

Z Bulletin Zoosanitaire. N°19

SOMMAIRE

La rage animale et humaine en
Tunisie : Bilan 2012-2018

Page 1

Point sur la situation
zoosanitaire dans les pays du
Maghreb (2017)

Page 13

Situation épidémiologique de
l' influenza aviaire en Tunisie

Page 21

COMITE DE LECTURE

Professeur Lilia Messadi

Professeur Ahmed Chabchoub

Docteur Hédia Hili

La rage animale et humaine en Tunisie : Bilan 2012-2018

Kalthoum Sana¹, Guesmi Kaouther¹, Mohamed Naceur Baccar¹, Najla Aounallah¹, Wiem Khalfaoui¹, Chafik Ben Salah², Hédia El Hili¹

¹ : Centre national de veille zoosanitaire

² : Arrondissement de la production animale de Kef

Introduction

La rage est une maladie infectieuse due à un virus appartenant à la famille des Rhabdoviridae . Il s'agit d'une maladie fatale après l'apparition des signes cliniques . Dans 99 % des cas , les chiens domestiques sont responsables de la transmission du virus de la rage à l'homme. Cependant, la rage peut toucher les animaux domestiques et sauvages . Elle se transmet aux personnes généralement par la salive suite à des morsures ou des griffures. La rage est présente sur tous les continents, sauf en Antarctique, avec plus de 95% des décès humains survenus dans les régions d'Asie et d'Afrique (1,2).

En Tunisie, la rage est enzootique et elle est présente depuis des décennies . Elle a connu une recrudescence importante après la révolution (2011). Une augmentation remarquable du nombre de cas confirmés a été notée depuis 2012 (3). Cette résurgence a été expliquée par la diminution du nombre de chiens vaccinés en 2011 et par la prolifération de la population canine suite à la multiplication des décharges et des ordures non contrôlées après la révolution (2011). L'amélioration de la lutte contre cette zoonose passe obligatoirement par une meilleure connaissance de la situation épidémiologique de cette maladie et l'évaluation des mesures de lutte mises en place.

L'objectif du présent article est de décrire la situation épidémiologique de la rage animale en Tunisie et de dresser le bilan de la maladie sur une période de 7 ans (2012-2018). Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective de la rage animale en Tunisie.

Matériels et méthodes

Les données ont été collectées à partir des rapports annuels de l'institut Pasteur de Tunis (IPT, laboratoire responsable du diagnostic de la rage en Tunisie), les rapports annuels de la Direction Générale des Services Vétérinaires (DGSV) et des bulletins de la Direction de Santé et de Soins de Base (DSSB) pendant une période de 7 ans, de 2012 à 2018. Les informations rassemblées comprenaient le nombre de prélèvements reçus (positifs et négatifs) réparti selon les espèces touchées , le mois et les gouvernorats . Les données relatives au nombre de personnes agressées et chiens vaccinés ont été aussi incluses. Pour les cas humains, les informations collectées regroupent le sexe , l'âge et l'origine . Le nombre d'habitants pour chaque gouvernorat a été rassemblé à partir de de l'Institut National des Statistiques (INS).

Les données collectées ont été saisies dans Microsoft Office Excel 2013. Par la suite, elles ont été épurées et examinées pour vérifier leur exhaustivité et leur cohérence. L'analyse descriptive des données triées et validées a été effectuée à l'aide du logiciel R version 3.5. Les estimations des incidences (rage humaine, personnes agressées) ont été exprimées en nombre de cas pour 100 000 habitants. Les tests statistiques (Kruskal-Wallis, chi-2) ont été utilisés pour comparer la différence de proportions entre les gouvernorats, les espèces, les mois, les saisons et d'autres variables se rapportant au contrôle de la maladie. Une différence significative a été retenue si la valeur p est inférieure à $<0,05$. Les relations entre les paramètres étudiés ont été appréciées par le test de corrélation.

L'indice de Moran a été utilisé pour mesurer la tendance à la concentration dans l'espace de la rage tout en prenant en considération la localisation géographique et mettre en évidence les autocorrélations spatiales. Une autocorrélation est dite positive si un regroupement dans l'espace de valeurs faibles ou élevées de l'incidence de la rage a été détecté. Elle est considérée comme négative si chaque unité géographique tend à être entourée par des entités voisines dans lesquelles l'incidence de la rage prend des valeurs très différentes (4, 5). Enfin, l'absence d'autocorrélation spatiale indique que la répartition spatiale de la rage est aléatoire (6). Pour faciliter l'interprétation de cette étude, les résultats des autocorrélations spatiales locales ont été présentés sous forme de cartes. Les associations haut-haut (*high-high*) et faible-faible (*low-low*) indiquent respectivement un regroupement d'incidence élevée (points chauds) et d'incidence faible de rage, respectivement. Il s'agit dans ces deux cas d'autocorrélation spatiale positive. Toutefois, la catégorie faible-élevé (*low-high*) indique que les gouvernorats à incidence élevée sont entourés par ceux ayant une faible incidence, alors que la catégorie haut-bas (*high-low*) représente les gouvernorats à faible incidence qui sont entourés par ceux ayant une incidence élevée. Pour ces deux dernières catégories, il s'agit de valeurs spatiales aberrantes.

L'analyse des tendances du taux d'incidence de la rage chez l'homme et l'animal a été réalisée par le logiciel Jointpoint Version 4.7.0.0 (Statistical Research and Applications Branch, National Cancer Institute) (7).

Résultats

I. Epidémiologie de la rage animale en Tunisie

1- Incidence de la rage animale

Entre 2012 et 2018, un total de 6966 prélèvements ont été analysés par l'Institut Pasteur de Tunis. Au total, 2642 prélèvements se sont révélés positifs contre 4324 négatifs ou non interprétables. L'incidence la plus élevée a été enregistrée en 2014 avec 476 cas et le minimum de cas a été rapporté en 2012 (282 cas positifs) (figure 1). Cette variation de l'incidence de la rage animale au fil du temps (2012 - 2018) est statistiquement significative (chi-squared = 30,5, $p < 0.0001$).

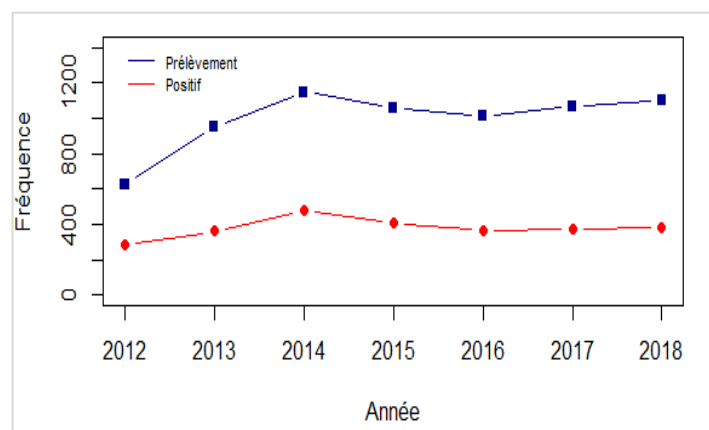


Figure 1 : Evolution du nombre de prélèvements et de cas positifs de la rage animale en Tunisie (2012-2018)

Le taux de positivité globale pour toute la période de l'étude est estimé à 37,9 % (2642/6966).

2- Incidence de la rage canine

Un total de 3634 prélèvements ont été reçus par le laboratoire de l'IPT. Parmi ces prélèvements, 1581 ont été positifs. Le taux de positivité global est évalué à 43,5% avec un minimum (41,8%) observé en 2017 et un maximum (45,2%) enregistré en 2012 (figure 2). Une évolution annuelle pratiquement stable du taux de positivité au fil des 7 ans de l'étude a été mise en évidence (chi2=6, $p=0,4$) (figure 2).

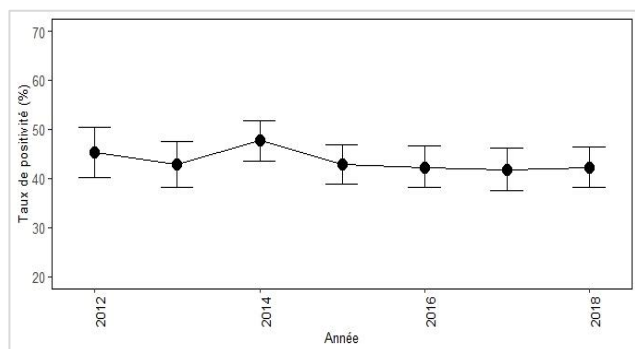


Figure 2 : Evolution annuelle du taux de positivité de la rage canine en Tunisie (2012-2018)

L'examen de l'évolution de l'incidence de la rage canine pour 100.000 chiens montre une courbe à deux phases :

- Phase 1 : caractérisée par un taux de changement annuel (APC) positif c'est à dire qu'une augmentation estimée à 27,7% est observée à partir de 2012 jusqu'à 2014
- Phase 2 : une diminution annuelle de 4,5% de l'incidence de la rage canine durant les cinq dernières années (2014-2018) est constatée (figure 3)

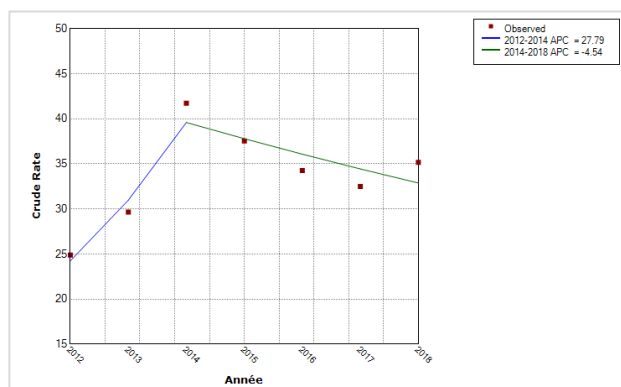


Figure 3 : Tendence de la rage canine en Tunisie (2012-2018)

Bien que l'incidence de la rage canine pour 100.000 chiens ait connu des variations au fil du temps, son augmentation puis sa diminution durant les 7 ans n'est pas statistiquement significative ($p=0,4$).

3- Répartition des cas de rage animale en fonction des espèces touchées

L'espèce canine totalise 59,8% (1581/2642) des cas confirmés positifs. Les autres espèces (herbivores,

féline, équine, cameline et faune sauvage) ne sont qu'accidentellement touchées par la maladie. En effet, l'espèce bovine est la première espèce victime et la plus touchée avec 20,3% (538/2642) du total positif suivie par les équidés 7,8% (203/2642), les ovins ; 5,2% (139/2642), les caprins ; 1,7 (46/2642). L'espèce cameline et la faune sauvage sont faiblement touchées par la maladie et ne représentent que 0,3% (10/2642) des cas confirmés au laboratoire (figure 4) (Kruskal-Wallis chi-squared = 52.2, $p = 0,00000$).

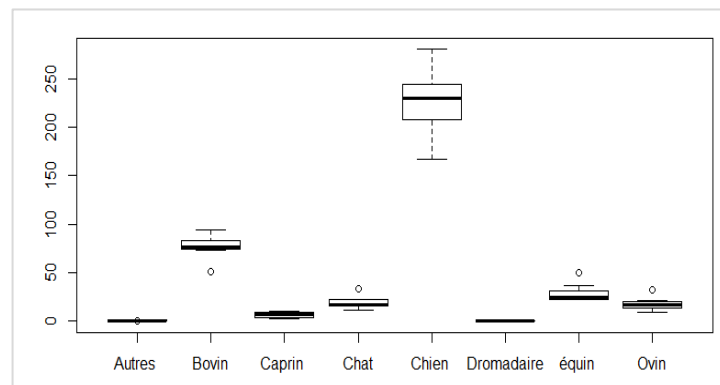


Figure 4 : Répartition des cas de rage selon les espèces (2012-2018)

4- Répartition géographique de la rage animale

Durant la période de l'étude (2012-2018), la rage animale a été rapportée dans 23 gouvernorats parmi 24. Le seul gouvernorat n'ayant pas notifié la présence de la maladie durant cette période est le gouvernorat de Kébili. Toutefois, la présence et l'absence de la maladie a largement varié. En effet, l'absence de la maladie a été notée dans 5 gouvernorats à deux reprises : en 2012 (Sfax, Tozeur, Kébili, Gafsa et Gabès) et en 2018 (Tozeur, Kébili, Gabès, Médenine et Tataouine). L'évolution de la rage dans ces gouvernorats est alors moins spectaculaire. En revanche, la situation a été plus alarmante dans les gouvernorats du nord où la présence de la maladie a été marquée par une incidence élevée dépassant les 80 cas (gouvernorat de Jendouba en 2012 et Nabeul en 2016) et sa persistance dans quelques gouvernorats (le gouvernorat de Bizerte ; moyenne de 44/an du 2012 jusqu'à 2018). La région du nord est et ouest (Tunis, Ariana, Ben Arous, Manouba, Nabeul, Zaghouan, Bizerte, Béja, Siliana, Le Kef et Jendouba) totalise à elle seule 64% (1693/2642) du total des cas confirmés. Les gouvernorats du centre (Est et Ouest) ont aussi connu une recrudescence de la rage avec

des incidences élevées rapportées (48 cas à Kairouan en 2015, 46 cas à Mahdia en 2015 et à Sidi Bouzid en 2018). Le nombre de cas enregistré dans ces gouvernorats représente 33,5% de l'ensemble des cas positifs. Les gouvernorats du sud (Kébili, Gabès, Tataouine, Médenine, Tozeur et Gafsa) ont été faiblement touchés par la maladie avec une moyenne de 2 cas/an. Ainsi, 1,5% du total des cas a été déclaré dans le sud tunisien durant toute la période (2012-2018) (figure 5).

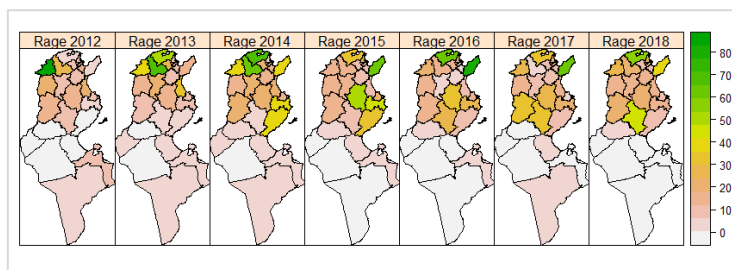


Figure 5 : Répartition géographique du nombre de cas de rage animale 2012-2018

L'analyse relative à l'identification des zones qualifiées de points chauds ou « *hot spot* » permet de répertorier :

- Les gouvernorats ayant une incidence élevée de rage et entourés par d'autres gouvernorats de la même catégorie c'est-à-dire à forte incidence. Il s'agit de la catégorie « *high-high* ».
- Les gouvernorats ayant une incidence faible de rage et entourés par d'autres gouvernorats de la même catégorie c'est-à-dire à faible incidence. Il s'agit de la catégorie « *low-low* »
- Les gouvernorats ayant une incidence élevée de rage mais entourés par des gouvernorats déclarant une faible incidence. C'est la catégorie « *high-low* ».
- Les gouvernorats ayant une incidence faible de rage mais entourés par des gouvernorats fortement touchés par la maladie. Il s'agit de la catégorie « *low-high* » (figure 6)

Les résultats de l'analyse de détection ont mis en évidence la présence de 4 points chauds de type « *high-high* » de tailles différentes (d'un seul gouvernorat à trois gouvernorats), cinq de type « *low-low* » et 2 de type « *high-low* » (figure 6). Cinq gouvernorats (Jendouba, Béja, Sfax, Le Kef et Bizerte) ont été répertoriés dans la catégorie « *high-high* » et appartiennent à la région nord du pays. La deuxième catégorie « *low-low* » des points chauds a été localisée dans le sud, principalement dans le gouvernorat de Kébili (2013, 2014, 2015, 2017 et

2018) et dans le gouvernorat de Médenine (2018). La troisième catégorie « *high-low* » n'a concerné que le gouvernorat de Nabeul (2015-2016) (figure 6).

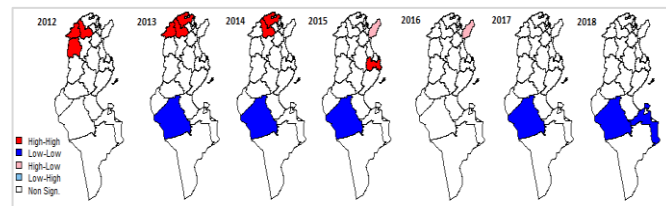


Figure 6 : Identification des points chauds « hot spot » et points froids de la rage animale 2012-2018

5- Répartition mensuelle et saisonnière de la rage canine

La répartition mensuelle des cas de rage canine révèle la présence de la rage sur toute l'année. Le nombre mensuel de cas signalés entre 2012 à 2018 est relativement plus élevé au cours des mois d'avril et mai (24 cas). Pour le reste de l'année, le nombre mensuel de cas de rage canine est de l'ordre de 17 cas (figure 7). Toutefois, cette variation entre les mois n'est pas statistiquement significative (Kruskal-Wallis chi-squared = 18.823, p=0.06). Au contraire, la répartition mensuelle selon les années montre une variation statistiquement significative (Kruskal-Wallis chi-squared = 18.583, p-value = 0,004) (figure 8).

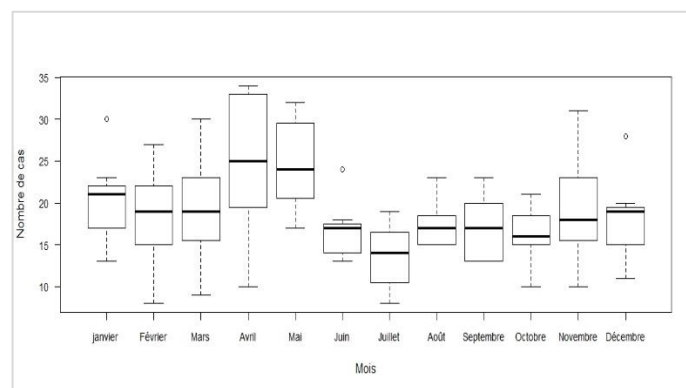


Figure 7 : Répartition mensuelle globale des cas de rage canine 2012-2018

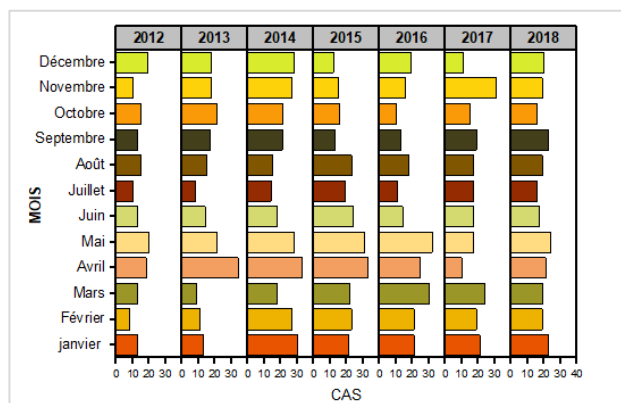


Figure 8 : Répartition mensuelle des cas de rage canine en 2012-2018

La saisonnalité de la rage a été étudiée en agrégeant le nombre de cas de rage canine en 4 saisons (été, printemps, automne et hiver). Ainsi, 34% des cas de rage ont été rapportés durant le printemps, 26% en été, 22% en hiver et 18% en automne (figure 2). Aucune variation saisonnière significative n'a été mise en évidence ($p=0,3$).

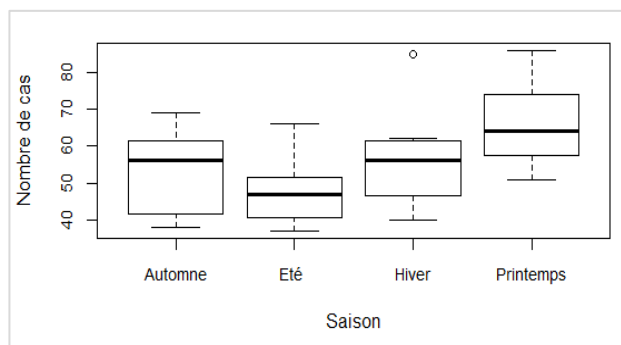


Figure 9 : Répartition saisonnière globale des cas de rage canine 2012-2018

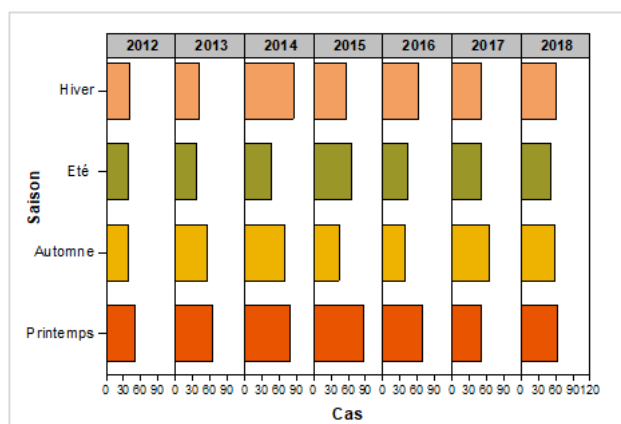


Figure 10 : Répartition saisonnière des cas de rage canine en 2012-2018

II. Epidémiologie de la rage humaine en Tunisie 2012-2018

1. Incidence des personnes agressées et traitées (prophylaxie post-exposition)

Au total, 306418 personnes agressées et traitées ont été signalées entre 2012 et 2018 (moyenne de 360 cas de prophylaxie post-exposition (PEP) pour 100000 habitants). L'évolution temporelle de l'incidence de la PEP montre une stabilité au fil des années ($p=0,42$) (figure 11). Une forte corrélation positive ($r=0,92$) entre le nombre de cas de rage animale et le nombre de PEP enregistré a été mise en évidence.

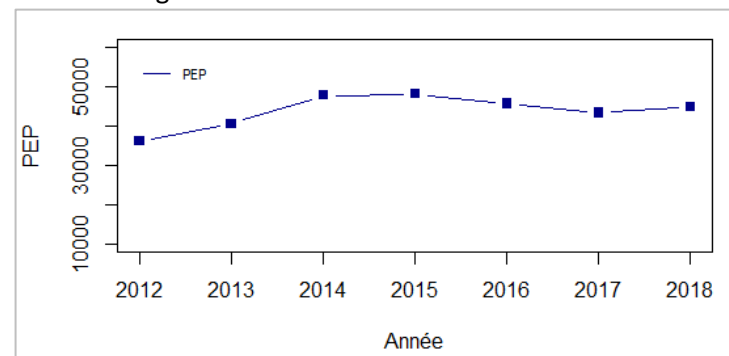


Figure 11 : Evolution temporelle de l'incidence de la PEP en Tunisie 2012-2018

Le gouvernorat de Jendouba (moyenne : 910 cas de PEP pour 100 000) a enregistré l'incidence la plus élevée (total de 5460 cas de PEP pour 7 ans), suivi des gouvernorats de Kasserine (moyenne : 735 cas de PEP pour 100 000), Kairouan (moyenne : 723 cas de PEP pour 100 000) et Zaghuan (moyenne : 679 cas de PEP pour 100 000). Par contre, les valeurs les plus faibles ont été rapportées dans le sud : Kébili (moyenne : 152 pour 100 000), Gabès (moyenne : 141 pour 100 000) et Tataouine (moyenne : 86 pour 100 000) (figure 12).

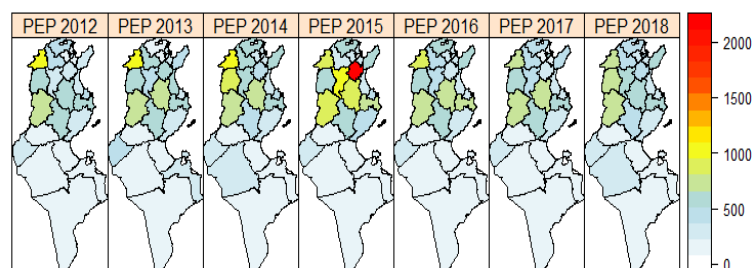


Figure 12 : Répartition géographique de l'incidence de la PEP en Tunisie 2012-2018

Selon l'analyse des points chauds, un total de 4 gouvernorats du nord (Jendouba, Le Kef, Siliana et

Kairouan) a été identifié comme points chauds de la PEP, tandis que quatre gouvernorats du sud ont été classés comme points froids de la PEP entre 2012 et 2018 (figure 13).

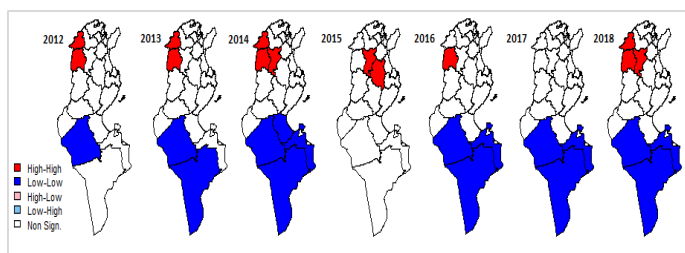


Figure 13 : Identification des points chauds « hot spot » et points froids de la PEP 2012-2018

2. Incidence de la rage humaine

Au cours des sept années de l'étude, le système de surveillance a enregistré 25 cas de rage humaine (moyenne de 3 cas/an). L'incidence moyenne de la rage humaine entre 2012 et 2018 est évaluée à 0,03 cas pour 100000 habitants. L'évolution temporelle de l'incidence de la rage humaine montre la présence de deux phases : une augmentation de 13,6% observée durant les quatre premières années de l'étude (2012-2015) et une diminution de 23,4% pour le reste de la période (2016-2018) (figure 14).

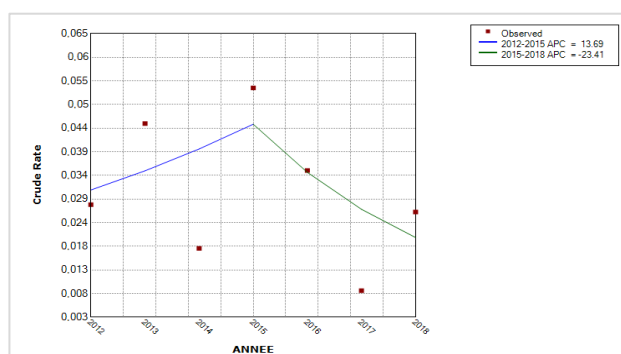


Figure 14 : Tendence de la rage canine en Tunisie (2012-2018)

Les 25 cas de rage humaine rapportés ont été tous confirmés par l'IPT. Dans la plupart des cas (84 % ; 21/25), l'exposition était soit une morsure soit une griffure et l'animal impliqué était un chien (84 % ; 21/25).

Pour les 25 cas de rage humaine, 24 % étaient des personnes âgées de moins de 15 ans, 44% et 24% appartenaient aux classes d'âge [21-60 ans] et [61-73 ans] respectivement. Dans 76% (19/25) des cas confirmés, l'exposition s'est produite dans les zones

rurales (Kairouan, Kasserine, Le Kef...). Les nombres de cas de rage humaine les plus élevés ont été signalés dans les gouvernorats de Kairouan (5 cas) et de Nabeul (5 cas). Les gouvernorats de Bizerte, Kasserine, Sfax et Mahdia ont enregistré chacun 2 cas de rage humaine (figure 2).

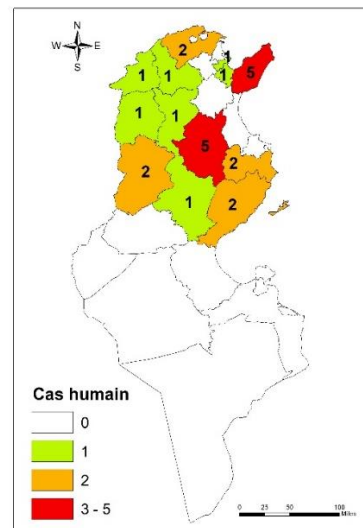


Figure 15 : Répartition géographique des cas de rage humaine en Tunisie (2012-2018)

Pour l'ensemble des cas de rage humaine déclarés et selon les informations disponibles, 62,5% (15/24) des cas n'ont pas eu recours au traitement post-exposition et 37,5% (9/24) seulement des cas ont subi un traitement antirabique. Toutefois, parmi les 9 cas traités, 3 personnes n'ont pas respecté le traitement et les délais requis (non-respect du protocole...). Selon les données disponibles sur la période séparant l'agression et le décès des personnes agressées, une variation de la durée selon le lieu de l'agression (visage, membres) a été mise en évidence. Une moyenne de 25 jours a été observée pour les personnes ayant subi une agression au niveau du visage (avec un intervalle de 18 jours à 38 jours). Pour les cas de rage humaine confirmés suite à une agression au niveau des membres, la durée moyenne était 54 jours (33 jours-68 jours).

III. Evaluation de la lutte contre la rage en Tunisie 2012-2018

1- La couverture vaccinale

La couverture vaccinale a été déterminée en rapportant le nombre de chiens vaccinés sur le nombre total de chiens présents. L'évaluation de la couverture vaccinale a été faite au niveau national et à l'échelle des gouvernorats.

De 2012 à 2018, la couverture vaccinale la plus élevée (66%) a été enregistrée en 2015 et la valeur la plus basse (57,2%) a été rapportée en 2018. D'une façon générale, aucune variation statistiquement significative n'a été mise en évidence et la couverture vaccinale présente une tendance stable durant la période de l'étude (Kruskal-Wallis chi-squared = 6, p-value = 0,4232) (figure 16). Les valeurs de la couverture vaccinale enregistrées durant les 7 ans restent inférieures au seuil recommandé (70%) par l'organisation mondiale de la santé (OMS) (8,9).

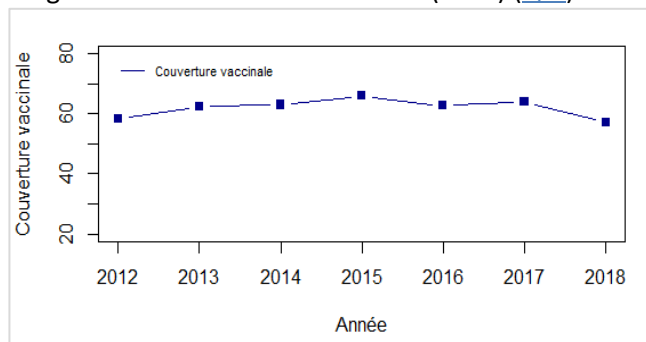


Figure 16 : Evolution annuelle de la couverture vaccinale contre la rage en Tunisie (2012-2018)

A l'échelle des gouvernorats, la couverture vaccinale contre la rage canine a varié d'un minimum de 19,1% enregistré à Gafsa en 2012 et 124,2% à Sidi Bouzid en 2015. Une comparaison des taux de couverture vaccinale entre les gouvernorats au fil du temps donne des variations significatives (Kruskal-Wallis chi-squared = 101.68, p-value = 0,00000). Il est à signaler que seul le gouvernorat de Sidi Bouzid, a rapporté des taux de couverture dépassant les 100% à deux reprises (2013 et 2015). Une moyenne de la couverture vaccinale inférieure à 50% a été observée dans les gouvernorats suivants : Gafsa, Gabès, Tozeur, Kébili, Zaghuan, Ariana et Sfax. La majorité des gouvernorats du nord (Tunis, Ben Arous, Manouba, Le Kef, Siliana et Jendouba) présente une moyenne de la couverture vaccinale inférieure à 65%. La région du centre représentée par les gouvernorats de Mahdia, Sousse, Monastir, Kairouan, Kasserine et Sidi Bouzid, montre une moyenne dépassant les normes recommandées par l'OMS (supérieure à 70%). Les gouvernorats de Nabeul et Béja ont aussi enregistré des taux élevés de la couverture vaccinale (Figure 17).

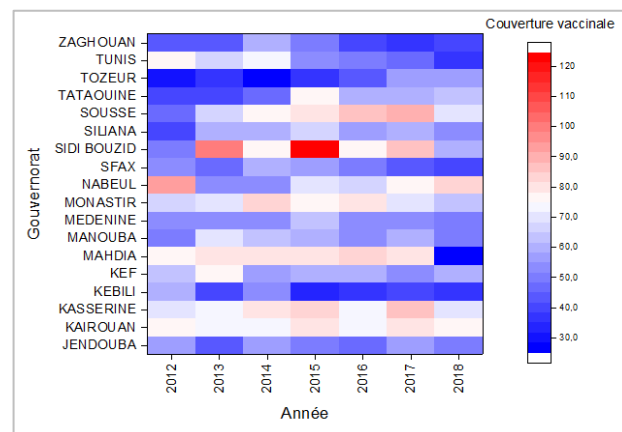


Figure 17 : Evolution annuelle de la couverture vaccinale contre la rage en Tunisie selon les gouvernorats (2012-2018)

Discussion

Entre 2012 et 2018, un total de 2642 cas positifs de rage animale a été confirmé par le laboratoire de l'IPT. L'incidence de la rage animale durant cette période pourrait être qualifiée de « élevée » car le nombre de cas enregistrés au cours des 7 dernières années est passé au double voire plus (377 cas /an) alors qu'avant 2012, on enregistrait 148 cas/an. Cette recrudescence pourrait être expliquée par la baisse remarquable du nombre de chiens vaccinés qui est passé de 421531 chiens vaccinés en 2010 à 382318 chiens vaccinés en 2011. La diminution de la couverture vaccinale en 2011 s'est répercutée négativement sur la situation épidémiologique de la maladie en 2012. Ainsi, une diminution du nombre de chiens vaccinés de 9,3 % a été suffisante pour entraîner une augmentation de l'incidence de 88 cas en 2011 à 282 cas de rage animale en 2012. Le nombre de prélèvements analysés et du nombre de cas positifs confirment le profil enzootique de la maladie en Tunisie (10). La situation épidémiologique de la rage animale en Tunisie est comparable à celle de plusieurs pays de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Libye) (11) et du moyen orient (12). Pour la rage canine, malgré les variations de l'incidence (une augmentation puis une diminution à partir de 2012) au cours de la période de l'étude, aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence. Une stabilité de l'incidence de la rage canine à des niveaux élevés après 2012 (92 cas/an avant 2012, 225 cas/an après 2012) a été notée. Elle pourrait être expliquée par la vigilance et le renforcement de la surveillance passive de la rage après 2011. Cependant cette incidence élevée

pourrait être due à d'autres facteurs ayant participé directement ou indirectement à son augmentation. Ainsi, la multiplication des décharges ménagères contribue à la prolifération de la population canine et à l'augmentation du risque rabique (13, 14).

Le chien est le principal réservoir et vecteur de la maladie. Durant la période de l'étude, 59,8% des cas confirmés ont été rapportés chez le chien et 40,2% chez les espèces victimes (bovine, ovine, caprine, équine...). Ce résultat est similaire à celui trouvé en Algérie (15), en Zambie (16) et en Ethiopie (17). Le chien est l'espèce la plus touchée, ceci s'explique par le fait qu'en Tunisie, la maladie est entretenue par la population canine domestique, ce qui explique donc la forte incidence chez cette espèce. Cette situation est différente de celle observée dans d'autres pays (Europe, Mexique, nord-américain) où la faune sauvage joue un rôle important dans l'entretien de l'infection et des faibles incidences (0,1%-5%) sont donc rapportées chez les chiens (18). Des analyses phylogénétiques du virus de la rage collecté sur des animaux (herbivores et autres) ont montré que les souches étaient associées aux chiens domestiques (19).

L'espèce bovine a été l'espèce la plus fréquemment signalée parmi les espèces victimes de la rage canine. Ce résultat est similaire à celui rapporté en Algérie (20, 21), alors qu'au Maroc, l'incidence de la rage s'avère plus élevée chez les herbivores (surtout bovins) (22, 23).

Pour les autres espèces, les analyses ont montré que les espèces équine, féline, ovine et caprine ont été classées en 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} rang, respectivement.

Excepté le gouvernorat de Kébili (Sud-ouest tunisien), la rage animale a été déclarée dans tout le reste des gouvernorats avec des incidences variables (de 0 à 83 cas). D'une façon générale et durant la période de l'étude, les faibles incidences ont été toujours rapportées dans les gouvernorats de sud avec l'identification des points chauds de la catégorie « low-low ». Le nombre de cas enregistrés a varié entre 0 et 11 cas. La présence de la maladie au sud (Kébili, Tataouine, Tozeur, Gafsa...) avec de faibles incidences pourrait être due à la faible densité de la population canine dans ces gouvernorats qui n'a pas dépassé 4 chien/km² (24). Dans les gouvernorats du nord et du centre, qualifiés comme *hot spot*, une forte incidence de la maladie a été enregistrée. La même situation a été observée en Algérie et au Maroc où la partie nord des deux pays s'est avérée la plus touchée par la maladie (25, 26). Il est à signaler

que la densité canine dans les gouvernorats du nord tunisien dépasse les 25 chien//km² (Nabeul, Ariana, Tunis et Ben Arous), ce qui pourrait expliquer les fortes incidences de la maladie qui y sont observées et sa persistance. Il a été démontré que la rage devient endémique dans les zones où la densité canine dépasse les 4 chien//km² (27, 28).

L'analyse des données relatives à la répartition mensuelle et saisonnière de la rage canine n'a révélé aucune différence significative, c'est-à-dire que la maladie ne dépend pas de la saison. Cette situation a aussi été vérifiée dans le gouvernorat de Manouba (Nord de la Tunisie) (29). De plus, notre résultat est similaire à celui rapporté par Hu Suk Lee et al. au Vietnam (30). Par contre, l'effet de la saison sur la rage a été démontré dans plusieurs pays ; Pérou (district de Lima) (31), Bhoutan (Asie du sud) (32), et même dans les pays voisins (Maroc et Algérie) (33, 34). Ainsi, l'augmentation des cas de rage au cours d'une saison donnée a été expliquée par l'accroissement du contact entre les chiens pendant la période de reproduction, ce qui amplifie le risque de transmission de la maladie (35). L'augmentation de la proportion non immunisée (chiots nouveau nés) au sein de la population canine à un moment donné de l'année pourrait aussi expliquer le pic saisonnier de la rage (36).

Au total, 306418 personnes agressées et traitées (PEP) (moyenne de 360 pour 100 000 habitants) et 5 cas de rage humaine (moyenne de 0,03 cas pour 100 000 habitants) ont été signalés entre 2012 et 2018. Ces chiffres suggèrent qu'il y a une plus grande sensibilisation au risque associé aux morsures d'animaux et à l'importance de se rendre à l'hôpital après avoir été mordu. Toutefois, le nombre de PEP par 100000 déclaré en Tunisie a été considéré comme étant le plus élevé en le comparant à ceux rapportés en Algérie, Egypte, Maroc et Soudan (37). Par contre, il est presque similaire à celui enregistré au nord-ouest de l'état de São Paulo (399 PEP par an) (38).

Géographiquement, les gouvernorats du nord (Jendouba, Zaghuan) et du centre (Kasserine, Kairouan) ont rapporté des taux d'incidence de PEP relativement élevés, tandis que certains gouvernorats du sud avaient des taux d'incidence relativement faibles. Selon l'analyse des points chauds, 4 gouvernorats du nord (Jendouba, Le Kef, Siliana et Kairouan) ont été identifiés comme points chauds de la PEP, tandis que 4 gouvernorats du sud (Kébili, Gabès, Tataouine et Médenine) ont été classés comme points froids de la PPE entre 2012 et 2018 à un niveau de 5%. Ces résultats montrent que

le risque rabique est limité à des zones spécifiques. Il est important de signaler que le gouvernorat de Nabeul a enregistré 5 cas de rage humaine durant la période de l'étude et ne figure pas dans la liste des points chauds. Dans cette situation, des études épidémiologiques s'imposent pour analyser la situation épidémiologique dans ce gouvernorat et dégager ses particularités. Les gouvernorats identifiés comme points chauds de la PEP sont de nature rurale. Dans cette étude, les populations des zones rurales étaient plus exposées aux morsures des animaux agresseurs que les populations des zones urbaines (manque de sensibilisation, nature des activités et contact avec les chiens). Ce résultat est également similaire à d'autres études menées dans différentes régions de l'Éthiopie ainsi que dans d'autres pays asiatiques comme la Chine et l'Inde (39, 40, 41).

De 2012 jusqu'à 2018, 25 cas de rage humaine ont été diagnostiqués avec une moyenne de 3 cas/an. En Algérie, un total de 20 cas/an est déclaré (15). L'incidence moyenne de la rage humaine est de l'ordre de 0,03 cas pour 100000 habitants. Cette incidence est faible par rapport celle enregistrée dans les pays où la rage endémique. En effet, en Côte d'Ivoire et à Chongqing (Chine), elle a été estimée à 0,06-0,08 cas et 0,3 cas pour 100000 habitants, respectivement (42, 43). Plus de 62% des cas de rage humaine confirmés en Tunisie sont des personnes agressées n'ayant pas eu recours au traitement et 12% des cas ont reçu un traitement mais n'ont pas respecté le protocole nécessaire. Ces résultats dévoilent un manque de sensibilisation quant au risque des morsures et la gravité de la maladie.

L'évaluation des mesures de lutte mises en place contre la rage n'a concerné que la vaccination antirabique des chiens. L'analyse a montré que durant la période de l'étude, la couverture vaccinale a été au-dessous des normes recommandées par l'organisation mondiale de la santé (OMS) (44) et la valeur la plus élevée a été enregistrée en 2015. Ceci pourrait être dû aux difficultés rencontrées lors de la contention des chiens à vacciner surtout en zones rurales, aux manques de sensibilisation des propriétaires des chiens pour la vaccination de leurs chiens, à l'indisponibilité des moyens et des logistiques. Il a été démontré que ces facteurs impactent beaucoup le taux de couverture vaccinale (45).

En Tunisie, la vaccination parentérale est réalisée dans le cadre d'une campagne annuelle. Etant donné que le renouvellement de la population canine est important (23-40%) (18), une partie importante de

cette population sera non vaccinée et donc elle influe directement sur la couverture vaccinale (46). Ainsi, il a été démontré que cette catégorie représente plus de 15% de la population totale (47).

Il est connu que la couverture vaccinale à l'échelle nationale peut camoufler les variations entre les gouvernorats. En effet, la moyenne nationale est inférieure à 70%, par contre certains gouvernorats ont enregistré des taux de couverture vaccinale supérieurs à 70% voire 100% (cas de Sidi Bouzid en 2013 et 2015). Ces valeurs élevées de la couverture vaccinale avec la présence d'une forte incidence de la rage pourraient être expliquées par les éléments suivants : une estimation biaisée de la population des chiens à vacciner (sans compter les chiots nés dans l'année), le double comptage des chiens lors de la campagne vaccinale et lors de la vaccination pérfocale surtout en absence du marquage des chiens vaccinés.

Conclusion

La rage animale reste un problème majeur en Tunisie. Une stabilité de l'incidence à des hauts niveaux ainsi qu'une PEP annuelle élevée sont des preuves d'un échec de la lutte contre cette maladie. Il est crucial de mettre en œuvre une série d'actions qui concernent essentiellement : la vaccination massive avec le marquage des chiens vaccinés, le contrôle strict des chiens errants, l'éducation du public sur le risque et la prévention de la rage, la surveillance systématique de l'exposition à la rage dans les écoles et la formation du personnel médical à la PEP appropriée. La programmation d'études sur la population canine (structure de la population, la fraction errante, les paramètres démographiques...) s'impose pour pouvoir adapter la lutte et rendre l'éradication de la rage humaine en Tunisie possible.

Références bibliographiques

- 1- Taylor L, Nel L. (2015). Global epidemiology of canine rabies: past, present, and future prospects. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6:361-371.
- 2- World health organisation (WHO) (2019). Rabies <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>
- 3- Kalthoum S., Mzoughi S., Gharbi R., Guesmi K. (2017). La rage animale en Tunisie : Bilan 2015.

- <http://cnvz.agrinet.tn/index.php/fr/publication/bulletin/item/835-bulletin-zoosanitaire-n-14>
- 4- Aubry Ph. et Piégay H. (2001). Pratique de l'analyse de l'autocorrélation spatiale en géomorphologie : Définitions opératoires et tests. *Géographie physique et Quaternaire*, 55(2), 111-129.
- 5- Le Gallo J. (2002). Économétrie spatiale : l'autocorrélation spatiale dans les modèles de régression linéaire. La Documentation française | « Economie & prévision » 2002/4, 155, 139-157.
<https://www.cairn.info/revue-economie-et-prevision-2002-4-page-139.htm>
- 6- Oliveau S. (2017). Autocorrélation Spatiale - *Archive ouverte HAL*.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01448724/document>
- 7- Dragomirescu I., Llorca J., Gómez-Acebo I. & Dierssen-Sotos T. (2019). A join point regression analysis of trends in mortality due to osteoporosis in Spain. *Scientific Reports* 9(1):4264.
- 8- World Health Organization (2005) WHO Expert Consultation on Rabies ,2004. WHO technical report series 931: 111-121.
- 9- Coleman PG, Dye C. (1996). Immunization coverage required to prevent outbreaks of dog rabies. *Vaccine*. 14(3):185–186.
- 10- Ripani A., Mérot J., Bouguedour R., Zrelli M. (2017). Review of rabies situation and control in the North African region with a focus on Tunisia. *Revue scientifique et technique*.36: 831–838. doi:10.20506/rst.36.3.2718.
- 11- McDowell M.A., and Rafati S. (2014) : Neglected Tropical Diseases - Middle East and North Africa. Springer Vienna.
- 12- Bannazadeh Baghi H., Alinezhad F., Kuzmin I., Rupprecht C. (2018.) A Perspective on Rabies in the Middle East-Beyond Neglect. *Veterinary Sciences* 5(3), doi.org/10.3390/vetsci5030067
- 13- Hassan A. Al-Shamahy, Sunhope A., and Al-Moyed K.A. (2013). Prevalence of rabies in Various Species in Yemen and Risk Factors Contributing to the Spread of the Disease. *Sultan Qaboos University Med J*, 13, Iss. 3, 404-410.
- 14- Raymond TN, Roland ME, Françoise KMM, Francis Z, Livo EF, Clovis STH. (2015) Do open garbage dumps play a role in canine rabies transmission in Biyem-Assi health district in Cameroon? *Infect Ecol Epidemiol.*;5:26055. doi:10.3402/iee.v5.26055
- 15- Kardjadj M. (2016). Epidemiology of human and animal rabies in Algeria. *J. Dairy Vet. Anim. Res.* 4(1):244–247
- 16- Munang'andu H.M., Mweene A.S., Siamudaala V., Muma J.B., Matandiko W. (2010). Rabies Status in Zambia for the Period 1985–2004. *Zoonoses and Public Health*, 58(1), 21-27
- 17- Hailelule A. and Yibrah G/M, (2015). Retrospective study on rabies at selected districts of Tigray Region, Northern Ethiopia. *Journal of Public Health and Epidemiology*, DOI: 10.5897/JPHE2015.0743
- 18- Wandeler A. I., A. Budde, S. Capt, A. Kappeler, and H. Matter (1988). Dog Ecology and Dog Rabies Control. *REVIEWS OF INFECTIOUS DISEASES • VOL. 10, SUPPLEMENT 4 • NOVEMBER-DECEMBER 1988*.
- 19- a-ak150f.pdf [Internet]. Available: <http://www.fao.org/3/a-ak150f.pdf>
- 20- Baccar Mohamed Naceur (2018). La rage chez nos voisins méditerranéens « une réalité quotidienne ». Séminaire régional, Actualités sur la problématique de la rage La Rage nous guette... l'Occitanie toujours vigilante !
http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/rage_magreb_m_n_baccar_cle0a4a57.pdf
- 21- Saadi F. - BILAN EPIDEMIOLOGIQUE DE LA RAGE EN ALGERIE.pdf [Internet]. Available: https://agritrop.cirad.fr/577642/1/SAADI_2008_MASTER.pdf
- 22- Bakkali M.M. (1985). Epidemiologie et Prophylaxie de la Rage au Maroc. *Rabies in the Tropics* pp 371-386.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-70060-6_50
- 23- Amraoui F. (2016). Situation épidémiologique de la rage au maroc. 12ème CPC-REMESA Tolède 10-11 mai 2016
<https://rr-africa.oie.int/docspdf/en/2016/REMESA/12th-REMESA-Rabies-Morocco.pdf>
- 24- [Centre national de veille zoosanitaire \(CNVZ\). \(2014\). Données non publiées.](#)
- 25- Yahiaoui, F., Kardjadj, M., Laidoudi, Y., Medkour, H., Ben-Mahdi, M.H., 2018. The epidemiology of dog rabies in Algeria: Retrospective national study of dog rabies cases, determination of vaccination coverage and immune response evaluation of three commercial used vaccines.

- Preventive Veterinary Medicine 158, 65–70.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.07.011>
- 26- Darkaoui S, Cliquet F, Wasniewski M, Robardet E, Aboulfidaa N, Bouslikhane M and Fassi-Fihri O. A Century Spent Combating Rabies in Morocco (1911–2015): How Much Longer? Front. Vet. Sci. (2017) 4:78. doi: 10.3389/fvets.2017.00078
- 27- Cleaveland, S., Dye, C., 1995. Maintenance of a microparasite infecting several host species: rabies in the Serengeti. Parasitology 111, S33–S47. <https://doi.org/10.1017/S0031182000075806>
- 28- Kitala P. , McDermott J. , Dye, C. (1997). TRANSMISSION DYNAMICS OF DOG RABIES IN MACHAKOS DISTRICT, KENYA. Epidemiol. sante anim., 1997, 31-32.
- 29- Kalthoum S., Azzabi N., Chebbi S., Mzoughi S., Fakhfakh K., Landolsi Z., Rockbani A., Dherif E., Ben Ounis F. (2017). Aspects épidémiologiques de la rage animale dans le gouvernorat de Mannouba : 2013-2016
<http://cnvz.agrinet.tn/index.php/fr/publication/bulletin/item/854-bulletin-zoosanitaire-n-15>
- 30- Lee, H.S., Thiem, V.D., Anh, D.D., Duong, T.N., Lee, M., Grace, D., Nguyen-Viet, H., 2018. Geographical and temporal patterns of rabies post exposure prophylaxis (PEP) incidence in humans in the Mekong River Delta and Southeast Central Coast regions in Vietnam from 2005 to 2015. PLoS One 13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194943>
- 31- Malaga H, Lopez Nieto E, Gambirazio C. Canine rabies seasonality. Int J Epidemiol. 1979;8(3):243–5. pmid:575355.
- 32- Tenzin, D., N.K., Ward, M.P., 2011. Patterns of Rabies Occurrence in Bhutan between 1996 and 2009: Patterns of Rabies Occurrence in Bhutan. Zoonoses and Public Health 58, 463–471. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2011.01393.x>
- 33- Khayli, M., Lhor, Y., Derkaoui, S., Lezaar, Y., Harrak, M.E., Sikly, L., Bouslikhane, M., n.d. Determinants of Canine Rabies in Morocco: How to Make Pertinent Deductions for Control? 4, 11.
- 34- Harrak, and all. Epidemiological factors and control of rabies in North Africa 23.
- 35- Yadav, S.G., 2012. Animal Rabies in Nepal and Raccon Rabies in Albany County, New York.
- 36- Douangneun, B., Theppangna, W., Phommachanh, P., Chomdara, K., Phiphakhavong, S., Khounsou, S., Mukaka, M., Dance, D.A.B., Blacksell, S.D., 2017. Rabies surveillance in dogs in Lao PDR from 2010-2016. PLOS Neglected Tropical Diseases 11, e0005609.
<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005609>
- 37- Gautret, P., Ribadeau-Dumas, F., Parola, P., Brouqui, P., Bourhy, H., 2011. Risk for Rabies Importation from North Africa. Emerg Infect Dis 17, 2187–2193. <https://doi.org/10.3201/eid1712.110300>
- 38- Andrade, B.F.M. da C., Andrade, T.S. de M., Queiroz, L.H., 2019. Human rabies post-exposure prophylaxis relative to the disease epidemiological status. Ciênc. saúde coletiva 24, 315–322. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018241.32832016>
- 39- Yibrah M and Damtie D. Incidence of human rabies exposure and associated factors at Gondar Health Center, Ethiopia: A three-year retrospective study. Infectious Diseases of Poverty. 2015; 4(3). DOI: <https://doi.org/10.1186/2049-9957-4-3>
- 40- Song M, Tang Q, Wang DM, et al. Epidemiological Investigations of Human Rabies in China. BMC Infectious Diseases. 2009; 9: 210. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-9-210>
- 41- Sudarshan MK, Madhusudana SN, Mahendra BJ, et al. Assessing the Burden of Human Rabies in India: Results of a National Multi-center Epidemiological Survey. Int J Infect Dis. 2007; 11: 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.10.007>
- 42- Tiembré, I., Broban, A., Bénié, J., Tetchi, M., Druelles, S., L’Azou, M., 2018. Human rabies in Côte d’Ivoire 2014-2016: Results following reinforcements to rabies surveillance. PLOS Neglected Tropical Diseases 12, e0006649. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006649>
- 43- Qi, L., Su, K., Shen, T., Tang, W., Xiao, B., Long, J., Zhao, H., Chen, X., Xia, Y., Xiong, Y., Xiao, D., Feng, L., Li, Q., 2018. Epidemiological characteristics and post-exposure prophylaxis of human rabies in Chongqing, China, 2007–2016. BMC Infectious Diseases 18. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2830-x>
- 44- Expert Consultation on Rabies: first report ; [Geneva from 5 to 8 October 2004], WHO technical report series. WHO, Geneva.
- 45- Ceballos, N.G.A., Karunaratna, D., Setién, A.A., 2014. Control of canine rabies in developing countries: key features and animal welfare implications. Revue scientifique et technique 33, 311–321. <https://doi.org/10.20506/rst.33.1.2278>

- 46- Jibat, T., Hogeveen, H., Mourits, M.C.M., 2015. Review on Dog Rabies Vaccination Coverage in Africa: A Question of Dog Accessibility or Cost Recovery? *PLoS Negl Trop Dis* 9, e0003447. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003447>
- 47- Arief, R.A., Hampson, K., Jatikusumah, A., Widyastuti, M.D.W., Sunandar, Basri, C., Putra, A.A.G., Willyanto, I., Estoepangestie, A.T.S., Mardiana, I.W., Kesuma, I.K.G.N., Sumantra, I.P., Doherty, P.F.J., Salman, M.D., Gilbert, J., Unger, F., 2017. Determinants of Vaccination Coverage and Consequences for Rabies Control in Bali, Indonesia. *Front. Vet. Sci.* 3. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00123>

Point sur la situation zoonositaire dans les pays du Maghreb (2017)

Guesmi Kaouther¹, Gharbi Raja¹, Lachtar Monia¹, Ben Aicha Ilhem¹, Cherni Jamel¹, Chafik Ben Salah², Kalthoum Sana¹

1 : Centre national de veille zoonositaire

2 : Arrondissement de la production animale de Kef

Introduction

La surveillance des maladies animales repose essentiellement sur les compétences et l'implication des acteurs concernés par la santé animale. Quel que soit le type de surveillance, les données épidémiologiques générées en continu sont essentielles et indispensables à l'évaluation de la situation épidémiologique de ces maladies. L'utilisation des données de la surveillance doit se faire à plusieurs niveaux (central, régional et local) ceci pour garantir la riposte rapide en cas de flambée épizootique d'une pathologie faisant l'objet de la surveillance.

Dans la région du Maghreb, bien que l'organisation des services vétérinaires soit différente entre les pays, les systèmes de surveillance des maladies animales sont standards et utilisent les mêmes outils pour surveiller les maladies animales, ce qui permet donc dans certaines situations la comparaison de leur statut sanitaire. Toutefois, l'interprétation et l'analyse des données doivent être faites avec précaution. Il est déjà connu que l'instabilité au niveau d'un pays peut perturber la surveillance d'une maladie donnée (difficulté de la collecte des informations (suspensions, prélèvements...), zone inaccessible pour une raison ou pour une autre...) donc avoir un impact sur l'évaluation de la situation épidémiologique de ces pathologies.

L'objectif principal de cet article est de donner un aperçu général sur la situation épidémiologique des dominantes pathologiques notifiées à l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) par les Services Vétérinaires des pays du Maghreb durant l'année 2017.

Matériels et méthodes

Les données analysées dans cet article proviennent de plusieurs sources à savoir :

- La base de données WAHIS (OIE),
- Rapport annuel de la Direction Générale des Services Vétérinaires (DGSV),
- Site web de l'Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires (ONSSA) Maroc

Les données collectées ont été organisées dans un fichier Excel. Les figures et les cartes ont été élaborées avec le

logiciel R (version 3.3.2) et le logiciel ArcGIS version 10.4, respectivement.

Résultats

1- La rage :

Avec un profil endémique dans les pays de l'Afrique du Nord depuis plusieurs décennies, la rage continue à sévir en Algérie, en Tunisie, au Maroc et en Mauritanie. Le nombre de cas et de foyers demeure stable dans ces pays. En 2017, l'Algérie a notifié 623 cas contre 373 cas et 236 cas enregistrés respectivement en Tunisie et au Maroc. La Mauritanie semble le pays le moins infecté avec seulement la déclaration de 3 cas. Pour la Libye très peu d'informations sont disponibles.

Tableau 1 : Incidence de la rage animale dans les pays du Maghreb en 2017

Pays	Nombre de cas	Nombre de foyers
Algérie	623	500
Tunisie	373	371
Maroc	236	227
Mauritanie	3	3

a- Répartition mensuelle

La répartition mensuelle des cas de rage animale dans les trois pays du Maghreb (Tunisie, Algérie et Maroc) révèle la présence des cas durant toute l'année avec une variation significative d'un pays à l'autre ($p=0,0000$). Ainsi, deux pics remarquables durant le mois d'avril et le mois de décembre sont mis en évidence en Algérie. Par contre, la répartition mensuelle des cas au Maroc et en Tunisie montre l'absence d'un pic décelable (figure 1). Une moyenne de 51 cas, 19 cas et 31 cas par mois est observée respectivement en Algérie, au Maroc et en Tunisie.

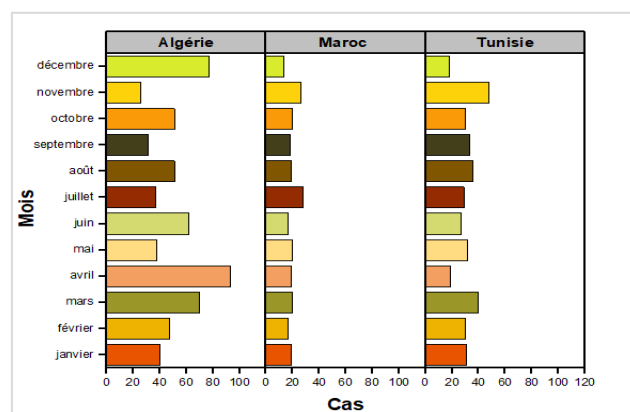


Figure 1 : Répartition mensuelle des cas de rage dans les pays du Maghreb 2017

b- Répartition selon l'espèce

En 2017, la répartition des cas de rage déclarés selon l'espèce montre que le chien représente 58,4% et 51,2% des cas de rage confirmés en Tunisie et en Algérie, respectivement. Les herbivores (bovins, ovins et caprins) sont des espèces victimes de morsures de chiens enragés et représentent 40% du total des cas enregistrés en Algérie et 26% de l'ensemble des cas rapportés en Tunisie. Toutefois, cette répartition est différente au Maroc où l'espèce bovine et équine occupe respectivement la première et la deuxième position et l'espèce canine n'est classée qu'en troisième position. Les taux des cas selon l'espèce sont comme suit : 41,94% des cas confirmés ont été rapportés chez des bovins, 25,41 % chez des équidés et 19,91% chez les chiens. En Mauritanie, les trois cas enregistrés sont répartis chez l'espèce canine, bovine et ovine.

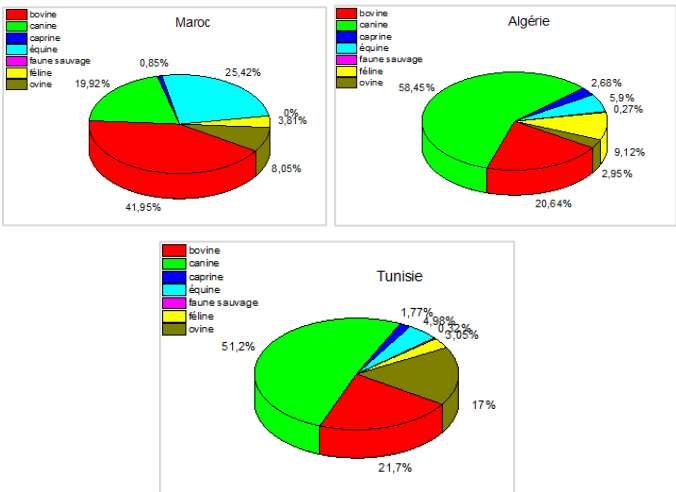


Figure 2 : Répartition des cas de rage selon l'espèce dans les pays du Maghreb en 2017

c- Répartition géographique de la rage animale

Les données relatives à la répartition géographique de la rage dans les pays de l'Afrique du nord ne sont pas disponibles que pour la Tunisie, le Maroc et la Mauritanie. L'examen de cette répartition en Tunisie, montre que la maladie est cantonnée dans le nord (Jendouba, le grand Tunis, Nabeul et Bizerte) et le centre (Sidi Bouzid, Kasserine et Kairouan) en Tunisie. Elle est presque absente au sud tunisien avec 4 gouvernorats n'ayant pas notifié la maladie (Kébili, Médenine, Tozeur et Gafsa). Au Maroc, seul le nord du pays est touché par la maladie (figure 3).

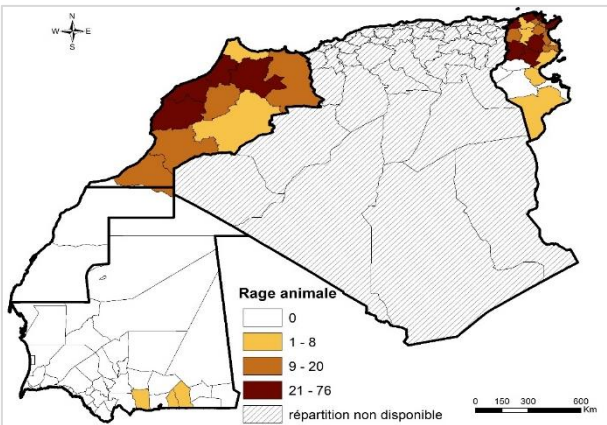


Figure 3 : Répartition spatiale des cas de rage dans les pays du Maghreb

2- La fièvre catarrhale ovine (FCO)

Les pays de l'Afrique du nord ont reconnu plusieurs épisodes de fièvre catarrhale ovine (FCO) avec la circulation de différents sérotypes (1, 2, 3, 4). En 2017, la FCO était présente principalement en Tunisie et au Maroc. En effet, un total de 35 foyers à 109 cas a été rapporté par les services vétérinaires tunisiens. Les analyses réalisées ont révélé la circulation du sérotype 3 dans 7 foyers. Un nouveau sérotype dénommé BTV-Y-TUN2017 a été repéré dans 28 foyers. Au Maroc, un total de 356 foyers recensant 1658 cas a été notifié à l'OIE et les sérotypes en cause étaient 1 et 4. Les indicateurs épidémiologiques (taux de mortalité et de létalité) calculés pour les deux pays (tableau 2) montrent que malgré la présence d'un nouveau sérotype en Tunisie, le taux de létalité est relativement faible, alors que ce taux a dépassé les 33% au Maroc avec des sérotypes ayant circulé pour une longue période dans le territoire marocain.

Tableau 2 : Indicateurs épidémiologiques de la fièvre catarrhale ovine en Tunisie et au Maroc en 2017

Pays	Sérotypes	Nomb re de foyers	Nombr e de cas	Taux de morbid ité	Taux de mortalité	Taux de létalit é
Maroc	1,4	356	1658	1,61%	0,53%	33,11 %
Tunisie	3	7	31	1.41%	0,14%	3,66%
	Non identifié	28	78			

Une variation saisonnière de la FCO a été mise en évidence avec une prédominance des cas en automne (un pic vers le mois du septembre au Maroc et un léger pic en novembre en Tunisie) (figure 4).

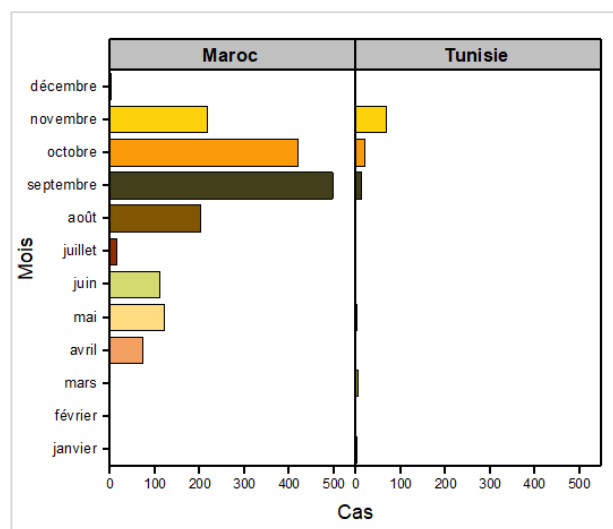


Figure 4 : Répartition mensuelle des foyers de la FCO au Maroc et en Tunisie en 2017

Quant à la répartition géographique de la FCO, la maladie a été déclarée dans 9 gouvernorats localisés pour la plupart au centre du pays (Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid, Monastir). Un faible nombre de cas a été rapporté dans les gouvernorats du sud (Gafsa, Gabès). Au Maroc, la maladie a circulé uniquement dans le nord du pays touchant 8 régions. Le maximum de cas (398 cas) a été enregistré à la région de Rabat-Salé-Kenitra. Des incidences similaires ; 362, 336 et 318 cas ont été déclarées à Fès-Meknès, Souss-Massa et Béni Mellal-Khénifra, respectivement (figure 5).

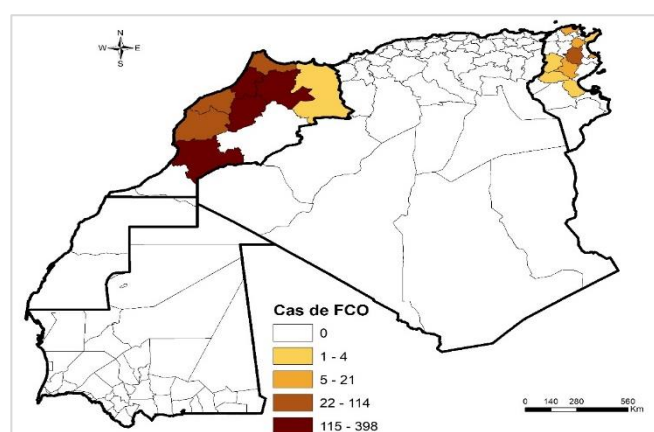


Figure 5 : Répartition spatiale des cas de FCO dans les pays du Maghreb en 2017

En 2017, un total de 45 foyers et 2084 cas de peste des petits ruminants a été notifié en Tunisie, Mauritanie et en Libye. Le taux de morbidité mentionné dans le tableau 3, a été variable d'un pays à l'autre, allant de plus de 11% (Libye) jusqu'à 31,9% en Mauritanie. Pour le taux de mortalité, valeur la plus élevée a été enregistrée en Tunisie (6,7%), alors qu'en Mauritanie aucune mortalité n'a été répertoriée.

Tableau 3 : Indicateurs épidémiologiques de la PPR dans les pays du Maghreb en 2017

	Foyers	Cas	Taux de morbidité	Taux de mortalité
Tunisie	31	1641	17,9%	6,71%
Mauritanie	8	38	31,93%	0%
Libye	6	405	11,26%	4,8%

L'étendue de la PPR a été plus marquée en Tunisie où la maladie a touché 17 gouvernorats. Le nombre de cas le plus élevé a été observé à Béja qui a enregistré à lui seul 42,5% (699/1641) du total déclaré et à Siliana qui a totalisé 14,6%(243/1641) de l'ensemble des cas rapportés. Les gouvernorats du sud (Kébili, Tataouine et Médenine) ont été aussi fortement touchés par la maladie. Les gouvernorats de Sidi Bouzid, Jendouba, Le Kef et Tozeur ont déclaré un faible nombre de cas (inférieur à 34 cas). Bien que la PPR soit endémique en Mauritanie, un faible nombre de cas a été notifié (maximum 8 cas) (figure 6).

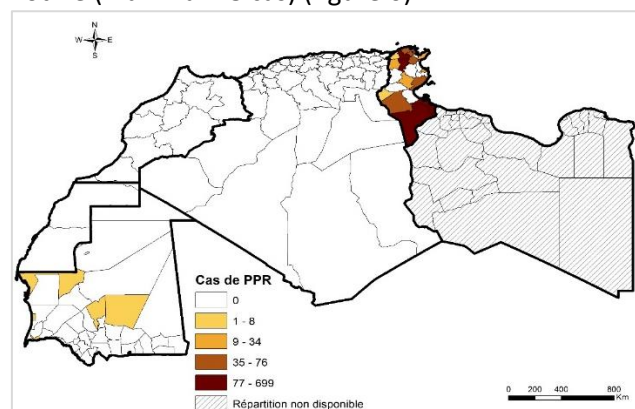


Figure 6 : Répartition géographique de la PPR dans les pays du Maghreb 2017

Pour la répartition mensuelle de la PPR, l'information n'est disponible que pour la Tunisie. La figure 7 révèle une distribution irrégulière des cas de PPR avec son absence durant le mois de février. Le nombre de cas le plus élevé a été enregistré au cours

3- La peste des petits ruminants (PPR) :

du mois d'octobre ce qui représente 40% (671/1641) du total confirmé.

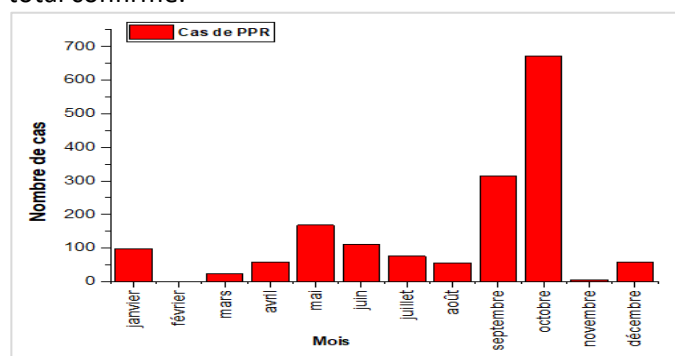


Figure 7 : Répartition mensuelle de la PPR en Tunisie en 2017

4- Fièvre aphteuse

La fièvre aphteuse (FA) est apparue en 2017 en Algérie et en Tunisie. La résurgence de la maladie a été marquée par l'apparition d'un sérotype qui n'a pas circulé dans la région du Maghreb depuis 1977.

En effet, en mars 2017, un premier foyer de FA s'est déclaré au sein d'un élevage à Zemmour dans la Wilaya de Relizane au Nord de l'Algérie. Durant cet épisode, un total de 109 foyers à 587 cas répartis dans 26 wilayas a été recensé. Les services vétérinaires ont rapidement procédé à l'abattage des animaux sensibles. Une campagne nationale de vaccination contre la FA sérotype O a été lancée avant le sérotypage. Par la suite et en avril 2017, les services vétérinaires tunisiens ont notifié à l'OIE la présence de la FA dans le gouvernorat de Bizerte (Nord de la Tunisie) avec l'identification de deux foyers chez des bouchers (figure 8). Ainsi, sur 22 bovins nouvellement achetés, 17 ont présenté des symptômes évocateurs de la maladie. Afin de d'éviter la propagation de la maladie, plusieurs mesures ont été appliquées (désinfection, abattage sanitaire...) et les enquêtes épidémiologiques effectuées dans ce cadre ont montré que l'apparition de la maladie fait suite à l'introduction de 04 bovins (un de race Montbéliarde et trois de race croisée). Ces animaux introduits sont d'origine inconnue et portent des marques d'identification étrangères (1). La réapparition du sérotype A dans la région après une absence de plus de 35 ans souligne le rôle que peut jouer la mobilité animale dans l'introduction et la diffusion des maladies animales.

En Mauritanie où la FA est enzootique, 41 foyers ont été recensés dans 17 wilayas dénombrant 372 cas avec absence de typage du sérotype en cause. Il est à signaler que trois sérotypes de FA circulent déjà en Mauritanie (A (1997, 2006), O (2001) et SAT 2 (2015)).

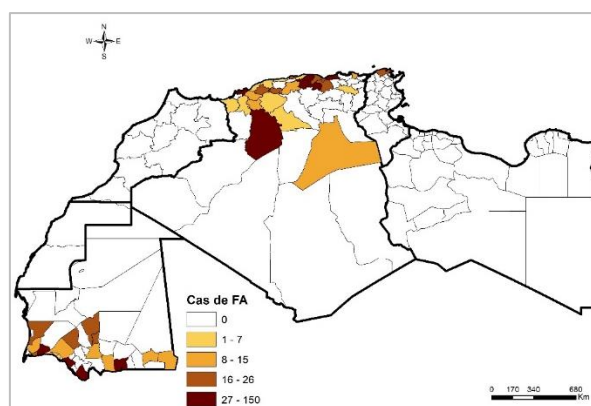


Figure 8 : Répartition spatiale de la FA en Tunisie, en Mauritanie et en Algérie en 2017

5- La clavelée

La situation épidémiologique de la clavelée au niveau des pays du Maghreb, n'a pas changé par rapport aux années précédentes. Une tendance à l'augmentation de l'incidence de la maladie a été notée durant les dernières années surtout en Tunisie. En effet, 54,3% (194/357) des foyers déclarés au niveau de la région ont été enregistrés en Tunisie avec un nombre important de cas (958 cas). L'Algérie est classée en deuxième position avec 32,4% (116/357) du total des foyers rapportés avec 882 cas. Un faible nombre de foyers de clavelée a été notifié par le Maroc (34 foyers à 136) et la Libye (13 foyers à 2477 cas). La figure 9 illustrant la répartition géographique des foyers de la clavelée, montre qu'en Tunisie, la maladie est localisée essentiellement dans les gouvernorats du Centre (Kasserine, Sidi Bouzid et Kairouan) et quelques gouvernorats du sud (Tataouine, Gabès) avec une forte incidence (nombre de cas dépasse 51 cas). Cette situation pourrait être expliquée par la présence des mouvements d'animaux intenses dans ces gouvernorats. Pour le Maroc, ce sont les régions situées dans le nord du pays qui sont touchées par la maladie (figure 9).

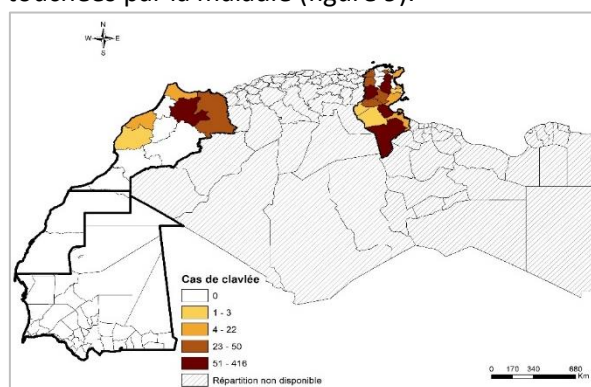


Figure 9 : Répartition spatiale de la clavelée en Tunisie et au Maroc (2017)

Quant aux indicateurs épidémiologiques, les taux de mortalité et de morbidité étaient faibles et proches entre les pays (tableau 5).

Tableau 5 : Indicateurs épidémiologiques de la clavelée dans les pays du Maghreb en 2017

Pays	Nombre de foyers	Nombre de cas	Taux de morbidité	Taux de mortalité
Tunisie	194	958	2,9%	0,17%
Algérie	116	822	2,5%	0,33%
Maroc	13	136	2,4%	0,65%
Lybie	34	2477	1,6%	0,4%

La clavelée a été présente durant toute l'année en Algérie et en Tunisie, alors qu'au Maroc, la présence de la maladie a été limitée à une courte période (trois mois ; janvier, octobre et décembre). En Algérie, une flambée hivernale (janvier et février) de la maladie a été repérée, au cours de laquelle 65,7% (540/822) du total des cas a été reporté. La situation en Tunisie a été différente où un pic remarquable de la maladie enregistré durant le mois de décembre (figure 10).

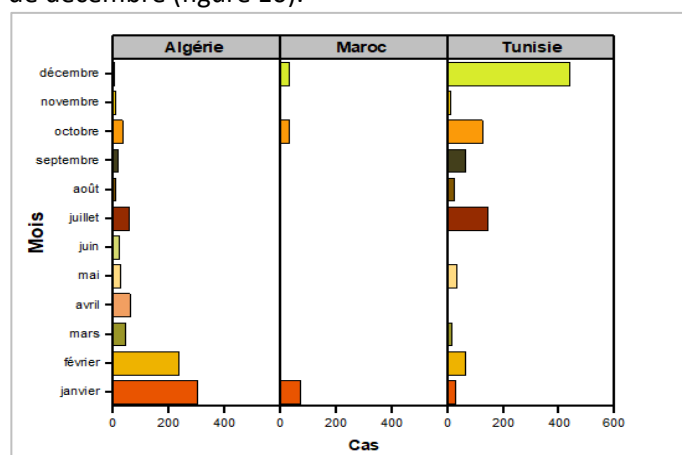


Figure 10 : Répartition mensuelle de la clavelée en Tunisie, l'Algérie et le Maroc (2017)

6- La brucellose bovine

En 2017, la brucellose bovine a été déclarée à l'OIE par trois pays (Tunisie, Algérie et Maroc) du Maghreb. En examinant les données relatives au nombre de cas et de foyers déclarés, on note un écart important entre l'Algérie et les autres pays touchés par la maladie. En effet, 929 foyers dénombrant 1999 cas ont été notifiés par les services vétérinaires algériens, ce qui représente 97,8% (929/949) du total des foyers déclarés dans la

région. La Tunisie et le Maroc ont déclaré respectivement 8 et 12 foyers (figure 11).

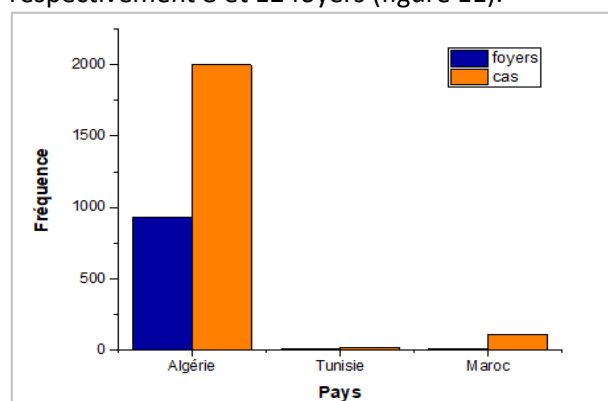


Figure 11 : Répartition des cas et des foyers de brucellose bovine dans les pays du Maghreb en 2017

Les informations relatives à la répartition géographique des cas de brucellose bovine en Algérie ne sont pas disponibles. La figure 12 illustrant cette répartition en Tunisie et au Maroc, montre une faible étendue de la maladie en Tunisie. En effet, 5 gouvernorats parmi 24 ont été touchés par la brucellose bovine et sont répartis comme suit : 3 gouvernorats au Nord du pays (Ariana, Nabeul et Bizerte) et 2 autres au Sud tunisien (Gabès et Kébili). Au Maroc, la brucellose bovine a été signalée dans trois régions (Casablanca-Settat, Fès-Meknès et Souss-Massa (figure 12).

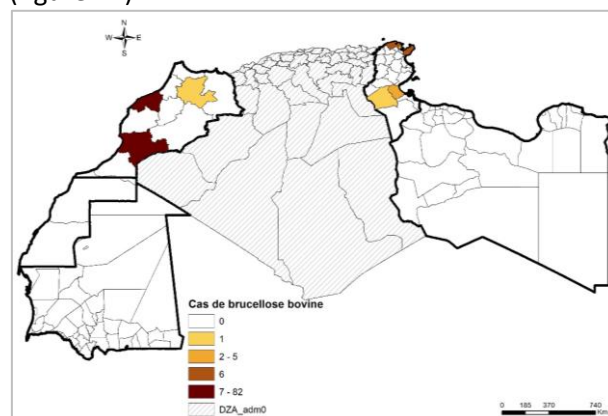


Figure 12 : Répartition géographique du nombre des cas de brucellose bovine dans les pays du Maghreb 2017

La distribution du nombre de cas de brucellose bovine en fonction des mois révèle la présence d'un profil très variable d'un pays à l'autre. En Algérie, une moyenne de 166 cas/mois a été enregistrée avec un minimum de 17 cas observés durant le mois du septembre et un maximum de 301 cas au mois de mars. Toutefois, cette

répartition est différente pour le Maroc et la Tunisie, la maladie n'ayant été présente que durant quelques mois avec un faible nombre de cas (figure 13).

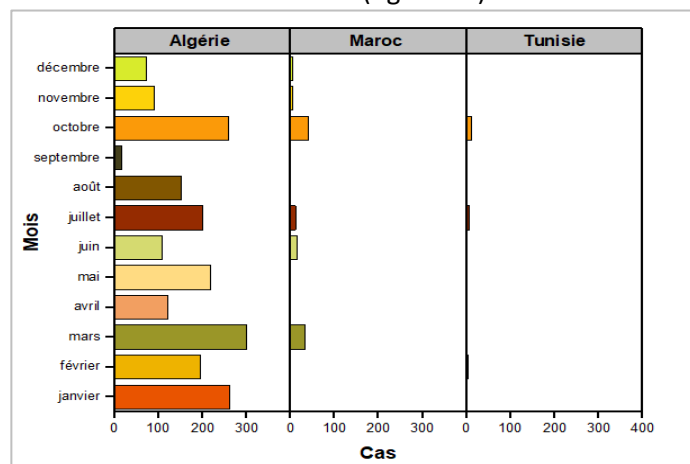


Figure 13 : Répartition mensuelle du nombre de cas de brucellose bovine dans les pays du Maghreb

7- La brucellose des petits ruminants

Le nombre de foyers de brucellose chez les petits ruminants détectés en Algérie (164 foyers) est trois fois supérieur qu'en Tunisie (56 foyers à 358 cas). Il est également important de signaler que le nombre de cas enregistrés en Algérie (dépassé 1100 cas) est élevé. Etant donné que la maladie est enzootique dans la région du Maghreb, le nombre de foyers ainsi que le nombre de cas déclarés en Libye (3 foyers et 9 cas) sont faibles, ce qui n'indique pas forcément qu'il s'agit d'une faible circulation de la maladie mais l'incidence de la maladie pourrait être sous-estimée. Cette situation pourrait être due à l'irrégularité de la surveillance à cause de l'instabilité du pays (figure 14).

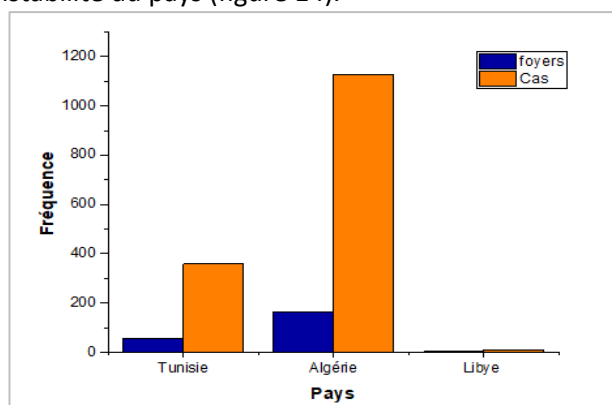


Figure 14 : Répartition des foyers et des cas de brucellose des petits ruminants dans les pays du Maghreb en 2017

Parmi l'ensemble des cas de brucellose chez les petits

ruminants déclarés en Algérie, 79,8% (901/1128) des cas ont été confirmés durant la période printanière et estivale. Le nombre de cas rapporté durant le reste de l'année (hiver et automne) est relativement faible (20,1% (227/1128)). En Tunisie, une irrégularité de l'apparition de la maladie a été notée. En effet, il y a eu une augmentation dans le nombre de cas enregistrés durant le mois d'août et de septembre (figure 15).

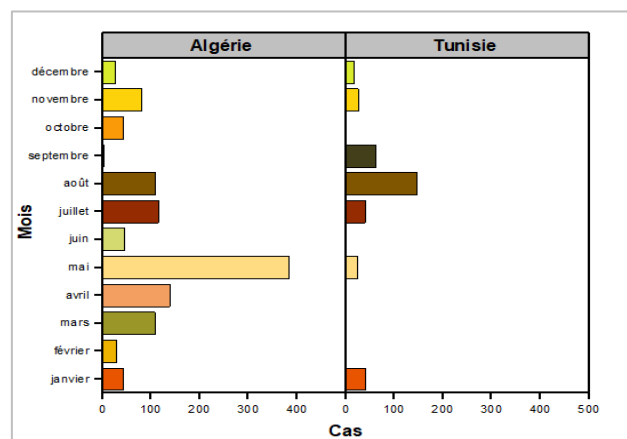


Figure 15 : Répartition mensuelle du nombre de cas de brucellose des petits ruminants en Tunisie et Algérie

Géographiquement, les gouvernorats dans lesquels le plus grand nombre de cas ont été détectés étaient les gouvernorats de Tataouine (sud tunisien), Mannouba et Bizerte (Nord tunisien). A par le gouvernorat de Gafsa qui était moyennement touché par la maladie (36 cas), les autres gouvernorats ayant notifié la présence de la maladie ont enregistré un nombre relativement faible de cas (minimum 3 cas à Médenine et maximum 23 à Kasserine) (figure 16). La répartition géographique de la brucellose des petits ruminants en Algérie et en Libye n'étaient pas disponibles.

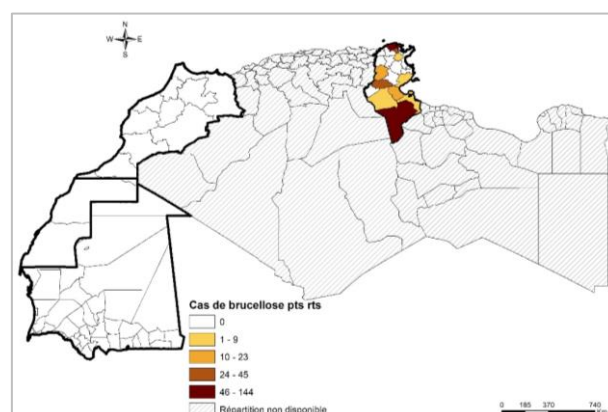


Figure 15 : Répartition géographique des cas de brucellose des petits ruminants en Tunisie

8- La trypanosomiase cameline (*Surra*)

En 2017, uniquement la Tunisie a notifié la présence de la trypanosomose (à *Trypanosoma evansi*) sur son territoire. Les données relatives à la surveillance passive de la maladie montrent une augmentation du nombre de foyers enregistrés en 2017 (98 foyers à 335 cas) par rapport à 2016 (16 foyers à 144 cas). Sa répartition mensuelle montre qu'elle ne dépend pas de la saison. En effet, la maladie a été présente durant toute l'année avec deux pics (hivernal et estival) dont le plus important a été repéré vers le mois de janvier (139 cas) et un autre vers le mois d'août (Figure 16).

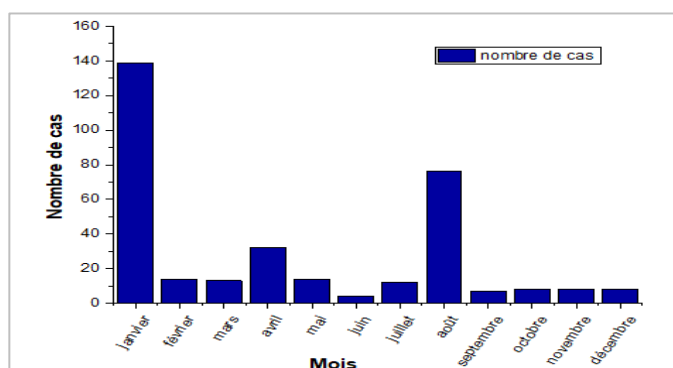


Figure 16 : Répartition mensuelle du nombre de cas de la trypanosomiase cameline en Tunisie 2017

Concernant sa répartition géographique, la trypanosomose a été limitée à trois gouvernorats du sud (Tozeur, Kébili, Tataouine) et deux gouvernorats du centre du pays (Kairouan et Mahdia). Il est à noter que 96% (322/335) des cas déclarés ont été enregistrés au sud (Kébili ; 136 cas, Tozeur ; 117 cas et Tataouine ; 69 cas) (figure 17).

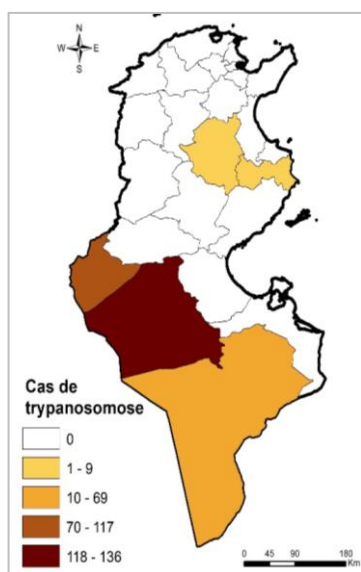


Figure 18 : Répartition spatiale du nombre de cas de trypanosomiase cameline en Tunisie

9- L'échinococcose

L'échinococcose est présente à un niveau fortement endémique dans tous les pays du Maghreb et surtout en Algérie et au Maroc. Les données relatives à la maladie en Tunisie ne sont pas disponibles. En 2017, un total de 277 276 cas au Maroc et 50 789 cas en Algérie a été déclaré. La répartition du nombre de cas en fonction des espèces touchées montre qu'au Maroc, l'incidence chez les hôtes intermédiaires est de l'ordre de 40,6% (112809/277276), 40,7% (112924/277276), 18,3% (50737/277276), 11% (567/277276) chez les bovins, les ovins, les caprins et les dromadaires respectivement. En Algérie, la répartition selon les espèces est différente de celle observée au Maroc. En effet, l'incidence la plus élevée a été rapportée chez l'espèce ovine (55,9 % (28418/50789)). En deuxième position sont classés les bovins avec 39,4% (20015/277276) (figure 19).

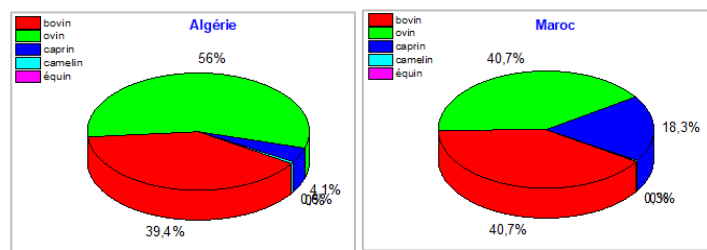


Figure 19 : Répartition des cas d'échinococcose selon les espèces au Maroc et en Algérie en 2017

10- Pathologies aviaires

a- La maladie de Newcastle

Durant 2017, seule la Tunisie a rapporté la circulation de la maladie de Newcastle dans les élevages avicoles. Un total de 2457 cas recensés dans 5 foyers a été déclaré. Les taux de morbidité et de mortalité qui étaient de l'ordre de 95,8% et 95,7% respectivement, sont considérés comme élevés. Au total, 4 gouvernorats (trois au Nord (Manouba, Bizerte, Nabeul) et un au Sud du pays (Tataouine)) ont été touchés par la maladie avec un nombre de cas très variable d'un gouvernorat à l'autre. Ainsi, le nombre de cas le plus élevé a été enregistré dans le gouvernorat du Bizerte qui dénombre à lui seul 97,7% (2402/2457) du total des cas notifiés (tableau 6). Il est à signaler que le taux de létalité a été de l'ordre de 100 % dans la majorité des gouvernorats.

Tableau 6 : Indicateurs épidémiologiques de la clavelée en Tunisie en 2017

Gouvernorat	Nombre de foyers	Sensibles	Cas	Morts
Manouba	1	27	22	20
Tataouine	1	5	5	5
Bizerte	2	2502	2402	2402
Nabeul	1	30	28	28
Total	5	2564	2457	2455

b- La pullorose aviaire

La pullorose aviaire est la deuxième pathologie aviaire qui a été présente dans au moins l'un des pays du Maghreb. Les données disponibles révèlent une faible incidence de la maladie en Tunisie (3 foyers et 11740 cas) limitée dans le temps (mois de mars et d'août) et dans l'espace (deux gouvernorats touchés (Sfax et Nabeul)). Par contre, en Algérie, la maladie a été présente durant toute l'année avec un total de 15 foyers confirmés dénombrant 112604 cas.

c- La typhose aviaire

Un total de 23 foyers de typhose aviaire a été rapporté en 2017. Ces derniers sont répartis comme suit : 17 foyers à 22824 cas en Algérie et 6 foyers à 12310 cas en Lybie.

11- Pathologies des abeilles**a- La varroase**

En 2017, un total de 32 foyers de varroase recensant 1148 cas a été détecté par les services vétérinaires de l'Algérie.

Conclusion

Bien que la situation zoonositaire dans les pays du Maghreb demeure constante pour les dominantes animales enzootiques (rage, brucellose, clavelée...), un tel statut n'est jamais définitivement constant car le risque d'apparition ou de résurgence des maladies est toujours existant. En effet, les mouvements des animaux entre les pays de la région du Maghreb constituent la principale source d'introduction et de propagation des maladies animales. A cela s'ajoute la

non harmonisation des stratégies de lutte mises place par chaque pays de la région.

Face à cette situation et afin de bien gérer ces maladies qui ont certainement un impact économique important, une harmonisation des stratégies de lutte s'impose. Ainsi, la stratégie régionale de lutte contre la PPR qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie mondiale d'éradication de cette maladie est un bon exemple qui peut servir pour d'autres maladies prioritaires au niveau de la région du Maghreb.

Références bibliographiques :

1. http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=23651.

Situation épidémiologique de l'influenza aviaire en Tunisie

Ameni BEN SALEM¹, Khaled KABOUDI², Amira ABID¹, Bassem BEL HAJ MOHAMED¹

¹Centre national de veille zoonitaire

²Aviculture et Pathologie Aviaire, ENMV, 2020 Sidi Thabet – Université de la Manouba

Introduction

L'influenza aviaire (IA) est une maladie virale hautement contagieuse, due à la multiplication de différents sous-types d'Influenzavirus de type A, membre de la famille des *Orthomyxoviridae*. Le génome de ce virus est composé d'un ARN segmenté, prédisposant davantage les virus influenza aux variations génétiques. La maladie et/ou l'infection, est observée chez plusieurs espèces d'oiseaux, domestiques et sauvages (volailles d'élevages, oiseaux sauvages, oiseaux d'ornement, gibier à plumes) (Chatziprodromidou et al, 2018).

Selon leur virulence, les souches du virus de l'influenza aviaire (IA) peuvent être classées en virus faiblement pathogènes, qui provoquent peu ou pas de signes cliniques, et virus hautement pathogènes, les plus graves, à l'origine souvent d'une maladie foudroyante pouvant même ravager des élevages entiers non vaccinés. Ainsi, deux formes de la maladie sont actuellement diagnostiquées, à travers le monde : la forme faiblement pathogène (FFP) et la forme hautement pathogène (FHP). Les virus influenza se caractérisent par leur variabilité génétique derrière la circulation d'une multitude de souche au sein des populations aviaires, domestiques et sauvages. En effet, deux mécanismes pouvant expliquer cette diversité des virus influenza : les dérives antigéniques, communément désignées par « drift » et les réassortiments génétiques, connus sous le terme « shift ». Les « drift » sont la résultante de petites mutations au niveau des gènes de l'hémagglutinine pouvant induire une augmentation de la pathogénicité de la même souche virale d'origine. Quant aux « shift », ils consistent en l'échange de fragments d'ARN entre deux souches virales différentes donnant naissance à un nouveau « variant ».

Les virus hautement pathogènes IAHP sont, pour des raisons inconnues, limités aux sous types H5 et H7, qui doivent être déclarés à l'OIE conformément au Code Sanitaire pour les Animaux Terrestres de l'OIE (Influenza aviaire, OIE).

L'épidémiologie de l'IA est caractérisée par la circulation de différents sous types viraux, les oiseaux sauvages

aquatiques jouant le rôle le plus important dans le développement des mutations et la propagation des souches virales. Par conséquent, le risque d'infection, voire même les épisodes d'IA, sont corrélés aux vagues migratoires de ces espèces d'oiseau à travers le monde. Malgré l'absence, jusqu'à ce jour, de foyers d'IAHP dans les élevages industriels et traditionnels, la Tunisie n'est pas à l'abri d'un risque potentiel d'infection. Cependant, la circulation des souches IAHP a été confirmée dans nos élevages depuis 2009. Ces souches appartiennent toutes au sous type H9N2 (Tombari et al., 2011).

L'objectif de cet article est une mise au point sur la situation épidémiologique de l'IA, dans le monde, et particulièrement en Tunisie, entre 2006 et 2019.

1. Épidémiologie de l'IA

1.1. Situation dans le monde

Au fil des années, l'IA a attiré l'attention de la communauté internationale, en raison de l'impact important des foyers de maladie chez les volailles, sur les populations et leurs échanges internationaux dans de nombreux pays. De plus, certains sous types comme le H5N1 et le H7N9, montraient un caractère zoonotique inquiétant suite à la déclaration d'infections graves et parfois mortelles chez l'homme. En effet, l'OMS déclarait lors de la première flambée à Hong Kong en 1997, 18 cas de décès suite à l'infection par le virus H5N1. Le virus est ensuite réapparu en 2003 et en 2004, il s'est répandu d'Asie vers l'Europe et l'Afrique entraînant plusieurs centaines de cas humains et de décès, ainsi que la destruction de centaines de millions de volailles.

Une synthèse sur les foyers enregistrés entre 2010 et 2016 a révélé que la majorité des cas était signalée en 2016 (22,2%), répartis surtout en Chine (13,6%) dans les élevages industriels (56,1%). Le sous type le plus répandu était le H5N1 (38,2%). Près de 82,5% des sous-types étaient des virus de l'IAHP (Chatziprodromidou et al, 2018).

Depuis le mois de janvier 2013, jusqu'au mois d'août 2018, l'IA chez les volailles domestiques, a été identifiée au moins une fois dans 68 pays, enregistrant 7 122 foyers avec 12 souches virales détectées (Rapport OIE, 2018). Les pays les plus touchés étaient répartis en Asie, Afrique et

l'Europe. En Amérique, la maladie était présente dans les régions du nord mais absente au sud du continent (Figure 1).

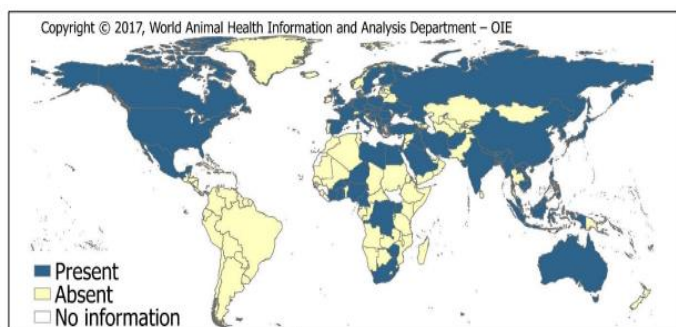


Figure 1 : Pays et territoires touchés par des épidémies de l'IAHP chez des oiseaux domestiques, janvier 2013 - août 2018. (Source : Rapport OIE, 2018)

La présence des virus IAHP, en particulier H5N1 a aussi été confirmée dans des pays de l'Afrique du Nord. En Egypte, H5N1 a été signalé pour la première fois dans les élevages industriels et domestiques de volailles en 2006 (Aly et al., 2008) et a été déclaré enzootique en 2008 (Peyre et al., 2009). En mars 2014, le sous-type H5N1 a été détecté chez des volailles fermières dans une région de l'est de la Libye (Kammoun et al., 2015). L'Algérie a déclaré l'isolement d'un virus HP de sous type H7N1 dans l'avifaune (OIE, 2016). Il est à signaler, que la circulation des souches virales FP du sous type H9N2 a été confirmée dans la plupart des pays voisins de la Tunisie, notamment l'Algérie, la Libye et le Maroc.

1.2. Situation en Tunisie

Depuis l'émergence de l'IAHP H5N1, en 2005, dans plusieurs pays du monde, une psychose a été déclenchée en Tunisie, ce qui a perturbé toute la filière avicole suite à laquelle une surveillance active des infections par les virus influenza a été mise en place. Dans le cadre du programme national (PN) de surveillance des myxoviroses, des enquêtes sérologiques ont été menées sur tout le territoire tunisien.

Au début, entre octobre 2006 et octobre 2007, la collecte des échantillons n'a été réalisée qu'en cas de suspicion. La surveillance n'a visé à l'époque, que les élevages fermiers et les oiseaux migrateurs séjournant dans les zones humides. Les analyses ont été effectuées à l'institut de la recherche vétérinaire de Tunisie (IRVT). Plusieurs enquêtes séro-épidémiologiques ont été réalisées dans le cadre des thèses de doctorat vétérinaire. Ces études avaient pour objectif l'évaluation de la situation de la maladie dans différentes régions de

la Tunisie, en particulier dans les pôles avicoles, où la concentration en élevages de volailles est considérée très élevée, dans le cas de la région de Sfax, Nabeul et du Grand Tunis. D'autres investigations ont concerné presque tous les gouvernorats de la Tunisie (Tombari et al., 2013).

1.2.1. Surveillance et prévalence

Au total, 1244 visites ont été effectuées entre le début septembre 2006 et la fin novembre 2006. Ces visites ont concerné les sites des oiseaux migrateurs, les élevages industriels et les élevages familiaux (Tableau 1, Figure 2). Les sept (07) prélèvements réalisés à partir d'oiseaux migrateurs ayant présenté une mortalité remarquable, étaient négatifs par rapport aux virus HP. Les élevages industriels ont fait l'objet de 220 prélèvements, tandis qu'aucun prélèvement n'a été effectué à partir des élevages traditionnels.

Tableau 1 : Nombre de visites effectuées dans le cadre du programme national de surveillance et de veille de l'IAHP (Source : DGSV, 2007)

Oiseaux migrateurs	Nombre de visites	165
	Nombre de prélèvements	07
Elevages industriels	Nombre de visites	179
	Nombre de prélèvements	220
Elevages familiaux	Nombre de visites	900
	Nombre de prélèvements	0

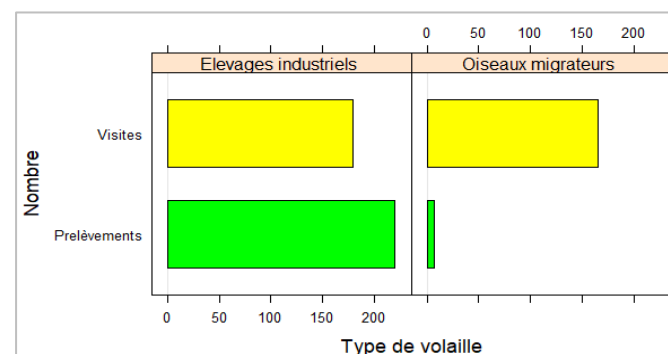


Figure 2 : Répartition du nombre de visites et des prélèvements effectués en fonction du type de volailles

A Sfax, deux études ont été menées pour évaluer le Plan national de surveillance. Pour chaque élevage tiré au sort, 10 écouvillons trachéaux, 10 écouvillons cloacaux et 20 prélèvements de sang ont été recueillis. La 1^{ère} étude consiste en une enquête sérologique visant à déterminer le titre moyen en anticorps dirigés contre l'IA dans les exploitations industrielles de poulet de chair et

poules pondeuses, durant les années de suivi : 2005-2006, 2006-2007 et 2008. Le nombre total des élevages de volailles ainsi que le nombre d'élevages étudiés, sont indiqués dans le **Tableau 2**. Le pourcentage des élevages contrôlés était en régression d'une année à l'autre, pour passer de 30,13% au cours du premier plan (2005-2006) à 10,26 % pour le dernier plan couvrant l'année 2008.

Tableau 2 : Nombre total d'élevages visités et nombre d'échantillons réalisés en fonction du type de production dans la région de Sfax

Types de spéculation	Nombre total d'élevages			Nombre d'élevages étudiés		
	PN 1	PN 2	PN 3	PN1	PN 2	PN3
Poulet de chair	449	126	365	105	15	36
Poules pondeuses	202	202	197	80	20	19
Dindons de chair	13	13	13	13	13	4
Caille et autres	3	3	0	3	3	0
Total	667	344	575	201 (30,1 %)	51 (14,8 %)	59 (10,2 %)

Les résultats révélaient, un taux d'élevages (poulet de chair et poules pondeuses) éventuellement infectés de 77%, 19% et 16% durant les plans PN1, PN2 et PN3, respectivement (**Mabrouk, 2010**). La 2^{ème} enquête était plus large dans le temps, s'étalant de 2005 à 2011, au cours de laquelle on avait comparé six programmes de surveillance des élevages industriels (**Tableau 3**). En outre des élevages intensifs, ce travail présentait les résultats d'une enquête descriptive conduite auprès des élevages fermiers, situés autour des élevages industriels suspects.

Tableau 3 : Nombre d'élevages échantillonnés par an et par type de production dans la région de Sfax

	PN1	PN2	PN3	PN4	PN5	PN6
Poulet de chair	105	15	36	95	65	93
Poules pondeuses	80	20	19	124	23	99
Dindons de chair	13	13	4	13	10	13
Caille et autres	3	3	0	0	0	0
Total	201	51	59	232	98	205

Les prélèvements réalisés ont fait l'objet des analyses sérologiques (ELISA anticorps, IHA), virologiques (ELISA-antigène, HA) et moléculaires (extraction de l'ARN viral, RT-PCR). Il est important de signaler le fait que pendant cette période, la vaccination contre l'IA n'était pas pratiquée. Les titres d'anticorps montraient une diminution d'un programme à l'autre : 1432, 998, 627, 436,77. Cependant, ce titre a augmenté de nouveau en 2011 pour atteindre la valeur de 402. Le taux d'infection le plus élevé était de 71% pendant le PN5 (2010), alors qu'en 2009 (PN4), on avait enregistré le taux d'infection le plus bas (7%). Les résultats des analyses virologiques étaient négatifs, excepté un seul cas échantillonné pendant le PN5. L'identification et la caractérisation moléculaire des isolats durant le PN5 ont confirmés la circulation du sous type H9N2 faiblement pathogène. Il est important de souligner que durant les 6 PN de surveillance, aucun isolat ne correspondait à un virus HP, de sous type H5 ou H7 (**Mabrouk, 2012**).

Concernant les élevages fermiers, ces derniers étaient situés autour des 44 élevages avicoles industriels révélés suspects dans le gouvernorat de Sfax en 2010-2011. Il s'agit de 103 élevages, renfermant 211 oiseaux, dont 83% étaient des poules fermières. Parmi ces 211 oiseaux, 28 étaient positifs, avec un taux d'infection égal à 13%. Les résultats virologiques ont montré un seul résultat positif en ELISA-antigène, trouvé dans la délégation de Sakiet Edayer chez un poulet fermier. Quant aux résultats moléculaires, ils montraient que parmi les 13 échantillons suspects, 8 ont présenté un titre hémagglutinant assez élevé. Parmi ces échantillons testés, 4 étaient positifs en PCR pour le sous type FP H9N2 (**Mabrouk, 2012**).

La situation épidémiologique de l'IA dans le gouvernorat de Nabeul a été étudiée à travers trois travaux de thèse de doctorat vétérinaire, s'inscrivant dans le cadre du PN de surveillance des myxoviroses aviaires en Tunisie. **Bouattour [2014]** a mené en 2012, une enquête sérologique et virologique dans les élevages avicoles fermiers situés autour des élevages industriels ayant montré des réponses sérologiques positives vis-à-vis de l'IA. Au total, 38 élevages ont été visités, avec 238 oiseaux testés (sérums), à partir desquels 572 échantillons ont été prélevés entre écouvillons cloacaux et trachéaux (**Tableau 5**).

Tout de même un questionnaire auprès de 17 élevages industriels infectés par le virus IA a été réalisé dans le but d'étudier les facteurs de risques potentiels favorisant l'introduction et/ou la persistance du virus dans ces élevages.

Le taux d'infection des élevages fermiers et le taux d'infection des animaux est représenté par 59,4% et 35,29% respectivement. Aucun virus n'a été isolé par analyse virologique et aucune relation statistiquement significative entre le taux d'infection et le respect ou non des normes de biosécurité ainsi que la proximité des zones humides, n'a été confirmée.

La 2^{ème} étude séro-épidémiologique menée à Nabeul, du 1er avril 2015 au 31 juillet 2015, a concerné l'évaluation de la vaccination contre l'IAFP dans les élevages avicoles. En effet, la vaccination des reproducteurs (poule et dinde) et des pondeuses d'œuf de consommation a été recommandée par la commission nationale de pathologie aviaire (CNPA) depuis 2013, suite aux pertes engendrées par l'infection. Le nombre d'élevages était de 47, de différentes espèces et types de production : poules pondeuses, reproducteurs chair, reproducteurs ponte, poulet de chair, dinde de chair, reproducteurs dinde et caille. Dans chaque élevage tiré au sort, 20 prélèvements de sang ont été réalisés sur un échantillon d'animaux pris au hasard, et 940 sérums ont été récoltés. Sur la base de cette enquête, Hlaili en 2016 a conclu que la majorité des élevages (38% des exploitations) présentait des titres inférieurs à la valeur de 338, témoignant d'une sérologie négative, toutes espèces aviaires et tout type de production confondus. Chez 32% des élevages (15 élevages), les titres d'anticorps anti-IA étaient compris entre 338 et 3000, signifiant une sérologie positive, mais des élevages non protégés. Quatorze élevages (30%) ont présenté des titres compris entre 3 000 et 10 000, reflétant une certaine protection contre l'IAFP.

La troisième étude réalisée dans la région de Nabeul par Khezami en 2017, consiste, dans sa première partie, à estimer le taux d'infection et de déterminer son évolution. Cette enquête est basée sur les informations recueillies à travers les questionnaires et les résultats des analyses sérologiques réalisées à l'IPT.

Le taux d'infection du cheptel dépasse 38% entre 2010 et 2014 ; il a même atteint 59% entre 2015 et 2016. Cela pourrait être expliqué d'une part, par l'inconscience de l'éleveur de l'importance de la vaccination malgré la vive recommandation de la CNPA en matière de la nécessité de vacciner contre le sous type H9N2 (identifié en 2009). D'autre part la prophylaxie sanitaire dans ces élevages

était moyenne et ne répondait pas aux normes réglementaires.

La deuxième partie de ce même travail a été consacrée à l'évaluation du réseau d'épidémiologie-surveillance de l'IA (RESIA) en Tunisie par la méthode OASIS (Objectives, Audience, Strategy, Implementation and Sustainment). Cet outil d'évaluation semi-quantitative a permis d'identifier les points forts du réseau, tels que l'administration vétérinaire centrale, le laboratoire d'analyse et les outils et modalités de surveillance. Cependant, elle a permis de révéler ses points faibles, concernant les organisations institutionnelles de terrain, la formation et le système de communication.

Les principales recommandations d'amélioration de ce système de surveillance étaient les suivantes :

- Renforcer la coordination de la surveillance au niveau régional,
- Généraliser les formations pratiques des vétérinaires sanitaires responsables de l'aviculture,
- Auditer la qualité de la réalisation des enquêtes épidémiologiques dans le but de cibler la surveillance vers les zones à risque.

L'étude sérologique menée par Aouadi en 2016, auprès de 42 élevages dans la région du Grand Tunis sur un échantillon de 630 sérums montrait un taux de protection global égal à 10%. Les réponses sérologiques apparaissaient homogènes dans 3 élevages présumés protégés contre l'IAFP. Les élevages montrant une réponse sérologique positive vis-à-vis du virus de l'IA, sont au nombre de 22 (52%).

Encore en 2016, l'Algérie a déclaré un foyer d'IAHP au mois de novembre, de sous-type H7, chez des oiseaux migrateurs. Suite à cette déclaration, les services vétérinaires tunisiens ont envoyé une alerte à tous les CRDA dans l'objectif d'augmenter la veille sanitaire à tous les niveaux d'élevage (établissements des reproducteurs, poules pondeuses, poulet de chair, dinde, poulet fermier...) et insister sur l'application rigoureuse des mesures de la biosécurité.

En décembre 2016, un foyer d'IAHP de sous type H5N8 a été notifié dans le parc Ichkeul (gouvernorat de Bizerte) chez des Foulques macroules (*Fulica atra*) et des canards siffleurs (*Anas penelope*). A ce niveau, une mise en quarantaine du lac Ichkeul a été appliquée. Le plan

d'intervention d'urgence a été mis en œuvre par les services vétérinaires, avec la détermination des deux zones : Une zone de protection de 3 km et une zone de surveillance de 10 Km. La chasse au gouvernorat de Bizerte a été aussi interdite.

Toutefois, la généralisation du renforcement des mesures de surveillance et le contrôle aux frontières, l'interdiction de la commercialisation des volailles vivantes et l'abattage clandestin, semble être partiellement respectée.

1.2.2. Etudes phylogénétiques

Depuis 2011, **Tombari et al.** se sont intéressés à l'évolution génétique des virus de l'IAFP, de sous type H9N2 et leurs mutations. Ce sous type (H9N2), apparu en Tunisie depuis la fin de 2009, a provoqué plusieurs épidémies dans l'industrie avicole, entraînant d'importantes pertes économiques. Pour surveiller les variations du virus H9N2 tunisien, des isolats ont été identifiés et caractérisés génétiquement, par RT-PCR suivies par un séquençage.

L'analyse phylogénétique a révélé une similitude qui dépasse 96% entre les virus tunisiens (A / Ck / TUN / 12/10 et A / Migratory Bird / TUN / 51/10) et les souches isolées au Moyen-Orient. Ces dernières partagent l'ancêtre commun A / Qa / HK / G1 / 97, ayant contribué à des gènes internes du virus H5N1 circulant en Asie : korea (**Kwon et al., 2006**) ; Pakistan (**Ikbali et al., 2009**) et la Chine (**Zhang et al., 2009**).

Les résultats génétiques indiquent une faible pathogénicité des souches tunisiennes H9N2 mais aussi leur possibilité d'acquérir les acides aminés de souches hautement pathogènes. Leur neuraminidase (NA) portait des substitutions semblables à celles d'autres virus aviaires H9N2 de l'Asie, du Moyen-Orient et de la pandémie humaine due à H2N2 et H3N2. Compte tenu de ces nouvelles mutations, la surveillance continue des modifications génétiques des virus de l'IA sur le terrain, est justifiée. Dans ce même contexte, Tombari et al. en 2013, s'est intéressée aux caractéristiques phylogénétiques du virus et à l'estimation de sa séroprévalence dans différents élevages industriels en Tunisie ainsi qu'aux facteurs de risque associés. Cette enquête nationale a été réalisée entre octobre 2010 et mai 2011, sur 800 troupeaux dans 20 gouvernorats. Des échantillons de sérum ont été criblés pour détecter la présence d'anticorps spécifiques du virus de l'IA en utilisant un test ELISA. De plus, les échantillons d'écouvillonnage ont été testés par PCR en temps réel (RT-PCR) et comparés aux résultats obtenus par d'autres

travaux. Des analyses génétiques et phylogénétiques des glycoprotéines ont été effectuées pour certaines souches. En raison de contraintes financières, les analyses virologiques et moléculaires ont été limitées aux échantillons provenant de seulement 400 élevages parmi 800. La répartition des troupeaux testés et de la séroprévalence est illustrée par la figure 3.

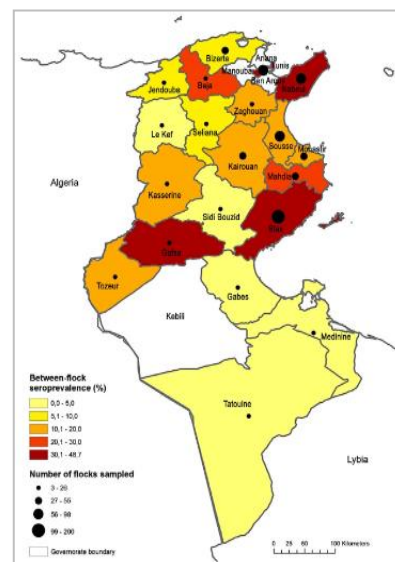


Figure 3 : Séroprévalence de l'influenza aviaire dans les élevages industriels, enquête nationale 2010-2011 (Tombari et al., 2013)

Sur l'ensemble des animaux testés par ELISA, 223 sont confirmés porteurs d'anticorps anti-NP (28,7%). Les séroprévalences les plus élevées ont été observées à Tunis (47,9%), Nabeul (45,7%) et Sfax (41,3%) où se trouvaient la majorité des élevages. La séroprévalence observée dans les zones côtières (Bizerte, Tunis, Nabeul, Sousse, Mahdia, Monastir et Sfax) était significativement plus élevée par rapport aux régions de l'intérieur, en automne et en hiver. Les élevages de poulets de chair ont montré une séroprévalence significativement inférieure à celle des poules pondeuses et des reproducteurs type chair. En outre, la séropositivité est significativement associée à des mesures de biosécurité faibles. Les tests Ag par EIA (Enzyme Immuno Assay) et RT-PCR ont révélé un nombre d'échantillons positifs pour l'IA significativement plus élevé que celui obtenu par des cultures cellulaires ou inoculation d'œufs embryonnés.

Pour étudier l'évolution moléculaire pendant les flambées d'IA dues au sous type H9N2, des isolats de virus ont été choisis à partir de poulets de chair,

de dindes, de poules pondeuses et de reproducteurs. L'analyse phylogénétique des séquences HA et NA a révélé que tous les isolats identifiés en 2010 et 2011 étaient les plus étroitement liés (similitude de 96%) aux souches A/Migratory Bird/TUN/51/2010 et A/Ck/TUN/12/2010, précédemment isolés chez les oiseaux migrateurs. Toutes les nouvelles souches telles que H9N2, ont été typées par la PCR classique et celle en temps réel (RT-PCR). Les résultats ont révélé que les souches tunisiennes ont subi de multiples substitutions d'acides aminés (Tombari et al., 2013). En 2012, dans le sud de la Tunisie, des écouvillons cloacaux et trachéaux ont été collectés à partir de cas cliniquement infectés, durant un épisode d'IA. Un nouveau sous-type H9N2 a été caractérisé par RT-PCR et séquençage. De nouvelles mutations intéressantes (H441N, N342D et S331N) par rapport aux souches tunisiennes précédemment caractérisées, ont été mises en évidence, ayant une importance clinique majeure. Des mutations similaires ont été signalées pour le sous-type hautement pathogène H5N2 au Nigéria. Les données phylogénétiques ont permis de classer le nouvel isolat tunisien dans un nouveau groupe génétique comprenant les anciens isolats tunisiens (Aouini et al., 2016). Soli et al. ont réalisé une étude phylogénétique détaillée du gène HA. Les souches virales, au nombre de 102, ont été collectées entre 2009 et 2013. Des modèles phylogénétiques bayésiens ont été déduits pour les trois sous-groupes génomiques. La détection de signaux relatifs indique la présence d'événements de recombinaison. Les sites de recombinaison fiables ont été les suivants par ordre chronologique : les sous-types H3, H1 et H9. Les estimations d'âge des clades phylogénétiques recombinants indiquent un transfert de gène directionnel à partir des populations H1 et H9 à la population H3 et à partir des populations H1 et H3 à la population H9 (Soli et al., 2019).

Conclusion

Les virus de l'IA connaissent actuellement une répartition mondiale. Les foyers d'IAHP sont dus jusqu'à nos jours exclusivement aux sous types H5 et H7. L'émergence des virus FP est caractérisée par la circulation de plusieurs sous types, dont le H9N2 en particulier. En l'absence de foyers d'IAHP dans les élevages de volailles domestiques (industriels et fermiers) en Tunisie, le risque d'infection est à considérer notamment durant les périodes de migration des oiseaux aquatiques. Le peu de travaux conduits sur l'IA en Tunisie, s'est intéressé à la surveillance de la situation

épidémiologique dans différentes régions. Ces travaux sont inscrits pour la majorité dans le cadre du PN de surveillance des myxoviroses. Les résultats exploités dans cet article montrent des séroprévalences variables d'une région à l'autre et d'une année à l'autre, en l'absence d'isolement d'un virus HP dans les élevages industriels et fermiers. Toutefois, l'identification d'un virus HP de sous type H5N8 a été confirmée chez des oiseaux sauvages aquatiques. Par rapport à l'IAFP, la circulation des souches du sous type H9N2 est confirmée depuis 2009. Ce virus montre ces dernières années des mutations au niveau de son génome. Le contrôle de l'IA en Tunisie est basé actuellement sur l'application des mesures de biosécurité, la surveillance active et la vaccination contre le virus H9N2. Cependant, ces programmes de contrôle se confrontent actuellement à de nombreuses contraintes.

Références

- 1- **Aly MM., Arafa A. et Hassan MK. (2008).** Epidemiological findings of outbreaks of disease caused by highly pathogenic H5N1 avian influenza virus in poultry in Egypt during 2006. *Avian Dis.*, **52**: 269–77.
- 2- **Aouadi A. (2016).** Etude séro-épidémiologique et évaluation de la vaccination contre la maladie de Newcastle et l'Influenza aviaire faiblement pathogène dans les élevages avicoles du grand Tunis. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, 74 pages.
- 3- **Aouini R., Laamiri N et Ghram A. (2016).** Novel Gene Mutations in Tunisian Isolate of Avian H9N2 Influenza Virus. *J. Vet. Sci. Technol.*, **8**:405.
- 4- **Bouattour A. (2014).** Contribution à l'étude épidémiologique de l'influenza aviaire dans les élevages avicoles fermiers autour des élevages industriels infectés au Cap Bon. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, n° 43, 59 pages.
- 5- **Chatziprodromidou I.P., Arvanitidou M., Guitian J., Apostolou T., Vantarakis G et Vantarakis A. (2018).** Global avian influenza outbreaks 2010–2016: a systematic review of their distribution, avian species and virus subtype. *Systematic Reviews*, **7**:17.
- 6- **DGSV (Direction Générale des Services Vétérinaires). (2007).** Rapport annuel.

- 7- **Hlaili A. (2016).** Etude sero-épidémiologique et évaluation de la vaccination contre la maladie de Newcastle et l'Influenza aviaire faiblement pathogène dans les élevages avicoles du gouvernorat de Nabeul. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, n° 41- 90 pages.
- 8- **Iqbal M., Yaqub T., Reddy K. et McCauley JW. (2009).** Novel genotypes of H9N2 influenza A viruses isolated from poultry in Pakistan containing NS genes similar to highly pathogenic H7N3 and H5N1 viruses. *PLoS ONE*, **4**:e5788.
- 9- **Kammon A., Heidari A., Dayhum A., Eldaghayes I., Sharif M., Monne I., Cattoli G., Asheg A., Farhat M. et Kraim E. (2015).** Characterization of Avian Influenza and Newcastle Disease Viruses from Poultry in Libya. *Avian Dis.*, **59** : 422-30.
- 10- **Kwon HJ., Cho SH., Kim MC., Ahn YJ. et Kim SJ. (2006).** Molecular epizootiology of recurrent low pathogenic avian influenza by H9N2 subtype virus in Korea. *Avian Pathol.*, **35**(4): 309-315.
- 11- **Mabrouk H. (2010).** Surveillance séro-épidémiologique de la maladie de Newcastle et de l'Influenza aviaire dans les élevages industriels de poulets de chair et de poules pondeuses au gouvernorat de Sfax (2005-2008). Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, n° 10, 57 p.
- 12- **Mabrouk I. (2012).** Contribution à l'étude épidémiologique de l'influenza aviaire dans les élevages avicoles industriels et fermiers dans le gouvernorat de Sfax. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, n° 36, 95 p.
- 13- **OIE (Organisation mondiale de la santé animale) (2018).** OIE Situation Report for Highly Pathogenic Avian Influenza.
- 14- **OIE (Organisation mondiale de la santé animale). (2016).** Notification immédiate, Influenza aviaire hautement pathogène, Algérie.
https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=21433
- 15- **Oussema K. (2017).** Le programme national de surveillance de l'influenza aviaire dans le gouvernorat de Nabeul : Evolution des résultats et évaluation du réseau. Thèse Doc. Méd. Vét., ENMV de Sidi Thabet, 78 pages.
- 16- **Peyre M., Samaha H., Makonnen YJ., Saad A., Abd-Elnabi A., Galal S., Ettel T., Dauphin G., Lubroth J., Roger F. et Domenech J. (2009).** Avian influenza vaccination in Egypt: limitations of the current strategy. *J. Mol. Genet. Med.*, **3**:198–204.
- 17- **Soli R., Kaabi B., Barhoumi M., Maktouf C. et Ahmed S.B. (2019).** Bayesian phylogenetic analysis of the influenza-A virus genomes isolated in Tunisia and determination of potential recombination events. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **134**: 253-268.
- 18- **Tombari W., Nsiri J., Larbi I., Guerin J.L et Ghram A. (2011).** Genetic evolution of low pathogenicity H9N2 Avian influenza viruses in Tunisia: acquisition of new mutations. *Virology Journal*, **8**:467.
- 19- **Tombari W., Paul M., Bettaieb J., Larbi I., Nsiri J., Elbehi I., Gribaa L. et Ghram A. (2013).** Risk Factors and Characteristics of Low Pathogenic Avian Influenza Virus Isolated from Commercial Poultry in Tunisia. *PLoS One*, **8**: e53524.
- 20- **Zhang P., Tang Y., Liu X., Liu W., Zhang X., Liu H., Peng D., Gao S., Wu Y., Zhang L. et Lu S. (2009).** A novel genotype H9N2 influenza virus possessing human H5N1 internal genomes has been circulating in poultry in eastern China since 1998. *J Virol.*, **83**:8428-8438.

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

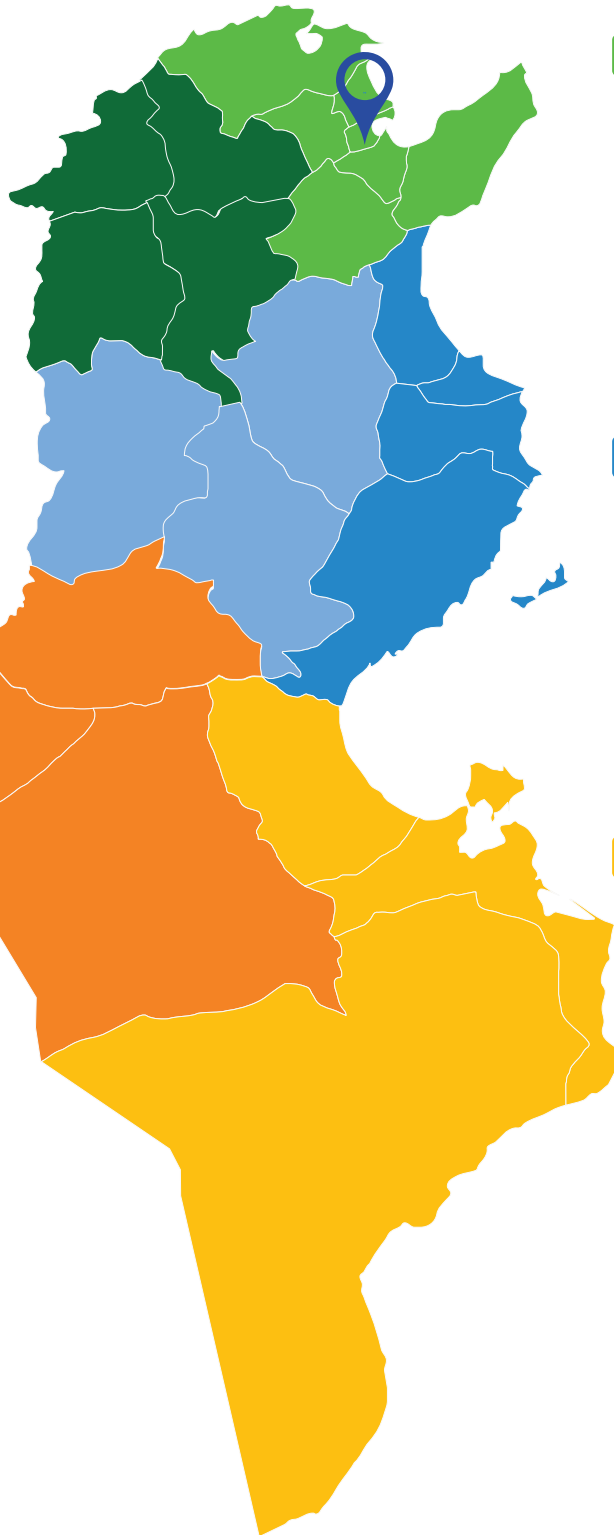
75 490 001

UOR Sud-Est

Avenue Habib Bourguiba
numéro 139 - Tataouine

75 851 194

75 851 194



Centre National de Veille Zoosanitaire
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