

GESTION DE LA FIÈVRE APHTEUSE SUR LES ÎLES MAURICE ET RODRIGUES : UNE STRATÉGIE VACCINALE EN VUE DE L'ÉRADICATION*

Cardinale Eric^{1,4}, Meenowa Deodass², Beehary Raja², Samoisy Jean-Marc³,
Samoisy Karen³ et Rasamoelina Harena⁴



RÉSUMÉ

L'élevage tient une place primordiale dans l'économie des îles Maurice et Rodrigues et joue un rôle social indéniable. La fièvre aphteuse s'est déclarée à Rodrigues le 7 juillet 2016 et à Maurice, le premier cas a été identifié le 1^{er} août 2016. Le sérotype O a été identifié par sérologie et RT-PCR. Les mesures de lutte décidées par le gouvernement ont consisté en l'abattage sanitaire des animaux présents dans les foyers et une vaccination préventive pour le reste du cheptel. Cette crise a permis la mise en place d'une surveillance sanitaire animale effective du territoire, l'amélioration de la traçabilité animale et un renforcement des contrôles aux frontières. Une analyse coûts/bénéfices a permis de confirmer l'efficacité des mesures prises par le gouvernement.

Mots-clés : fièvre aphteuse, Maurice, Rodrigues, vaccination, surveillance.

ABSTRACT

Livestock plays a central place in the economy of Mauritius and Rodrigues and an undeniable social role. Foot-and-mouth disease occurred in Rodrigues on July 7, 2016 and in Mauritius, the first case was identified on August 1, 2016. Serotype O was identified by serology and RT-PCR. The control measures decided by the government consisted of the stamping out of animals present in the outbreaks and preventive vaccination for the rest of the sensitive animals. This crisis made it possible to set up effective animal health surveillance in the territory, improve animal traceability and strengthen border controls. A cost / benefit analysis confirmed the effectiveness of the measures taken by the government.

Keywords: Foot and mouth disease, Mauritius, Rodrigues, Vaccination, Surveillance.



I - INTRODUCTION

La fièvre aphteuse (FA) est une maladie virale, très contagieuse, transfrontalière [Grubman et Baxt, 2004]. Elle affecte les animaux de la famille des artiodactyles (espèce à deux onglons) domestiques,

d'une part, les ovins, bovins, caprins et les porcins (meilleurs amplificateurs) et artiodactyles sauvages, d'autre part, les lamas, les antilopes et les cervidés [Elbakidze *et al.*, 2009].

Reçu le 30 septembre 2021 ; accepté le 15 octobre 2021

* Texte de la conférence présentée en distanciel lors de la Journée scientifique AEEMA, 20 mai 2021

¹ CIRAD, UMR Astre, Cyroi Platform, 2 Rue Maxime Rivière, 97490 Ste Clotilde, Ile de la Réunion

² Ministère de l'Agro-Industrie et des Pêches, Port-Louis, Réduit, Ile Maurice

³ Commission de l'Agriculture, Citronnelle, Rodrigues

⁴ Réseau SEGA One Health, Commission de l'Océan Indien (Indian Ocean Commission), Blue Tower, Ebène, Ile Maurice

L'agent responsable est un virus du genre *Aphthovirus* appartenant à la famille des *Picornaviridae*. Ce virus présente une importante variabilité génétique et antigénique avec sept sérotypes immunologiquement distincts (O, A, C, Asia 1, SAT 1 à 3), chacun subdivisé en plusieurs sous-types. La FA présente une distribution mondiale [Couacy-Hymann *et al.*, 2006].

En raison de sa distribution et des pertes économiques engendrées dans les élevages des pays touchés, la FA est considérée par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) comme l'une des plus importantes maladies animales. Une fois qu'un foyer de fièvre aphteuse est déclaré, des mesures de lutte sont mises en œuvre afin d'éradiquer la maladie. Les mesures les plus courantes sont : l'abattage sanitaire des animaux, l'interdiction de mouvements d'animaux et de produits d'animaux des foyers vers les zones non contaminées, le contrôle des véhicules et la mise en place de mesures de désinfection sur les exploitations affectées. Par ailleurs, ces mesures associées à une campagne de vaccination sur les bovins, porcins, ovins et caprins, permettent en général d'éviter l'apparition de foyers secondaires. De plus, une restriction du commerce international des animaux d'élevage est imposée au pays touché par la fièvre aphteuse jusqu'à ce que ce dernier retrouve son statut de pays indemne de fièvre aphteuse.

Maurice est un État insulaire de l'océan Indien à 868 kilomètres à l'est de Madagascar et 172 kilomètres à l'est-nord-est de La Réunion. Le pays inclut l'île principale de Maurice, mais aussi l'île Rodrigues à 560 kilomètres à l'est de l'île principale. Les îles Maurice et Rodrigues font partie de l'archipel des Mascareignes, avec l'île de La Réunion, département d'outre-mer français. La superficie totale du pays est de 2 040 km². La

population de Maurice est multiethnique, multiconfessionnelle, multiculturelle et plurilingue ; c'est le seul pays d'Afrique où l'hindouisme est la religion principale.

Rodrigues est la plus petite des îles principales de l'archipel des Mascareignes. D'une superficie de 109 km², elle mesure 18 km de long sur 8 de large et présente la particularité d'avoir un lagon d'une surface deux fois supérieure à celle des terres émergées. Elle jouit d'un statut d'autonomie depuis le 12 octobre 2002.

À Maurice, en 2019 le cheptel s'élevait à 3 500 bovins, 27 000 caprins, 3 000 ovins et 20 000 porcins. Les troupeaux de bovins, ovins et caprins se répartissent sur toute l'île et les élevages de porcs, à l'ouest et l'est de l'île. La production de viande de petits ruminants, de porc et de grand gibier à Maurice est estimée respectivement à 75 tonnes, 427 tonnes et 500 tonnes. À la suite du déclin progressif de la population bovine locale, la venaison est devenue la principale source de viande rouge avec 83,3 % des exploitations en élevage extensif [Ministry of AgroIndustry and Food Security, 2020].

À Rodrigues, le cheptel estimé s'élève à 10 000 bovins, 15 000 porcs, 15 000 chèvres et 15 000 ovins. Les exploitations sont inégalement réparties sur l'île [Ministry of AgroIndustry and Food Security, 2020]. Ainsi, la plupart des éleveurs de porcs se trouvent sur le plateau central et les éleveurs de bovins, ovins et caprins, dans les régions côtières du sud-est, du sud-ouest et du nord-est. La plupart des Rodriguais élèvent au moins un cochon de basse-cour. Le système d'élevage le plus courant est semi-intensif avec des pâturages communautaires dans certaines régions comme D'Eau vert, Grenade, Baie Diamant et Baie Malgache.

II - LA CRISE FIÈVRE APHTEUSE

1. À RODRIGUES

Le premier cas suspect à Rodrigues a été identifié le 7 juillet 2016 à Roseaux. Le jeune bovin présentait des lésions d'érosion buccales. L'alerte a été lancée le 19 juillet après que d'autres animaux aient présenté des syndromes fébriles accompagnés de lésions buccales ou podales. Sur ces animaux, des prélèvements de sang ont été réalisés et les résultats des analyses sérologiques de FA étaient négatifs au laboratoire de santé animale de Maurice ; ce qui a induit en erreur les autorités sanitaires et c'est uniquement fin juillet-début août que l'alerte FA s'est vraiment déclenchée avec l'apparition de

nouveaux cas. De nouveaux prélèvements de sang ont été effectués dont les résultats des analyses sérologiques se sont avérés positifs. Des prélèvements épithéliaux et sanguins ont été envoyés début août à l'Anses de Maisons-Alfort qui a confirmé la présence du virus de la FA. Dès le début de la crise, les autorités ont pris les décisions suivantes : mise en place d'un comité de crise, contrôle des mouvements des animaux, sensibilisation des professionnels aux mesures de biosécurité. Très rapidement, la maladie s'est répandue quasiment à l'ensemble de l'île Rodrigues (figure 1).

À la fin de l'épizootie, fin octobre 2016, le nombre d'élevages affectés était de 706 (sur un total de 3 500) et le nombre de villages touchés 70 répartis globalement sur toute l'île. Au moins les 2/3 des villages de l'île ont hébergé un élevage infecté. Le

nombre total de malades a été de 2 388 animaux. Le nombre de morts a été de 2 118, représentant une proportion de 4 % soit 391 porcs, 299 bovins et 1 428 petits ruminants.

Figure 1

Évolution des exploitations infectées de fièvre aphteuse à Rodrigues en fonction du temps du 25 juillet au 22 août 2016 (exploitations infectées en points gris)



2. À MAURICE

À Maurice, les premiers foyers sont apparus début août 2016 autour de Port Louis (vallées des Prêtres) à la suite de l'arrivée de ruminants de Rodrigues par deux bateaux arrivés le 15 juillet et le 1^{er} août. Le 1^{er} bateau avait livré des animaux à 19 élevages et les animaux de la 2^{ème} cargaison avaient été bloqués au centre de quarantaine de Richelieu. L'épizootie s'est

étendue très vite à Terre Rouge, Notre Dame, Cité Lacure en raison de mesures de biosécurité insuffisantes et de mouvements illégaux d'animaux.

Ensuite, d'autres zones ont été affectées ; des foyers ont également été identifiés notamment à Poste Lafayette et à Saint-Martin. Le foyer de St Martin était une ferme industrielle abritant 4 200 animaux (bovins et petits ruminants) originaires d'Afrique du

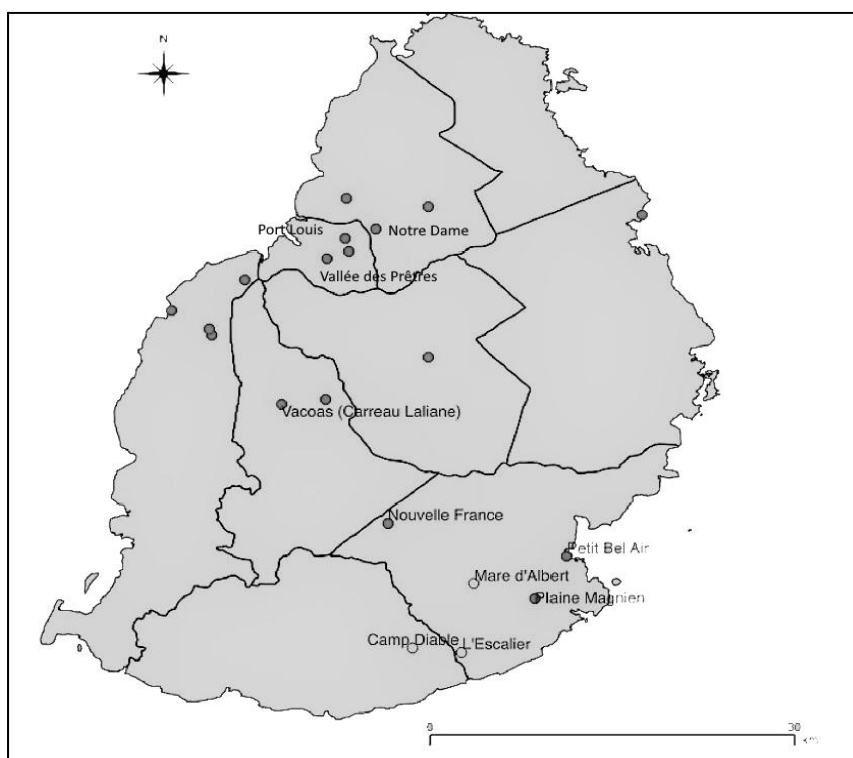
Sud et de Maurice. Au total, 98 animaux sont morts et un millier d'animaux ont présenté les symptômes de la maladie. Des élevages de porcs ont également été détectés à St Martin alors qu'il se trouvaient à 500m de la ferme industrielle. La figure 2 représente la répartition des foyers.

Dès les premiers signes de la maladie, plusieurs mesures ont été prises par les autorités : mise en place d'un comité de crise, interdiction des importations d'animaux depuis Rodrigues,

renforcement de la surveillance passive et active avec recherche des contacts, mise en place des zones de protection de trois Km autour des foyers et zone de surveillance de tout le territoire et enfin le contrôle des mouvements. Mais la fête de l'Aid el Kebir a mis en péril certaines règles de biosécurité et certains contrôles de mouvements. À la fin octobre 2016, un total de 80 élevages sur 4 000 a été touché, représentant 17 villages (sur 269). Les animaux des élevages infectés ont été abattus avec un total de 1 696 animaux.

Figure 2

Répartition des exploitations infectées de fièvre aphteuse à Maurice au 26 septembre 2016 (points)



III - LE DIAGNOSTIC

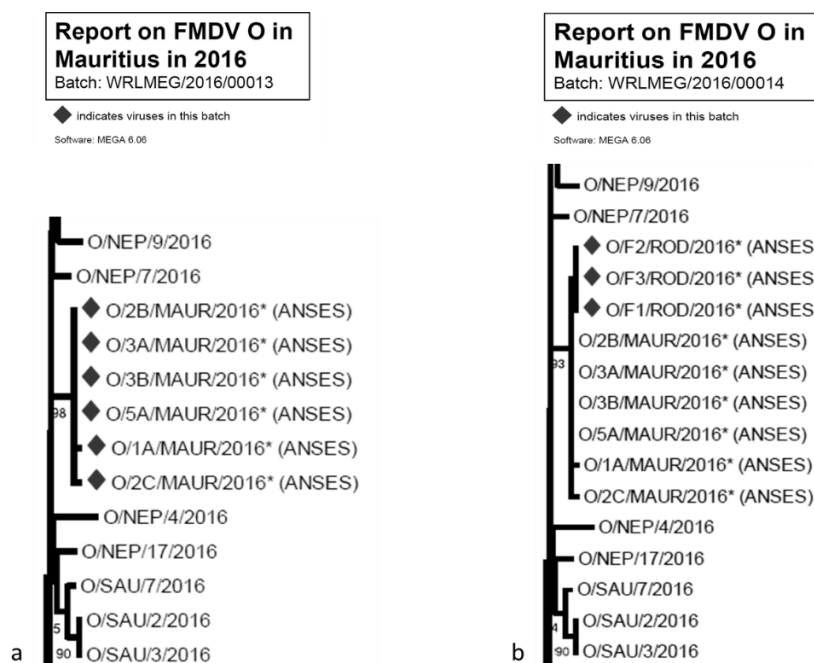
Des échantillons de tissu épithélial issu de lésions (n=10), des sérums (n=15) et des échantillons de sang sur EDTA (n=15), prélevés sur des bovins suspectés d'être atteints de fièvre aphteuse à l'île Maurice ont été envoyés à l'Anses de Maisons-Alfort le 8 août ; après sérologie ELISA et RT-PCR, ils ont permis de confirmer que c'était le type O MESA 2001 qui était en cause. Le séquençage a été réalisé par le laboratoire de Pirbright en Angleterre (figure 3).

Le topotype ME-SA lignage Ind-2001d a déjà été trouvé hors de sa région d'origine (Afrique du nord, Asie de l'est). Il est essentiellement trouvé en Asie, plus particulièrement en Inde où le lignage Ind2001 est subdivisé en quatre sous-lignages (2001a, 2001b, 2001c et 2001d), le sous-lignage 2001d étant majoritaire [Subramaniam *et al.*, 2015]. Ce topotype a été trouvé en Asie de l'Est, en Arabie Saoudite, et Moyen-Orient [Knowles *et al.*, 2016]. Ce n'est pas la première fois qu'il s'échappe de sa région d'origine.

Figure 3

**Arbres phylogénétiques des isolats de l'île Maurice (Arbre a) et de l'île Rodrigues (Arbre b)
issus des rapports de génotypage réalisés par le laboratoire mondial de référence
pour la fièvre aphteuse à Pirbright.**

Le génotypage a été réalisé sur le gène codant pour la VP1 (protéine de capsid du virus)
[d'après Relmy *et al.*, 2017].



Génotype identifié : Topotype ME-SA lignage Ind-2001d.

IV - LES MESURES DE LUTTE MISES EN PLACE

Pour cette épizootie, la stratégie qui a été adoptée a été celle de l'abattage des animaux infectés, de façon à réduire la population infectée et à faire une vaccination en anneau des animaux sensibles afin de limiter sa diffusion.

1. ABATTAGES SANITAIRES ET DÉCONTAMINATION DES FOYERS

À Maurice, l'abattage sanitaire a été réalisé dans une majorité de fermes infectées et 1 744 animaux ont ainsi été abattus (577 bovins, 719 porcs et 428 petits ruminants). À Rodrigues, 3 200 animaux ont été abattus. Les opérations de décontamination ont été réalisées sur tous les foyers de fièvre aphteuse.

Le nettoyage et la désinfection ont été réalisés en plusieurs étapes : un nettoyage et une désinfection préliminaires, directement après l'abattage ; un nettoyage et une désinfection secondaires, 15 jours après avec un vide sanitaire. Les produits utilisés pour la désinfection ont été agréés par le Ministère ;

en général du VirkonND dans les bâtiments et les abords. Dans toutes les fermes, il a été procédé à un raclage des lieux de séjour des animaux et les résidus ont été enfouis et recouverts de chaux vive. Le matériel jetable a également été brûlé. Des boîtes contacts ont été prises afin d'évaluer le niveau hygiénique post-décontamination. Les éleveurs ont été indemnisés financièrement.

2. VACCINATION

Les premières vaccinations ont commencé le 22 août 2016, d'abord sur les grands ruminants avec 20 000 doses de vaccin aqueux du Botswana Vaccine Institute. Ils étaient composés des valences O, SAT1 et SAT2. Lors de la première campagne de vaccination, les zones les moins infectées étaient ciblées prioritairement. Puis, la campagne s'est amplifiée à partir du 12 septembre avec l'arrivée de 300 000 doses de vaccins huileux des laboratoires Merial en incluant les porcs et les petits ruminants.

Les animaux vaccinés étaient en même temps identifiés à l'aide d'une boucle auriculaire. Trois campagnes ont ainsi été conduites (septembre et novembre 2016, puis début 2017) : la première vaccination a permis d'atteindre un taux de couverture de 92 % à 94 % des espèces sensibles sur les deux îles ; la seconde campagne, 72 % des animaux sensibles à Maurice et 82 % à Rodrigues et

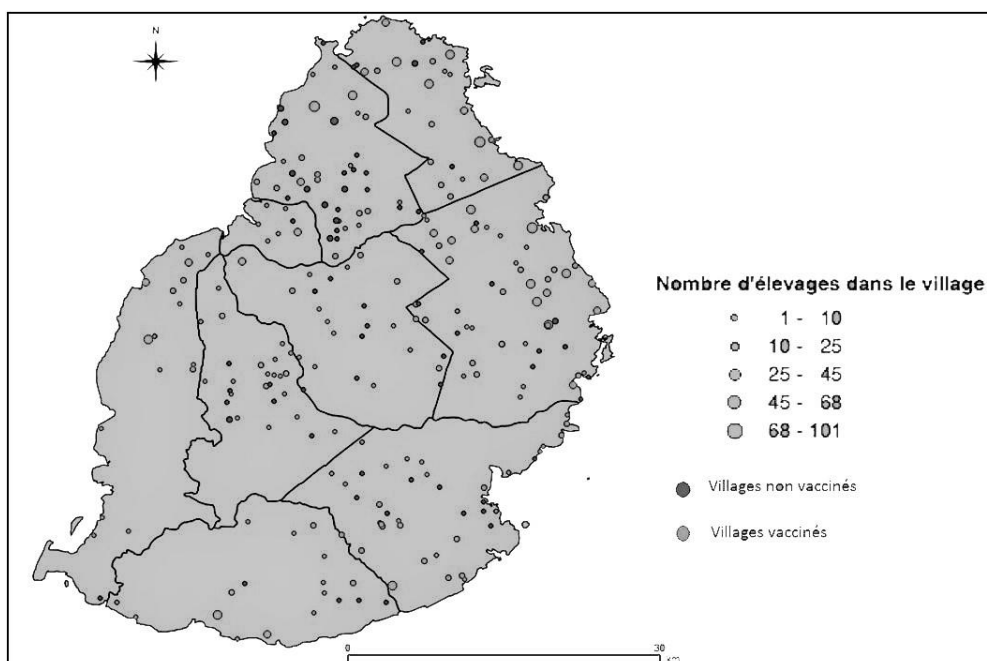
le troisième 90 % et 88 %, à Maurice et Rodrigues respectivement.

La figure 4 montre les élevages vaccinés et non vaccinés à l'issue de la première injection.

Seuls les cerfs (mis à part 500 têtes à risque car proches d'élevages infectés) et les cochons sauvages dits « marrons » n'ont pas été vaccinés.

Figure 4

Répartition des élevages vaccinés et non vaccinés à la suite de la première campagne de vaccination
(10 octobre 2016)



3. LA SURVEILLANCE POST-VACCINALE

Les objectifs de cette surveillance étaient de confirmer la fin de l'épizootie, de détecter toute résurgence, d'identifier les modes de circulation du virus de la fièvre aphteuse chez les animaux sauvages et suivre leurs tendances et enfin obtenir des données pour soutenir le recouvrement du statut indemne.

Plusieurs types de surveillance ont été organisés : surveillance passive des cas cliniques sur toutes les espèces sensibles, surveillance sérologique dans les élevages des espèces sensibles, surveillance à l'abattoir et celle des espèces sauvages.

La surveillance passive s'est faite sur la base d'appels des éleveurs et d'analyses des lésions *post-mortem*, organisées de manière systématique. La surveillance sérologique a consisté en une enquête transversale répétée qui a commencé un mois après la fin de la troisième campagne de vaccination et s'est répétée tous les 6 mois. Au total, 132 fermes

pour un maximum de 1 716 animaux ont été suivies sur la base de sérologie visant les protéines non spécifiques (NSP), témoin d'une répllication virale, et la présence d'anticorps contre le sérotype O (signant également la prise vaccinale). Au mois de juin 2019, la prévalence d'anticorps anti-NSP était inférieure à 1 % et celle des anticorps anti-O de plus de 50 % (en raison des naissances d'animaux non immunisés). La surveillance à l'abattoir a consisté en une inspection des animaux avant l'abattage, avec notification en cas de suspicion et une enquête de traçabilité de la ferme d'origine. Cette surveillance clinique s'est complétée par une surveillance sérologique sur la base d'un échantillon aléatoire. Pour la faune sauvage, toutes les « chassées » (zones d'élevage des cerfs) ont été identifiées et localisées ; les informations sur la dynamique de la chasse (période, écoulement des animaux) ont été fournies aux services vétérinaires ; à chaque abattage, des prélèvements de sang ont été réalisés et des analyses ELISA NSP menées pour identifier tout porteur potentiel de virus sauvage.

V - LE CHOIX DES MESURES DE LUTTE ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

1. LA PRISE DE DÉCISION

Même si la République de Maurice est passée en quelques années d'un statut de pays en développement à pays « émergent » au niveau économique, la décision de prendre des mesures de lutte qui représentent une lourdeur en termes de technicité mais aussi de ressources humaines et un poids financier conséquent a été soumise à de vives oppositions. Néanmoins, le gouvernement, sur la base des avis de la direction des services vétérinaires, a opté pour la stratégie d'abattage sanitaire dans les exploitations affectées et une campagne de vaccination massive.

Ce choix a été effectué d'une part en raison des impacts économiques directs de la fièvre aphteuse mais aussi des impacts indirects générés. Les pertes directes comprennent en effet les pertes visibles telles que la mortalité chez les jeunes animaux généralement entre 2 % et 5 % [Knight-Jones *et al.*, 2014], la baisse de la production de lait, le ralentissement de la croissance du bétail et les avortements. Les impacts directs peuvent également comprendre les troubles de fertilité conduisant à la fois à la perte du fœtus, à la réduction de la conception et à la nécessité d'introduire plus d'animaux reproducteurs [Rushton, 2008]. Mais l'impact indirect majeur qui a contribué à la prise de décision a été l'accès très entravé au commerce dans la zone en raison de l'embargo imposé sur toutes les marchandises provenant de Maurice. En effet, dès la déclaration de la fièvre aphteuse, les pays comme Madagascar ou les Seychelles ont interrompu leurs importations d'animaux ou de produits animaux comme des poussins d'un jour ou d'œufs mais aussi de farine de soja entre autres. Cet embargo a perduré tant que des cas cliniques étaient rapportés et que la surveillance sérologique n'indiquait pas une baisse significative de la pression de la maladie.

2. LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Un double défi a été relevé durant cette crise de la fièvre aphteuse. D'abord le défi relatif à la gestion médiatique de la crise ; en effet, la majorité de la population étant de confession hindouiste, le gouvernement s'est heurté à la perception sociale définitivement contre les mesures d'abattage. Il a fallu beaucoup de clarté et de maîtrise dans la gestion de la communication au sujet de l'abattage sanitaire pour expliquer le bien-fondé de cette mesure.

Un autre défi a été de nature technique. Tout d'abord, le défi de la logistique a été accompli pour pouvoir s'approvisionner en boucles auriculaires, seringues, aiguilles, tenues de protection et bien sûr les vaccins. L'Union Européenne, grâce à l'intermédiation de la Commission de l'Océan Indien (COI) et du Cirad, a offert 300 000 doses de vaccins. Il a également fallu réunir des ressources humaines compétentes et suffisantes pour gérer les interdictions de mouvements d'animaux, les abattages sanitaires, les procédures de décontamination, et mener à bien les campagnes de vaccination. Là encore, le réseau SEGA *one Health* de la COI a fait jouer la solidarité régionale en faisant intervenir des vétérinaires malgaches pour assister la République de Maurice dans la vaccination. Le défi a été aussi technique car il a fallu identifier les animaux des espèces sensibles en même temps que l'acte vaccinal, pour assurer ensuite la surveillance passive et active et notamment le suivi sérologique ; et cela dans un climat de tension et de fatigue propre à chaque crise sanitaire. Enfin, la communication avec les professionnels n'a pas été aisée tant pour l'abattage sanitaire que pour la restriction de circulation des animaux et produits animaux, mais les messages ont été suffisamment intelligibles pour que les professionnels se plient aux règles édictées.

VI - CONCLUSION

L'épizootie de fièvre aphteuse a été ressentie comme une profonde crise dans la société mauricienne et rodriguaise et également pour les îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien. La gestion de crise a été rendue particulièrement difficile en raison de l'attitude des professionnels qui refusaient certaines mesures, de la pression de la population face aux abattages sanitaires, de la difficulté d'accès aux matériels et surtout aux vaccins et de la difficulté d'organiser la

logistique autour des mesures de lutte (abattage, décontamination, campagnes de vaccination). Comme dans chaque crise, il a fallu que le gouvernement prenne des décisions délicates dans un climat de panique ambiant avec de fortes pressions sociales. Pour autant, ces décisions se sont révélées efficaces car elles ont permis de maîtriser la situation en limitant rapidement le nombre de cas cliniques et un retour vers une situation indemne.

Elles ont également permis d'améliorer l'identification animale et donc la traçabilité, et de consolider la surveillance dans les îles mais aussi aux frontières. Et une étude coûts/bénéfices [Bodombossou, 2021] a confirmé que les mesures de lutte avaient permis au pays d'économiser l'équivalent de 10 millions d'euros. Cette crise a enfin été le témoignage d'une forte solidarité régionale orchestrée par la Commission de l'Océan

Indien qui a su mobiliser les forces humaines et les ressources financières pour appuyer le gouvernement dans un temps contraint. Comme souvent en cas de crise, il est possible de tirer des leçons positives pour l'avenir et aujourd'hui les capacités de réaction à Maurice comme dans les autres îles de l'Océan Indien sont nettement plus efficaces et opérationnelles.

BIBLIOGRAPHIE

- Bodombossou M. - Rapport de Master : Evaluation coût/bénéfice de la fièvre aphteuse à Maurice et Rodrigues. Université PARIS SUD, Paris, 2021, p. 40
- Couacy-Hymann E., Aplogan G.L., Sangare O., Compaore Z., Karimu J., Awoueme K.A., Seini A., Martin V., Valarcher J.F. - Retrospective study of foot and mouth disease in West Africa from 1970 to 2003. *Revue Scientifique Et Technique-Office International Des Epizooties*, 2006, **25**, 1013-1024.
- Elbakidze L., Highfield L., Ward M., McCarl B.A., Norby B. - Economics Analysis of Mitigation Strategies for FMD Introduction in Highly Concentrated Animal Feeding Regions. *Review of Agricultural Economics*, 2009, **31**, 931-950.
- Grubman M.J., Baxt B. - Foot-and-mouth disease. *Clin. Microbiol. Rev.*, 2004, **17**, 465.
- Knight-Jones T.J.D., Njeumi F., Elsawalhy A., Wabacha J., Rushton J. - Risk assessment and cost-effectiveness of animal health certification methods for livestock export in Somalia. *Prev. Vet. Med.*, 2014, **113**, 469-483.
- Knowles N.J., Bachanek-Bankowska K., Wadsworth J., Mioulet V., Valdazo-Gonzalez B., Eldaghayes I.M., Dayhum A.S., Kammon A.M., Sharif M.A., Waight S., Shamia A.M., Tenzin S., Wernery U., Grazioli S., Brocchi E., Subramaniam S., Pattnaik B. et King D.P. - Outbreaks of Foot-and-Mouth Disease in Libya and Saudi Arabia During 2013 Due to an Exotic O/ME-SA/Ind-2001 Lineage Virus. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2016, **63**, E431-E435.
- Ministry of AgroIndustry and Food Security - (2020). " Sheep Reproduction Farm ". 2021, from <https://agriculture.govmu.org/Pages/Department/Departments/Animal%20Production%20Division/Sheep-Reproduction-Farm.aspx>
- Nagle G. - Impact de la fièvre aphteuse sur les industries agroalimentaires, perspectives de gestion, in: E.-I. d. A. J. Dieudonné (Ed.), Rapport de Master. AgroCampus Ouest, Nantes, 2011, p. 130.
- Relmy A., Romey A., Gorna K., Blaise-Boisseau S., Laloy È., Meenowa D., Samoisy K., Rasamoelina H., Ramjee R., Jahangeer A., Cardinale É., Sailleau C., Lecollinet S., Zientara S., Bakkali Kassimi L. - Crise sanitaire dans l'Océan Indien: virus de la fièvre aphteuse aux îles Maurice et Rodrigues. *Épidémiol. et santé anim.*, 2017, **71**, 117-127.
- Rushton J. - The economics of animal health and production, 2008, CABI Book Info ed.
- Subramaniam S., Mohapatra J.K., Sharma G.K., Biswal J.K., Ranjan R., Rout M., Das B., Dash B.B., Sanyal A., Pattnaik B. - Evolutionary dynamics of foot-and-mouth disease virus O/ME-SA/Ind2001 lineage. *Vet. Micro-biol.*, 2015, **178**, 181-189.

