

Bulletin Zoosanitaire. N°23

SOMMAIRE

La mobilité animale dans le gouvernorat de Tataouine
Page 1

Evaluation du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)
Page 8

Situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)
Page 15

La mobilité animale dans le gouvernorat de Tataouine

Kalthoum S¹, Lachtar M¹, Kachout S², Ben Smida B², Jouini K², Mhateli K², Daly Y², Bouajila M²

¹Centre National de Veille Zoosanitaire (CNVZ)

²Commissariat régional au développement agricole de Médenine

Introduction

Les maladies animales représentent une préoccupation majeure car elles peuvent freiner le développement de l'élevage, réduire sa productivité et entraîner des coûts importants pour leur contrôle et leur éradication (Anderson, 2002). La plupart de ces maladies animales sont zoonotiques et constitue donc une menace pour la santé publique (Taylor et al., 2001). La gestion et le contrôle des maladies animales sont indispensables pour réduire ces risques et éviter les pertes économiques importantes (Ferguson et al., 2001), et dépendent fortement de la capacité des systèmes de surveillance à détecter précocement les premiers foyers d'une maladie. Ces maladies peuvent se propager par différentes voies, le contact direct, la voie aérienne (par exemple, le virus de la fièvre aphteuse) et les vecteurs (insectes, humains, matériels). Une des principales voies de transmission est le commerce du bétail (Rossi et al., 2017). La connaissance du circuit des mouvements des animaux est donc cruciale dans la mesure où ces flux définissent le substrat le long duquel la transmission peut se produire. La disponibilité de l'ensemble de données détaillées sur les mouvements des animaux permet l'analyse explicite de ces flux et la simulation de la propagation spatiale des maladies animales entre les localités et ainsi identifier les zones à forte mobilité animale (Ortiz-Pelaez et al., 2006). Les études de la mobilité animale permettent d'améliorer les connaissances sur les mouvements des animaux. Ainsi, cette composante importante devrait être prise en considération dans les programmes de lutte et les plans de surveillance. Il existe plusieurs types de mobilité ; les mouvements liés au commerce dans les marchés aux bestiaux, les ventes entre éleveurs et le commerce frontalier.

COMITE DE LECTURE

Professeur Lilia Messadi

Professeur Ahmed Chabchoub

Docteur Hédia Attia El Hili

Ces mouvements dépendent de plusieurs facteurs à savoir la variation de l'offre et de la demande (prix de vente de la viande rouge), les fêtes religieuses, la situation géopolitique dans la région

Afin d'étudier la mobilité animale dans le gouvernorat de Tataouine (gouvernorat frontalier) et déterminer les points chauds qualifiés de « hubs » en matière d'introduction et de diffusion des maladies animales, une première enquête dans les marchés aux bestiaux a été conduite avant et après l'aïd el idha de l'année 2015, une deuxième durant le mois de ramadan en 2016 et au niveau des frontières durant la période aout-septembre de la même année. L'objectif de ces enquêtes est de caractériser les mouvements des animaux et de révéler les voies d'infection potentielles dans le réseau commercial des ruminants afin d'adapter la surveillance et les mesures de contrôle. Ces enquêtes permettent aussi de mettre en évidence les flux commerciaux provenant de la Libye. Les résultats de ces enquêtes constituent un support de travail pour les plans de surveillance et les programmes de lutte des dominantes pathologiques des ruminants dans le gouvernorat et le pays.

I- Matériels et méthodes

Au niveau des marchés aux bestiaux, des interviews directes avec les propriétaires ont été menées pour collecter les informations suivantes : origine et destination des animaux commercialisés, nombre de femelles, moyens de transport, cause de vente et lieu(x) du transit. Au niveau des frontières, les interviews ont été réalisées avec les éleveurs et les vétérinaires des régions frontalières à l'Algérie et à la Libye. L'approche participative a été utilisée pour étudier les mouvements au niveau de la frontière tuniso-libyenne.

L'analyse des réseaux sociaux (SNA) a été appliquée pour la compréhension de la mobilité des ruminants et pour identifier les points du réseau qui seront impliqués dans la propagation d'une maladie donnée une fois introduite. Elle permet de calculer les paramètres suivant :

- Le degré (degree) : qui correspond au mouvement entrant et sortant
- L'intermédiarité (betweenness) : mesure le degré de liaison (connectivité) d'un marché aux bestiaux ou une localité. Elle permet d'identifier « les marchés/localités relais ».

II- Résultats

A- Enquête avant et après l'aïd el idha (septembre – octobre 2015) :

1- Taux de réalisation :

L'enquête sur la mobilité des animaux a ciblé tous les marchés aux bestiaux du gouvernorat de Tataouine. Le nombre de marchés à enquêter a été de l'ordre de 6 marchés mais suite à des recommandations de l'arrondissement de la production animale ; quatre marchés uniquement ont été enquêtés (figure 1). Le nombre d'enregistrement prévu par marché a été de 100 enregistrements (50 entrées et 50 sorties). Le taux de réalisation par rapport au nombre d'enregistrement prévu a été de 49,5%.

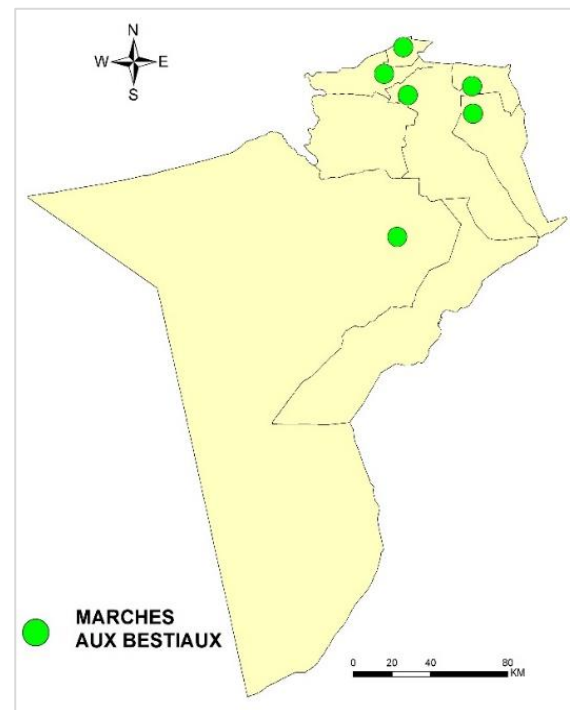


Figure 1 : Localisation géographique des marchés aux bestiaux ciblés par l'enquête mobilité dans le gouvernorat de Tataouine

2- Flux commerciaux :

Un total de 446 flux commerciaux a été mis en évidence. La répartition des flux commerciaux enregistrés révèle une prédominance du marché de Tataouine Nord qui enregistre à lui seul plus que 50% des flux (figure 2).

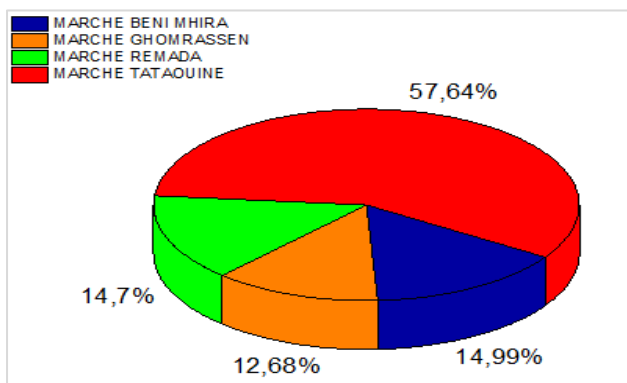


Figure 2 : Répartition des flux commerciaux selon les marchés aux bestiaux dans le gouvernorat de Tataouine (enquête 1)

Ainsi, ces flux commerciaux sont répartis en deux catégories :

- Les flux entrants : mouvements des animaux à partir des autres gouvernorats vers le gouvernorat de Tataouine
- Les flux sortants : mouvements des animaux à partir du gouvernorat de Tataouine vers les autres gouvernorats

Il ressort de ces résultats, que le gouvernorat de Tataouine importe des animaux à partir de 6 gouvernorats (Kasserine, Kairouan, Sfax, Sidi Bouzid, Gabes et Médenine). L'exportation des animaux à partir du gouvernorat de Tataouine se fait vers Gabes, Sidi Bouzid, Nabeul, Kébili et Médenine (figure 3).

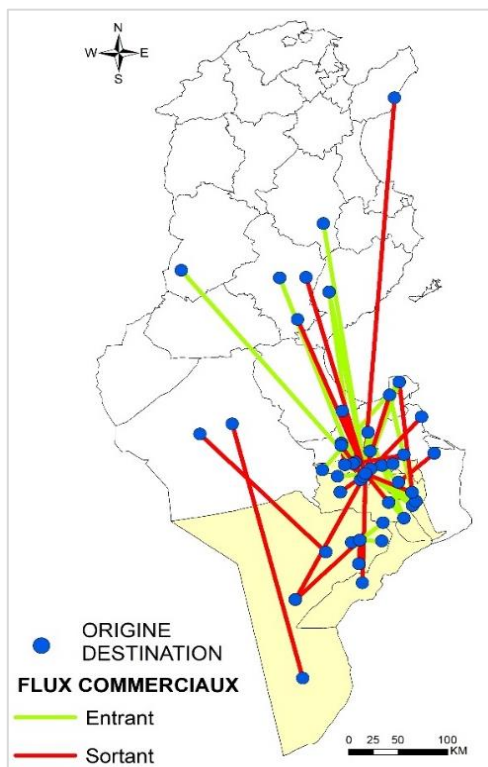


Figure 3 : Répartition des flux commerciaux dans le gouvernorat de Tataouine (l'aïd el idha 2015)

3- Analyse des réseaux sociaux

Les analyses des données de la mobilité au niveau du gouvernorat de Tataouine ont mis en évidence la présence de marchés et de localités jouant un rôle très important dans les mouvements des animaux. La figure 4 récapitule les résultats des analyses des réseaux sociaux, tous les marchés aux bestiaux et les localités enquêtés sont représentés avec leurs indicateurs calculés (degré et intermédierité).

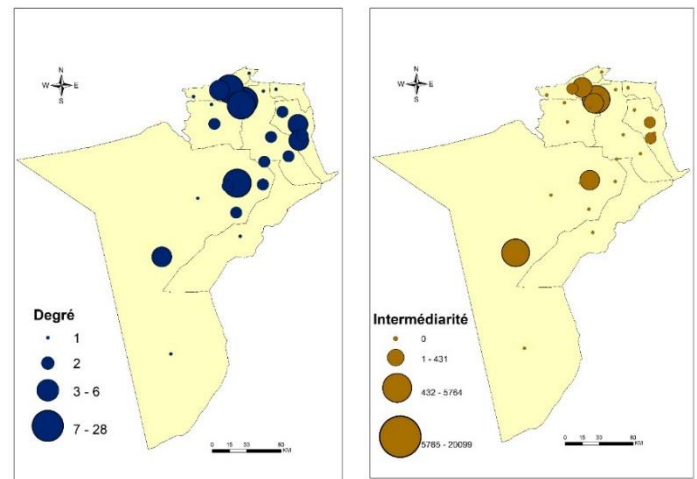


Figure 4 : Répartition du degré (à gauche) et de l'intermédierité (à droite) selon les marchés aux bestiaux et localités durant la période de l'aïd dans le gouvernorat de Tataouine

Toutefois, pour un contrôle et une gestion efficaces des maladies animales, uniquement les marchés aux bestiaux et les localités présentant des valeurs élevées de degré et d'intermédierité sont pris en considération. Il s'agit de 3 trois marchés aux bestiaux et 5 imadas (figure 5).

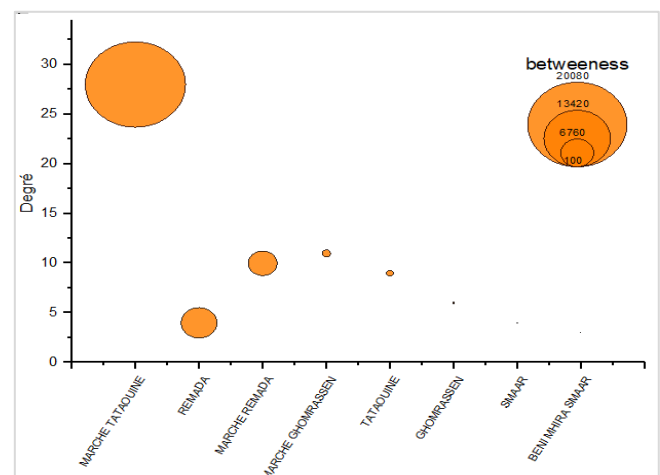


Figure 5 : Les marchés aux bestiaux et les localités les plus impliqués dans la mobilité animale durant la période de l'Aïd el idha 2015

B- Enquête durant le mois de ramadan 2016 :

Afin de caractériser la variation temporelle de la mobilité animale, une deuxième enquête ciblant les marchés aux bestiaux a été effectuée durant le mois de ramadan.

1- Taux de réalisation :

Au cours de cette enquête, tous les marchés ciblés ont été enquêtés (six marchés aux bestiaux). Pour le nombre d'enregistrement, le taux de réalisation a été de l'ordre de 34,6%, est considéré relativement faible par comparaison à celui de la première enquête

2- Flux commerciaux :

Un total de 473 flux commerciaux a été repéré pendant le mois de ramadan. 43,9% des flux sont liés aux marchés aux bestiaux et le reste (56,1%) est effectué entre les imadas et les autres gouvernorats. La répartition de ces flux commerciaux en fonction des marchés enquêtés est présentée dans la figure 6. Les résultats montrent que le marché de Tataouine est classé en premier rang avec 47,6% des flux repérés suivi par le marché aux bestiaux de Beni Mhira, de Ghomrassen, et de Remada. Les flux commerciaux au niveau des marchés aux bestiaux de Bir Lahmar et de Smaar n'ont pas dépassé les 6% (figure 6). Ces résultats sont similaires à la première enquête.

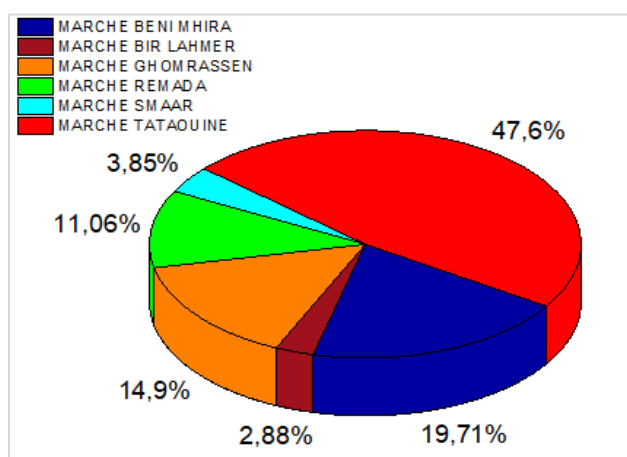


Figure 6 : Répartition des flux commerciaux selon les marchés aux bestiaux dans le gouvernorat de Tataouine (enquête 2)

Les échanges effectués durant cette période sont plus étendus que ceux répertoriés dans la première enquête. En effet, les marchés aux bestiaux et les localités reçoivent des animaux à partir de 12 gouvernorats : Ben Arous, Mannouba, Nabeul,

Zaghouan, Jendouba, Siliana, Sousse, Monastir, Sfax, Médenine, Gafsa, Kébili et de la Libye. En contrepartie, le gouvernorat de Tataouine exporte des animaux vers les 9 gouvernorats suivants : Monastir, Mahdia, Sfax, Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid, Médenine, Gafsa et Tozeur (figure 7).

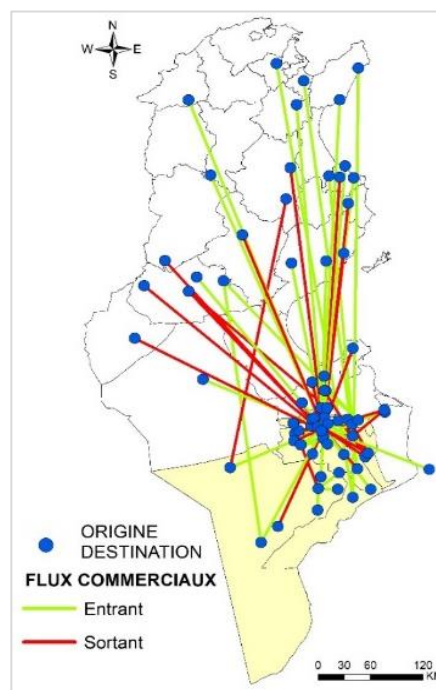


Figure 7 : Répartition des flux commerciaux dans le gouvernorat de Tataouine durant le mois de Ramadan

3- Analyse des réseaux sociaux

Un total de 40 lieux enquêtés (6 marchés aux bestiaux et 34 imadas) ont été classés selon deux indicateurs ; degré et intermédiarité et présenté dans la figure 8.

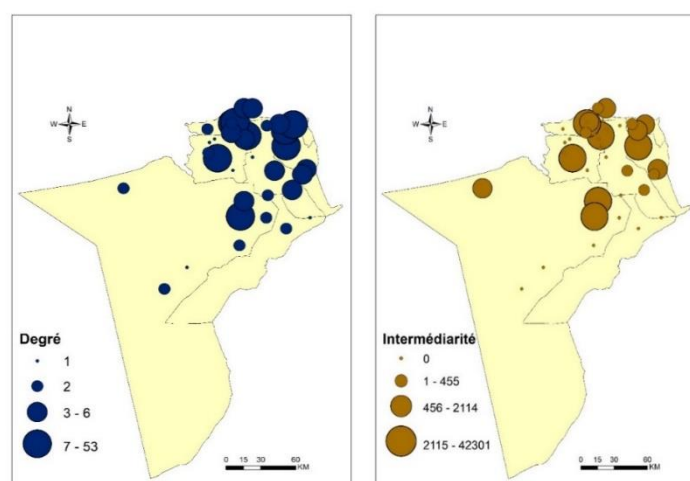


Figure 8 : Répartition du degré (à gauche) et de l'intermédiarité (à droite) selon les lieux enquêtés dans le gouvernorat de Tataouine durant le mois de Ramadan

C- Enquête au niveau des frontières (Aout – Septembre 2016) :

Les mouvements répertoriés au niveau des marchés aux bestiaux ne représentent qu'une partie de la totalité des échanges commerciaux. L'étude de la mobilité animale aux frontières permet de repérer les lieux clés en matière de mouvements informels qui pourraient être la source d'introduction des agents pathogènes surtout ceux menaçants et non présents sur le territoire tunisien. Dans ce cadre, une enquête au niveau de la frontière Tuniso-libyenne et Tuniso-algérienne a été programmée. L'étude s'est étalée sur deux périodes (du 29 août jusqu'au 11 septembre 2016 et du 15 jusqu'au 30 septembre 2016).

1- Flux commerciaux :

Les interviews réalisées avec les éleveurs et les vétérinaires aux frontières ont permis de répertorier 41 flux commerciaux. Il s'agit des flux commerciaux entrants de la Libye et du Soudan. Les résultats des analyses montrent que la majorité des animaux introduits proviennent essentiellement de la Libye. Quelques échanges avec le Soudan ont été mis en évidence. D'après les données collectées, 24 flux commerciaux correspondent à des entrées d'animaux et 17 sont des flux sortants du gouvernorat de Tataouine vers les autres gouvernorats. Parmi les 24 flux entrants, 22 flux sont originaires de la Libye et les 2 autres flux proviennent du Soudan (figure 9).

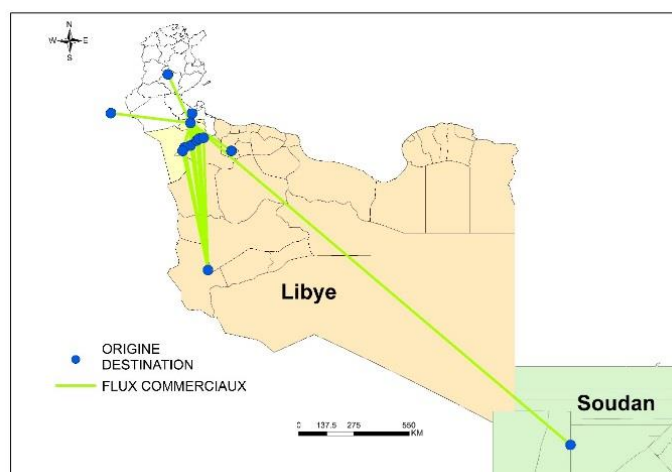


Figure 9 : Répartition des flux commerciaux frontaliers dans le gouvernorat de Tataouine

La localité de Tataouine est la principale cible de tous ces flux commerciaux. Ceci pourrait être expliqué par la présence du marché aux bestiaux qui a été classé comme étant le marché le plus important en matière

de mobilité animale dans le gouvernorat de Tataouine. Ce résultat n'a pas été vérifié par l'analyse des réseaux sociaux à cause du faible nombre d'enregistrements (flux commerciaux). A cet effet, d'autres enquêtes devront être réalisées au niveau des frontières afin de pouvoir confirmer les résultats et mieux les explorer.

D- Enquête participative :

Pour minimiser les coûts liés aux enquêtes sur la mobilité animale, l'approche participative a été utilisée pour collecter les informations relatives aux mouvements des animaux dans le gouvernorat de Tataouine. L'objectif principal de cette enquête était la détermination des points de passage informel des animaux provenant des pays voisins et spécifiquement de la Libye.

1- Les points d'entrée des animaux :

Les travaux menés avec les vétérinaires du gouvernorat de Tataouine ont permis de mettre en évidence la présence de 5 points d'entrée d'animaux localisés dans la délégation de Dhiba (figure 10).

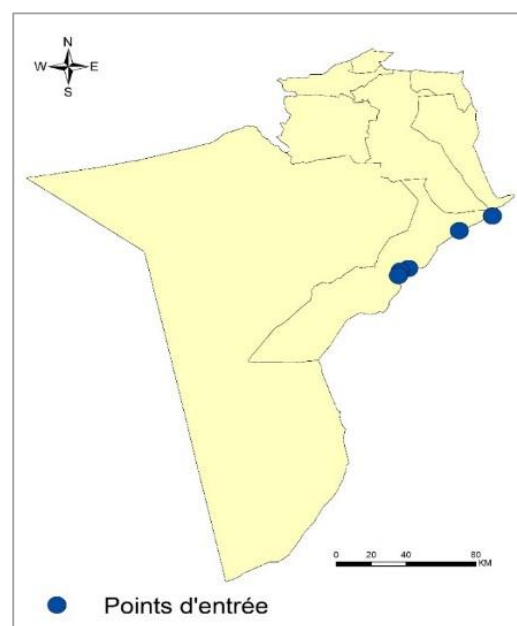


Figure 10 : Répartition géographique des points d'entrée des animaux dans le gouvernorat de Tataouine

2- Les flux commerciaux :

Les flux commerciaux repérés à l'occasion de l'enquête participative sont au nombre de 63 flux. Plus que 82% (52/63) de ces flux ont comme origine la Libye. En effet, ces animaux introduits proviennent de 6 localités libyennes. La répartition des flux selon l'origine (figure 11) montre que 4 localités libyennes

sont classées à part égale et présentent la même importance en matière d'introduction des animaux.

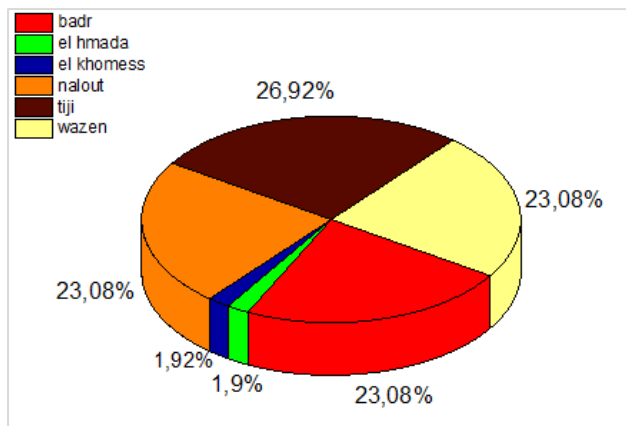


Figure 11 : Répartition de l'origine des flux commerciaux frontaliers en fonction des localités

Les flux commerciaux identifiés ne sont pas limités au gouvernorat de Tataouine (figure 12). En effet, les animaux introduits ne restent pas dans le même gouvernorat mais ils sont par la suite commercialisés vers les autres localités et marchés aux bestiaux du pays. Les gouvernorats qui s'approvisionnent à partir du gouvernorat de Tataouine sont : Tunis, La Manouba, Ariana, Bizerte, Sousse, Monastir, Mahdia, Sfax, Kairouan, Sidi Bouzid, Médenine, Gafsa, Tozeur et Kébili.

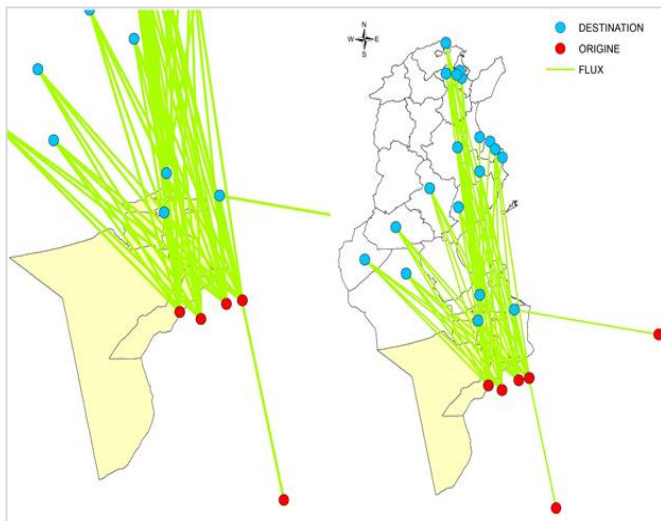


Figure 12 : Répartition des flux commerciaux frontaliers

Le réseau commercial aux frontières (figure 13) montre l'importance du marché aux bestiaux de Tataouine qui reçoit les animaux à partir de la Libye (plusieurs localités) et exporte vers les autres marchés et localités. Il s'agit d'un marché fortement connecté.

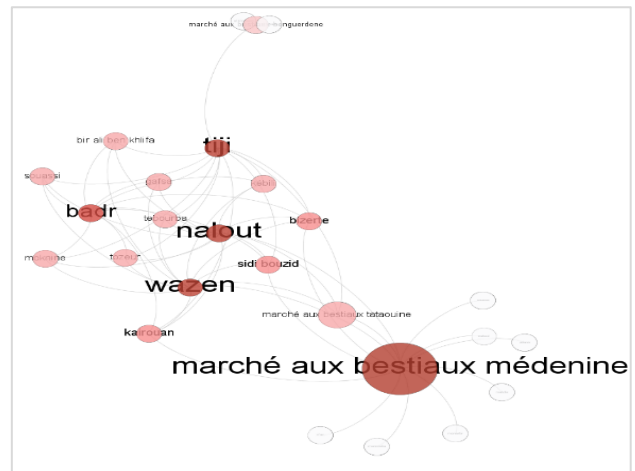


Figure 13 : Réseau commercial des animaux aux frontières

Discussion

Comprendre la structure du réseau commercial des animaux de rente est primordial pour élaborer des stratégies de surveillance efficaces. L'identification des localités/marchés aux bestiaux qualifiés de super-spreaders doit toutefois être effectuée en tenant compte de tous les types de la mobilité animale (au niveau des marchés aux bestiaux, aux frontières, entre les éleveurs...). Les résultats de ces enquêtes sont d'une importance cruciale car ils constituent un outil d'aide à la décision en matière de surveillance et de contrôle des maladies. Ces enquêtes réalisées à des dates et des lieux différents ont permis de comprendre les flux commerciaux dans le gouvernorat de Tataouine. Les investigations relatives à la mobilité animale au niveau des marchés aux bestiaux ont été réalisées pendant l'Aïd el idha (période durant laquelle la mobilité s'accroît) et le mois de ramadan afin de capter le maximum des flux commerciaux. Le marché de Tataouine joue un rôle très important dans la mobilité animale durant les deux périodes de l'enquête. Il pourrait ainsi introduire des maladies dans des zones indemnes et les propager à large échelle puisqu'il est très fréquenté et fortement connecté aux autres localités et marchés aux bestiaux. Ce marché pourrait être le principal point de contrôle pour la surveillance des maladies animales dans le gouvernorat de Tataouine. Les autres marchés aux bestiaux impliqués dans la mobilité animale pourraient faire l'objet d'une surveillance ciblée (visites journalières, prélèvements...) puisqu'ils ne sont pas nombreux. Deux types de mouvements ont été mis en évidence, ceux faits à des courtes distances (échanges d'animaux avec les gouvernorats voisins tels que Médenine et Kébili) et ceux faits à des grandes

distances (flux commerciaux avec Sfax, Nabeul, Kairouan...). La présence de ce type de mouvements pourrait d'avantages augmenter le risque de dissémination des pathologies à large échelle (Dejene *et al.*, 2017). Il est admis que les périodes des fêtes religieuses entraînent une augmentation de la demande de la viande rouge et par conséquent un accroissement des flux commerciaux ainsi que le risque d'introduction et de propagation des maladies (Motta *et al.*, 2017).

Les points d'entrée des animaux repérés au cours de cette étude sont en nombre de 5. Ceci montre que le risque d'introduction des maladies à partir de la frontière tuniso-libyenne est très important du fait qu'un nombre d'animaux introduits illégalement pourraient échapper au contrôle vétérinaire. Ces points pourraient être considérés comme des points d'inspection et de contrôle ou même des centres de quarantaine, ce qui limiterait le risque d'introduction des maladies dans le territoire tunisien à partir de la Libye. De même, la transformation de ces zones en une zone de libre-échange minimisera sans doute le risque d'introduction des maladies à partir des pays voisins.

L'enquête au niveau de la frontière tuniso-libyenne a mis en évidence la présence de flux commerciaux avec d'autres pays (Soudan). Le risque lié à l'introduction et la propagation des maladies devrait être modulé en fonction de ces informations. Cette étude a permis de mettre en évidence un réel besoin de collaboration entre les services vétérinaires tunisiens et libyens en matière de la mobilité animale surtout celle au niveau des frontières pour mieux surveiller et gérer les maladies animales. Les enquêtes sur les mouvements des animaux devraient être réalisées plusieurs fois et à différents moments de l'année pour mettre en évidence les périodes critiques qui nécessitent une surveillance plus renforcée.

Références bibliographiques

- 1- **Anderson, I. 2002.** Foot and mouth disease: Lessons to be learned inquiry report HC888. London: The Stationary Office.
- 2- **Christley R. M., Robinson S. E., Lysons R. & French N. P. 2005.** Network analysis of cattle movement in Great Britain. *Proc. Soc. Vet. Epidemiol. Prev. Med.* p. 234–243
- 3- **Dejene SW, Heitkönig IMA, Prins HHT, Lemma FA, Mekonnen DA, et al. 2017.** Correction: Risk Factors for Bovine Tuberculosis (bTB) in Cattle in Ethiopia. *PLOS ONE* 12(4): e 0176654. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176654>
- 4- **Ferguson N. M., Donnelly C. A. et Anderson R. M. 2001.** The foot-and-mouth epidemic in Great Britain: pattern of spread and impact of interventions. *Science* 292, p. 1155–1160. doi:10.1126/science.1061020
- 5- **Motta, P., Porphyre, T., Handel, I. et al. 2017.** Implications of the cattle trade network in Cameroon for regional disease prevention and control. *Sci Rep* 7, 432-39. <https://doi.org/10.1038/srep43932>
- 6- **Ortiz-Pelaez A., Pfeiffer D. U., Soares-Magalhaes R. J. & Guitian F. J. 2006.** Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movements in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. *Prev. Vet. Med.* 76, 40–55. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.04.007
- 7- **Rossi G, De Leo GA, Pongolini S, Natalini S, Zarengi L, Ricchi M, et al. 2017.** The potential role of direct and indirect contacts on infection spread in dairy farm networks. *PLoS Comput Biol* 13(1): e1005301. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005301>
- 8- **Taylor L. H., Latham S. M. et Woolhouse M. E. 2001.** Risk factors for human disease emergence. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 356. p. 983–989. doi:10.1098/rstb.2001.0888.

Evaluation du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

Lachtar M¹, Kalthoum S¹, Jouini K², Ben Smida B², Daly Y², Gachout S², Mhateli K², Bouajila M²

¹ Centre National de Veille Zoosanitaire

² Commissariat Régional au Développement Agricole de Tataouine

Introduction

La clavelée ou variole ovine est une maladie virale contagieuse à déclaration obligatoire (ex-liste A de l'OIE) due à un virus du genre Capripoxvirus appartenant à la famille des Poxviridae (Madhavan et al., 2016 ; Spickler, 2017). Cliniquement, la clavelée est caractérisée par des lésions généralisées de la peau et des muqueuses, une fièvre persistante, une hypertrophie des nœuds lymphatiques et souvent une pneumonie virale focale. Il s'agit d'une maladie qui sévit à l'état enzootique dans le Moyen-Orient, l'Afrique du nord, le sous-continent indien et les pays d'Europe centrale et orientale (Rao & Bandyopadhyay, 2000). Elle est responsable de pertes économiques considérables (mortalité élevée chez les jeunes, avortements, dégâts au niveau de la peau et de la laine) (Blajan, 1984) et constitue un frein au développement de l'élevage. En Tunisie, comme dans d'autres pays du Maghreb (Achour et al., 1999 ; Zro et al., 2014), la clavelée est enzootique (Bouslikhane, 2015) avec parfois des pics épizootiques malgré la mise en place, depuis des décennies, d'un programme de lutte basé essentiellement sur la vaccination. En raison des mouvements incontrôlés des animaux avec les pays voisins qui s'intensifient durant la période des fêtes religieuses (Bouslikhane, 2015), la Tunisie est en risque permanent d'introduction et de diffusion de la maladie. L'évaluation économique de l'impact de la clavelée dans les élevages ovins a montré que les dégâts qui en résultent sont importants et les pertes peuvent atteindre 2 478 dinars tunisiens par élevage (équivalent à 1 125 USD) (Ben Chehida et al., 2017).

Les événements géopolitiques vécus ces dernières années ont beaucoup impacté la situation épidémiologique des maladies animales y compris la clavelée. En effet, les difficultés rencontrées lors de la mise en place des mesures de lutte sur le terrain (Acceptabilité de l'éleveur, manque de moyens financiers et logistiques...) ont contribué en partie à la

persistance de la maladie. La surveillance continue de la maladie apporte les informations nécessaires pour évaluer la situation épidémiologique et dégager les éléments clés pour l'adaptation de la stratégie de lutte. Toutefois, une évaluation systématique et périodique du système de surveillance est indispensable afin d'assurer son bon fonctionnement. Le système de surveillance épidémiologique de la clavelée en Tunisie est basé essentiellement sur une surveillance événementielle. Elle a été mise en place en 1996 et a permis de mesurer l'incidence de la maladie, de suivre sa distribution spatio-temporelle et d'émettre des hypothèses sur les éventuels facteurs de risque incriminés dans sa propagation. Dans le gouvernorat de Tataouine, le nombre de foyers de clavelée a varié de 1 en 2015 à 48 en 2017 (Lachtar et al., 2019). Ce nombre de foyers est considéré comme faible en le comparant à celui enregistré à l'échelle nationale (Ben Chehida et al., 2017 ; Kalthoum et al., 2021) mais la maladie est présente dans ce gouvernorat avec un profil enzootique. Dans ce cadre et afin de s'assurer de la qualité des informations fournies par le système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine, une évaluation de ce système s'avère indispensable.

La présente étude a pour objectif principal d'évaluer les performances du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine pour une période de 7 ans (2013 à 2019) afin d'identifier ses points forts et faibles selon l'approche décrite dans les lignes directrices du Center for Disease Control and Prevention d'Atlanta (CDC) (CDC., 1988) et contribuer à son renforcement. Cette évaluation vise aussi l'identification des contraintes majeures à l'amélioration de la performance du système de surveillance de la clavelée et la formulation des suggestions en vue de corriger les faiblesses identifiées.

I- Surveillance de la clavelée en Tunisie

La surveillance épidémiologique de la clavelée en Tunisie est basée essentiellement sur la déclaration obligatoire de tout cas suspect de clavelée (surveillance événementielle) par les vétérinaires de libre pratique et étatiques aux arrondissements de production animale. Selon la définition du plan de surveillance de la clavelée, un cas suspect est un ovin présentant des manifestations cutanées (macule, papule, pustule et croûte) au niveau des régions glabres (tête, aisselles, face ventrale de la queue et périnée). Cette suspicion ne peut en aucun cas être

confirmée vu l'absence de diagnostic de laboratoire. Après la déclaration de la maladie, une enquête de suspicion de clavelée est réalisée et la fiche d'enquête est envoyée à la Direction Générale des Services Vétérinaires.

II- Matériels et méthodes

1- Zone et période de l'étude

L'étude a été réalisée dans le gouvernorat de Tataouine entre les années 2013 et 2019. Ce gouvernorat est situé à l'extrême sud-est du pays, limité par les gouvernorats de Médenine et Kébili au Nord, la Libye à l'Est et l'Algérie à l'Ouest. Sa superficie totale est de 3889000 ha (25% de la superficie totale du pays) (Fig. 1). La population ovine dans cette région est estimée à 314015 têtes en 2019 (CRDA., 2019)

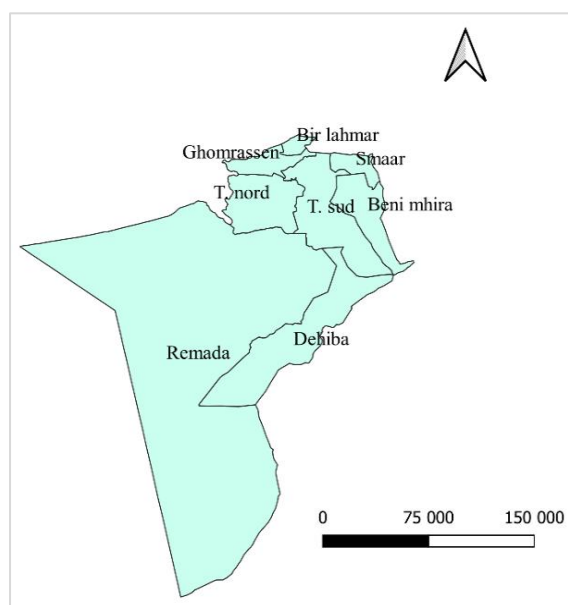


Figure 1 : Zone d'étude : Gouvernorat de Tataouine

2- Organisation de l'activité de l'évaluation et calcul des attributs

L'évaluation à la fois qualitative et quantitative du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine utilise l'approche décrite dans les lignes directrices du Center for Disease Control and Prevention d'Atlanta (CDC) (CDC., 1988). Cette évaluation est basée sur le calcul des attributs qualitatifs et quantitatifs. Les attributs choisis regroupent la qualité des données, la réactivité, la représentativité, la simplicité, l'acceptabilité et la stabilité. L'évaluation des attributs qualitatifs du système (la simplicité, l'acceptabilité et la stabilité) a

été effectuée à travers une enquête réalisée auprès des acteurs impliqués dans la surveillance épidémiologique de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine via un questionnaire (tableau 1).

Tableau 1 : Attributs quantitatifs et qualitatifs de l'évaluation du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine

Type	Attribut		Indicateur
Quantitatif	Qualité des données	Complétude	Proportion de fiches d'enquêtes complètes (bien renseignées)
		Cohérence	Intervalle de temps entre les dates de la déclaration de la maladie et la réalisation de l'enquête
	Représentativité		Répartition temporelle de l'incidence de la clavelée pendant la période d'étude (2013-2019)
			Répartition géographique des cas de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine
			Caractéristiques démographiques des cas de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine
	Réactivité		Proportion des fiches dans lesquelles le délai séparant la déclaration d'un cas de clavelée et la réalisation de l'enquête dans le foyer a été respecté (3 jours)
			Proportion des foyers dans lesquels la vaccination périfocale a été réalisée
Qualitatif	Simplicité		Simplicité/complexité de la définition de cas
			Disponibilité des documents
			Participation des acteurs à la formation
	Acceptabilité		Réalisation des enquêtes dans tous les foyers déclarés
			Simplicité/complexité de la fiche d'enquête
			Utilité des questions dans la fiche d'enquête
			Suffisance des questions dans la fiche d'enquête
	Stabilité		Présence d'un responsable du système de surveillance
			Présence d'une procédure d'envoi des données
			Présence d'un budget de fonctionnement du système de la surveillance

Les acteurs cibles sont les vétérinaires de l'arrondissement de la production animale de Tataouine et tous les vétérinaires privés impliqués dans la surveillance de la clavelée. Une réunion d'une demi-journée a permis aux vétérinaires de mieux comprendre le contenu du questionnaire mais également de bien saisir l'objectif de l'évaluation. Le questionnaire regroupe des questions sur les composantes suivantes du système de circuit de transmission des données et le budget alloué à la surveillance de la maladie. Le questionnaire a été ensuite envoyé aux enquêtés avec des délais fixés pour le retour de la réponse. Les principaux résultats de l'évaluation du système de surveillance de la clavelée ont été exprimés en pourcentages. Les résultats graphiques permettent également une représentation rapide de cette évaluation. L'analyse des données relatives à tous les attributs a été réalisée par Excel et le logiciel de la cartographie QGIS (version 3.12.0).

2- Limite de l'étude

La réponse des vétérinaires privés pourrait diminuer l'exhaustivité de l'analyse des résultats. Cependant, compte tenu du faible nombre des vétérinaires privés, le résultat de l'évaluation pourrait ne pas être influencé.

III- Résultats

1-Taux de réponse

Les taux de réponse des cibles étaient de l'ordre de 100% et 0% pour les vétérinaires étatiques et les vétérinaires privés, respectivement.

2- Qualité des données

a- Complétude

L'évaluation de la complétude permet de déterminer le pourcentage des fiches réceptionnées avec des données incomplètes. Une fiche d'enquête est considérée comme incomplète si les informations suivantes : date d'apparition de la maladie, statut vaccinal contre la clavelée, nouvelle introduction des animaux, isolement des animaux malades et vaccination en anneau sont manquantes. La complétude des fiches a été jugée comme moyenne (43%) pour la période de l'étude. Cependant, elle a

varié entre 33% en 2016 et 100% en 2015 et 2018 (Tableau 2).

Tableau 2 : La complétude des fiches d'enquête dans un foyer de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

Année	Nombre de foyers de clavelée	Fiches complètes	Fiches incomplètes	Complétude des fiches
2013	3	2	1	66 %
2014	2	1	1	50 %
2015	1	1	0	100 %
2016	6	2	4	33%
2017	49	19	30	38%
2018	2	2	0	100%
2019	2	1	1	50%
Total	65	28	37	43%

La qualité du remplissage des cinq variables étudiées a été évaluée par vérification des informations enregistrées durant la période de l'étude. La complétude était sous-optimale pour la variable vaccination en anneau (champ incomplet à 49,2 %). Cependant, pour les autres variables (nouvelle introduction, isolement des animaux malades, date d'apparition de la maladie et vaccination contre la clavelée), elle était optimale (figure 2).

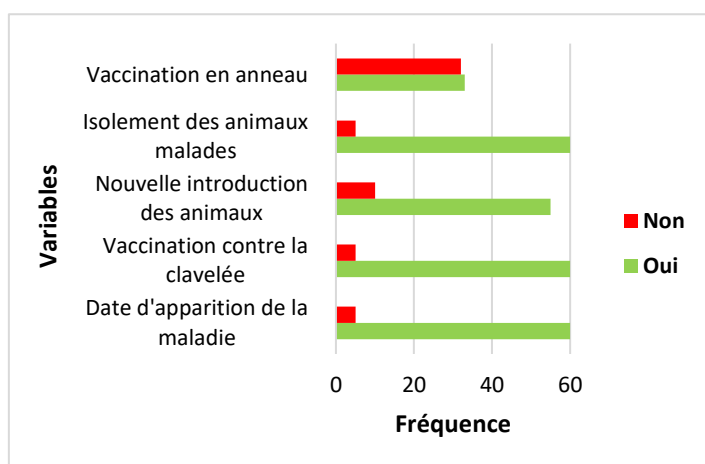


Figure 2 : Complétude des données sur les fiches d'enquête dans un foyer de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

b- Cohérence

La cohérence des données collectées a été évaluée en examinant les variables relatives aux dates de la déclaration de la maladie et la réalisation de l'enquête.

L'analyse des données a révélé une bonne cohérence entre ces dates (98,4% (64/65)). Par contre, une seule incohérence a été mise en évidence dans une fiche d'enquête.

3- Représentativité

La représentativité du système de surveillance de la clavelée est appréciée à travers l'examen de la distribution temporelle et géographique des cas de clavelée durant toute la période d'étude (2013-2019) ainsi que leurs caractéristiques démographiques.

a- Répartition temporelle de l'incidence de la clavelée

La figure 3 illustre la répartition temporelle de l'incidence de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine entre 2013 et 2019. Ce graphique montre que l'incidence est fluctuante d'une année à une autre et que la maladie est présente durant toute la période de l'étude à l'exception de 2015 et 2018.

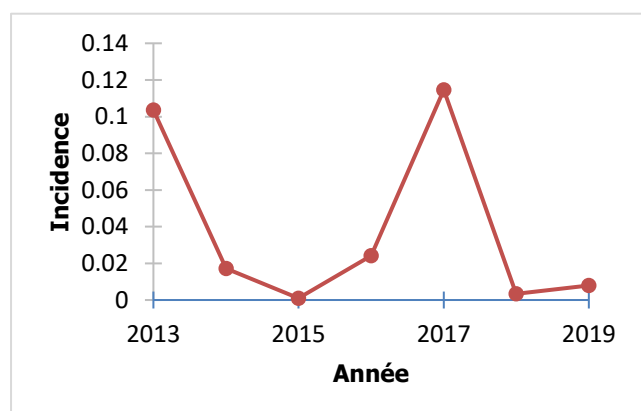


Figure 3 : Incidence annuelle de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

b- Répartition géographique des cas de clavelée dans le gouvernorat

Quant à la répartition géographique de la clavelée, la maladie a été déclarée dans toutes les délégations avec une occurrence variable dans l'espace d'une année à l'autre. A partir de ces résultats, la délégation de Remada semble être la plus touchée (38/65). Les délégations de Ghomrassen (2/65), Bir Lahmar (2/65), Tataouine nord (3/65), Tataouine sud (1/65) et Dehiba (3/65) constituent lesdélégations les moins touchés par la maladie durant la période de l'étude (figure 4).

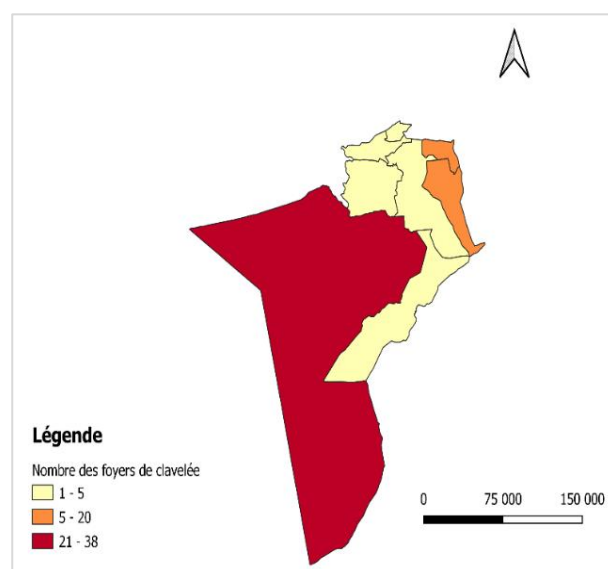


Figure 4 : Répartition géographique des cas de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

c- Caractéristiques démographiques des cas de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine

Le recueil des données relatives aux cas de clavelée dans le gouvernorat de Tataouine sur la période 2013-2019 a permis de décrire les caractéristiques démographiques des 65 cas rapportés. La catégorie d'âge qui semble être la plus touchée est celle des animaux âgés de plus d'un an (Figure 5).

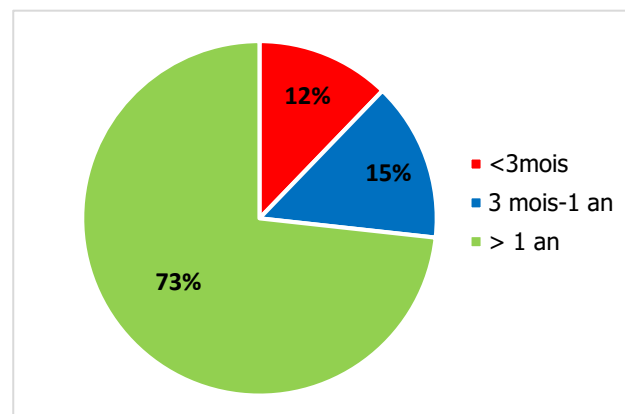


Figure 5 : Répartition des cas de clavelée en fonction des tranches d'âge dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

4- Simplicité

La déclaration d'un cas suspect de clavelée se base sur la définition du cas élaborée dans le système de surveillance de cette maladie. Elle fait intervenir un certain nombre d'acteurs au niveau central et régional. Les procédures de déclaration et particulièrement la définition du cas étaient claires chez 4 vétérinaires parmi les 5 interrogés. Ainsi, les

documents sont jugés disponibles par tous les acteurs (5/5). La totalité des vétérinaires interrogés ont participé à une formation sur les enquêtes descriptives (5/5) (figure 6).

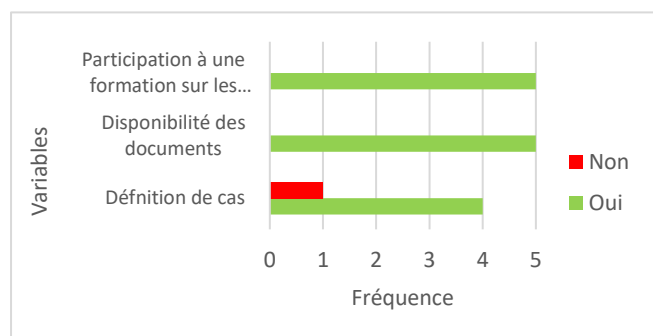


Figure 6 : Simplicité du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine

5- Réactivité

La réactivité des acteurs dans la surveillance de la clavelée semble moyenne. Elle a été évaluée en calculant la proportion des fiches dans lesquelles le délai séparant :

- La déclaration d'un cas de clavelée et la réalisation de l'enquête dans le foyer a été respecté (3 jours).
- La proportion des foyers dans lesquels la vaccination péri-focale a été réalisée.

Le tableau 3 illustre le respect des délais entre la date de réalisation d'enquête et la date de déclaration de la clavelée qui a été jugé bon (88%). Il est à signaler que les délais entre la date de déclaration de la maladie par l'éleveur et la date de réalisation de l'enquête dans un foyer ont varié entre 0 et 13 jours. Cependant, le taux de réalisation de la vaccination péri-focale était faible (33,8% du total des foyers déclarés).

Tableau 3 : Réactivité des acteurs dans la surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

Délai	Minimum (jours)	Maximum (jours)	Nombre total de foyers	Nombre de fiches respectant le délai	Proportion de fiches respectant le délai
Déclaration de la maladie – Réalisation d'enquête	0	13	65	57	88%

6- Acceptabilité

L'acceptabilité générale du système de surveillance de la clavelée est moyenne (figure 7). En effet, le nombre

de foyers déclarés correspond bien au nombre de fiches d'enquête réalisées. Les acteurs interrogés jugent que la fiche d'enquête est simple (5/5). Par contre, les défauts d'acceptabilité relevés dans cette étude sont liés essentiellement au support de collecte des données où les questions sont utiles (4/5) mais peu suffisantes (2/5) pour décrire les circonstances d'apparition de la maladie

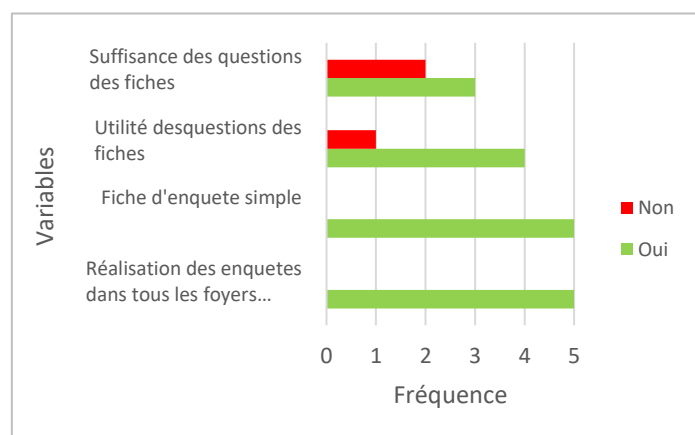


Figure 7 : Acceptabilité du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

7- Stabilité

La stabilité du système de surveillance de la clavelée a été évaluée comme moyenne (figure 8). La désignation d'un responsable du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat et la présence des procédures d'envoi des données fournies confèrent à ce système une bonne stabilité. Toutefois, l'absence d'un budget spécifique au fonctionnement de ce système de surveillance pourrait concourir à son instabilité.

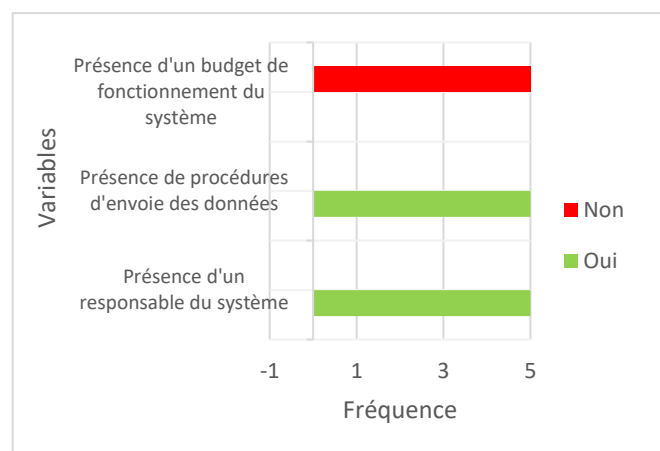


Figure 8 : Stabilité du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

Afin de mieux visualiser et de comparer les écarts entre les attributs évalués, le résultat de l'évaluation a été présenté dans un graphique en radar ou en toile d'araignée (figure 9). Pour chaque attribut, un seul score a été calculé. Tous les attributs calculés dépassent les 80% excepté la réactivité et la stabilité qui était de l'ordre de 60 %. Il ressort de ce graphique que les points forts du système de surveillance de la clavelée sont représentés essentiellement par la qualité des données, la représentativité, la simplicité et les points de faiblesse (la stabilité et la réactivité).

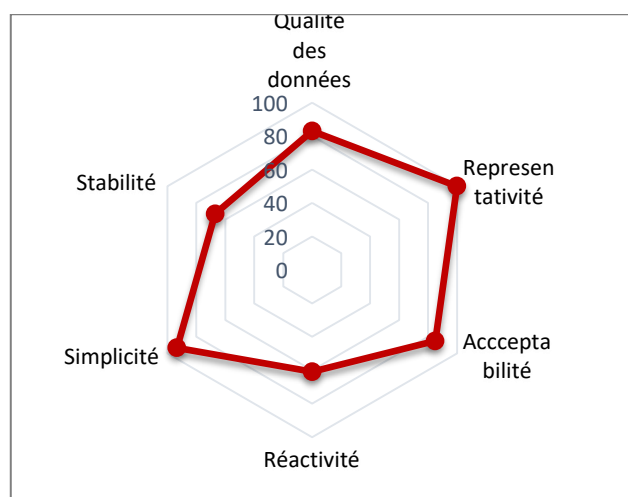


Figure 9 : Evaluation globale du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019)

Discussion

L'évaluation du système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine pour une période de 7 ans (2013-2019) a été réalisée selon les lignes directrices du CDC. Il s'agit d'une méthode simple et facile à utiliser. Cette méthode permet de conduire une évaluation quantitative et qualitative à travers le calcul de plusieurs attributs (qualité des données, acceptabilité, simplicité, réactivité, représentativité et stabilité...). En outre, plusieurs méthodes d'évaluation des systèmes de surveillance en santé animale ont été développées telles que la méthode OASIS, mais certaines approches n'associent pas les deux aspects de l'évaluation (qualitatif et quantitatif) (Attia., 2018). L'approche utilisée dans cet article est basée essentiellement sur les réponses des acteurs enquêtés. Afin de limiter les biais d'information, un accompagnement a été effectué tout au long de cette évaluation. Les acteurs ciblés par cette évaluation sont les vétérinaires étatiques et privés. Bien que tous les acteurs aient été informés de l'importance de cette

évaluation, uniquement les vétérinaires étatiques ont répondu au questionnaire préparé pour calculer les attributs.

Les résultats de cette évaluation ont montré que la qualité de données collectées à travers le système de surveillance de la clavelée est assez bonne. Les données sont complètes et cohérentes, ce qui peut être expliqué par la simplicité de ce système et le degré de sensibilisation de ses acteurs. Afin de renforcer l'acceptabilité de ce système, une amélioration au niveau des fiches d'enquête a été recommandée par quelques acteurs interrogés. En effet, l'enrichissement de la fiche d'enquête par d'autres questions permettrait de bien décrire les circonstances d'apparition de la maladie et les sources probables de son introduction dans l'élevage infecté. Quant à la représentativité, le système de surveillance de la clavelée était apte à couvrir tout le gouvernorat de Tataouine et à bien décrire les caractéristiques démographiques de la population ovine touchée par la maladie dans ce gouvernorat. En effet, l'analyse des données montre que la maladie était présente durant la période de l'étude ce qui confirme son profil enzootique et la capacité des acteurs à détecter les cas de clavelée. La répartition spatiale de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine a montré que la maladie a touché toutes les délégations avec une concentration des foyers dans la délégation de Remada. Cette région frontalière est connue par un effectif animal important, des zones de pâturage vastes associées à une mobilité animale intense. Le rôle de la mobilité animale a été mis en évidence dans l'introduction et la propagation de la maladie. Ainsi, les incidences les plus élevées ont toujours été signalées dans les zones ayant des flux d'animaux importants (Hani et al., 2016 ; Fentie et al., 2017). La réactivité des acteurs dans le système de surveillance était moyenne. Elle a été affectée par la réalisation de la vaccination périfocale qui est conditionnée par les moyens et logistiques mis à la disposition des vétérinaires de l'APA (retard de réalisation des enquêtes et absence de la réalisation de la vaccination périfocale dans quelques foyers). La stabilité a été aussi qualifiée de moyenne sauf pour le budget. En effet l'absence d'un budget alloué à la surveillance de la clavelée pourrait être considérée comme un point critique impactant la durabilité de ce système. D'après notre étude, le système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2019) est de bonne qualité étant donné qu'il est simple, acceptable, représentatif et fournit des données complètes et cohérentes. Toutefois, des améliorations s'imposent telles que la révision de la fiche d'enquête

dans un foyer de clavelée (ajouter des questions jugées utiles par les acteurs de terrain) et la mise à la disposition des acteurs de tous les moyens logistiques nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de ce système. Il est à remarquer que cette évaluation met en évidence les points forts et les points faibles du système de surveillance, ce qui facilite la prise des décisions pour améliorer le fonctionnement des dispositifs de surveillance des maladies animales.

Conclusion

L'évaluation systématique des dispositifs de surveillance des maladies animales est indispensable car elle constitue un outil d'aide à la décision. Il existe plusieurs méthodes et approches pour évaluer un système de surveillance. Dans notre étude, la méthode utilisée pour évaluer le système de surveillance de la clavelée dans le gouvernorat est basée sur deux aspects (qualitatif et quantitatif). Elle a permis à travers les attributs calculés de juger l'efficacité et la pertinence de ce système, de ses acteurs et des actions qui y sont menées. Il serait judicieux de compléter cette approche d'évaluation du système de surveillance par une évaluation économique en évaluant le coût correspondant à chaque activité de surveillance. Ceci permettrait d'établir un rapport entre le degré de pertinence de la surveillance et les coûts qu'elle entraîne.

Références bibliographiques

1. **Achour, H. A., & Bouguedour, R. 1999.** Epidemiology of sheep pox in Algeria. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*, 18. p. 606–617
2. **Attia H. 2018.** Adaptation d'une méthode d'évaluation de l'épidémiosurveillance (méthode d'audites points critiques) au réseau de surveillance des échouages des cétacés et des tortues marines. *Bulletin zoosanitaire*; N° 17:1 -6
3. **Ben Chehida F., Ayari-Fakhfakh E., Caufour P., Amdouni J., Nasr J., Messaoudi L., Haj Ammar H., Sghaier S., Bernard C., Ghram A., Cetre-Sossah C. 2017.** Sheep pox in Tunisia: Current status and perspectives. *Transbound Emerg Dis.* 2017;1–14
4. **Blajan L. 1984.** Maladies des ovins et caprins ayant une importance économique dans la zone méditerranéenne. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 1984, 3 (1), 191-208.
5. **Bouslikhane M. 2015.** Cross border movements of animals and animal products and their relevance to the epidemiology of animal diseases in Africa. 21st Conference of the OIE Regional Commission for Africa (Rabat, Morocco, 16–20 February 2015).
6. **CDC.1988** Guidelines for Evaluating Surveillance Systems. *MMWR*; 37(No. S-5).
7. **Fentie T. and al. 2017.** Sero-prevalence, risk factors and distribution of sheep and goat pox in Amhara Region, Ethiopia. *BMC Veterinary Research*; 13:385.
8. **Hani B. and al. 2015.** Seroprevalence of Sheep and Goat Pox, Peste Des Petits Ruminants and Rift Valley Fever in Saudi Arabia. *PLoS ONE* 10(10):e0140328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140328>.
9. **Kalthoum S., Gharbi R., Kaouthar G., Baccar M. N., Lachtar M., Belhaj Mohamed B., Seghaier C., Bouguedour R., Ripani A., Zrelli M. 2021.** An epidemiological study of sheep pox in Tunisia (2008-2017). *Rev Sci Tech.* 2020 Jan;39(3):895-905. English. doi: 10.20506/rst.39.3.3186. PMID: 35275126.
10. **Lachtar M., Kalthoum S., Gachout S., Daly Y., Jouini K., Ben Smida B., Mhatli K., Toumi F., Guesmi K. et Bouajila M. 2019.** Aspects épidémiologiques de la clavelée dans le gouvernorat de Tataouine (2013-2018). *Bulletin Zoosanitaire*; N° 18:11-14
11. **Madhavan A, Venkatesan G, Kumar A. 2016.** Capri poxviruses of small ruminants: Current updates and future perspectives. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 2016 ; 11:757–770.
12. **Rao T.V.S., Bandyopadhyay S.K. 2000.** A comprehensive review of goat pox and sheep pox and their diagnose. *Animal Health Research Reviews*, 1: 127- 136.
13. **Spickler, A. R. 2017.** Clavelée et Variole Caprine. <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/disease-fr.php?lang=fr>
14. **Zro K., Zakham F., Melloul M., El Fahime E. and Ennaji M.M. 2014.** A sheeppox outbreak in Morocco: isolation and identification of virus responsible for the new clinical form of disease. *BMC Veterinary Research* 2014, 10:31

Situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

Monia Lachtar¹, Karima Jouini², Boubaker Ben Smida², Souheir Gachout², Ameni ben Salem¹, Mohsen Bouajila²

¹Centre National de Veille Zoosanitaire

²Commissariat Régional au Développement Agricole de Tataouine

Introduction

La tuberculose bovine (TB) est une maladie contagieuse à évolution chronique due principalement à *Mycobacterium bovis*. Elle est inscrite sur la liste des maladies à déclaration obligatoire de l'OIE. Cliniquement, la maladie est caractérisée par un amaigrissement, une fièvre intermittente, une toux et des adénopathies (OIE., 2011). Elle présente des répercussions sur la santé publique et engendre des pertes économiques considérables freinant ainsi le développement de l'élevage bovin.

En Tunisie, la TB est présente à l'état enzootique (Abid et al., 2019). Son système de surveillance, mis en place depuis les années 80, est basé essentiellement sur le dépistage allergique qui repose sur une intradermo-tuberculation des animaux au sein des élevages adhérents au programme et l'inspection sanitaire des lésions tuberculeuses aux abattoirs (Abid et al., 2019). Dans ce cadre, les élevages infectés bénéficient d'une indemnisation partielle sur les bovins testés positifs qui répondent à des exigences préétablies. Toutefois, le programme de lutte contre la TB a été poursuivi d'une façon modérée compte tenu de la réduction et l'instabilité des budgets alloués à la rémunération des éleveurs (Abid et al., 2019). En 2018, dans le but de créer des zones géographiques indemnes de TB en Tunisie, une stratégie nationale quinquennale d'assainissement des élevages bovins laitiers de la maladie a été lancée sur une période de 14 ans (2018-2032) en prévoyant un budget annuel par gouvernorat (Abid et al., 2019).

Dans le gouvernorat de Tataouine, l'effectif bovin est variable d'une année à une autre. Il varie entre 342 têtes en 2019 et 2020 et 422 têtes en 2018. Faute de budget alloué à la rémunération des éleveurs, le programme de lutte contre la tuberculose bovine dans ce gouvernorat n'a démarré qu'en 2018. Ce programme a été mis en place pour connaître le statut sanitaire des élevages adhérent et de les assainir en cas de présence d'animaux positifs (CRDA, 2020). L'objectif de cette étude est de décrire la situation épidémiologique de la TB dans le gouvernorat de

Tataouine pour une période d'étude de 3 ans (2018-2020) à travers une analyse des données de la surveillance collectées au niveau des élevages bovins contrôlés et des abattoirs et d'estimer les pertes économiques des éleveurs et les dépenses de l'administration pour lutter contre cette maladie.

Matériels et méthodes

1- Zone et période d'étude

La présente étude couvre le gouvernorat de Tataouine et la période de 3 ans (2018-2020). Quatre élevages bovins appartenant au secteur privé et adhérents, facultativement, au programme national de lutte contre la TB dans le gouvernorat de Tataouine dont leur localisation géographique est présentée dans la figure 1.

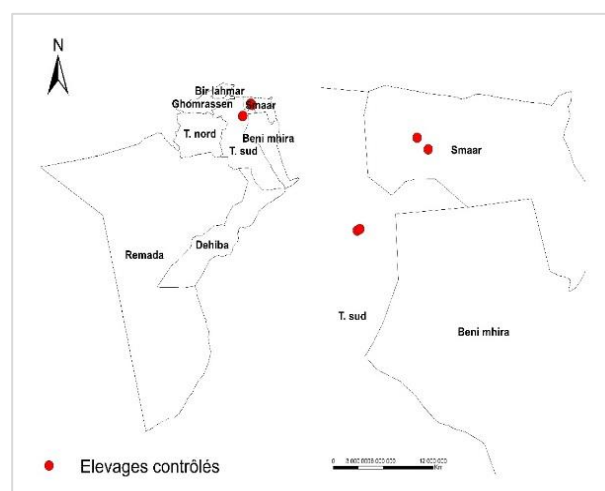


Figure 1 : Répartition géographique des élevages bovins contrôlés contre la TB dans le gouvernorat de Tataouine

2- Classification de la population d'étude

En fonction des résultats de dépistage allergique réalisé lors de la première visite, les élevages bovins contrôlés sont classés en deux catégories :

- Des élevages indemnes de TB dont tous animaux testés sont négatifs. Dans ce cas, une visite annuelle sera organisée pour préserver le statut indemne de ces élevages.
- Des élevages infectés par la TB dont un ou plusieurs animaux sont testés positifs. Dans ce cas, une visite bimestrielle sera réalisée afin d'éliminer les animaux infectés par la tuberculose bovine jusqu'à ce que tous les animaux présents dans l'élevage soient testés négatifs durant 4 visites consécutives.

3- Collecte et analyse des données

Les données collectées ont été saisies dans un fichier Excel. Les informations retenues pour les analyses renseignent sur la date de réalisation de l'intradermo-tuberculation, le nombre, l'âge et le sexe des animaux testés, les résultats du dépistage des animaux et de l'inspection des lésions à l'abattoir, ainsi que les pertes économiques engendrées par la maladie. Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse statistique avec Excel. Le logiciel QGIS (3.12.0) a aussi été utilisé pour l'élaboration des cartes.

Résultats

1- Caractéristiques de la population bovine surveillée

Parmi 36 élevages bovins laitiers dans le gouvernorat de Tataouine, 4 élevages seulement sont contrôlés vis-à-vis de la TB. Le nombre d'élevages adhérents au PNLTB a varié durant les 3 ans de suivi entre 2 élevages en 2018 et 4 en 2020. Les élevages adhérents au PNLTB présentent 8,69% du total des troupeaux recensés dans le gouvernorat de Tataouine. Ces élevages sont répartis sur 2 délégations : Tataouine Nord et Smaar. L'effectif des bovins dans ces élevages est estimé à 41 bovins en 2018 et 151 bovins en 2019 représentant ainsi 31,41% de l'effectif bovin total présent dans le gouvernorat de Tataouine évalué à 400 têtes de bovins (tableau 1).

Tableau 1 : Variation des effectifs des bovins dans les élevages adhérents au PNLTB le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

Année	Effectifs présent dans les élevages bovins adhérents			
	1	2	3	4
2018	[20-26]	15	-	-
2019	[19-24]	18	[27-39]	[50-70]
2020	[22-28]	19	[26-27]	56

2- Taux de réalisation de l'intradermo-tuberculation dans les élevages contrôlés

La réalisation du test de dépistage de la TB (intradermo-tuberculation) est conditionnée par les résultats issus de ce test lors de la première visite qui vise la détermination du statut sanitaire de l'élevage testé (infecté, indemne, présumé indemne...). En effet, l'intradermo-tuberculation est annuelle pour les élevages indemnes. Pour les élevages infectés, le dépistage est réalisé chaque 2 mois. Le tableau 2 illustre le rythme de dépistage de la TB dans les élevages contrôlés. D'après ces résultats, le rythme de dépistage des élevages n'a pas été respecté dans la plupart des élevages contrôlés. Il a varié entre 1 seule visite réalisée et 5 visites réalisées. Tandis que, le

rythme de dépistage a été respecté dans l'élevage 2 puisqu'il s'agit d'un élevage indemne de la maladie.

Tableau 2 : Taux de réalisation de l'intradermo-tuberculation dans les élevages bovins contrôlés dans le gouvernorat de Tataouine

Identifiant d'élevage	Intradermo-tuberculation réalisée par rapport au prévu					
	2018		2019		2020	
1	3 visites réalisées/ 6 visites prévues		5 visites réalisées/ 6 visites prévues		5 visites réalisées/ 6 visites prévues	
2	2 visites réalisées/ 2 visites prévues		1 visite réalisée/ 1 visite prévue		1 visite réalisée/ 1 visite prévue	
3	-		3 visites réalisées/ 6 visites prévues		5 visites réalisées/ 6 visites prévues	
4	-		4 visites réalisées/ 6 visites prévues		2 visites réalisées/ 6 visites prévues	

3- Taux de positivité de la tuberculose bovine dans les élevages contrôlés

Un troupeau ayant un ou plusieurs animaux positif(s) à l'intradermo-tuberculation est considéré comme positif. De 2018 jusqu'à 2020, un total de 935 bovins a été testé par la tuberculation dans les élevages contrôlés durant 31 visites, 33 bovins se sont révélés positifs (3,5%) et 902 négatifs (96,5%). D'après le tableau 3, le nombre d'animaux testés négatifs et positifs a varié d'une année à une autre avec un pic enregistré en 2019. Quant au taux de positivité, une diminution successive entre 2018 et 2020 a été remarquée, avec un maximum de 8,16% (8/98) enregistré en 2018 et un minimum de 2,09 % (8/382) en 2020.

Tableau 3 : Variation annuelle du taux de positivité de la TB dans les élevages contrôlés dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

Année	Nombre total des bovins testés	Nombre des bovins testés positifs	Nombre des bovins testés négatifs	Taux de positivité (%)
2018	98	8	90	8,16
2019	455	17	438	3,73
2020	382	8	374	2,09
Total	935	33	902	13,98

Pour les caractéristiques démographiques des cas positifs, parmi les 33 bovins positifs, 81,2% (27/33)

sont des femelles contre 18,2% testés positifs (6/33) sont des mâles (figure 2).

La répartition des cas positifs selon l'âge révèle que la majorité des animaux 60,6%(20/33) appartient à la classe d'âge] 18 mois-96 mois]. On note aussi que les jeunes animaux sont fortement touchés par la TB (27,3%(9/33)) alors qu'il s'agit d'une maladie des animaux âgés (figure 3).

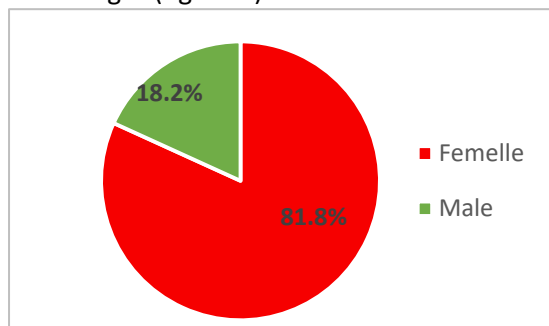


Figure 2 : Répartition des animaux testés positifs en fonction de sexe

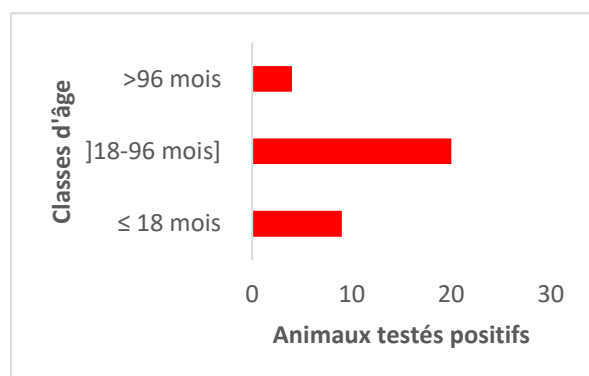


Figure 3 : Répartition des animaux testés positifs en fonction d'âge

A l'échelle troupeau, les 33 bovins testés positifs ont été répartis sur 3 élevages contrôlés (élevages 1, 3 et 4). Le taux de positivité a varié d'un élevage à un autre avec un maximum enregistré dans l'élevage 1 soit 5.8% (16/276) et un minimum de 1.7%(4/226) dans l'élevage 3 (figure 4).

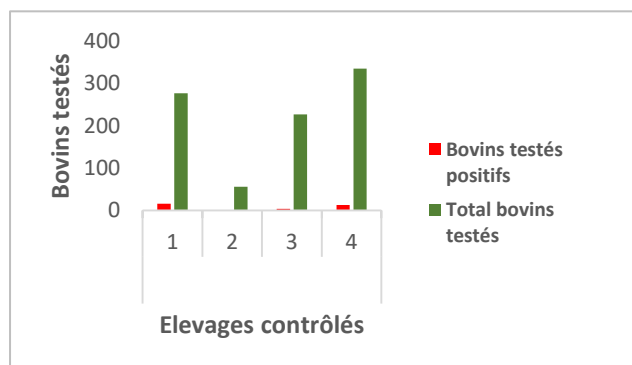


Figure 4 : Taux de positivité de l'intradermo-tuberculinisation par élevage contrôlé dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

4- Incidence annuelle de tuberculose bovine dans les élevages contrôlés

L'incidence moyenne de la TB dans les élevages contrôlés dans le gouvernorat de Tataouine a été de l'ordre de 9.92%. L'incidence la moins élevée (6.15% (8/130)) a été enregistrée en 2020 et la plus élevée 19.51% (8/41) a été rapportée en 2018 (figure 5).

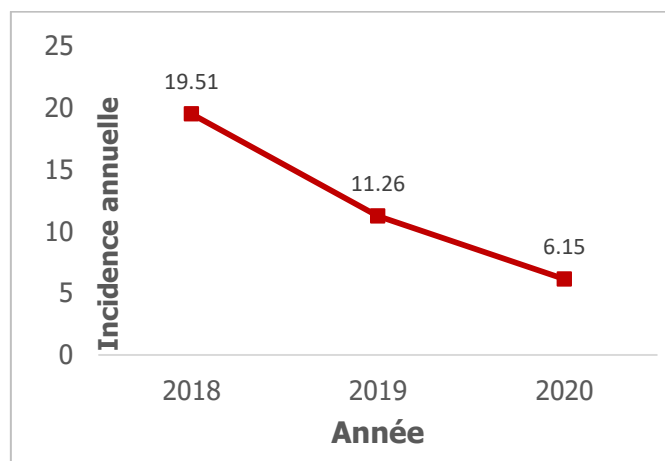


Figure 5 : Incidence annuelle de la Tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

5- Répartition spatiale de la tuberculose bovine dans les élevages contrôlés

Les élevages contrôlés dans le cadre du PNLTB sont répartis sur deux délégations : Tataouine nord (élevages 1 et 2) et Smaar (élevages 3 et 4). La figure 6 montre que le taux de positivité par délégation est de l'ordre de 4,37% (16/366) et 2,98% (17/569) dans les délégations de Tataouine nord et Smaar, respectivement. Il semble que la maladie est plus répandue dans la délégation de Tataouine nord.

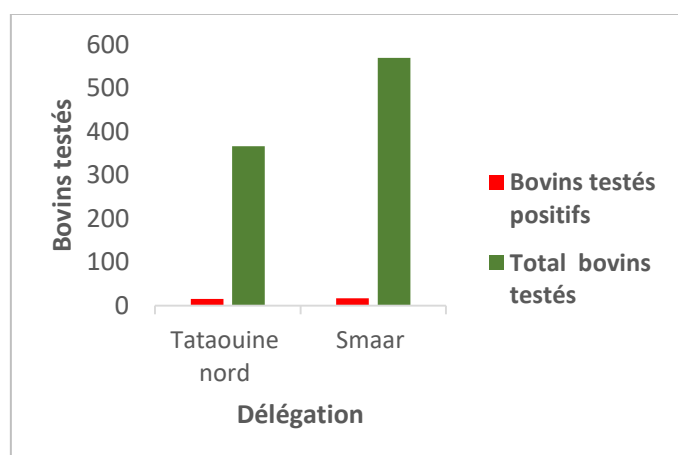


Figure 6 : Taux de positivité de l'intradermo-tuberculinisation par délégation (2018-2020)

6- Variation annuelle de la tuberculose bovine au niveau des abattoirs dans le gouvernorat de Tataouine

Les données relatives à l'effectif total des bovins abattus et au nombre des carcasses tuberculeuses dans les abattoirs contrôlés dans le gouvernorat de Tataouine n'étaient disponibles que pour les années 2018 et 2019. Durant ces deux années, les services vétérinaires régionaux de l'arrondissement de production animale ont assuré l'inspection sanitaire des viandes rouges au niveau des abattoirs. A partir du Janvier 2020, les vétérinaires du secteur privé conventionnés avec les municipalités propriétaires de ces abattoirs ont pris le relais. Suite à ce changement, les rapports des activités de l'inspection sanitaire au niveau de ces abattoirs ne sont pas disponibles et n'ont pas été envoyés à l'arrondissement de production animale de Tataouine.

A partir des données disponibles, l'incidence annuelle de la tuberculose bovine dans les abattoirs dans le gouvernorat de Tataouine a été calculée uniquement pour 2018 et 2019. Les résultats montrent que cette incidence est élevée, elle est passée de 13.3% (6/45) en 2018 à 25. 4% (15/59) en 2019.

Parmi les 33 bovins testés positifs à la TB et suivis à l'abattoir, 25 carcasses ont présenté des lésions tuberculeuses contre 4 carcasses sans lésions (Tableau 4). L'indice de cohérence a été estimé à 0.3.

Tableau 4 : Variation annuelle de l'abattage et des résultats d'inspection sanitaire dans les abattoirs dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2019)

Année	Nombre des bovins testés positifs (IDS+)	Nombre des bovins présentant des lésions tuberculeuses à l'abattoir	Nombre total des bovins abattus dans les abattoirs
2018	8	6	45
2019	17	15	59
2020	8	4	-

7-Bilan économique

La TB engendre des pertes économiques considérables à l'échelle de l'élevage infecté et du pays. En raison de non disponibilité de plusieurs données, l'estimation des pertes économiques engendrées par la tuberculose dans le gouvernorat de Tataouine se limitera aux coûts suivants : animaux abattus dans les élevages infectés, achat de la tuberculine,

déplacements et indemnisation à l'échelle de l'administration. Le tableau 5 illustre les dépenses annuelles de l'administration en Dinars Tunisiens (DT) dans le cadre du programme de lutte contre la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine durant la période d'étude (2018-2020). En ce qui concerne l'indemnisation, 16 bovins seulement parmi les 33 testés positifs répondaient aux exigences de la rémunération d'état soit 48,48%.

Tableau 5 : Dépenses annuelles de l'administration dans le cadre du programme de lutte contre la TB dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

Dépenses (DT)	2018	2019	2020	Total
Indemnisation	11843,25	23674,125	11715	47232,375
Déplacements	312	1036,2	1122	2470,2
Achat de produits	340,34	680,68	408,408	1429,428
Total	12495,59	25391,005	13245,408	51132,003

Le calcul des pertes économiques engendrées par la TB chez les éleveurs a été effectué pour 26 bovins parmi les 33 abattus vu le manque d'enregistrement des données. Le tableau 6 illustre les pertes annuelles des éleveurs adhérents au programme de lutte contre la TB calculées en Dinars Tunisiens.

Tableau 6 : Pertes économiques annuelles des éleveurs dans le cadre du programme de lutte contre la TB dans le gouvernorat de Tataouine (2018-2020)

	2018	2019	2020	Total
Pertes (DT)	7211,75	13313,575	7240	27765,325

Discussion

La présente étude a mis en évidence les difficultés rencontrées lors de l'évaluation de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine à partir des données disponibles. Ces difficultés sont en grande partie liées à la qualité des données recueillies dans le cadre de la surveillance de la TB (informations sommaires, données manquantes et parfois incomplètes) et à l'absence de plusieurs informations d'importance cruciale (détails des informations par abattoirs...). En effet, cette étude a démontré que le système de dépistage est irrégulier et le suivi des bovins tuberculeux à l'intradermo-tuberculation dans l'abattoir est défaillant (Chaari, 1995; Mtar, 2014). Compte tenu de l'impact de ces informations

sur l'interprétation et l'évaluation de la situation épidémiologique, une révision du système de collecte des données au niveau des élevages et des abattoirs est indispensable et permettrait de résoudre ce problème.

Les résultats de la surveillance de la TB dans le gouvernorat de Tataouine ont montré que les troupeaux et les effectifs ciblés par cette surveillance représentent 8,69% du total des troupeaux et 31,41% de l'effectif total présent, ce qui correspond uniquement à de grands troupeaux appartenant à ce gouvernorat (Crozet et *al.*, 2020). Ainsi, la surveillance de ces élevages ne peut pas renseigner sur l'ampleur de la maladie à l'échelle du gouvernorat car la surveillance ne couvre qu'une petite partie de la population bovine de Tataouine. Le nombre des élevages adhérents au programme de lutte contre la tuberculose bovine dans ce gouvernorat reste stable pendant les années de suivi. Ceci pourrait être expliqué par la réticence des autres éleveurs à adhérer à ce programme vue les exigences rigoureuses de la rémunération d'état. En effet, l'indemnisation des animaux testés positifs ne concerne que les femelles en reproduction (entre 2 et 8 ans) avec une rémunération égale à la différence entre 75% de la valeur de l'animal testé positif et la valeur marchande de la viande récupérée de cet animal après l'inspection sanitaire à l'abattoir. Outre cela, le budget de l'indemnisation pour la lutte contre la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine est considéré comme insuffisant ce qui entrave l'extension du programme à d'autres éleveurs de la région.

Une seule technique de dépistage (IDS) a été utilisée à des rythmes variables d'un élevage à un autre, selon le statut sanitaire de l'élevage contrôlé. La variation du rythme de réalisation de l'intradermo-tuberculation au sein du même élevage est due au non disponibilité de l'éleveur pour certaines visites, le manque de personnel qualifié et le manque de moyens pour la réalisation du dépistage. En effet, Tataouine couvre 38 889 km² avec une frontière avec l'Algérie et la Libye. Il est caractérisé par une production animale basée essentiellement sur le mode extensif et connue par une mobilité animale importante. En contrepartie, l'arrondissement de production animale dans ce gouvernorat souffre d'un manque énorme en ressources humaines (3 vétérinaires seulement) et logistiques (une voiture de service). Ceci a beaucoup impacté la réalisation des programmes nationaux de lutte contre les maladies animales dans ce gouvernorat y compris la tuberculose bovine.

L'incidence moyenne de la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine durant la période d'étude était de l'ordre de 12,03%. Cette incidence est considérablement inférieure à l'incidence nationale qui était de l'ordre de 16,1% selon une étude rétrospective de la TB durant la période allant de 2006 à 2016 (OIE, 2011; Abid et *al.*, 2019).

Le nombre des animaux testés varie d'une année à l'autre, ce qui est directement lié au rythme de dépistage, aux effectifs présents dans les élevages au moment des visites (réformes, entrée et sortie des animaux, mortalité...) et l'âge des animaux à tester (ID à partir de 6 mois).

Le manque des données sur les résultats d'inspection de la viande au niveau des abattoirs pour les animaux testés positifs est dû à l'absence d'un système de collecte efficace et complet. Dans cette situation, l'arrondissement de production animale dans le gouvernorat de Tataouine est incapable de faire le suivi des animaux abattus et d'estimer la prévalence réelle de la TB à l'échelle des abattoirs.

Dans des abattoirs, l'absence des lésions évocatrices de la tuberculose chez 4 bovins testés positifs ne peut pas infirmer l'infection. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les animaux testés positifs n'ont pas encore développé de lésions tuberculeuses ou par la présence dans l'élevage d'autres mycobactéries ou d'autres infections pouvant induire des réactions positives à l'IDS telles que la paratuberculose, l'hypodermose et la fasciolose (Lazgheb et *al.*, 2018). Il est à signaler que l'IDS est une technique peu sensible d'où la nécessité du recours à l'intradermo-tuberculation comparative (IDC) et à la culture bactérienne. Cette dernière méthode, considérée comme « la référence » et utilisée afin de confirmer ou d'infirmer une infection, n'a pas été réalisée vue l'absence du matériel au niveau du laboratoire chargé du diagnostic.

L'impact économique de la tuberculose bovine est important vu l'aspect zoonotique, l'évolution chronique de la maladie, sa persistance dans l'élevage et la baisse de la production chez l'animal atteint. Ainsi, l'estimation des pertes économiques directes chez les éleveurs durant la période d'étude est de l'ordre de 27 765 DT. En outre, les dépenses de l'administration dans le cadre du programme de lutte contre la tuberculose bovine sont estimées à 51 132 DT durant la période d'étude. Le budget de l'indemnisation pour la lutte contre la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Tataouine est insuffisant pour le moment ce qui entrave l'extension du programme aux autres éleveurs de la région.

Conclusion

La TB est une maladie à déclaration obligatoire selon la réglementation tunisienne. La présente étude a montré que malgré la faible incidence moyenne de la maladie dans la délégation de Tataouine, la TB a engendré des pertes économiques assez notables durant la période 2018-2019 et ce aussi bien à l'échelle de l'administration que des éleveurs. Il est important de signaler que le système de surveillance actuel de la maladie ne permet pas de refléter la situation épidémiologique réelle dans le pays et que l'insuffisance de budget alloué à l'indemnisation des éleveurs entrave énormément le contrôle de la maladie. Pour pallier à ces défaillances, une révision du système de surveillance de la tuberculose s'impose.

Références bibliographiques

1. **Abid A., et al. 2019.** Etude rétrospective de la tuberculose bovine et humaine en Tunisie (2006-2016). Bulletin Zoosanitaire 18. p1-10.
2. **APA de Tataouine. Rapports annuels (2018-2020)**
3. **Crozet G., et al. 2020.** La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Boehringer Ingelheim (Lyon) . 114 p.
4. **Lamine-Khemiri H., et al. 2014** .Genotypic characterization by spoligotyping and VNTR typing of Mycobacterium bovis and Mycobacterium caprae isolates from cattle of Tunisia. Tropical animal health and production 46(2). P.305-11.
5. **Lazgheb A., et al. 2018.** Stratégie d'assainissement des élevages bovins de la tuberculose bovine . p.1-30.
6. **OIE.2011.**Bovinetuberculosis.http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BOVINE-TB-EN.pdf
7. **Chari S. 1995.** La lutte contre la tuberculose bovine dans le gouvernorat de l'Ariana : Analyse et suggestions. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet., n°4. 13.
8. **Mtar H. 2014.** Contribution à l'étude de la lutte contre la tuberculose bovine dans le gouvernorat de Sfax. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet., n°27

UOR Nord-Ouest

Avenue de l'environnement,
bâtiment de l'UTAP,
3ème étage, Jendouba

78 610 336

78 610 954

UOR Nord-Est

Arrondissement de la production
animale Ben Arous

98 356 730

* Cellule Territoriale de Vulgarisation
(CTV), Rue El Amrine -
Menzel Bouzelfa, 8010

72 251 922

72 251 922

UOR Centre-Ouest

Arrondissement de la Production
Animale de Sidi Bouzid

76 634 544

76 634 544

UOR Centre-Est

Commissariat Régional
du Développement Agricole,
Sidi Messoud, Hiboun
Mahdia 5119

98 644 576 152 800 715

UOR Sud-Ouest

Rue d'Indonésie,
logement administratif
4200 Kébili Nord

75 490 001

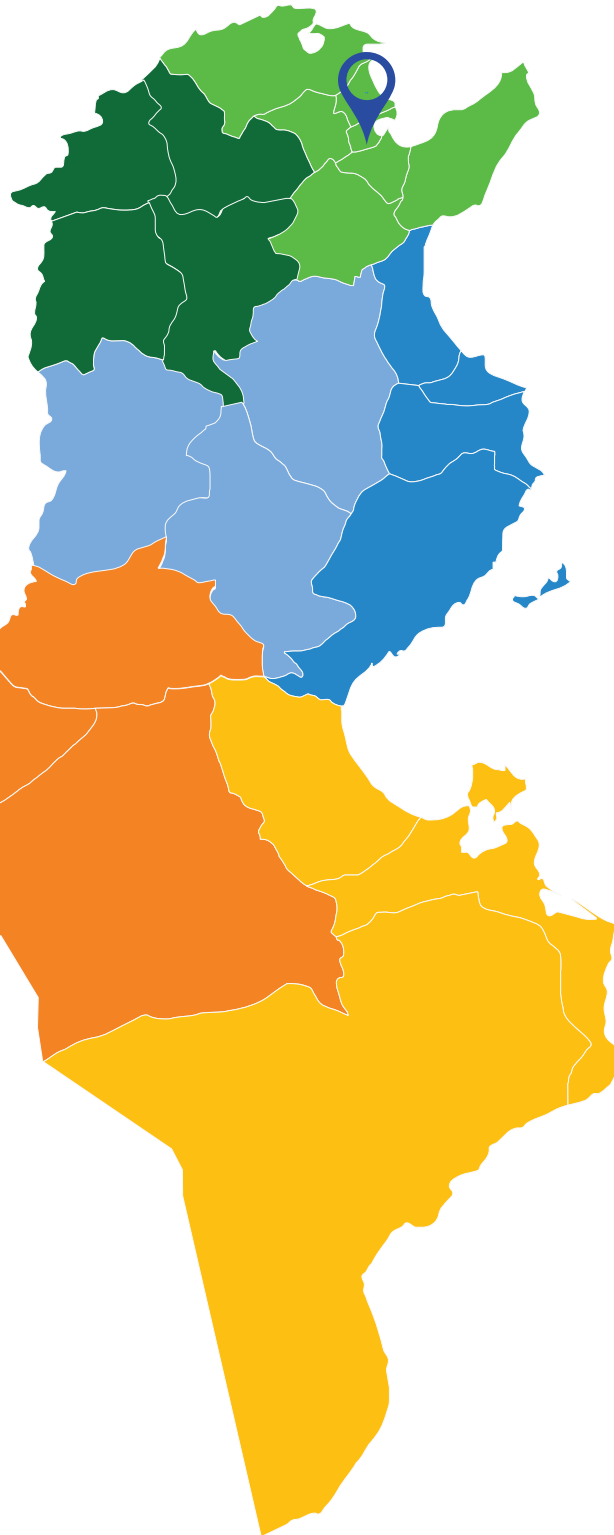
75 490 001

UOR Sud-Est

Avenue Habib Bourguiba
numéro 139 - Tataouine

75 851 194

75 851 194



Centre National de Veille Zoonitaire
المركز الوطني لليقظة الصحية الحيوانية

38, Avenue Charles Nicolle
Cité Mahrajène
Tunis
1082

+ 216 71 849 812
+ 216 71 849 790

+ 216 71 849 855

www.cnvz.agrinet.tn