

# Bulletin oosanitaire. N°15

# **SOMMAIRE**

Aspects épidémiologiques de la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba : 2013-2016

Page 1

Diagnostic direct des avortements infectieux et parasitaires chez les petits ruminants dans le gouvernrat de Mannouba (2016)

Page 13

Situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Mannouba

Page 9

# **COMITE DE LECTURE**

Professeur Lilia Messadi

Professeur Kaboudi Khaled

Docteur Anissa Dhaouadi

Aspects épidémiologiques de la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba : 2013-2016

Kalthoum Sana, Azzabi Nadia, Chebbi Soumaya, Mzoughi Samia, Fakhfakh Khalil, Landolsi Zahra, Rockbani Amel, Dherif Eya, Ben Ounis Fathi

### Introduction

La rage est une maladie virale, due à un virus du genre Lyssavirus appartenant à la famille des Rhabdoviridae. En Tunisie, la maladie est présente sur tout le territoire tunisien et sévit à l'état enzootique. Il s' agit d'une maladie à déclaration obligatoire dont la surveillance est basée essentiellement sur la notification de toute suspicion par qui est suivie une éventuelle infirmation ou confirmation par l'institut Pasteur. Le programme de lutte contre cette zoonose date des années 1980. Des campagnes de vaccination annuelles sont programmées par les services vétérinaires et les personnes agressées sont prises en charge par les services de la santé publique. Le chien constitue le principal réservoir et les autres espèces infectées ne sont que des victimes . D'après les études moléculaires réalisées par Kharmachi et all entre 1992 et 2003, le virus de la rage isolé à partir de prélèvements de matières cérébrales de plusieurs espèces (canine, féline, bovine, équine) appartient au génotype 1. Les mêmes études ont montré l'existence deux variants ; le premier caractérise la région du Nord -Ouest ( gouvernorats de Béja, Jendouba et du Kef), le deuxième marque les régions du Nord Est, du centre et du Sud.

Avant 2011, la situation de la rage animale était caractérisé par une stabilité avec une incidence moyenne annuelle de 180 cas confirmés toutes espèces confondues . Après 2011, une recrudescence de la maladie a été notée (476 cas confirmés en 2014) dans tous les gouvernorats . Ainsi , après une phase d'accalmie de 6 ans (2006 -2011) dans le grand Tunis , une évolution épizootique s'est déclaré à partir de 2012 où la région a enregistré à elle seule entre 9% ( en 2012 ) et 15% ( en 2013 ) de l'ensemble des cas confirmés au niveau national . Le gouvernorat de Mannouba a été fortement touché par la maladie dont l'incidence est passée de 4 cas en 2012 à 27 cas en 2013 . La maladie a continué à circuler avec une incidence relativement stable (11 cas en 2015 et 14 cas en 2016).

Cet article fait la synthèse et l'analyse rétrospective de tous les cas confirmés de rage animale enregistrés entre janvier 2013 et décembre 2016 dans le gouvernorat de Mannouba dans le but de décrire le profil épidémiologique de la rage animale dans ce gouvernorat.

### I. Matériel méthode :

### 1. Zone d'étude

Le gouvernorat de Mannouba est situé la partie ouest du Grand Tunis. Il est entouré des quatre côtés de Bizerte, Zaghouan, Béja, Tunis, Ariana et Ben Arous (figure 1). Sa population est estimée à 379 518 habitants en 2014. Il couvre une superficie de 1 137 km², soit 42,5 % de la superficie du grand Tunis et 0,7 % de la superficie du pays.

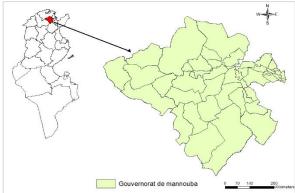


Figure 1 : Zone d'étude : le gouvernorat de Mannouba

### 2. Collecte des données

Les données collectées à partir de plusieurs sources, proviennent de l'arrondissement de la production animale, ministère de la santé publique, du centre national de veille zoosanitaire (CNVZ). Les informations prises en compte pour décrire la situation épidémiologique de la rage regroupent les renseignements sur l'animal enragé (espèce, race, âge, sexe, statut vaccinal), la gestion des foyers (vaccination périfocale, abattage des contaminés...) et les coordonnées GPS. Toutes les données ont été saisies dans une base de données Access vérifiées et validées. L'estimation de la taille de la population canine a été faite sur la base des paramètres de l'étude de Hans Matter et des statistiques de la population humaine élaborées par l'institut national de statistique (INS).

# 3. Analyse des données

Les indicateurs épidémiologiques ont été calculés en fonction des données disponibles. L'analyse des données a été effectuée avec le logiciel R (version 3.2.3). Pour comparer les variables, le test de  $\chi 2$  a été utilisé et une valeur de p < 0,05 a été considérée comme significative. Les analyses spatiales ont été réalisées par le logiciel de cartographie Arcgis (version 10.3) ainsi que les cartes choroplèthes. Le test de corrélation de

Spearman a été utilisé pour examiner les relations entre les variables étudiées.

### II. Résultats

L'examen des données disponibles sur la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba depuis 2002, a permis de mettre en évidence trois tendances d'évolution de la rage animale dans ce gouvernorat. Une première phase caractérisée par une diminution du nombre de cas à partir de 2002 (10 cas) jusqu'à 2006, année pendant laquelle aucun cas n'a été déclaré puis une phase d'accalmie de 6 ans jusqu'à 2011 (un seul cas de rage animale confirmé pendant cette période). Une recrudescence remarquable caractérise la période allant de 2012 à 2016 avec un pic en 2013 (27 cas) (figure 2).

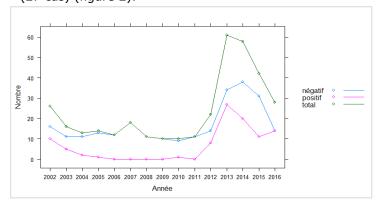


Figure 2 : Evolution du nombre de prélèvements

La figure 3 illustre la variation du nombre de prélèvements testés, des positifs et des négatifs. Bien que cette figure montre une disparité d'une année à l'autre dans le nombre de prélèvements, des cas positifs et négatifs, aucune variation statistiquement significative n'a été mise en évidence (*chi-2= 14*, *p-value = 0.4497*).

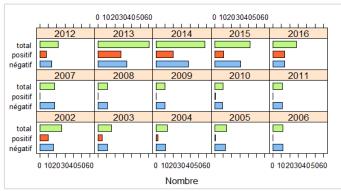


Figure 3 : Evolution du nombre de prélèvements (2013-2016)

Le nombre de cas enregistrés durant les années 2002 à 2012 étant faible, une période de 4 ans (2013-2016) a été retenue pour étudier les variations et les particularités de la rage animale

dans le gouvernorat de Mannouba. Des analyses descriptives et spatiales ont été réalisées afin de décrire le profil épidémiologique de la maladie durant cette période.

# 1. Prévalence globale de la rage animale :

Un total de 189 prélèvements a été testé durant la période allant du 2013 jusqu'à 2016. Le nombre de cas confirmés est de 72 cas ce qui donne un taux de positivité de 38% (72/189) et une prévalence et une prévalence de  $0.36\pm0.03$ % qui est élevée par rapport à la prévalence nationale 0.17% (p= < 0,0001). La variabilité apparente au fil du temps du nombre de prélèvements testés, positifs et négatifs (figure 4) n'est pas significative. La situation épidémiologique de la rage dans le gouvernorat de Mannouba est stable durant les 4 années.

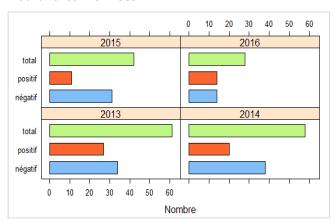


Figure 4 : Evolution de la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

# 2. Répartition de cas de rage animale en fonction des délégations :

La distribution des cas de rage animale à travers les délégations est hétérogène. Le nombre de cas varie d'une délégation à l'autre (chi-2= 23,046, pvalue = 0,001) et change avec le temps (figures 5 et 6). Les délégations les plus touchées sont Tébourba, Djedaida et El Battane. Les délégations moyennement touchées sont Oued Ellil et El Mornaguia, la délégation de Borj El Amri est faiblement touchée. Toutefois, aucun cas n'a été déclaré dans les délégations de Mannouba et Daouar Hicher durant les 4 ans de l'étude. Notons que la situation de la rage s'est améliorée dans certaines délégations (El Battane, El Mornaguia, Borj el Amri et Tébourba) au fil du temps où une diminution de l'incidence a été notée cependant la délégation de Djedaida connait une recrudescence de la maladie (figure 5).

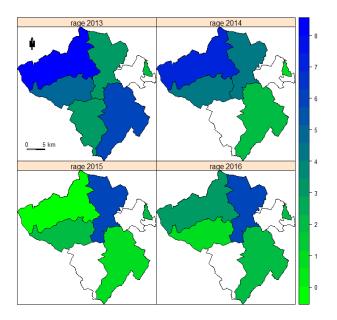


Figure 5 : Répartition des cas de la rage animale en fonction des délégations (2013-2016)

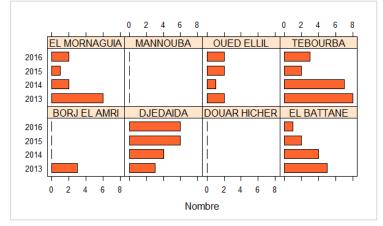


Figure 6 : Répartition des cas de la rage animale en fonction des délégations (2013-2016)

La répartition de la maladie à l'échelle des imadas montre une régression dans la distribution des cas confirmés durant les 4 ans de suivi. En 2013, 41% des imadas (19/46) ont été touchées et le nombre de cas enregistrés a varié entre 1 et 3 cas par imada. En 2014, 12 imadas ont déclarés la présence de la rage ce qui représente 26% et l'imada d'Ech – Chouigui était la zone qui a compté le plus grand nombre de cas (5 cas). La situation de la maladie en 2015 est demeuré stable et le nombre des imadas touchées est passé de 12 à 11. En 2016, les 14 cas confirmés sont répartis sur 8 imadas, ce qui représente 17% des imadas (figure 7).

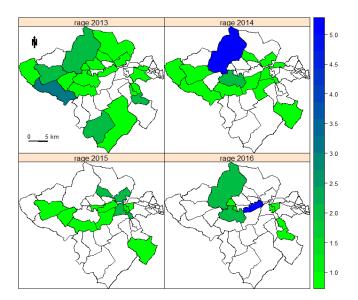


Figure 7 : Répartition des cas de la rage animale en fonction des délégations (2013-2016)

Cette évolution peut être confirmée par le test « Directional Distribution (standard deviational ellipse) » qui mesure la tendance d'un ensemble de foyers et permet de voir si leur distribution présente une orientation particulière. D'après les résultats des analyses, la maladie a été répartie sur presque tout le gouvernorat en 2013. En 2014, la rage a changé d'orientation en se propageant de l'Ouest vers le Nord puis s'est concentrée au Centre du gouvernorat en 2015 touchant la zone est. En 2016, une réduction de la zone infectée est notée avec une orientation vers le Nord (figure 8).

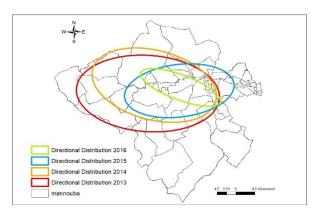


Figure 8 : Orientation des cas de la rage animale (2013-2016)

- 3. Répartition mensuelle et saisonnière des cas de rage canine et des autres espèces
- a. Répartition mensuelle de la rage canine

Etant donné que la rage en Tunisie est essentiellement canine et que les autres espèces sont accidentellement touchées par lamaladie, l'étude des variations mensuelles et saisonnières de la maladie se limite à l'espèce canine. Ainsi, la répartition mensuelle du nombre de cas de rage canine confirmés montre que la maladie est présente presque sur toute l'année pour 2013, alors que pour 2014 et 2015, un regroupement des cas a été noté (figure 9) sans qu'une différence significative n'ait été mise en évidence. Il est à rappeler que les mêmes résultats ont été démontrés pour les cas mensuels cumulés de toute la période de l'étude (chi-2= 12,07, p-value = 0,358) (figure 10).

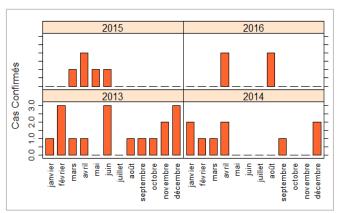


Figure 9 : Prévalence mensuelle de la rage canine dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

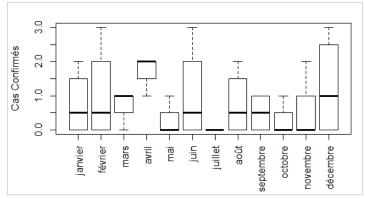


Figure 10 : Prévalence mensuelle cumulée de la rage canine dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

# b. Répartition saisonnière

A partir des données disponibles deux analyses ont été effectuées :

 Regroupement des cas de rage canine selon la saison (été, automne, hiver et printemps) pour chaque année (figure 11). Regroupement des cas de rage canine de toute la période de l'étude en fonction de la saison (figure 12).

Les données analysées montrent que le nombre de cas enregistrés est relativement faible durant les quatre saisons relatives à chaque année (une moyenne de 2 par mois), atteignant un maximum de 7 cas en hiver en 2013 (figure 11). Il est à signaler que pour les deux dernières années, les cas de rage canine ont été rapportés uniquement en été et au printemps. Malgré cette disparité, le nombre de cas a varié d'une saison à l'autre d'une manière non significative (*chi-2= 1,74, p-value = 0,62*). Il semble que la saison n'a pas d'effet sur la rage canine.

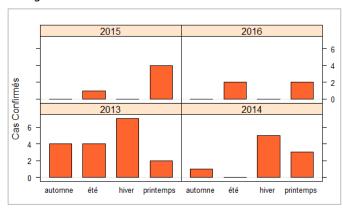


Figure 11 : Répartition mensuelle de la rage canine dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

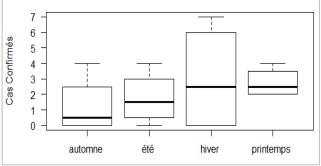


Figure 12 : Répartition mensuelle cumulée de la rage canine dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

# 4. Répartition de la rage animale selon l'espèce touchée

Les données collectées montrent qu'en plus de l'espèce canine, la maladie a touché plusieurs autres espèces (bovine, ovine, caprine, féline et équine) (figure 13). Sur la totalité de la période de l'étude, les bovins sont classés au premier rang représentant ainsi l'espèce la plus touchée (chi-2=17,8, p-value = 0,0031) (figure 14). En deuxième et troisième position sont classées les espèces équine et ovine. Les caprins et les félins sont faiblement touchés par la maladie.

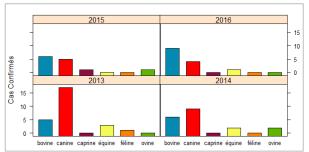


Figure 13 : Répartition des cas rage animale selon les espèces dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

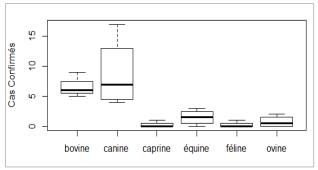


Figure 14 : Répartition des cas cumulés de rage animale selon les espèces dans le gouvernorat de Mannouba

# A. Analyse spatiale

# 1. Voisin le plus proche :

L'outil « Voisin le plus proche » est un test utilisé pour mesurer la distance entre un foyer et son voisin le plus proche puis il calcule la moyenne de toutes les distances mesurées. Cette moyenne est comparée à une moyenne d'un ensemble de foyers ayant une distribution aléatoire dans l'espace. De ce fait :

- si la distance moyenne est inférieure à la moyenne calculée pour une distribution aléatoire hypothétique, l'ensemble de foyers analysés est considéré comme agrégé spatialement.
- si la distance moyenne est supérieure à celle de la distribution aléatoire hypothétique, les foyers sont dispersés.

A partir des résultats de calcul, on peut donc identifier la structure spatiale de la rage et décrire la répartition des fovers confirmés. Les données collectées à l'occasion des investigations sur la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba montrent que la distance moyenne calculée (1,6 km) entre les foyers est inférieure à la distance relative à une distribution aléatoire (2 km) d'où on note une agrégation spatiale significative des cas de rage déclarés (p=0,0015) (figure 15). Cette agrégation peut aussi être démontrée par le test « Analyse de grappe spatiale multi-distances (fonction K de Ripley) » qui examine l'évolution de l'agrégation ou la dispersion des foyers à différentes distances (différentes échelles d'analyse). La présence de la courbe rouge (données des foyers) au-dessus de celle bleue

(données théoriques) signifie que les foyers sont regroupés dans l'espace à n'importe quelle distance (figure 15).

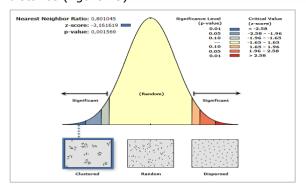


Figure 15 : Le voisin le plus proche (cas de rage animale 2013-2016)

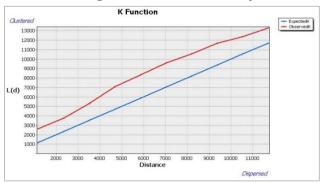


Figure 16 : Analyse de grappe spatiale multi-distances (fonction K de Ripley)

### 2. Distance entre les foyers

Pour calculer la distance entre les foyers les plus proches, l'outil « générer la table de proximité» a été utilisé. Cette distance a varié entre 0 et 5,8 km avec une moyenne de 1,6 km. Pour l'ensemble des foyers investigués (69 cas), 52 foyers sont éloignés d'une distance inférieure à 1,9 km ce qui représente 75% des foyers confirmés. Pour les 17 foyers restants, la distance qui les sépare varie entre 2 km et 5,8 km (figure 17). Il est à signaler que si on traite les informations disponibles de chaque année à part, les résultats sont différents avec des distances moyennes calculées de 3 km, 5 km, 3 km et 1,8 km respectivement pour 2013, 2014, 2015 et 2016.

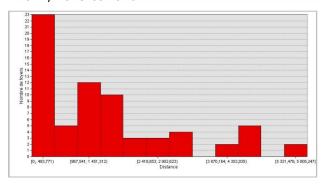
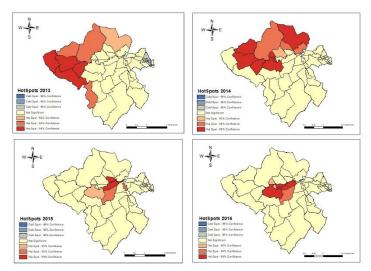


Figure 17 : La distance entre les foyers de rage animale (2013-2016)

### 3. Identification des clusters

L'identification des « Clusters » dits aussi points chauds est indispensable afin de faciliter la gestion de la maladie surtout en cas des moyens humains et logistiques insuffisants. L'analyse des données montre une évolution défavorable pour les deux premières années puisque 8 imadas constituent la zone des points chauds en 2013 et 11 imadas le sont en 2014. Par la suite, une amélioration de la situation épidémiologique de la rage dans le gouvernorat de Mannouba a été notée pour les deux dernières années (2015-2016) où il y a eu une réduction de la zone des points chauds qui s'est limitée à 5 imadas au centre du gouvernorat (figure 18).

Figure 18 : Identification des clusters



(2013-2016

### 4. Les pertes économiques

La rage animale est une maladie qui a un impact économique important. Dans notre étude, et à cause de la non disponibilité de plusieurs données, l'estimation des pertes engendrées par la rage dans le gouvernorat de Mannouba va se limiter au nombre d'animaux de rente morts par la rage. Le calcul effectué sur la base de l'âge, l'espèce et la race de l'animal enragé a permis de chiffrer les pertes directes en animaux engendrées par la rage. Le tableau suivant illustre les pertes calculées en Dinars Tunisiens (DT) qui varient d'une délégation à l'autre. La délégation de Tébourba est classée en tête de la liste avec un total de plus que 24000 DT puis Jedaida avec 18201 DT et El Mornaguia (10751 DT). Les autres délégations ont enregistrés des pertes qui sont moins de 10000 DT.

Tableau 1 : Pertes en animaux de rente dans le gouvernorat de Mannouba (2013-2016)

Délégation	Perte Totale (DT)	
DJEDAIDA	18201	
EL BATTANE	9705	
EL MORNAGUIA	10751	
OUED ELLIL	5202	
TEBOURBA	24901	
Total	68760	

### **Discussion**

La présente étude est de type rétrospectif et descriptif. Les données collectées à l'occasion des investigations dans les foyers de rage ont permis d'apprécier la situation épidémiologique de la maladie dans le gouvernorat de Mannouba au fil des quatre années. Un total de 189 prélèvements a été acheminé au laboratoire pour diagnostic dont 72 cas suspects se sont révélés positifs. La prévalence de l'ordre de 0,36% est considérée comme élevée en la comparant à la prévalence nationale. Toutefois, la moyenne nationale camoufle des variations intra-gouvernorats et la situation du gouvernorat de Mannouba pourrait être comparée à celle des autres gouvernorats du grand Tunis.

La répartition des cas de rage confirmés selon les délégations montre une variation remarquable dans le niveau d'infection; certaines délégations ont été constamment infectées, d'autres ne le sont jamais (cas de Douar Hicher et Mannouba). Cette différence pourrait être expliquée par la variation de la densité humaine d'une zone à l'autre (9) et la densité de la population canine (6).

L'examen de la diffusion de la maladie à l'échelle de l'imada a permis de mettre en évidence deux tendances pour la rage, ainsi, en 2013 et 2014, le nombre des imadas touchées a été relativement élevé avec une distribution spatiale importante alors qu'en 2015 et 2016, la maladie était cantonnée dans le centre du gouvernorat. L'amélioration de la situation pourrait être expliquée par les efforts déployés par les services vétérinaires à travers la couverture vaccinale. Il a été démontré qu'une vaccination massive de chiens (au minimum 70 % de la population canine) est suffisante pour interrompre la transmission pendant 6 années consécutives (9).

D'après les analyses effectuées, il semble que la rage canine n'est pas influencée par la saison et la maladie est présente durant toute l'année de la même façon. L'absence de relation entre la saison et la maladie pourrait être expliquée par le faible nombre de cas qui peut être insuffisant pour mettre en évidence cette relation. Nos résultats diffèrent avec ceux enregistrés au Maroc (9) et au Bhoutan (7).

Parmi les 72 cas confirmés, 36% des cas ont été enregistrés chez les bovins, il s'agit de l'espèce la plus affectée, suivie par l'espèce équine. La même situation a été constatée en Algérie (1) et en Ethiopie (8).

Les logiciels de cartographie disponibles offrent un ensemble d'outils qui permettent d'examiner l'étendue d'une maladie, distribution dans l'espace ainsi que ses principales caractéristiques. Nos résultats ont révélé une agrégation spatiale des foyers de rage confirmés à différentes distances, ce qui permet de conclure sur la forte relation entre les foyers (primaires et secondaires). Ce résultat diffère avec celui trouvé dans le gouvernorat de Bizerte où les foyers enregistrés en 2013 et 2014 ne représentent aucune agrégation spatiale à une distance supérieure à 10 km (4). La distance moyenne entre les foyers a été évaluée à 1,6 km. Les zones constituant les points chauds ont varié d'une année à l'autre avec une réduction notable du nombre d'imadas fortement touchées. L'évolution de la rage sur quatre ans a été favorable vu que la zone de clusters est passée de 11 imadas en 2014 à 5 en 2016. Cette situation s'avère différente de celle du gouvernorat de Bizerte dont l'évolution a été défavorable entre deux années (2013-2014) où le nombre de clusters a augmenté avec une dispersion plus large de l'infection rabique (4).

L'impact de la rage est important du fait qu'il s'agit d'une zoonose en premier lieu et du risque permanent pour les animaux de rente. Ainsi, l'estimation des pertes économiques directes engendrées par la maladie chez les herbivores est de l'ordre de 68760 DT avec une variation d'une délégation à l'autre qui pourrait être expliquée par la densité des animaux de rente dans ces zones et la densité de la population canine (5) (2).

### Conclusion

Cette étude rétrospective sur la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba a permis de mettre en évidence certaines particularités de la maladie dans la région. Ainsi, les éléments mis en évidence (prévalence faible, agrégation spatiale des foyers, identification des clusters) peuvent aider à la gestion de la maladie. En effet, une bonne compréhension du profil épidémiologique de la rage permettra sans doute à une réduction de la prévalence voir l'éradication de la rage dans ce gouvernorat. Toutefois, l'absence des données permettant l'estimation des pertes réelles pourrait constituait un handicap à la réussite de toute

stratégie de lutte. La mise en place d'un système de collecte des données économiques permet de pallier cette défaillance. Les données disponibles ne concernent que les cas positifs et aucune information exploitable sur les cas négatifs n'est enregistrée. Ceci influe beaucoup sur la compréhension du profil épidémiologique de la rage dans une zone déterminée. Des révisions des supports de collecte de l'information sont envisagées afin d'adopter la stratégie aux particularités de la maladie.

### Références

- 1- BENELMOUFFOK A. Épidémiologie de la rage en Algérie [In french]. 2004 [cited 2017 Apr 6]; Available from: http://documents.irevues.inist.fr/handle/ 2042/47703
- 2- DIANA WEBSTER, 2013. L'impact économique des chats et chiens errants sur l'industrie touristique. <a href="http://www.humaneadvisor.com/wp-content/uploads/2013/05/impact-of-strays-on-tourism">http://www.humaneadvisor.com/wp-content/uploads/2013/05/impact-of-strays-on-tourism</a> French-version.pdf
- 3- FASSI-FEHRI N, BIKOUR H. L'endémie rabique au Maroc de 1973 à 1983 . Rev sci tech Off Int Epiz. 1987, 6 (1), 55-67.
- 4- KALTHOUM SANA et all, Apport de l'analyse spatiale dans l'épidémiologie des maladies animales : Cas de la rage animale dans le gouvernorat de Bizerte (2013-2014). Bulletin Zoosanitaire n°13. <a href="http://cnvz.agrinet.tn/media/k2/attachm">http://cnvz.agrinet.tn/media/k2/attachm</a> ents/bulletin N13.pdf
- 5- LOUIS-PHILIPPE POTVIN, 2013, Implications sociales et écologiques de la propagation des chiens domestiques : généralités, mesures d'atténuation et étude de cas au Chili , https://www.usherbrooke.ca/biologie/file admin/sites/biologie/documents/Program mes d etudes/Ecologie internationale/Potvin Louis-Philippe ECL 741 essai version finale.p
- 6- SAADI F. Bilan épidémiologique de la rage en Algérie. 2008 [cited 2017 Apr 6]; http://agritrop.cirad.fr/577642/
- 7- TENZIN, N. K. DHAND and M. P. Ward, Patterns of Rabies Occurrence in Bhutan between 1996 and 2009 Tenzin 2011 Zoonoses and Public Health. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.111 1/j.1863-2378.2011.01393.x/abstract
- 8- WUDU TEMESGEN JEMBERU, WASSIE MOLLA, GIZAT ALMAW, AND SEFINEW ALEMU, Incidence of Rabies in Humans

- and Domestic Animals and People's Awareness in North Gondar Zone, Ethiopia. PLoS Negl Trop Dis. 2013 May; 7(5): e2216.
- 9- ZINSSTAG (J.), et all . Dynamique de transmission et coût de la lutte contre la rage chez les chiens et les hommes dans une ville africaine. MEDECINE TROPICALE, vol. 71, n° 6, 2011

# Diagnostic direct des avortements infectieux et parasitaires chez les petits ruminants dans le gouvernorat du Mannouba (2016)

GUESMI Kaouther \*, KALTHOUM Sana \*, MAMLOUK Aymen \*\*, FAKHFAKH Khalil \*\*\*, LANDOLSI Zahra \*\*\*, CHAOUACHI Nadia\*\* , AZZABI Nadia\*\*\*, BEN OUNIS Fathi\*\*\*

- \* Centre National de Veille Zoosanitaire,
- \*\* Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire Sidi Thabet \*\*\* Commissariat Régional au Développement
- Agricole Mannouba,

### **INTRODUCTION**

L'avortement chez les petits ruminants est une étiologie majeure de pertes économiques à cause de la diminution de la production et des problèmes de reproduction qu'il engendre. A cela s'ajoute le rôle de certains agents abortifs ayant un caractère zoonotique dans la contamination de l'homme.

Le diagnostic clinique des avortements n'est pas spécifique, d'où la nécessité des examens de laboratoire pour mettre en évidence l'agent pathogène en cause. De nombreuses techniques sont alors disponibles pour identifier l'étiologie infectieuse, soit directement (PCR), soit indirectement (sérologie). En effet, le diagnostic direct est indispensable à la détection précoce des agents responsables d'avortements infectieux ainsi que parasitaires chez les petits ruminants. Ce diagnostic permet de mettre en place rapidement des mesures prophylactiques et sanitaires efficaces.

Dans le cadre des activités du comité national de suivi des avortements dans les élevages des petits ruminants présidé par le Centre National de Veille Zoosanitaire (CNVZ), plusieurs enquêtes ont été réalisées dans les élevages à problème d'avortement d'avortement > 5%). Par la suite, une surveillance active des avortements au niveau des élevages ovins a été mise en place. La présente étude s'inscrit dans ce même cadre. Elle vise le diagnostic direct des principales maladies infectieuses: abortives la brucellose, chlamydiose, la fièvre Q, la border disease, la salmonellose ovine et la toxoplasmose chez les petits ruminants dans les élevages à problème dans le gouvernorat de Mannouba. Elle a comme objectif la détermination de la cause exacte de l'avortement afin de mettre en place une stratégie de la lutte adaptée au contexte épidémiologique de ces pathologies.

Cet article présente le premier bilan dressé sur les avortements. La caractérisation moléculaire des principaux agents abortifs a été effectuée par PCR. À partir des principaux résultats d'analyse des prélèvements colletés dans le cadre de la surveillance active des avortements chez les petits ruminants dans le gouvernorat de Mannouba, les stratégies de lutte déjà mises en place, peuvent être actualisées.

### I- Matériel et méthodes

### 1. Zone d'étude

L'étude a ciblé tout le gouvernorat de Mannouba, qui est situé au Nord Est du pays et dans la partie Ouest du Grand Tunis (372,100 habitants). La superficie totale du gouvernorat est de 113.700 ha (0.6% de la superficie totale du pays et 42% du Grand Tunis) (figure 1).

L'étude a démarré pendant la saison d'agnelage (septembre 2016). Les prélèvements provenaient de dix élevages de petits ruminants localisés à délégations : Borj el amri, El Battan, Oued Elil et Tébourba). Leur répartition est présentée dans la figure 2.

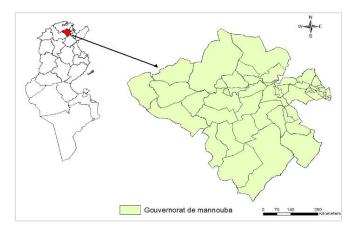


Figure 1 : Zone d'étude



Figure 2 : Elevages prélevés

### 2. Collecte des données

Le diagnostic direct des avortements infectieux est réalisé sur l'avorton ou sur des écouvillons vaginaux. Dans cette étude, les vétérinaires se sont déplacés pour collecter les échantillons issus des femelles ayant avorté dans les 10 jours (maximum) qui suivent l'avortement auprès des éleveurs ayant déclarés volontairement un taux d'avortement supérieur à 5%. Un délai de 3 à 7 jours a été fixé pour la collecte des échantillons et ce pour mettre en évidence l'agent en cause.

Après identification, les échantillons bien conditionnés sont acheminés, dans les 48h, sous régime du froid au laboratoire de Microbiologie et Immunologie de l'Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi Thabet (ENMV). Chaque échantillon a été accompagné d'une fiche de prélèvement et d'une fiche d'enquête. Les informations collectées dans ce cadre regroupent :

- Les renseignements généraux : délégation, imada, taille de l'élevage, nombre de femelles présentes, nombre de femelles mise à la lutte etc.
- Les renseignements spécifiques : l'espèce, l'âge, la race, l'existence d'antécédents d'avortements, l'état de vaccination etc.

### 3. Analyse microbiologique

Le laboratoire de Microbiologie et Immunologie de l'ENMV a recours à la technique Polymerase chain reaction (PCR) qui a pour but la détection de la présence d'un fragment d'un gène spécifique à l'un des six agents pathogènes recherchés (Salmonella Abortus/ovis, Coxiella burnetii, Brucella melitensis, Chlamydiophyla abortus, Toxoplasma gondii et virus de la Border disease) dans l'écouvillon vaginal et/ou l'avorton.

# 4. Analyse statistique

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse statistique à l'aide du logiciel R. Le logiciel Arc Gis a été utilisé pour l'élaboration des cartes choroplèthes.

# II- RESULTATS

# 1. Taux de positivité global

Au total, 31 échantillons répartis en 4 avortons et 27 écouvillons vaginaux ont été adressés au laboratoire de Microbiologie et Immunologie de l'ENMV pour diagnostic direct. Ces échantillons sont issus de neufs troupeaux ayant vécu des épisodes d'avortement durant la saison d'agnelage. La caractérisation moléculaire

des six maladies recherchées a été faite par PCR. Parmi les 31 prélèvements analysés, 9 échantillons se sont révélés positifs. Le taux de positivité calculé a été de 29 % (9/31). Selon la nature de prélèvement effectué, 2 échantillons parmi 4 ont été positifs pour les avortons, alors que pour les écouvillons 25,9% (7 /27) ont été positifs (figure 3).

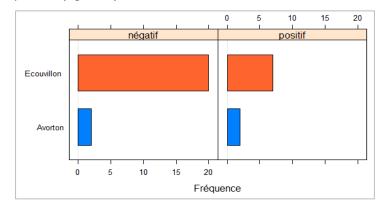


Figure 3 : Répartition des échantillons négatifs et positifs selon la nature des prélèvements

Dans cette étude, six maladies abortives prépondérantes ont été recherchées : brucellose, la fièvre Q, la chlamydiose, la toxoplasmose, la salmonellose à Salmonella Abortus ovis, et la Border Disease. Selon les résultats obtenus, trois maladies parmi les six recherchées ont été mise en évidence dans les échantillons collectés. A l'échelle des troupeaux et d'après les données disponibles, la chlamydiose a été classée au premier rang avec un taux d'infection de 55% (5/9 troupeaux), suivie de la brucellose qui a été confirmée dans quatre troupeaux (44%). La fièvre Q a été détectée dans un seul troupeau (1/9).

La répartition des six maladies au sein des troupeaux selon la nature de prélèvement, est présentée dans la figure 4.

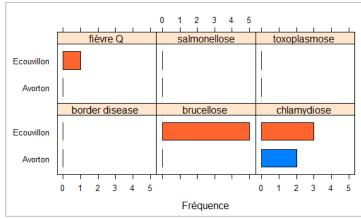


Figure 4 : Répartition des six maladies recherchées selon la nature des prélèvements

Il est à signaler que la présence de multiinfection a été confirmée dans certains élevages. D'après les résultats, deux troupeaux parmi 9 ont connu le passage simultané de deux agents abortifs avec des combinaisons différentes ; le premier élevage a été touché par la brucellose et la fièvre Q, le deuxième par la brucellose et la chlamydiose.

Les échantillons ont été prélevés sur des ovins et des caprins. Sur les 31 prélèvements réalisés, 25 proviennent d'ovins femelles dont 7 ont été positifs et 6 de caprins femelles dont 2 seulement se sont révélés positifs.

# 2. Répartition des six maladies en fonction de l'âge

L'âge des femelles ayant un problème d'avortement varie de 1 an à 6 ans. Afin d'étudier la répartition des six maladies abortives recherchées dans différentes classes d'âge, la population cible a été répartie en 3 classes :

- Classe 1 : âge des animaux ≤ 2 ans
- Classe 2 : 3 ans ≤ âge des animaux ≥ 4 ans
- Classe 3 : 5 ans ≤ âge des animaux ≥ 6 ans

Selon les résultats disponibles pour les trois maladies mise en évidence, la brucellose a été présente d'une façon équivalente chez les classes 2 et 3. Une seule femelle de la classe 1 a été positive. Pour la chlamydiose, les classes 1 et 2 présentent le même nombre de femelles infectées. Cependant, la fièvre Q n'a pas été détectée chez ces deux dernières (classe 1et 2) et l'infection a été mise en évidence chez les femelles âgée de plus de 5 ans (figure 5).

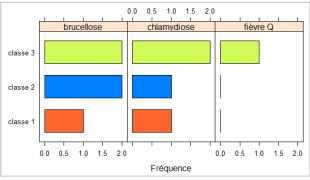


Figure 5 : Répartition des six maladies en fonction de l'âge

# 3. Répartition en fonction des délégations

L'étude réalisée a concerné quatre délégations. La répartition géographique des différents agents abortifs est hétérogène au sein du gouvernorat de Mannouba. Ainsi, trois maladies (brucellose, fièvre Q et chlamydiose) ont circulés dans la délégation de Tebourba. La situation est différente pour la délégation de Borj El amri où deux germes abortifs (*Coxiella burnetii, Brucella melitensis*) ont été présents dans certains élevages de la zone. Une seule maladie (chlamydiose) a été diagnostiquée dans les délégations El Battan et Oued Elili (figure 6).

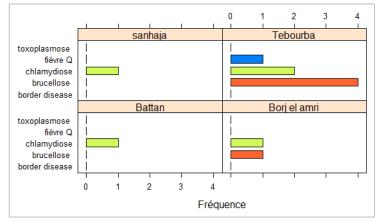


Figure 6 : Répartition des animaux positifs selon les délégations

# 3. Délai entre l'avortement et la date de prélèvement :

Le délai entre le prélèvement et la date de l'avortement est un paramètre qui influence beaucoup les résultats. Ainsi, la probabilité d'avoir un résultat positif diminue avec les délais enregistrés. Dans notre étude, il a été constaté que les prélèvements positifs ont été réalisés dans un délai qui varie entre 1 jour et deux semaines après l'avortement. Dans certains cas, il a dépassé les 20 jours post avortement (tableau 1).

Tableau 1 : Fréquence des délais enregistrés entre l'avortement et la date de prélèvement

Délai (jours)	Fréquence
1	8
2	2
3	3
4	3
6	1
7	1
9	1
11	1
12	6
13	1
14	1
15	1
16	1
29	1

#### **DISCUSSION**

Ce travail est la première étude en Tunisie ayant caractérisé, sur un plan moléculaire, les infections abortives chez les petits ruminants. Elle a permis de dresser un premier bilan sur six maladies abortives d'intérêt à savoir : la brucellose, la chlamydiose, la fièvre Q, la salmonellose abortive, la border disease et la toxoplasmose. La recherche de ces maladies a été réalisée par PCR conventionnelle. Elle présente de nombreux avantages par rapport aux techniques dites classiques car elle permet d'identifier l'agent abortif en cause ce qui permet la mise en place des mesures correctives dans les élevages ayant un problème d'avortement.

La recherche moléculaire des six maladies abortives a montré que trois maladies seulement circulaient dans les élevages du gouvernorat de Mannouba qui sont : la brucellose, la fièvre Q et la chlamydiose. Le nombre de prélèvements réalisés (31 échantillons) pourrait être considéré comme faible vu qu'ils sont répartis uniquement sur 9 élevages. Ceci pourrait être expliqué par la non motivation de l'éleveur à déclarer les avortements du fait qu'il ne sera pas indemnisé pour les dégâts engendrés par l'avortement.

Le taux d'infection n'a pas varié en fonction de l'âge, ceci pourrait être dû au faible nombre des prélèvements étudiés.

La répartition géographique de l'avortement a montré la circulation de trois agents abortifs au sein d'une même délégation (Tébourba). La présence de deux agents abortifs n'a concerné que Borj El Amri. Les deux délégations restantes ont été atteintes par une seule maladie abortive (chlamydiose). Ainsi, plusieurs facteurs peuvent expliquer ces variations tels que les mouvements d'animaux qui peuvent introduire un agent pathogène dans une zone non infectée, les échanges des mâles pour la reproduction etc.

Il a été remarque que plusieurs prélèvements ont été réalisés dans des délais dépassant les 15 jours, ceci a eu des répercutions négatives sur les résultats où 9 prélèvement parmi 31 ont été positifs. A cela, s'ajoute la qualité des prélèvements qui pose un problème dans l'interprétation des résultats.

### CONCLUSION

En Tunisie, le diagnostic des avortements pose toujours un problème et la mise en place d'une unité de diagnostic fonctionnelle serait un atout pour la santé animale. En conséquence, l'efficacité des programmes de lutte est limitée.

La détection précoce des agents infectieux abortifs est indispensable pour identifier les animaux sources et les éliminer de l'élevage, et mettre en place des mesures prophylactiques efficaces afin d'éviter une flambée d'avortements susceptible d'engendrer de lourdes pertes économiques dans l'élevage. En effet le diagnostic direct des avortements par PCR présente une sensibilité meilleure, permet un résultat rapide et peut traiter un nombre assez important d'échantillons et il s'agit donc d'une technique de choix pour aider au diagnostic. Toutefois, la réussite d'un programme de lutte est toujours dépendante du niveau sensibilisation des éleveurs, des moyens et des techniques de diagnostic utilisées.

# Situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Mannouba

BEN Salem Ameni\* , AZZABI Nadia\*\*, OUERTANI Maha\*\*,LANDOLSI Zahra \*\*, CHAOUACHI Nadia\*\*, FAKHFAKH Khalil \*\*, GUERMAZI Siwar\*\*, BEN OUNIS Fathi\*\*

### Introduction

En Tunisie, la tuberculose bovine nous préoccupe depuis des décennies, surtout ces dernières années durant lesquelles l'incidence des cas humains, dont l'agent causal était *Mycobacterium bovis*, a augmenté. Selon une enquête nationale (2013-2014), la tuberculose bovine est à l'origine de 74% des cas de tuberculose ganglionnaire chez l'homme. De même, les résultats d'analyse d'échantillons entre 2013 et 2015 par PCR, ont montré l'identification de *M. bovis* dans 77,1% des échantillons extra pulmonaires (3). La lutte contre cette maladie est motivée par son caractère zoonotique et les pertes économiques et commerciales importantes qu'elle engendre dans les élevages et pour le pays.

Dans cet article, une analyse des données de la surveillance de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Mannouba au niveau des élevages et au niveau des abattoirs a été réalisée afin de déterminer le profil épidémiologique de la maladie dans ce gouvernorat ainsi que les tendances. Il s'agit d' une étude rétrospective qui décrit la situation épidémiologique de la tuberculose chez les bovins dans le gouvernorat de Mannouba. Elle constitue un prérequis pour l'évaluation la surveillance, les mesures de gestion, et de lutte contre cette maladie.

### Matériel et méthodes

### 1- Période et zone d'étude

L'analyse des données a concerné 8 élevages appartenant au secteur organisé (SMVDA) dans le gouvernorat de Mannouba dont leur localisation géographique est présentée dans la figure 1. Pour étudier le profil épidémiologique de la tuberculose dans ces élevages, l'analyse des données s'est limitée à une période de six ans (2011-2016) bien que le contrôle est effectué depuis plusieurs années. Pour le suivi des abattoirs, la période de l'étude s'étale sur 8 ans (2009 et 2016).

# 2- Collecte et analyse de données

L'arrondissement de la production animale (APA) de Manouba a fourni les données sous forme de fiches de suivi. Les informations retenues pour les analyses renseignent sur : la date de l'intadermo-tuberculination, l'année, le nombre des animaux testés, le rythme de dépistage, la technique utilisée, ainsi que les résultats obtenu. L'ensemble des données collectées a été saisi sur un fichier Excel. Les figures et les graphiques ont été faits par le logiciel R®, afin de rendre une synthèse des résultats . La localisation géographique des élevages a été représentée grâce au logiciel Arcgis 10.3.

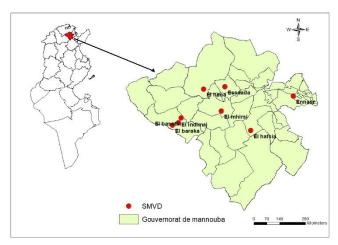


Figure 1 : Répartition des SMVDA contrôlées dans le gouvernorat de Mannouba

### Résultats

### I- Au niveau des fermes

# 1- Effectifs contrôlés

Les fermes contrôlées vis-à-vis de la tuberculose bovine pendant la période de 6 ans, sont au nombre de 8, réparties sur 4 délégations : TEBOURBA , MORNAGUIA , MANOUBA et EL BATTAN. Les effectifs des animaux testés par ferme sont présentés dans le tableau 1 et la figure 2. Selon ces effectifs, les fermes contrôlées ont été classées en trois catégories :

- 1ère catégorie : ferme à grand effectif, c'est le cas de la société EL INDIMAJ, dont l'effectif contrôlé a varié entre 396 bovins (2015) et 522 bovins (2014).
- 2ème catégorie : ferme à effectif moyen où le nombre d'animaux n'a pas dépassé les 150 bovins avec un minimum de 57 animaux. Les fermes ESSAADA, EL HAFSIA et MHIRSI, EL

BARAKA et EL HANA représentent cette catégorie.

 3ème catégorie : ferme à effectif faible (≤ 10 bovins). Il s'agit de la ferme ENNASR et EL BASATIN.

Tableau 1: Répartition des sociétés d'élevages bovins dans le gouvernorat de Mannouba

Numéro de l'élevage	Nom de la société (SMVDA)	Intervalle annuel des effectifs	Délégation
1	Essaada	[137-60]	Tebourba
2	El hafsia	[132-57]	Mornaguia
3	Ennasr	10	Manouba
4	El baraka	58	El batan
5	Mhirsi	[139-65]	El batan
6	El indimaj	[522-396]	Tebourba
7	El basatin	[7-10]	El batan
8	El hana	[51-77]	Tebourba

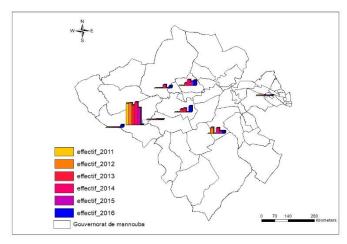


Figure 2 : Répartition des effectifs contrôlés (2011-2016)

# 2- Résultats de l'intradermo-tuberculination

### a- Variation selon les fermes contrôlées

Pendant la période de l'étude et pour les 8 fermes contrôlées, un total de 3674 bovins a été testé par l'intradermo-tuberculination (ID) dont 335 se sont révélés positifs (9,1%), 3162 négatifs (86 %) et 127 douteux (3,4%).

A l'échelle des fermes, le taux de positivité (nombre d'animaux positifs à l'ID/nombre total d'animaux testés) a varié d'une ferme à l'autre avec un maximum enregistré dans la ferme El Hafsia (36,9%) et un minimum de 0,68% dans la société Mhirsi. Les fermes Ennasr, Essaada et El Hana ont présenté des taux de positivité moyens (20%, 14,8%, 12,5%). Alors que les taux les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la ferme El Baraka (7,5%), Indimag (5,1%) et El Bassatine (4%) (Figure 3).

Les réactions douteuses ont été faibles dans la majorité des fermes (entre 0,3 et 9 %) à l'exception de la société Ennasr (20%) et El baraka (11%).

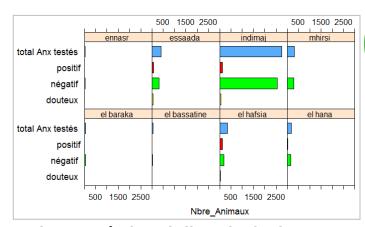


Figure 3 : résultats de l'ID selon les fermes (2011-2016)

### b- Variation annuelle de résultats de l'ID

Le nombre d'animaux testés, positifs, négatifs et douteux a changé au fil du temps (2011-2016) suite à la variation du nombre de fermes contrôlées. D'après la figure 4, le nombre d'animaux testés le plus élevé a été enregistré en 2014 (963 bovins) ce qui correspond à peu près au double des effectifs des autres années (tableau 2).

Tableau 2: Nombre des animaux testés et du nombre de fermés contrôlées

Année	Animaux testés	Nombre de fermes contrôlées
2011	494	1
2012	636	2
2013	577	3
2014	963	6
2015	555	4
2016	449	7

Le nombre d'animaux positifs et douteux a aussi varié durant la période de l'étude surtout au cours des trois dernières années (figure 4).

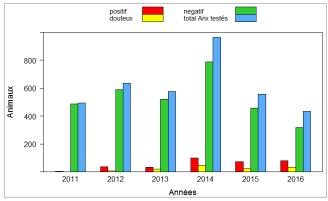


Figure 4 : Résultats de l'ID en fonction des années

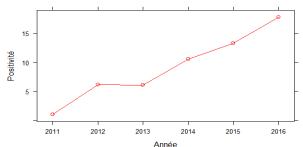


Figure 5 : Taux de positivité dans les fermes (2011-2016)

D'après les données analysées, on constate que le taux de positivité a été faible pour la période allant du 2011 jusqu'à 2013. Toutefois, et à partir de 2013, une augmentation significative de ce taux a été notée (khi2 = 175.73, p-value < 0,000 0000) (figure 5).

# 3- Technique de dépistage

L'Intradermo-tuberculination Simple (IDS) et l'intradermo-tuberculination comparée (IDC) ont été utilisées dans le dépistage systématique de la tuberculose au niveau des fermes contrôlées dans le gouvernorat de Mannouba . La figure 6 montre que l'IDS est la technique la plus utilisée. Alors que , l'IDC a été effectuée dans des conditions bien définies (présence de réaction douteuse à l'IDS, élevage à risque...). Au total, cinq fermes parmi 8, ont eu recours à l'IDS seulement pendant la période de l'étude (Ennasr, El baraka, El Bassatine, El Hafsia et El hana ). Alors que , les deux techniques (IDC, IDS) ont été utilisées au niveau de trois fermes (Mhirsi, Essaada et Indimaj).

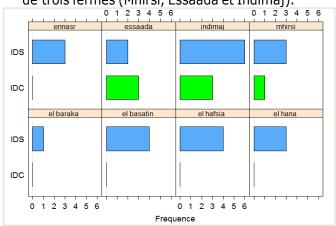


Figure 6: Répartition des techniques de dépistage utilisées par les fermes bovines (2011-2016)

### 4- Rythme de l'Intradermo-tuberculination

D'une façon générale, le rythme de l'ID dépend du statut des élevages et de la prévalence de la maladie dans la zone. Ce rythme a largement varié d'une ferme à l'autre au fil des années . en effet, on anoté la présence d'un rythme trimestriel,

semestriel, annuel et biennal. La ferme Mhirsi, El Bassatine, Essaada ont adopté un rythme trimestriel et annuel durant la période de suivi. Les autres fermes ont suivi des rythmes qui ont varié du trimestriel au biennal. Enfin, la ferme EL HANA qui a adopté une fréquence du dépistage était semestrielle et annuelle. Le rythme biennal a été mis en évidence seulement au niveau de la ferme El Hafssia (figure 7).

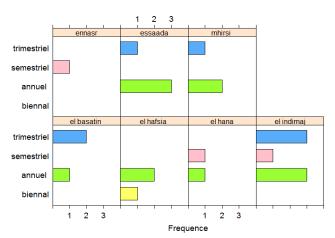


Figure 7 : Répartition des fermes selon le rythme de dépistage (2011-2016)

### 5- Abattage diagnostique

Pendant la période du suivi des élevages bovins (2011-2016), les animaux qui se sont révélés positifs et abattus n'ont pas présenté de lésions évocatrices de la tuberculose à l'abattoir. Il est à signaler aussi, que pour les prélèvements réalisés dans le cadre d'un examen complémentaire anatomopathologique, tous les résultats étaient négatifs. La culture bactérienne du *Mycobacterium bovis* n'a pas été réalisée.

### II- Au niveau des abattoirs

Le diagnostic de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs (figure 8) se base sur la détection de lésions évocatrices de la maladie et pat les analyses complémentaires (coloration de Ziehl-Neelsen ou culture bactérienne )effectuées sur des prélèvements de tissus au niveaudes lésions et les nœuds lymphatiques.

Les données des abattoirs collectées n'ont concerné que la période de 2009 à 2016 avec quelques données manquantes à cause de la fermeture de quelques abattoirs. Il faut tout de même rappeler que les carcasses abattues dans ces abattoirs proviennent de plusieurs gouvernorats autres que Mannouba, tels que Jendouba, Béja et le Kef. Les données analysées regroupent le nombre de bovins abattus (mâles et femelles ) et le nombre de carcasses tuberculeuses (mâles et femelles).

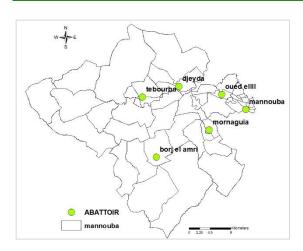


Figure 8 : Répartition des abattoirs dans le gouvernorat de Mannouba

### 1- Bovins abattus et carcasses tuberculeuses

L'analyse des données relatives au nombre total de bovins abattus dans les abattoirs du gouvernorat de Mannouba, a varié en fonction des années et en fonction des abattoirs.

### a- Variation annuelle:

Les données relatives au nombre d'animaux abattus montrent une tendance à la baisse entre 2009 et 2012 . Après , ce nombre devient stationnaire avec une moyenne de 4757 bovins abattus pour la période allant de 2013 jusqu'au 2016. Durant la période de l'étude, 35428 bovins ont été abattus dans 6 abattoirs répartis sur tout le gouvernorat de Mannouba. Parmi les animaux abattus, 334 bovins ont présenté des lésions tuberculeuses . Toutefois , la présence des données manquantes à cause de l'irrégularité du fonctionnement des abattoirs n'a pas permis de calculer la prévalence réelle de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs. En effet, l'année 2010 a été caractérisée par la fermeture de certains abattoirs:

- abattoir de TEBOURBA et abattoir de MANOUBA : ont été fermé depuis février jusqu'au décembre ;
- abattoir BORJ EL AMRI a été fermé pendant le mois de décembre.

Le taux de prévalence de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs a varié entre 0,1% en 2011 et 2,2% en 2015. Toutefois, la valeur calculée pour 2012 qui est égale à 0% ne peut pas être pris en considération vu qu'une grande partie des données de cette année n'était pas disponible (figure 9). Aussi, la comparaison du nombre de bovins abattus ne permet pas de déceler des variations statistiquement significatives.

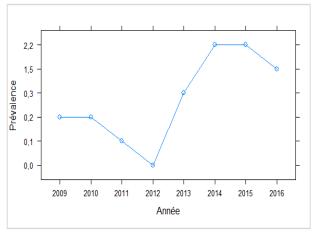


Figure 9 : Prévalence de la tuberculose bovine des abattoirs dans le gouvernorat de Mannouba

Le nombre de bovins mâles abattus est plus important que le nombre des femelles et ceci est évident puisque la législation tunisienne interdit l'abattage des femelles sauf en cas de réforme ou obligatoirement suite à une intradermo - tuberculination positive. Comme le montre la figure 10, le nombre de mâles abattus suit la tendance générale (total abattu).

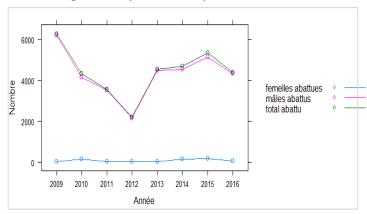


Figure 10 : Prévalence de la tuberculose bovine des abattoirs dans le gouvernorat de Mannouba

### b-Variation en fonction des abattoirs :

Au total, 6 abattoirs ont fait l'objet de suivi pendant 8 ans. Le nombre de bovins mâles et femelles abattus (figure 12) a été variable d'un abattoir à l'autre. Les abattoirs d'Oued Ellil et El Mornagia ont enregistré le nombre le plus élevé de mâles et de femelles abattus ce qui représente 68 % du total abattu . En troisième rang , est classé l'abattoir de Mannouba qui présente 21,8%. À cause d'une irrégularité du fonctionnement , le nombre d'animaux abattus (femelles et mâles) au niveau des abattoirs de Borj El amri, Jedaida

et Tébourba a été faible, ce qui représente 9,1%. Il est à signaler que les deux abattoirs ayant enregistré le nombre le plus élevé de bovins abattus sont situés dans deux zones très denses (densité humaine supérieur à 1287 habitants/km²) (figure 11).

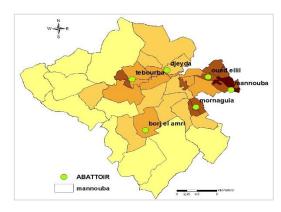


Figure 11 : Densité humaine dans le gouvernorat de Mannouba

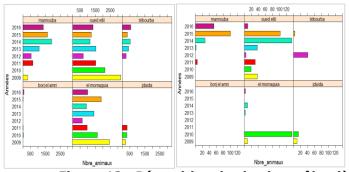


Figure 12 : Répartition des bovins mâles (à gauche) et femelles (à droite) abattus (2009-2016)

Le nombre de carcasses tuberculeuses (mâles et femelles) montre une disparité selon les abattoirs (figure 13). Il est à noter que le nombre de carcasses tuberculeuses femelles est toujours plus élevé que le nombre de carcasses mâles tuberculeuses quel que soit l'abattoir.

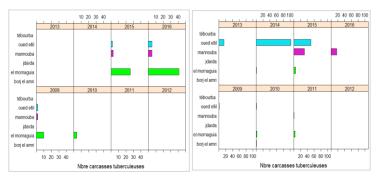


Figure 13 : Répartition des carcasses tuberculeuses mâles (à gauche) et femelles (à droite) en fonction des abattoirs (2009-2016)

Le taux de prévalence calculée à partir des données disponibles a varié entre 0% (abattoir Tébourba et Jedaida) et 1,3% (abattoir Oued Ellil). Toutefois et à cause des données manquantes, aucun jugement ne pourra être énoncé quant à la situation des abattoirs ayant enregistré un taux de prévalence égal à 0%.

### **Discussion**

Les résultats de dépistage de la tuberculose dans le gouvernorat de Mannouba, montre une variation au fil du temps des animaux qui se sont révélés positifs et en fonction de la ferme . La variation annuelle pourrait être expliquée par l'âge des animaux à dépister (ID à partir de 6 mois), les effectifs présents dans les fermes (réforme, mortalité à cause des maladies, entrées et sorties des animaux). L'augmentation du taux de positivité au cours des trois dernières années devrait être interprétée avec précaution à cause de la possibilité d'avoir des faux positifs au sein des élevages et l'absence des lésions évocatrices de la maladie à l'abattoir.

Selon les résultats de l'étude, techniques (ID, IDC) ont été utilisées pour déceler les animaux tuberculeux à des rythmes variables d'une ferme à l'autre. Le recours à l'IDC dans la majorité des fermes est justifiée par l'historique de l'élevage (élevage n'est pas à risque et indemne pendant des années)et par le fait que les animaux à réactions positives abattus ne présentaient aucune lésion tuberculeuse. La variation du rythme de l'ID au sein d'une même ferme peut être due à plusieurs facteurs en particulier le statut de l'élevage (rythme allégé en cas d'un élevage à statut favorable), l'attitude de l'éleveur qui refuse la réalisation du test, des moyens disponibles et la non application des mesures nécessaires (battage total) suite à l'apparition de la maladie dans un élevage.

Pour les examens complémentaires, la culture bactérienne n'a pas été réalisée dans certains cas. Ceci a été justifié par l'absence du matériel au niveau du laboratoire chargé du diagnostic.

A cause l'irrégularité du fonctionnement de certains abattoirs, la prévalence réelle de la maladie n'a pas été déterminée . De plus , la prévalence calculée ne reflète pas la situation réelle de la maladie à l'échelle du gouvernorat car les animaux qui sont abattus au niveau des abattoirs de Mannouba proviennent de plusieurs autres gouvernorats : Béja et Jendouba et El kef . De plus , la découverte des lésions tuberculeuses dépend de la sensibilité de

la détection (compétence du vétérinaire inspecteur), stade de la maladie...

La réussite de la lutte contre la tuberculose bovine est tributaire des moyens disponibles . L'absence d'indemnisation , les mouvements des animaux incontrôlés , l'identification incomplète ne permettent pas l'éradication de la maladie.

#### Conclusion

Le statut épidémiologique des fermes contrôlées vis-à-vis la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Mannouba dépend de plusieurs facteurs : rythme de dépistage, introduction des animaux (entrées et sorties), absence d'abattage des bovins réagissant à l'ID par manque d'indemnisation, insuffisance ou même parfois absence d'examens complémentaires à cause de la non disponibilité du matériels au niveau du laboratoire pour confirmer ou infirmer l'infection. Pour pallier à ces défaillances, un contrôle permanent , un rythme de dépistage régulier et une meilleure conduite à tenir vis-à-vis des bovins réagissant, en se basant sur les arbres décisionnelles adéquats devraient être réalisés.

Concernant le dépistage par l'IDS et l'IDC, il est recommandé d'utiliser le test de l'IFN gamma outil complémentaire l'interprétation d'une suspicion. Ce test nécessite une seule intervention et permet de produire un résultat objectif, indépendant de l'intervenant. Ses caractéristiques varient considérablement d'une étude à l'autre. Sa sensibilité semble égale ou supérieure à celle de l'IDS (valeur médiane : 0 ,88, extrêmes : 0,73 à 1 selon les situations, les techniques, les réactifs...) (2). L'IFN gamma d'une part , de détecter plus permettrait précocement les animaux infectés, et d'autre part , pourrait être réalisé immédiatement après une intradermo -tuberculination sans risque d' interférence entre ces deux tests.

L'efficacité d'un programme de lutte dépend en premier lieu de la qualité des données collectées. En effet, des informations pertinentes et de bonne qualité permetteront de dresser le profil épidémiologique de la tuberculose, de statuer les élevages vis-à-vis de la maladie et de quantifier l'infection au niveau de l'abattoir.

### Références

1- BENET JJ., PRAUD A. ET AL. (2016). La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, *Mérial* (Lyon), 100 p.

- 2- DE LA RUA-DOMENECH R,
  GOODCHILD AT, VORDERMEIER
  HM, HEWINSON RG, CHRISTIANSEN
  KH, CLIFTON-HADLEY RS. (2006). Ante
  mortem diagnosis of tuberculosis in cattle:
  a review of the tuberculin tests, gammainterferon assay and other ancillary
  diagnostic techniques. Res. Vet. Sci., 81:
  190-210.
- 3- SIALA M, SMAOUI S, TAKTAK W, **HACHICHA S, GHORBEL A, MAROUANE** C, KAMMOUN S, GAMARA D, SLIM L, GDOURA R, MESSADI-AKROUT F. (2017).First-time detection and identification of the Mycobacterium tuberculosis Complex members extrapulmonary tuberculosis clinical samples in south Tunisia by a single tube tetraplex real-time PCR assay. PLoS. Negl. *Trop. Dis.*, **11**: 5.











