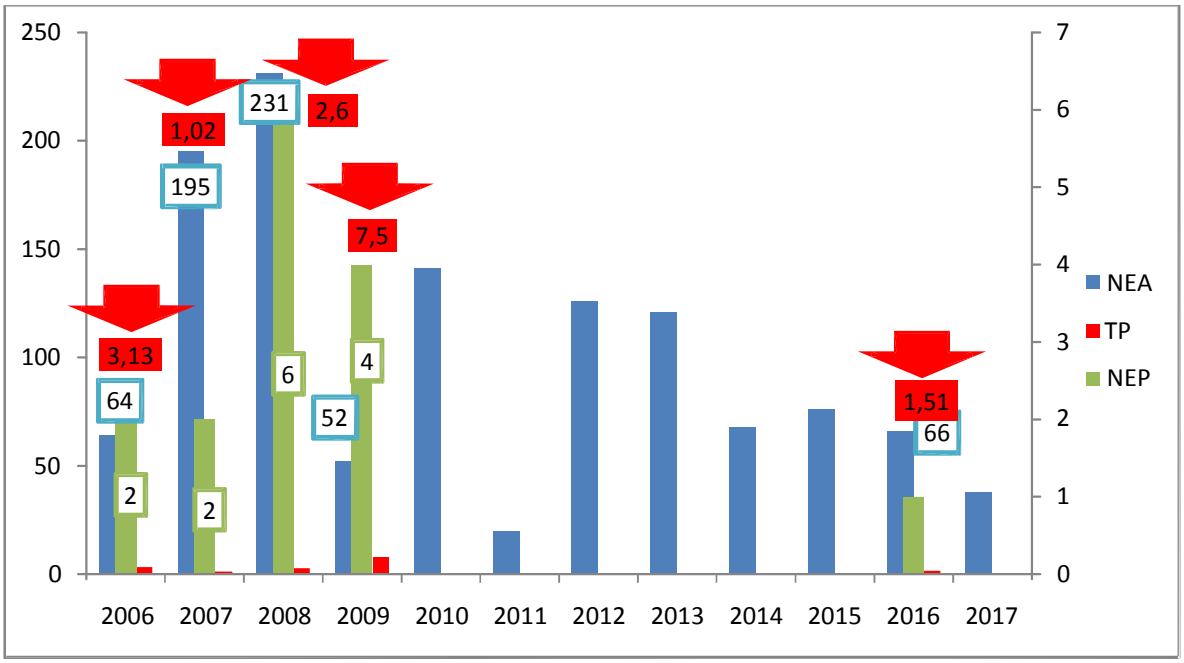

Figure 24 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Boghni de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.12. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Bouzeguène de l'année 2006 au 31 mai 2017

La daïra de Bouzeguène est indemne de 2006 à 2009 ainsi qu'en 2012, 2013 et 2017. D'autre part nous enregistrons une variation des taux entre 0.1% et 1.57%. Pour les échantillons analysés nous remarquons une diminution depuis 2006 d'où le nombre est de 1397, le plus important est enregistré en 2007 et est de 2 465 cas et le plus petit nombre est enregistré en 2017.

Tableau 16: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Bouzeguène de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	1397	0	0
2007	2465	0	0
2008	1928	0	0
2009	2135	0	0
2010	1819	2	0,1
2011	1472	23	1,57
2012	223	0	0
2013	264	0	0
2014	446	2	0,45
2015	369	0	0
2016	341	4	1,17
2017	99	0	0
Total	**12958**	**31**	**0,28**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

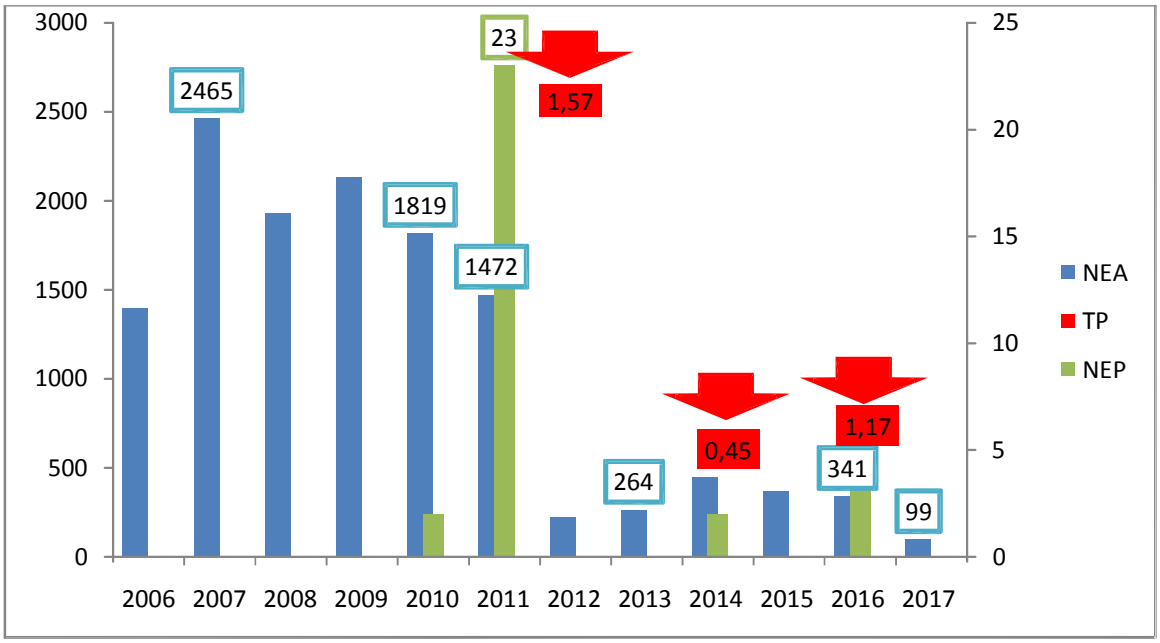

Figure 25 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Bouzeguène de 2006 au 31 Mai 2017

I/5.5.13. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa El Mizane de l'année 2006 au 31 mai 2017

La daïra n'enregistre aucun cas positifs en 2006 jusqu'à 2009, puis en 2011jusqu'à 2013.une très forte infection est enregistrée en 2016 estimée à 7.7% suivi par deux autres taux élevés en 2014 et2015 qui sont de 3.58 et 3.66 successivement.

Tableau 17: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de Draa El Mizane de 2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	154	0	0
2007	359	0	0
2008	311	0	0
2009	240	0	0
2010	343	3	0,88
2011	265	0	0
2012	771	0	0
2013	108	0	0
2014	446	2	3,58
2015	82	3	3,66
2016	819	63	7,7
2017	246	4	1,63
Total	**4144**	**75**	**1,46**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

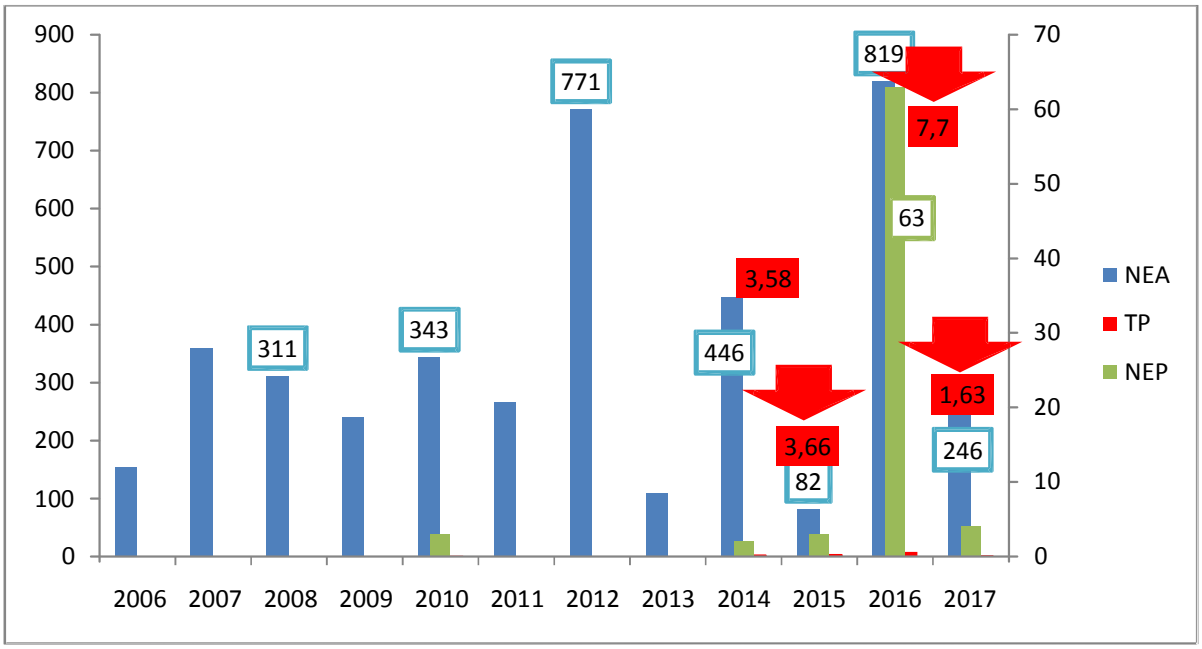

Figure 26 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Draa El Mizane de l'année 2006-Mai 2017

I/5.5.14. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Iferhounène de l'année 2006 - Mai 2017

On constate que la daïra d'Iferhounene est indemne durant toute la période de notre étude, sauf l'enregistrement d'un cas positifs en 2012.

Tableau 18: Evolution de la brucellose au niveau de la Daira de d'Iferhounène de2006 au 31 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	12	0	0
2007	62	0	0
2008	49	0	0
2009	67	0	0
2010	180	0	0
2011	116	0	0
2012	74	1	1,35
2013	113	0	0
2014	38	0	0
2015	37	0	0
2016	11	0	0
2017	17	0	0
Total	**776**	**1**	**0,12**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

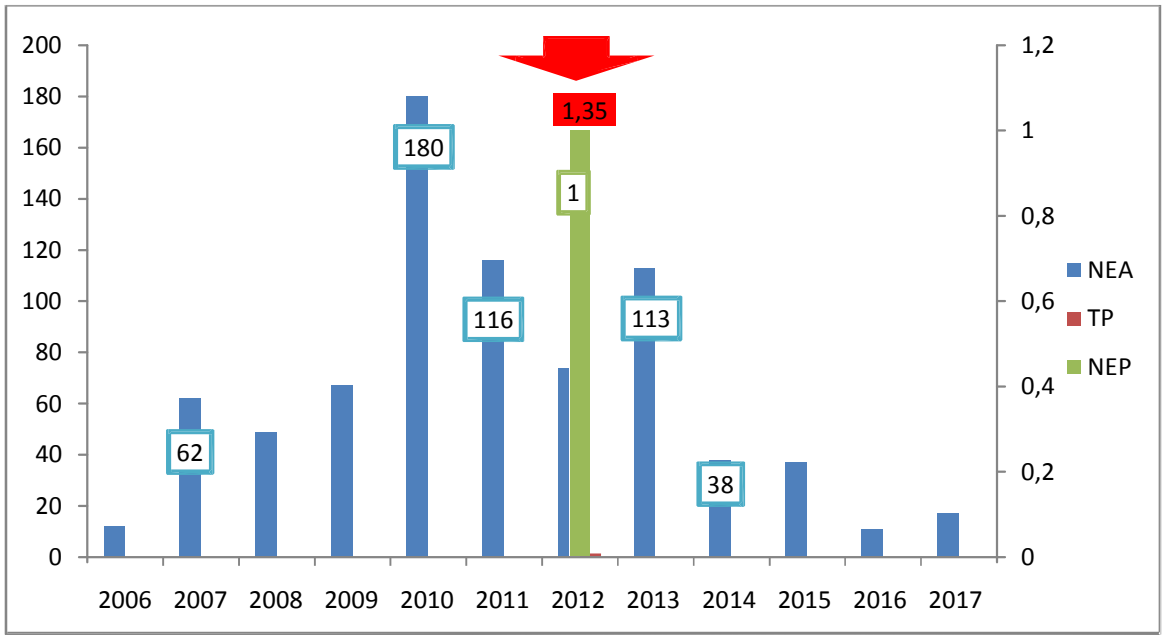

Figure 27 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra d'Iferhounène de l'année 2006 - Mai 2017

I/5.5.15. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de l'année 2006 Mai 2017

En 2006 et 2016, nous enregistrons 2 cas positifs et 1 cas positive en 2007. Pour le reste des années d'étude nous constatons l'absence de cas positifs et nous considérons la période entre 2008 au 2015 et l'année 2017 indemne de cette maladie.

Tableau 19 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de 2006 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	972	2	0,2
2007	248	1	0,4
2008	215	0	0
2009	156	0	0
2010	128	0	0
2011	120	0	0
2012	199	0	0
2013	142	0	0
2014	139	0	0
2015	65	0	0
2016	165	2	1,21
2017	18	0	0
Total	**2567**	**4**	**0,15**

NEA :nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

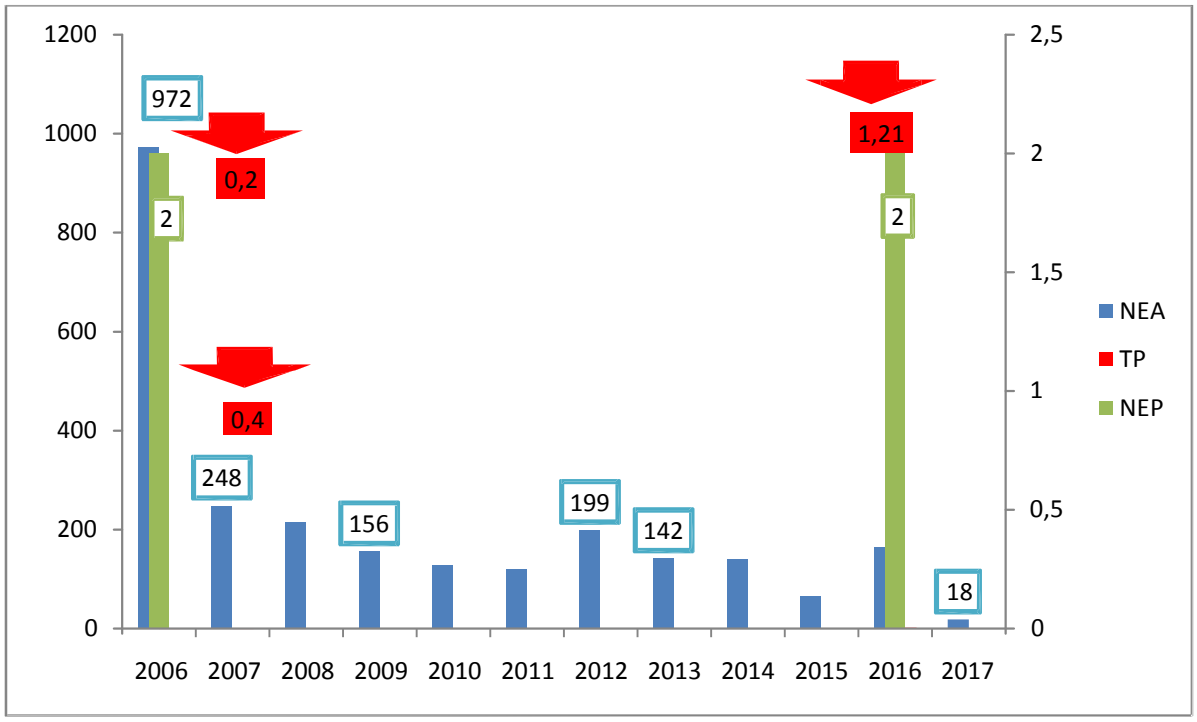

Figure 28 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Labraa Nath Irathen de 2006 Mai 2017

I/5.5.16. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 -Mai 2017

A part l'enregistrement de 5 cas positifs en 2012 sur un effectif dépisté de 67 cas le taux d'infection est de 7.47%, le reste des années d'étude nous enregistrons l'absence de cas positifs d'où la daïra est indemne de 2006 à 2011 et de 2013 à 2017. Notons qu'en 2006, 2016 et 2017 absence de dépistages d'animaux. Nos résultats sont illustrés dans les figures 34 et 35 représentant l'évolution des échantillons analysés et les échantillons positifs ainsi que les taux de positivité.

Tableau 20 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 -Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	0	0	0
2007	889	0	0
2008	143	0	0
2009	71	0	0
2010	50	0	0
2011	71	0	0
2012	67	5	7,47
2013	63	0	0
2014	147	0	0
2015	5	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
Total	**1506**	**5**	**0,66**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

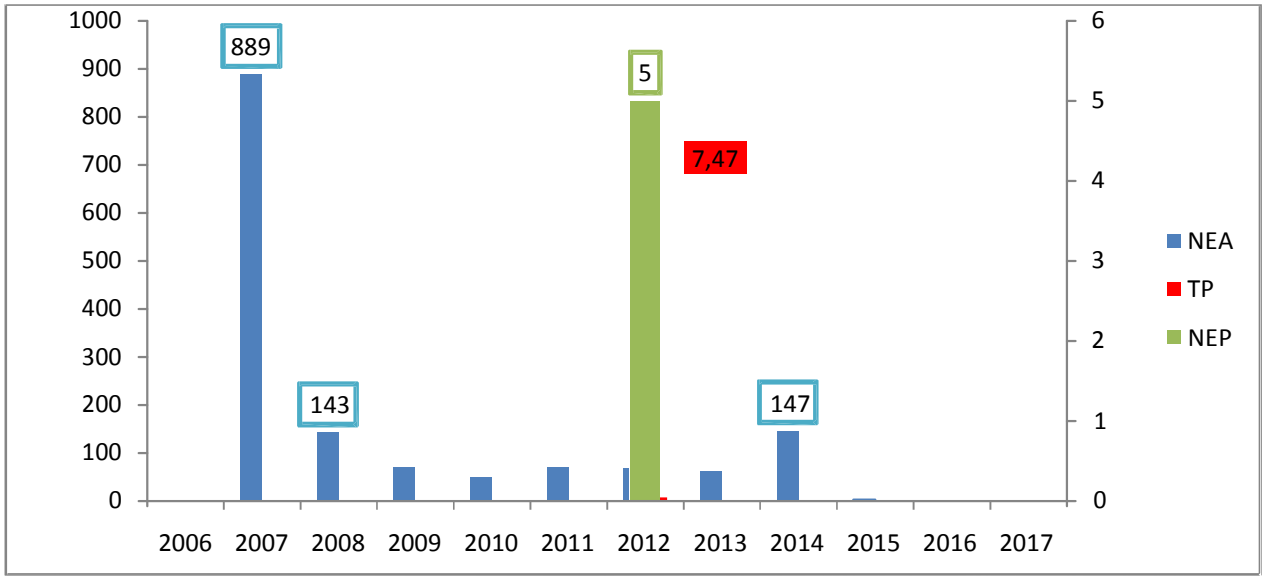

Figure 29 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Maatka de l'année 2006 -Mai 2017

I/5.5.17. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017

La figure 30 représente les échantillons analysés et ceux positifs, montre une progression des nombres analysés au cours des années, pour les cas positifs en enregistre le nombre le plus important qui est de 16 cas.

Pour les taux on enregistre le taux le plus élevé en 2015 est de 2.93%, si non les autres taux varient de 0.1% à 0.57%. Pour les années 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, aucun cas positif n'est enregistré dont la daïra de Makouda est indemne en ces périodes de l'étude.

Tableau 21 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	462	0	0
2007	716	0	0
2008	480	0	0
2009	522	3	0,57
2010	544	0	0
2011	780	0	0
2012	1283	4	0,32
2013	751	0	0
2014	1374	5	0,36
2015	545	16	2,93
2016	1297	6	0,46
2017	234	4	0,1
Total	**8988**	**38**	**0,395**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

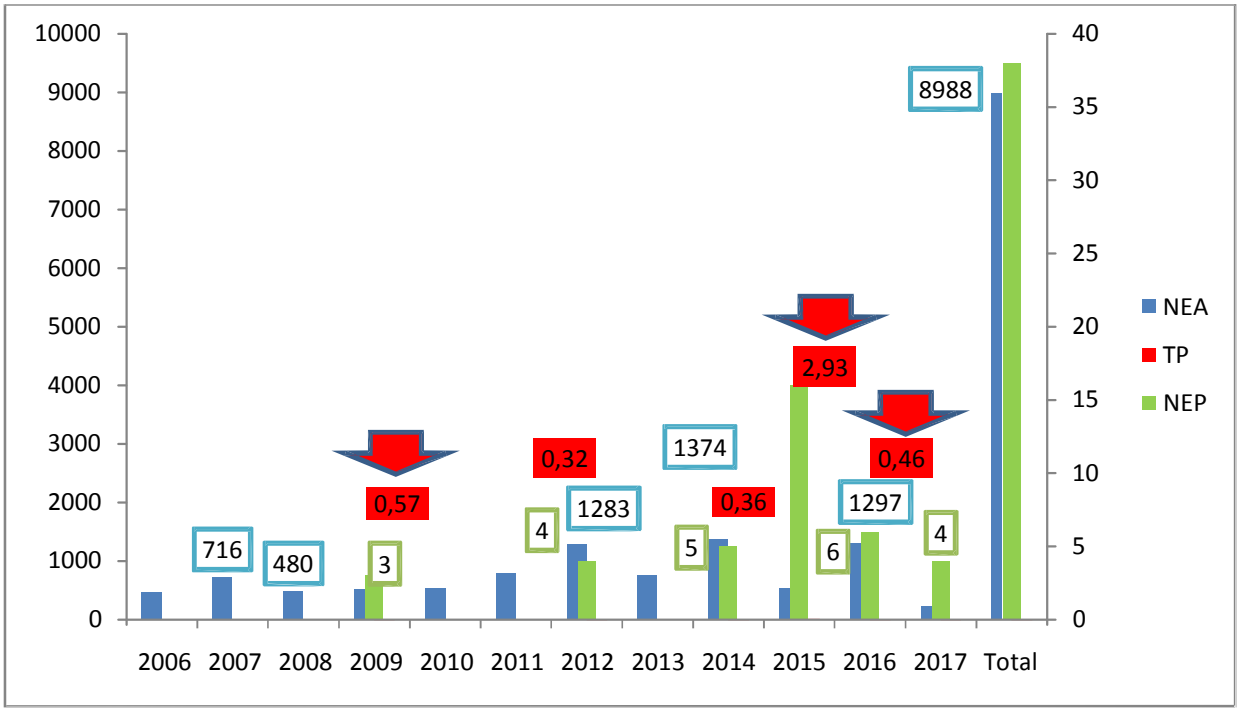

Figure 30 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Makouda de l'année 2006 Mai 2017

I/5.5.18. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de Mai 2017

Durant la période d'étude on a constaté que le dépistage se fait régulièrement, la daïra de Mekla est indemne de 2006 à 2010 et en 2014,2015. Les taux positifs varient de 0.15% à 1.5%, pour 2011, 2012, 2013, 2016,2017

Tableau 22 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de mai 2017

années	NE	NEP	TP
2006	823	0	0
2007	392	0	0
2008	187	0	0
2009	578	0	0
2010	889	0	0
2011	734	5	0
2012	635	1	0,15
2013	624	4	0,64
2014	381	0	0
2015	165	0	0
2016	319	3	0,95
2017	133	2	1,5
Total	**5860**	**15**	**0,27**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

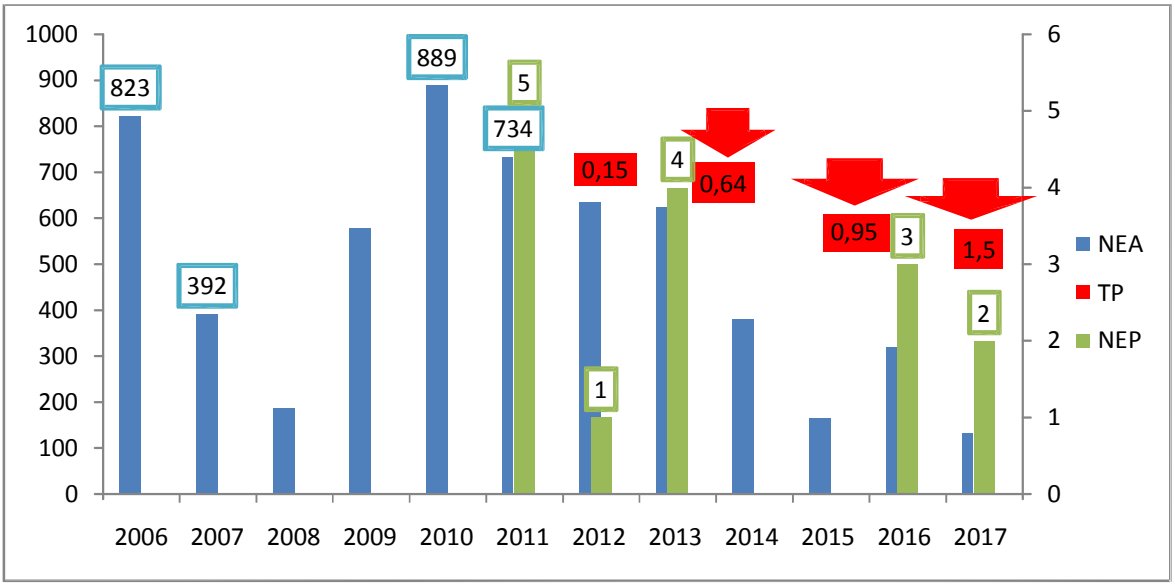

Figure 31: Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Mekla de l'année 2006 au mois de Mai 2017

I/5.5.19. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017

D'une part les échantillons analysés varie d'une année à l'autre, d'autre on constate que le nombre d'échantillons positifs est de 0 cas de 2006 à 2010, 2012, 2013 et de 2015 à 2017.sauf on note l'enregistrement de 2 cas positifs en 2014 avec un taux de 0.83%, et 1 cas positif en 2001 avec un taux de 1.64%. On peut donc considérée la daïra de Ouacif indemne.

Tableau 23 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017

Années	NEA	NEP	TP
2006	27	0	0
2007	67	0	0
2008	151	0	0
2009	115	0	0
2010	127	0	0
2011	61	1	1,64
2012	127	0	0
2013	71	0	0
2014	243	2	0,83
2015	8	0	0
2016	17	0	0
2017	22	0	0
Total	**1036**	**3**	**0,20**

NEA : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

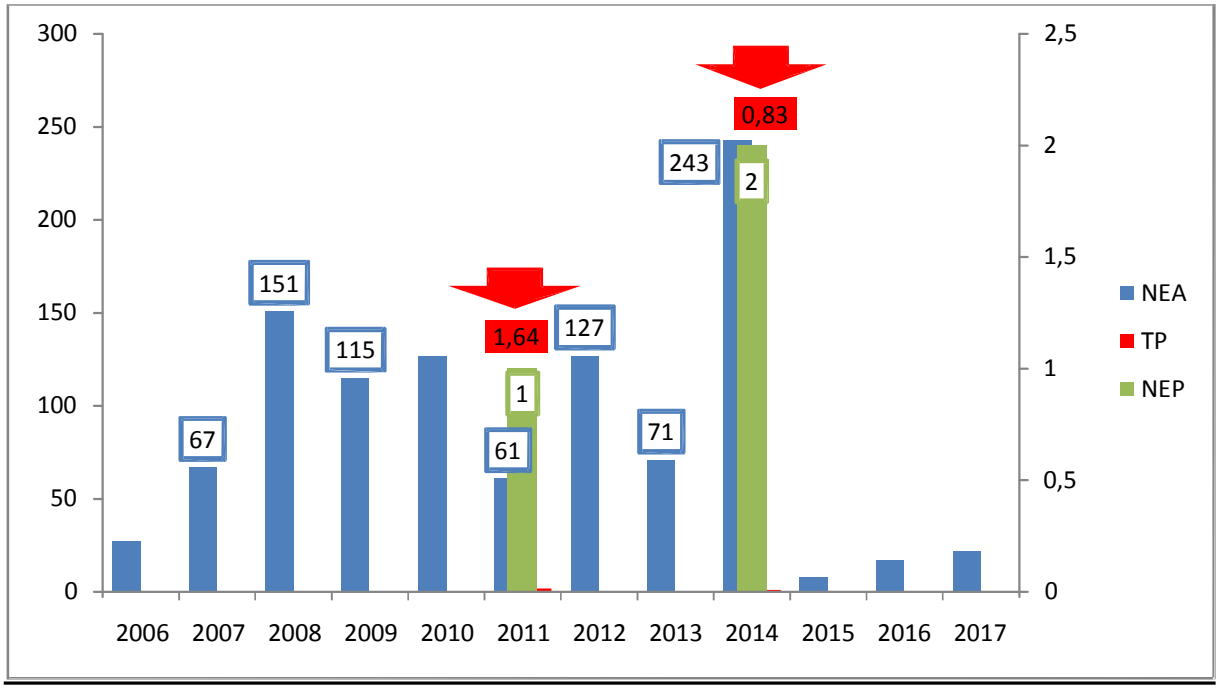

Figure 32 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouacif de l'année 2006 -Mai 2017

I/5.5.20. Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de l'année 2006 - Mai 2017

De 2006 jusqu'à 2015 le dépistage s'est fait régulièrement. En 2016, 2017 il n'ya pas eu de dépistage. La daïra de Ouadhia enregistre une absence de cas positifs de 2006 à 2010 ainsi qu'en 2012, 2013 et 2014 dont elle est considérée comme indemne de la brucellose.

Tableau 24 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de 2006 au Mai 2017

Années	NE	NEP	TP
2006	49	0	0
2007	231	0	0
2008	131	0	0
2009	78	0	0
2010	102	0	0
2011	242	1	0,41
2012	65	0	0
2013	81	0	0
2014	46	0	0
2015	130	2	1,53
2016	0	0	0
2017	0	0	0
Total	**1155**	**3**	**0,17**

***NEA** : nombres d'échantillons analysés, **NEP** : nombres d'échantillons positifs, **TP** : taux de positivité

Figure 33 : Evolution de la brucellose au niveau de la Daïra de Ouadhia de 2006 au Mai 2017

DISCUSSION

La brucellose existe en Algérie depuis le début du siècle dernier. Malgré le démarrage d'un plan de lutte contre la brucellose en 1969 au niveau des D.A.S (Domaine autogérés du secteur public), notons une persistance de cette maladie qui affecte le cheptel en Algérie, particulièrement la fertilité des ruminants reproducteurs.

L'absence de l'identification du cheptel est l'une des raisons de l'échec de ce plan. La méconnaissance de l'effectif réel, engendre des problèmes de dépistage ; l'identification est une opération qui doit être systématique.

Lounès N.2007, constate que depuis le début du programme national de lutte entrepris en 1995, basé sur le dépistage/abattage, sur 1880 bovins atteints ,1774 d'entre eux ont été abattus, ce qui représente un taux de 78.40%, donc 21.60% des bovins atteints ont échappé à l'abattage.

D'autre part selon le même auteur, de 1998 à 2003, seule une moyenne de 85% des bovins atteints ont été abattus. Les défaillances seraient dues à l'absence de la coopération des éleveurs ne soumettant leurs animaux au dépistage que par obligation (agrément sanitaire pour la vente de lait), ce qui représente une source importante de contamination pour les animaux indemnes et par suite la propagation de la maladie.

Au cours notre expérimentation, sur un total de 6224 bovins qui ont été dépistés, 120 cas positifs enregistré, soit un taux de 1.93% pour l'ensemble de la région d'étude.

- Pour la wilaya de Tizi Ouzou sur un effectif de 3128 bovins dépistés de Janvier au 31 Mai 2017, nous avons enregistré 76 cas positifs avec un taux de 2.42%.

- Pour la wilaya de Bejaïa nous avons dépisté 2510 bovins dont 15 cas positifs et nous avons enregistré le taux de positivité le plus faible par rapport aux deux autres wilayas et qui est estimé à 0.6%.

- Enfin, la wilaya de Bouira qui représente le nombre dépisté le plus bas par apport aux deux autres wilayas, qui est de 586 cas, enregistre 29 cas positifs et le taux le plus élevé estimé à 4.94%.

En Algérie, le taux d'infection moyen est passé de 0.89% en 2003 à 0.70% en 2004. Le dépistage à permis de toucher 98 626 bovins, et de détecter 748 cas positifs (WAH, 2004). Le taux que nous avons enregistré pour les trois wilayas est de 1.93%, est supérieur à ceux rapportés par la D.S.V :

En 2006 sur l'ensemble des wilayas du territoire national et sur 145 649 bovins analysés, le taux d'infection était estimé à de 0.99%. En 2008 sur 1 438 226 bovins dépistés, le taux d'infection était de 0.96%.

Les taux enregistrés lors de notre travail sont supérieurs à ceux rapportés par Lounès et Benyoucef, entre 1995 à 2004 soit : un taux de 1.66% en 1995, et 0.58% pour l'année 2004 contre un taux de 1.93% pour les trois wilayas du centre de notre étude du Janvier au mois de Mai 2017. Par contre nos résultat au niveau des daïras de la wilaya de Tizi Ouzou durant la période allant de l'année

2006 au 31 Mai 2017 qui est de 0.57% corrobore avec celui de Lounès et Benyoucef en 2004 qui est de 0.58%.

Au niveau de la wilaya de Bejaïa, sur un total de 1705 bovins analysés, 2 cas seulement étaient positifs, soit un taux de 0.12%, ce taux est supérieur à celui trouvés par Hocini et al, 2001, est de 0.06%. Pour de la wilaya de Tizi Ouzou, sur un total de 4 585 bovins dépistés, 6 cas seulement étaient positifs, soit un taux de 0.13% qui est légèrement supérieur à celui trouvé par Hocini et al, 2001, qui est de 0.10%. En fin, pour la wilaya de Bouira le taux trouvé par Hocini et al,2001, corrobore à notre résultat qui est de 0.58%.

Nos résultats sont supérieurs à celui rapportés par Lounès et Benyoucef : Pour la wilaya de Boumerdès où le taux était de 0.38% sur un total de 1 559 cas analysés. La wilaya de M'sila avec un taux de 0.64% sur un effectif analysé estimé à 9 376 cas.

A l'ouest Algérien, en 1990, Boudilmi et al rapportent un taux d'infection de 6%. A l'est Algérien, Benaouf et al, rapportent les résultats du dépistage sérologiques de 1987, avec un taux de 1.47%.

Lounès (2007), rapporte que le taux positifs pour les wilayas étudiés est 0.81%, ce qui se rapproche du taux moyen des neufs dernières années précédant son étude est qui est de 0.73%, et de taux national qui est de 0.67% en 2004 et de 0.92% durant les sept années précédant son étude.

En Tunisie, en 1992, le pourcentage de bovins infectés était de 1.5% (Refar, 2002) qu'est inférieur à celui enregistré dans notre étude pour les trois wilayas du centre (1,93%) et supérieur à celui enregistrés pour la wilaya de Tizi-ouzou (0,57%)

Une autre étude sérologique mené en 2000 par Hocini et al au niveau au L.R.V de DBK pour les régions centre du pays, montre que sur un effectif de 25 232 d'animaux dépistés, le taux de positivité est de 0.26%.

Les trois wilayas étudiées sont touchées par la brucellose, avec un taux d'infection varie d'une wilaya à l'autre, le taux est plus élevé à Bouira (4.94%), suivi par Tizi Ouzou (2.42%) et le faible taux est enregistré à Bejaia (0.6%)

Pour nos résultats obtenus au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou de 2006 au 31 Mai 2017 : Sur un nombre total dépisté pour la wilaya de Tizi Ouzou qui est de 126 057 bovins le nombre de positifs est 711 cas avec un taux de positivité de 0.57% ce qui est proche des résultats trouvés par Hocini et al, en 1995 où le taux de brucellose dans la wilaya de Tizi Ouzou est de 0.6% et il décline en 1998 (0.2%) puis augmentent en 1999(0.4%).

En 2016, le nombre de bovins analysés est inférieur à celui des années précédentes, et ce faible taux de dépistage peut être expliqué par l'absence de coopération des éleveurs ne soumettant leurs animaux au dépistage que par obligation, pour avoir l'agrément à la vente du lait.

Pour l'ensemble des daïras de la wilaya de Tizi Ouzou, le nombre dépisté varie d'une daïra à une autre daïra de Tizi Ouzou, compte le nombre de cas dépisté le plus élevé est estimé à 62 108 et ce depuis 2006 jusqu'au premier semestre 2017, avec un nombre positifs de 227 et un taux de 1.17%, suivi par la daïra d'Azazga avec un nombre analysé de 27 721 cas, et nombre de cas positifs de 274 avec un taux de 1.01%. Pour le reste des daïras les taux de positivité varie d'une daïra à l'autre, dont les plus faible taux sont enregistrés au niveau des daïra de Tizi Ghenif et d'Iferhounene.

Les taux les plus élevés sont enregistrés durant l'année 2016 (1.73%), suivi de l'année 2017 et 2011 (1.02%). Durant les onze années d'étude rétrospective que nous avons mené au niveau des 21 daïras de la wilaya de Tizi Ouzou, nous constatons une variation de nombre d'échantillons analysés d'une année à l'autre avec une diminution des cas analysés de 2006 à 2017, avec une moyenne des taux de 0.18% dans les cinq premières année de l'étude, puis on note une augmentation des taux en 2011, 2012, puis nous enregistrons un taux de 0% en 2013.

A partir de 2014 nous constatons une augmentation des taux qui atteint un maximum en 2017, d'où et selon notre supposition beaucoup d'espèces animales manifestent leurs reproduction, y compris l'espèce bovine, ce qui augmente le risque de la transmission de la brucellose.

Dans l'ensemble nous constatons que les daïras de Draa Ben Khedda, bouzeguene, Tizi Ghenif, Labraa Nath Irathen, Ouacif, Tizi Rached, Boghni, Azeffoune, Beni Yenni sont indemnes de brucellose au premier semestre de 2017

Pour les dairas infectés avec des taux variables et dont le plus important taux est enregistré au niveau de la daira de Draa el Mizane estimé à 4.77 puis suivi d'Azazga estimé à 3.78%, et la daira de Tizi Ouzou avec un taux de 2.73%, le plus bas taux est enregistré au niveau de Tigzirt, estimé à 0.75%.

Pour l'évolution de la brucellose au niveau des daïras de la wilaya de 2006 au 31 Mai 2017, le nombre des cas analysés les plus importants sont enregistrés au niveau de la daïra de Tizi Ouzou avec un nombre de positifs de 227 cas et un taux de 1.17%, suivi par Azazga avec 27 721 cas analysés avec un taux de 1.01%. Le taux le plus bas enregistré à Bouzeguène. Les autres taux restent variables d'une daira à l'autre.

Il faut signaler qu'il ya des années où des daïras n'ont pas dépisté leurs cheptels : cas de la daïra d'Iferhounene, Maatka et Ouadhia ce qui laisse penser que les éleveurs ne coopèrent pas avec les services vétérinaires du fait qu'ils ne sont pas conscients des dangers de cette redoutable pathologie, ceci est dû au manque de sensibilisation, ou de peur que les animaux positifs soient abattus et donc très faiblement indemnisés. Il faut signaler aussi que les services vétérinaires ne possédant pas tous des moyens de transport pour effectuer leurs tâches convenablement.

D'après le nombre d'animaux soumis au dépistage et les taux obtenus au niveau de la wilaya de tizi ouzou que se soit pour le premier semestre de l'année 2017, ou pour toutes les années de l'étude rétrospective allant du l'année 2006 au mois de mai 2017, nous pouvons dire que nos résultats sont satisfaisantes et corroborent les efforts fournis par les services vétérinaires.

La brucellose demeure d'actualité dans de nombreuses régions du monde et pose un double problème : sanitaire et économique. L'importance économique de la brucellose animale est surtout ressentie dans les pays pratiquant un élevage intensif, car la maladie entraine non seulement des pertes de production : avortement, mortinatalité, stérilité, allongement de l'intervalle entre les vêlages, baisse de la production lactée, soins vétérinaires et aux coûts engendrés par l'obtention d'animaux de remplacement, mais constitue aussi une entrave aux échanges commerciaux. En outre, la maladie constitue un handicap à la liberté de mouvements des animaux et de la bonne exploitation de ces derniers.

La brucellose humaine est un réel problème de santé publique en Algérie. Elle peut être transmise directement ou indirectement de l'animal à l'homme. L'impact de la maladie sur la santé publique est révélé par le nombre élevé de cas humains déclarés, par l'évolution similaire avec celle observée chez les animaux (Lounès N.2007). Chaque cas de brucellose humaine prend souvent origine chez l'animal. La brucellose animale, sévit sous forme enzootique dans toutes les régions du pays, l'avortement est le principal signe clinique.

La présence de la brucellose dans la wilaya de Tizi Ouzou persiste, par apport aux wilayas limitrophe. On trouve qu'elle est moins infectée que la wilaya de Bouira quia enregistrée un taux très important durant le premier semestre de cette année(2017).

Sur l'ensemble du territoire de la wilaya de Tizi Ouzou, nous avons enregistré des variations dans le nombre de cas dépistés d'une année à l'autre, mais tend qu'on ne possède pas des chiffres réelles des effectifs on ne peut pas savoir le nombre des bovins non dépisté, donc, nous somme loin de détecter tous les animaux atteints qui représentent une source de contamination considérable.

Malgré les diverses mesures de lutte prise dans notre pays, la brucellose continue à propager dans nos élevage en causant d'énormes pertes économiques et de nombreux cas humains enregistrés chaque année.

Les programmes de lutte n'ont pas donnés leurs fruits car ils sont limités par la mauvaise conduite de nos élevages ainsi que le manque de sensibilisation de nos éleveurs et l'insuffisance des moyens mis en œuvre.

La source majeure de l'infection brucellique chez l'homme reste le lait, dont il ne doit pas être consommé sans pasteurisation et on doit toujours connaitre son origine.

L'éradication d'une maladie zoonotique telle que la brucellose est l'objectif final de tout programme de lutte, dont il faut mobiliser tout les moyens humains et financiers nécessaire pour aboutir à cet objectif.

Perspectives :

De nombreuses connaissances ont été accumulées sur la brucellose, mais il faut bien constater qu'elles sont insuffisantes pour maitriser la maladie d'où l'intérêt :

- ✓ Approfondir les enquêtes de dépistage de masse qui doivent être multipliées dont leur efficacité est liée à une meilleure détection de la maladie c'est-à-dire :
- ✓ Amélioration des réactions sérologiques et à une standardisation plus généralisée des méthodes et des antigènes.
- ✓ Un progrès décisif serait réalisé par la mise au point d'une méthode pratique permettant de distinguer les animaux infectés des animaux vaccinés.

Références bibliographique

Acha, N. et Szyfres, B., Zoonoses et maladies transmissibles commune à l'homme et aux animaux, Volume I: bactérioses et mycoses, 3ème édition, O.I.E., 2005.

Acha, p.n., szyfres, b. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. Volume I : bactérioses et mycoses. 3ième édition. Paris : Office international des épizooties, 378 p. 2005.

Alton G.G., Jones L.M., Augus R.D., Verger J.M., Techniques for the Brucellosis Laboratory, Ed. INRA, Paris, France, pp86-112. 1988.

Anonyme., 2001 : brucellose (www.google.fr).

Benaouf, H.,Sfaksi.A.,Sayah.N.,Azzouz.,R.,Grabssia.M., Situation et évolution de la brucellose dans l'est Algérien de 1976 à 1990, enquête épidémiologique et programme de lutte :Séminaire sur les brucelloses, Ghardaia 14 et 15 novembre 1990.

Benhabyles N, Benkirane A, Boudilmi B, Benchouk S, Bouayoun H, Epidémiologie de la brucellose humaine et animale au Maghreb. In Prevention of brucellosis in the Mediterranean countries: Proceedings of the international seminar, Valletta, Malta, 28–30, October 1992.

Benhabyles,N., La brucellose en Algérie :situation épidémiologique,R.E.M.,N°INSP, 1992.

Benkirane A Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la brucellose des ruminants: l'exemple de la région Afrique du Nord et Proche-Orient. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz 20 (3), 757–767.2001.

Boris szyfres., zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et les animaux 14-63. 1989

Boudilmi B, Chalabi N, Mouaziz A, Brucellose animale et humaine dans l'ouest algérien. Quelques résultats bactériologiques et sérologiques. Brucellosis meeting of Ghardaïa (Algéria), November 14–15, 1990.

Boukary.A.R., Epidémiologie de la brucellose et de la tuberculose animales dans les milieux urbain,périurbain et rural au Niger, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 149p. 2006

Boujafaar N., Zambradi G., Hansen W., Ramuz M., et Freney J., Brucela.in manuel de bactériologie clinique. Ed. Elsevier. PP.1355-1369. 1994.

Calvet.F, M.Heaulme, R.Michel, J-P Demoncheaux, S.Boué, C.Girardet. : Brucellose et contexe opérationnel ; 38, 5,429-434. 2010.

Cheville NF., et al. Brucellosis in the greater Yellowstone area.Nationa academy press 2101 constitution Ave., N.W.Washington, D.C.20418. 1998.

Clotilde Marie Aude SIBILLE, thèse de Doctorat, **,** Université Paul-Sabatier de Toulouse , 06 – TOU 3 – 4124 Ecole nationale vétérinaire Toulouse. 2006

Corbel M.J., Brucellosis : an overview. 1st International conference on Emerging Zoonoses. National Center for Infectious Diseases. Center for Disease Control and Prevention.Atlant a GA, Vol.3, N° 2. 1997.

Fasquelle R., Eléments de bactériologie médicale, les Brucelles. Ed Flammarion Médecine-Science, Paris, France, 9 :87-90. 1974.

GANIERE, J.-P. *et al*. La brucellose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises. Mérial (Lyon), 46 p. 2006.

Gassin M.,Courtieu A.L., Diagnostic sérologique de la brucellose humain.volet de biologie,Vol XIX n° 102.PP.41,44. 1978.

Gastinel P., Fasquelle R., Nevot A., Christol D., Demanche R., Nicolle P., Tribu II : Brucella, Genre Brucella. In Précis de bactériologie médicale. Libraires de l'académie de médecine (eds).Masson et Cle Ed, France, pp.526-544. 1957.

Hocine M., Lachourene F., Epidémiologie de la brucellose bovine, ovine, et caprine dans les willayates de : Tizi-Ouzou, Bouira, Boumerdès, Béjaia et M'Sila. 2001

Koutinhouin B.,Youssao A.K.I., Houehou A.E.et Agbadje P.M., Prévalencede la brucellose bovine dans les élevages par le projet pour le développement de l'élevage (PDE) au Bénin.Revu médicale et vétérinaire. pp 271-276. 2003.

Krauss. H, Weber. A, Appel. M, Enders. B, Isenberg. H.D, SChiefer. H.G, Infectious Diseases Transmissible from Animals to Humans. 3rd édition. Canada: ASM Press, 456 p. 2003.

Lounes N, Historique du de´ pistage et prophylaxie de la brucellose bovine en Algérie. Recueil des ateliers d'épidémiologie animale 1: 5–8, 2009.

Lounes N, Bruno Bastijli, Enquête préliminaire sur la brucellose cameline dans la région d'El Oued. Conférence paper : Novembre 2011. http://www.researchgate.net/publication/270105043

Chakroun.M, une zoonose toujours d'actualite brucellosis : a topical zoonosis Service des Maladies Infectieuses. EPS Fattouma Bourguiba - Monastir. Rev Tun Infectiol, Avril 07, Vol 1, N°2, 1 – 10, 2009.

Manthel. C.A, Deyoe B.L, Médecine et chirurgie des bovins. Vigot frères (eds), Edition française, pp116-133. 1974.

Merbouti S.Nasri S ; Brucellose animales et humaine dans les willayates deTizi-Ozou, Bouira, Boumerdès, Béjaia et M'sila de 1998 à 2003.

OIE. Organisation Mondiale de la Sante Animale (OIE).Organisation mondiale de la Santé animale (OIE) : Paris, 619 p. 2007

OMS. Brucellosis in humans and animals ; World Health Organisation WHO/CDS/EPR, 86p. 2006.

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, 145 pp. 19. 1986.

Polydorou K. Brucellosis control in Cyprus. *World Anim. Rev*. 41, 27-33. 20. Pouillot R., Garin-Bastuji B. & Dufour B. 1998.

Phillipon A, cours de bactériologie médicale. Faculté de médecine, université de Paris V.9P. 2003

R. Fensterbank Brucellose des bovins et des petits ruminants : diagnostic, prophylaxie et vaccination *ev. sci. tech. off. int. epiz.,* 5 (3), 587-603. 1986

Refai M, Incidence and control of brucellosis in the Near East region. V et Microbiol 90(1–4): 81–110. 2002.

Roux J., Bactériologie médicale.LE MINOR L.et VERON M. (eds), Ed Flammarion médecine-science, Paris, France, pp.435-453. 1984

Serre A. Brucella.in Traité de microbiologie clinique. Ed. Piccin.PP.497, 503. 1998.

Si-Tayeb.H, A Mouhous et L M Cherfaoui[1] 2015 Caractérisation de l'élevage bovin laitier en Algérie: cas de la zone de Fréha à Tizi-Ouzo *Département des Sciences Agronomiques, UMMTO, Institut National de Recherche Agronomique d'Algérie, El Harrach.*

Lounes N. Séroprévalence de la brucellose animale dans la région centre et impact sur la santé publique Denniskurkel Microscopy,Inc science stock p 2007.

Eves Alfort, maladies reputus contagieuses des ruminants, ressources/content/0/poly20% brucellose, 2014.

Dictionnaire Médicale 2006.

Adamou. H. H, Mémoire de MASTER, Evaluation de trois tests de dépistage de la brucellose bovine pour une aide decisionnelle de contrôle de la maladie dans le bassin laitier de NIAMEY (NIGER), 2014.

OIE, Renforcement de l'épidémiosurveillance des maladies animales au Moyen –Orient, 2000.

OIE, organisation mondiale de la santé animale, brucellose, chapitre 3, bovine brucellosis, (www,OIE. Int.) 2000.

Plommet M, Les dernières étapes de la prophylaxie de la brucellose bovine - Bull Mens Soc Vet Prat Fr, 68, 507-520, 1984.

DBK

3027

Référence : 02/4to/17
Date du prélèvement : 19/06/2017

DEMANDE D'ANALYSE
BOVINE-~~OVINE~~-~~CAPRINE~~
~~EQUINE~~-~~CAMELINE~~

Cadre réservé au laboratoire
Date de réception : 21/06/17
N° Dossier : .....

Vétérinaire: Nom: ...BOUADI Nadjia . Prénom: ... Nadjia. AVN N°: 96119
Adresse : DUBDIVISION AGRECOLE D'AZAGA... Télé/Fax :.....
Propriétaire/éleveur : Nom...OUANJDELI ... Prénom : Kamal . Code :7630
Adresse : .....Vge Boubroun ... Lieu dit : Boubroun
Commune : ...AZAZGA Wilaya : ...Tizi Ouzou. Télé/Fax : .....

☐ Contrôle
☐ Diagnostic
☐ Autre : .....
.....

Prélèvement : Nature :.....Sanguin..... Nombre :.....Dix-huit (18)

Origine : ☐ Locale ☐ importée (précisez le pays) : .....

Animal : Espèce : ☐ Bovine ☐ Ovine ☐ Caprine ☐ Equine ☐ Cameline

Age: ..... Sexe : .....

N° identification : (joindre liste en annexe) : .....voir verso.....

Commémoratifs :
Effectif : Bovins: ...19 Ovins: .....00..... Caprins: .....00..... Equins:.....00..... Camelines :...00.....

Type de production : ☐ Laitier ☐ Viande ☐ Mixte ☐ Autre : .....

Mode d'élevage : ☐ Intensif ☐ Extensif ☐ Stabulation libre ☐ Entravée ☐ Autre : .....

Type d'alimentation : ☐ Concentré ☐ Fourrage ☐ Autre : .....

Abreuvement : ☐ Robinet ☐ Puits ☐ Bâche ☐ Sonde ☐ Autre : .....

Antécédents d'avortements : ☐ Oui ☐ Non

Désinfection : ☐ Oui ☐ Non - Déparasitage : ☐ Oui ☐ Non

Vaccination effectué : .....Fievre aphteuse +Rage..... – Date : .....2017.....

Dernier traitement effectué : ..... - Date d'arrêt :.....

Description de la maladie
Date d'apparition : ..... Taux de morbidité : ..... Taux de mortalité : .....

Symptômes observés : ☐ Digestifs ☐ Respiratoires ☐ Génitaux ☐ Urinaires
☐ Locomoteurs ☐ Cutanés ☐ Nerveux ☐ Autres : .....
.....

Lésions observés : .....
.....

La maladie
Suspectée : .....
Analyse demandée : - Bactériologie – ~~Virologie~~ – ~~Parasitologie~~ – ~~Mycologie~~ – ~~Histologie~~

Autres : .....Brucellose .....

Date et Signature 19/06/2017

BOUADI N. Ep. CHALLAL
Inspectrice Vétérinaire
des Abattoirs
A.V.N N° : 96119