

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du

Diplôme de docteur vétérinaire

Enquête sur la perception de la fièvre aphteuse par les éleveurs dans les wilayas
d'Alger de Boumerdes et Bordj Bou Arreridj

Présenté par

- **SADDEDINE Hadjer**
- **REZIG Sabrina**

Devant le jury composé de

Président : Dr MIMOUNE Nora Maitre de conférences 'A' ENSV

Promoteur : BAAZIZI Ratiba maitre de conférences 'B' ENSV

Examinatrice 1 : Dr CHAHED Amina Maitre de conférences 'A' ENSV

Examineur 2 : Dr HACHEMI Aina Maitre de conférences 'A' ENSV

Soutenu le : 20/10/2018

Année universitaire 2018/2019

REMERCIEMENTS

On tient à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre projet de fin d'étude et qui nous ont aidé à le réaliser.

On voudrait dans un premier temps remercier, le docteur BAAZIZI Ratiba encadreur de ce mémoire nous vous remercions madame pour votre aide et votre confiance, patience, et disponibilité et surtout vos judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions.

On remercie également madame le docteur MIMOUNE Nora de l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger qui nous a fait l'honneur de présider notre jury, hommage respectueux

A monsieur le docteur ADDAD qui avec gentillesse et en toute circonstance nous a réservé le meilleur accueil qu'il trouve ici l'expression de notre vive gratitude et de notre profond respect.

À madame le docteur HACHEMI Amina maître assistante dans l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger pour nous avoir fait l'honneur de participer à notre jury, et pour toute son aide et encouragement durant ces 5 ans d'étude qu'elle accepte nos sincères remerciements

A madame le docteur CHAHED Amina Maître de conférences dans l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury quelle accepte nos sincères remerciements.

Simplement merci à tous

Dédicace

Nulle œuvre n'est exaltante que celle réalisée avec le soutien moral et financier des personnes qui nous sont proches.

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de mon mémoire de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma plus profonde reconnaissance à

Ma raison de vivre ma maman

Qui peut être fière de la femme que je suis devenue aujourd'hui grâce à elle, à la personne qui a œuvré pour ma réussite, par son amour, son soutien, par tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude je t'aime maman

À mon cher oncle

Qui peut être fier de la femme que je suis devenue aujourd'hui grâce à lui et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Dieu Le Tout Puissant Te Préserve, t'accorde Santé, Bonheur

Mes deux précieuses petites sœurs

Les deux amours de ma vie je ne saurais vous exprimer ma gratitude pour tous les moments où vous étiez présente dans ma vie votre soutien, vos sourires et vos encouragements m'ont amenés là où je suis

Pour tout ce si et pour toutes les choses que je ne saurais Sitter merci, merci, et merci je vous aime plus que tout au monde

Mon frère

A Abdelghani

Le seul homme de ma vie, en toi j'ai vu le soutien et le réconfort d'un père tu m'as fait confiance et me guider dans tous mes choix que ce travail soit un bref geste de remerciement envers toi n'oublie jamais que tu es mon pilier dans cette vie.

Merci d'être toujours là pour moi.

Mon Fiancé Walid

Merci pour tout le soutien et l'amour que tu m'apportes.

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, le respect, la reconnaissance et surtout l'amour que j'ai pour les personnes à qui je dédie ce modeste travail

À ma très tendre grande mère

autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait.

En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime.

Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

À ma très chère mère

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elle ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

Tu as su m'apprendre le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur.

À mon cher père

Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que tu n'as cessé de formuler dans tes prières, j'espère qu'aujourd'hui t'es fière de tas petite fille qui t'aime plus que tout, que dieu te préserve santé et longue vie.

Aux prunelles de mes yeux : Amina, Imane et sana

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, vos encouragements et vos soutiens étaient la bouffée d'oxygène qui me ressourçait dans les moments pénibles, de solitude et de souffrance. Merci d'être toujours à mes côtés, par vos présences, par votre amour dévoué et votre tendresse, en témoignage de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection, je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon attachement. Je prie dieu le tout puissant pour qu'il vous donne bonheur et prospérité.

À toute ma grande famille

Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous. Vos prières, vos encouragements et votre soutien m'ont toujours été d'un grand secours. Puisse dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

INTRODUCTION.....	1
I. DEFINITION.....	3
II. IMPORTANCE ECONOMIQUE.....	3
III. ETIOLOGIE	3
IV. TAXONOMIE	4
V. CARACTERISTIQUES DU VIRUS	5
1. Morphologie, dimensions et structure	5
a) Le virion.....	5
b) Les sous-unités protéiques	5
2. Composition chimique.....	5
a) L'acide nucléique	5
b) Les protéines de la capsid.....	5
c) Des protéines non structurales.....	6
3. Propriétés Physico-Chimiques	7
a) L'absorbabilité	7
b) L'inactivation.....	7
c) La résistance.....	8
VI. POUVOIR PATHOGENE.....	9
1. Pouvoir pathogène expérimental.....	9
2. Pouvoir antigène et immunogène.....	10
VII. ESPECES AFFECTEES.....	11
VIII. Etude Epidémiologique	11
1. Epidémiologie synthétique	11
a) Répartition géographique.....	11
b) Evolution dans le temps	12
c) Evolution dans l'espace	12
2. Epidémiologie analytique	13
a) Source du virus.....	13
b) Résistance et sensibilité	14
c) Réceptivité	15
3. Mode de contagion	15

a)	La transmission directe	15
b)	La transmission indirecte	16
IX.	PATHOGENIE	17
X.	SYMPTOMES ET LESIONS.....	18
1.	Chez les bovins	18
2.	Chez les ovins et les caprins	19
3.	Datation des lésions.....	22
XI.	DIAGNOSTIC	23
1.	Diagnostic sur le terrain.....	23
2.	Diagnostic épidémiologique	23
3.	Diagnostic clinique et lésionnel	24
4.	Diagnostic différentiel	25
5.	Diagnostic Biologique	28
6.	Analyses de virologie	28
XII.	PROPHYLAXIE	29
1.	Prophylaxie sanitaire	29
a)	Surveillance.....	29
b)	Eviter l'apparition du virus	29
c)	Délimitation des zones.....	29
d)	Contrôle des déplacements.....	30
e)	Les enquêtes épidémiologiques.....	30
f)	Stamping-out ou abattage massif.....	31
g)	Destruction des cadavres	31
h)	Désinfection	31
2.	Prophylaxie médicale	31
a)	Vaccination	31
b)	Importance de la vaccination	32
c)	Les vaccins.....	32
d)	La fabrication du vaccin	33
e)	Les adjuvants et valences.....	34
I.	Objectif.....	36
II.	Matériel et méthodes	36
1.	Zone d'étude et période	36
2.	Méthode.....	38
III.	Résultats et discussion.....	39
1.	Perception de la FA par les élèves	39

2. Observation des cas de FA selon l'année et l'ancienneté des éleveurs	40
3. Prévalence de la FA dans la zone d'étude	41
a) Taux d'atteinte des bovins observés par wilaya	42
b) Taux d'atteinte des ovins observés par wilaya	43
4. Les signes cliniques de la FA observés par les éleveurs	44
5. Taux de mortalité des animaux atteints de la FA	46
6. La vaccination	47
7. Réapparition des signes de la FA après vaccination	47
CONCLUSION GENERALE	49

RECOMMANDATIONS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXES

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1 : Structure génomique du virus aphteux	6
Figure 2 : Répartition des sérotypes du virus aphteux dans le monde.....	7
Figure 3 : Le statut global des pays membres à OIE vis à vis de la fièvre aphteuse entre Janvier 2005 et Janvier 2016	12
Figure 4 : Sources de virus de fièvre aphteuse.	13
Figure 5 : Vésicules confluentes sur la face interne de la lèvre d'un bovin. Lésion datant de 6 à 12 heures	19
Figure 6 : Vésicules (zones blanches) et ulcères superficiels (zones rouges) révélant la présence de jeunes lésions sur la gencive.....	20
Figure 7 : Rupture de l'épithélium de la langue	20
Figure 8 : : Ulcères aphteux sur le trayon	21
Figure 9 : Aphtes rompues dans l'espace interdigité.	21
Figure 10 : Ulcères superficiels sur le trayon d'une vache. Lésion datant de 18 à 24 heures.....	21
Figure 11 : Bovin présentant des signes de la fièvre aphteuse dans la wilaya de Sétif	22
Figure 12 : Exemple 1 d'évolution de lésions de fièvre aphteuse chez les bovins.....	22
Figure 13 : rôle des différentes espèces dans le cycle épidémiologique de la FA	24
Figure 14 : Elevage bovins laitier dans la wilaya de Boumerdes.....	37
Figure 15 : Elevage bovins laitier dans la wilaya de Boumerdes.....	38
Figure 16 : taux de perception de la FA par les éleveurs.....	39
Figure 17 : taux de perception de la FA au fil des années.	41
Figure 18 : taux de bovin atteint dans chaque wilaya.	42
Figure 19 : taux d'ovin atteint dans chaque wilaya.....	43
Figure 20 : taux des éleveurs qui ont observé les signes cliniques de la FA.	45
Figure 21 : Taux de mortalité des animaux dans les 3 wilayas.....	46
Figure 22 : Taux de réapparition de la FA après vaccination	47

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification dans la famille des <i>Picornaviridae</i>	4
Tableau 2 : Résistance aux agents physiques et chimiques du virus de la FA.....	8
Tableau 3 : Estimation de l'âge des lésions de fièvre aphteuse chez les ruminants et les porcs d'après.	23
Tableau 4 : Diagnostic différentiel de la FA chez les Bovins.	25
Tableau 5 : Diagnostic différentiel de la FA chez les Petits ruminants	27
Tableau 6 : connaissance de la FA par les éleveurs des 3 wilayas concernées par l'enquête.....	39
Tableau 7 : observation de FA par les 71 éleveurs.	41
Tableau 8 : Taux d'atteinte des bovins et ovins par la FA observés par les éleveurs.	42
Tableau 9 : taux de bovin atteint dans chaque wilaya.....	42
Tableau 10 : taux d'ovin atteint dans chaque wilaya.	43
Tableau 11 : taux des éleveurs qui ont observé les signes cliniques de la FA.....	44
Tableau 12 : nombre d'animaux morts	46
Tableau 13 : nombre d'animaux mort dans chaque wilaya.....	46

Carte géographique

Carte 1 : Carte géographique de l'Algérie	37
--	----

Liste des abréviations

AFSSA	agence française de la sécurité sanitaire des aliments
ARN	acide désoxyribonucléique
BHK 21	cellules de rein de hamster nouveau-né, clone 21
°C	Degrés Celsius
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay
FA	la fièvre aphteuse
FAO	organisation mondiale de l'alimentation et l'agriculture
FMD	Foot and Mouth Disease
H	Heure
JO	Journal officiel
MDO	Maladie à déclaration obligatoire
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
PCR	Réaction en chaîne par polymérase
PH	Potentiel d'hydrogène
RT-LAMP	reverse transcription loop-mediated isothermal amplification
RT-PCR	Réaction en chaîne par polymérase en temps réel
URSS	Ancienne dénomination de la Russie
VP	Protéine virale

INTRODUCTION

La fièvre aphteuse est une maladie virale, contagieuse du bétail, qui affecte principalement les grands animaux domestiques et sauvages à ongles pairs. Elle se caractérise par une éruption vésiculeuse sur les muqueuses et sur la peau : dans la bouche, entre les ongles, et sur la mamelle. Médicalement bénigne, elle ne provoque pas de mortalité importante comme d'autres épizooties, mais elle est caractérisée par une forte morbidité qui occasionne tout de même de énormes pertes de production au sein de l'élevage et constitue, surtout, un fléau économique redoutable en entraînant une réduction importante de la production du lait ou de viande dans les élevages infectés, des pertes consécutives aux coûts de prévention élevée, et à la restriction des marchés régionaux et internationaux les plus rémunérateurs (Rushton et al, 2012)

La maladie sévit à l'état enzootique dans de nombreux pays, à travers la majeure partie de l'Afrique et du Moyen-Orient avec une prévalence élevée, malgré des campagnes de vaccination massive effectuée sans interruption en Algérie depuis 1999, des cas de fièvre aphteuse réapparaissent de façon épisodique ; et ce fléau sévit toujours ce qui a retenu l'attention des services vétérinaires, des gouvernements et de la population.

Si les données issues des épizooties antérieures permettent de poser le problème, elles ne sont pas suffisantes pour apporter toutes les solutions et les réponses de cette réémergence car chaque nouvelle épizootie est différente des précédentes dans un monde en perpétuelle évolution.

Dans notre projet, Nous avons envisagé, en premier lieu la présentation des caractéristiques épidémiologique et clinique de la maladie pour la maîtriser dans une vision permettant de définir les grandes lignes d'un dispositif assurant la lutte efficace de la FA.

Dans un second lieu, Nous avons suivi une démarche qualitative visant l'évaluation de la perception des éleveurs vis-à-vis de la maladie au niveau des wilayas d'Alger, de Boumerdes, et de Bordj Bou Arreridj

Ce projet de recherche a pour finalité d'apporter des éléments de réponses à ces questions mais aussi plus précisément d'étudier dans quelles limites les connaissances et les pratiques des éleveurs en Algérie permettent d'appréhender un risque de diffusion de maladie et la mise en œuvre d'un dispositif de lutte contre les épizooties de FA.

PREMIERE PARTIE
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. DEFINITION

La Fièvre Aphteuse (FA) est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, épizootique, très contagieuse qui affecte toutes les espèces d'animaux à doigts pairs (artiodactyle) ; domestiques (bovins, ovins, caprins, dromadaires) et sauvages. (BISWAL et al.2012)

Elle est virulente, car elle peut provoquer des manifestations pathologiques. La FA est qualifiée d'épizootie parce qu'elle touche les animaux ayants une extension géographique importante tout en perdurant dans le temps. Elle est transmissible d'animal malade à animal sain. La FA ne se transmet pas à l'homme.

La maladie est due à un virus de la famille des *Picornaviridae*. Elle se caractérise principalement par de la fièvre et des aphtes avec l'apparition de vésicules puis d'ulcères dans la cavité buccale, dans l'espace inter digité et sur le bourrelet coronaire des onglons, ainsi que sur la mamelle et les trayons.

La FA dénommée FMD (Foot and Mouth Disease) chez les Anglo-Saxons, est la maladie la plus contagieuse du bétail, de ce fait elle est soumise à déclaration obligatoire dans la plupart des pays.

II. IMPORTANCE ECONOMIQUE

La Fièvre aphteuse n'est généralement pas une maladie très meurtrière, elle constitue néanmoins une catastrophe économique surtout pour les pays à élevage intensif en raison de sa grande contagiosité. Les conséquences économiques sont principalement dues à son extrême contagiosité (90% à 100%) et sa grande morbidité (65 à 70% du cheptel naif). La mortalité est généralement faible (entre 2% et 5%) par contre ce taux est plus élevé chez les jeunes. Des avortements peuvent également être notés.

Les pertes économiques sont liées aussi aux séquelles qui transforment le sujet guéri en non-valeur économique (surinfection des aphtes buccaux, mammaires, podaux), d'où amaigrissement, perte en viande, en lait, incapacité d'allaiter, complications de mammites et parfois lésions cardiaque irréversible car les animaux sont des porteurs sains.

III. ETIOLOGIE

Le virus de la fièvre aphteuse appartient à la famille des *Picornaviridae* et au genre *Aphthovirus* (Rückert, 1996). Il possède une grande capacité de variation et d'adaptation qui se manifeste par l'existence de sept sérotypes différents (O, A, C, SAT1, SAT2, SAT3 et

Asia 1) et d'un nombre important de sous-types et de variantes antigéniques qui peut aller jusqu'à soixante (Domingo et al, 1990). Les génotypes O, A et C sont des virus cosmopolites, les génotypes SAT1,2 et 3 sont sud-africains, et le génotype Asia est comme son nom l'indique asiatique (Thiry et Baazizi, 1999). Cependant, la classification actuelle adoptée par le laboratoire mondial de références de Pirbright inclue aussi la région de découverte du sérotype (topotype), et qui est basée sur le génotype, le pays d'origine et l'année, par exemple C/France/81 ou A/Iran/99. La variation antigénique constitue un obstacle majeur pour le contrôle de la fièvre aphteuse (Sobrino et al, 2001). Elle peut être responsable de la mauvaise performance de la vaccination, si le vaccin contient un virus trop éloigné du variant prévalent au cours de l'épizootie (Thiry, 2001 ; Thiry et Baazizi, 1999).

IV. TAXONOMIE

Le virus de la fièvre aphteuse appartient à la famille des *Picornaviridae*, du genre *Aphthovirus*. La famille des *Picornaviridae* a été officiellement créée en 1970, lors du Congrès International de Microbiologie qui s'est tenu au Mexique, elle est actuellement divisée selon des critères physiques et génétiques en différents genres indiqués dans le tableau 01.

Famille des *Picornaviridae*

Tableau 1 : Classification dans la famille des *Picornaviridae* (KIM et al, 2000).

Genre	Membres
Entérovirus	Poliovirus 1, 2,3 Virus Coxsackie Virus Echo Entérovirus humains, simiens, bovins, porcins
Rhinovirus	Rhinovirus humains
	Rhinovirus bovins
Cardiovirus	Virus de l'encéphalo-myocardite murine Virus Mengo
Aphthovirus	Virus de la fièvre aphteuse
Hepatovirus	Virus de l'hépatite A
Parechovirus	Parechovirus humains

V. CARACTERISTIQUES DU VIRUS

1. Morphologie, dimensions et structure

a) Le virion

Il est formé d'un cœur central d'acide nucléique (31%) et d'une capsidie protéique (69%) composée de 20 capsomères. Le virus de la FA est dépourvu d'enveloppe : il s'agit d'un virus nu. Le virion se présente au microscope électronique sous forme de particules grossièrement sphériques, mûriformes, mesurant de 20 à 28 jusqu'à 30 nm de diamètre : il s'agit donc d'un virus de très petite taille. Le virion aphteux a la forme d'un icosaèdre, forme géométrique à 20 faces, 30 arêtes et 10 sommets. Sous l'influence de divers facteurs, le virion peut se dissocier en éléments qui sont l'ARN, d'une part, et des sous-unités protéiques, d'autre part, dont la plus connue est appelée 12 S (Toma *et al*, 2009 ; Thiry *et al*, 1999).

b) Les sous-unités protéiques

Ce sont des structures mesurant de 7 à 8 nm, composées de capsomères.

2. Composition chimique

Le virus de la FA est composé d'acide nucléique et de protéines. Il ne contient ni glucide ni lipide, d'où son insensibilité aux solvants des lipides.

a) L'acide nucléique

L'acide nucléique du virus de la FA est un acide ribonucléique monocaténaire (figure 1). Il est dépourvu de pouvoir antigène et immunogène, mais est responsable du pouvoir infectant. On estime généralement qu'une mutation est introduite par 10 000 nucléotides et par cycle de réplication : le génome du virus de la fièvre aphteuse comportant 6 900 nucléotides, on imagine aisément le nombre de mutations pouvant s'accumuler dans les virus au cours de l'infection d'un animal. Dans une population virale, il n'existe probablement aucun virus identique à un autre. Cet ensemble de virus différents, mais pour lesquels un génome moyen peut être défini, s'appelle une quasi-espèce (Toma *et al*, 2009 ; Thiry *et al*, 1999).

b) Les protéines de la capsidie

Elles sont au nombre de 4 (Figure 1) : VP1, VP2, VP3 et VP4 (VP = Viral Protein). VP1, VP2 et VP3, cinq fois répétées, constituent une face de l'icosaèdre (particule 12S). La protéine

virale VP4 est une protéine interne à la capside. Elle sert à rattacher l'ARN viral à la surface intérieure de cette boîte protéique qu'est la capside (Toma *et al*, 2010).

c) Des protéines non structurales

Elles interviennent dans la réplication du virus. La recherche des anticorps correspondants est utilisée pour détecter l'infection d'animaux vaccinés (Toma *et al*, 2009).

Le polypeptide VP1, le plus externe, intervient dans la fixation du virus sur les cellules et constitue l'un des éléments structuraux immunogènes essentiels. Sa structure est à la base des travaux de génie génétique et de génie chimique ; sa séquence précise a pu être publiée pour de nombreuses souches. La protéine VP1 seule est beaucoup moins immunogène que la particule virale complète, en effet, la structure spatiale de la VP1 seule est différente de celle de la VP1 sur la particule virale (Toma *et al*, 2009).

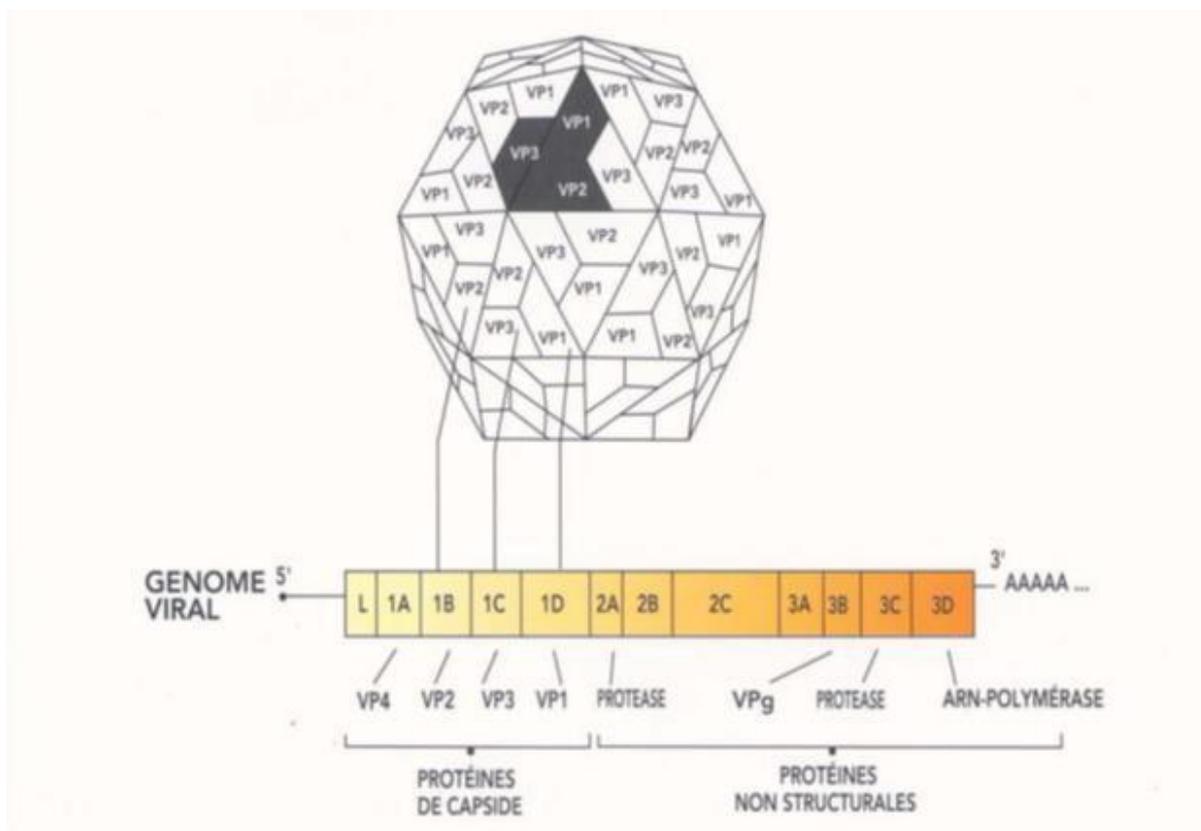


Figure 1 : Structure génomique du virus aphteux (Thiry et Baazizi, 1999).

Le virus de la FA supporte une pluralité immunologique importante, qui se manifeste par l'existence de sept sérotypes différents (O, A, C, 3 sud – africain « SAT1, SAT2, SAT3 » et un asiatique « Asia 1 », pour lequel il n'existe pas de protection croisée

Au sein de chaque sérotype coexistent également des sous types dont on note : 11 sous-types O, 24 sous-type A, 4 sous-types C, 7 sous-types pour SAT1, 3 pour SAT2 et 4 pour SAT3, pour lesquels la protection croisée est partielle (HOLVECK T.2002)

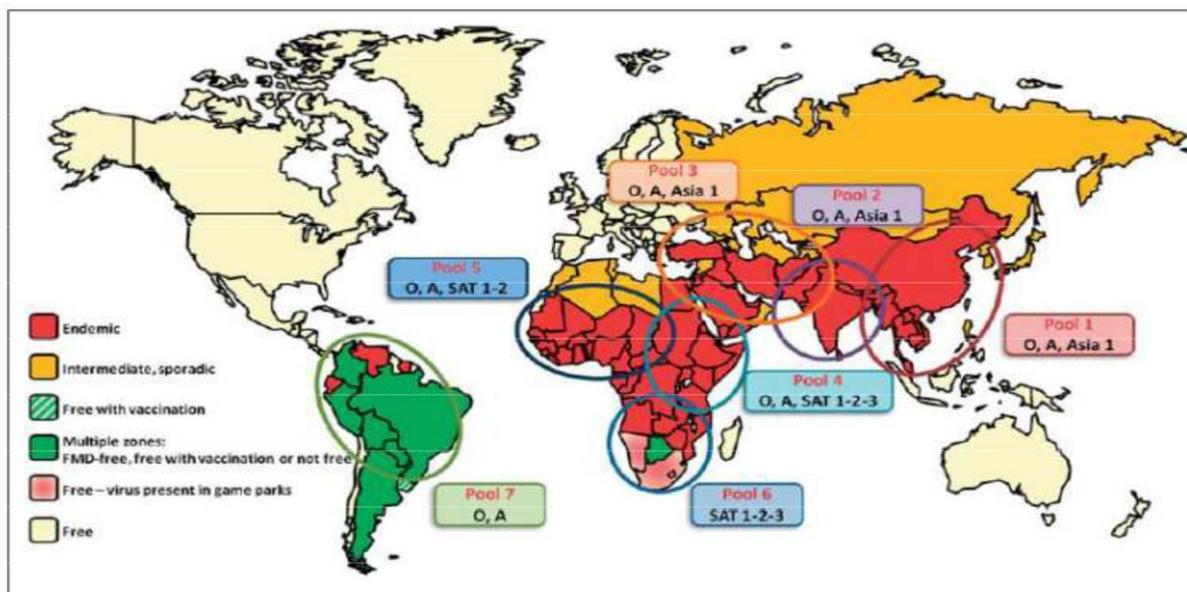


Figure 2: Répartition des sérotypes du virus aphteux dans le monde (2002).

3. Propriétés Physico-Chimiques

Trois propriétés sont capitales et à l'origine de conséquences ou d'applications pratiques.

a) L'absorbabilité

Le virus de la FA peut s'adsorber sur divers éléments inertes ou figurés, par exemple sur l'hydroxyde d'aluminium. Cette propriété permet une concentration du virus en vue de la préparation de vaccins à virus inactivé (Toma *et al*, 2010).

b) L'inactivation

Le virus de la FA est stable à pH compris entre 7 et 7,7. À pH inférieur à 7, le virus est très rapidement inactivé et il perd complètement son pouvoir infectieux à un pH inférieur à 6. Ainsi, la maturation spontanée des viandes (acidification lactique) détruit rapidement le virus et il est possible de récupérer les viandes provenant d'animaux atteints de FA, sous certaines conditions de fabrication (décontamination de surface, désossage, dégraissage).

Le virus de la FA est détruit par les bases (soude caustique à 80/00 : désinfectant de choix) et par le formol, agent d'inactivation utilisé dans la préparation des vaccins (formol à 0,50/00). D'autres agents d'inactivation peuvent être employés : N-acétyl-éthylène-imine ou d'autres dérivés des azaridines, glycéraldéhyde, etc.... Le virus aphteux est aussi sensible à la sécheresse (climat sec) (Toma *et al*, 2009).

c) La résistance

Le virus aphteux étant nu, il résiste à la plupart des agents physiques et chimiques : le froid conserve bien le virus de la FA, surtout la congélation qui permet d'assurer le stockage dessouches et des tissus virulents en vue de la production de vaccin. En revanche, le virus est sensible à une température de 56 °C pendant 30 min ; en aérosol, la stabilité du virus est d'autant plus élevée que l'humidité relative est importante. Cette propriété conditionne la diffusion du virus dans la nature. La glycérine assure la conservation du virus (glycérine à 50 %) et a pu être utilisée dans le passé pour l'expédition au laboratoire des prélèvements d'aphtes ; elle supprime les pollutions bactériennes gênantes pour le diagnostic, sans inactiver le virus lui-même (Toma *et al*, 2014).

Tableau 2 : Résistance aux agents physiques et chimiques du virus de la FA (OIE, 2009).

Température	Préserve par la réfrigération et la congélation et progressivement inactive par les températures supérieures à 50°C
pH	Inactive a pH <6,0 ou >9,0.
Désinfectants	Inactive par l'hydroxyde de sodium (2 %), le carbonate de sodium (4 %) et l'acide citrique (0,2%). Résiste aux iodoformes, aux ammoniums quaternaires, aux hypochlorites et au phénol, surtout en présence de matières organiques.
Résistance	Résiste dans les ganglions lymphatiques et la moelle osseuse a pH neutre mais détruit dans les muscles à pH <6,0, c'est-à-dire après apparition de la rigidité cadavérique virulence persistante jusqu'à un mois dans les aliments contaminés et dans l'environnement (variable selon la température et le pH).

VI. POUVOIR PATHOGENE

Le pouvoir pathogène est variable du point de vue tropisme et pathogénicité des souches. Sur le plan pathogène, certaines souches possèdent une contagiosité extrême et sont à l'origine de grandes épizooties. D'autres sont de contagiosité limitée.

Sur le plan tropisme, le virus aphteux présente deux tropismes distincts

- **Un zootropisme** : qui fait que tous les artiodactyles ont une réceptivité spontanée à la fièvre aphteuse qu'ils soient domestique tels que : bovin, ovin, caprin, porcin, camelin, ou sauvages tels que : buffle, mouflon, éléphant, daim ou antilope.
- **Un tropisme tissulaire** : caractérisé par un épithéliotropisme, illustré par les lésions aphteuses et les contaminations essentiellement des muqueuses. Aussi un myotropisme, qui lui est responsable des dégénérescences au niveau du muscle cardiaque connu sous le nom « cœur tigré de Kit » essentiellement chez les jeunes.

1. Pouvoir pathogène expérimental

La maladie peut être produite expérimentalement chez les espèces spontanément réceptives. Elle peut être également obtenue chez des animaux de laboratoire, jamais atteints dans les conditions naturelles. Pour le lapin et la souris, la sensibilité est plus élevée chez les animaux jeunes (Toma et al, 2009).

- Dans la cellule sensible

Le virus entraîne une destruction rapide de la cellule (effet cytopathogène sur tapis cellulaire et sur cellule isolée). Après une phase primaire d'absorption et de pénétration (2 h), la phase secondaire correspond à la décapsidation, puis à la synthèse des nouveaux virions à partir de l'ARN (introduction de l'ARN et de la capsid, construction du virion définitif). À la phase ultime, la libération des virions mûrs et infectants (50/00des virions produits) s'effectue par éclatement cellulaire.

Certains aspects de ce mécanisme sont importants

- La brutalité du processus explique en partie la rapidité de l'évolution aiguë de la maladie et de la contagion ;

- L'hétérogénéité des particules produites : virions complets et infectants, capsides complètes non infectantes (sans ARN central), virus incomplets, capsomères libres, virus hybrides, protéines virales induites.

Le pouvoir pathogène de souches de virus aphteux peut être modifié expérimentalement par passages en série dans divers milieux de culture : on a pu ainsi obtenir des souches « lapinisées », « Avianisées », adaptées à la souris ou des mutants froids (par passages en culture cellulaire à température inférieure à 37°C).

Au cours des passages en série, le pouvoir pathogène pour les espèces spontanément réceptives diminue, mais il ne disparaît jamais complètement. A l'heure actuelle, il existe quelques souches de virus aphteux modifiées utilisées comme vaccin dans le monde (Toma et al, 2010).

2. Pouvoir antigène et immunogène

L'infection par le virus aphteux entraîne l'apparition d'anticorps et l'installation d'une immunité spécifique. Les anticorps sont détectables par séro-neutralisation, ELISA ou fixation du complément. C'est le virion complet qui est immunogène mais la protéine la plus externe, appelée VP1, est seule responsable de l'immunité.

Du fait de la pluralité des souches et de la spécificité de cette protéine, l'immunité qu'elle confère ne protège pas contre tous les virus : un même animal peut être atteint par plusieurs types de virus de fièvre aphteuse en même temps, ou successivement. Les anticorps produits par une infection sont dirigés à la fois contre les protéines structurales (notamment VP1, qui porte les épitopes neutralisants) et non structurales du virus, tandis que les anticorps produits lors d'une vaccination à l'aide d'un vaccin purifié ne sont dirigés que contre les protéines structurales, ce qui permet de différencier les animaux infectés des animaux vaccinés. Les anticorps apparaissent dès la première semaine qui suit l'infection, atteignent leur maximum à la fin de la troisième semaine. Ils peuvent persister durant plusieurs années. Des vaccins à virus inactivé sont utilisés dans les pays où la seule prophylaxie sanitaire ne suffit pas à enrayer l'épizootie. Leur composition est adaptée à la nature de la souche en cause. La protection qu'ils confèrent débute dès le quatrième jour après la vaccination et dure de 4 à 12 mois suivant les espèces. Des vaccins peptidiques et recombinants sont encore à l'étude jeune (Gourreau, 2010).

VII. ESPECES AFFECTEES

Tous les artiodactyles ruminants sont réceptifs à la maladie. Les ongulés sauvages sont également sensibles au virus.

Parmi les espèces domestiques atteintes, on peut citer, les bovins, les ovins, les caprins et les porcins, mais aussi les buffles et les camelins. Quant aux espèces sauvages, nombreuses sont les espèces de ruminants et de suidés qui peuvent en être affectées et qui constituent un gibier ou qui sont présentes dans des parcs zoologiques (cerf, chevreuil, sanglier, etc...) (Thomson, 1994).

L'homme est très résistant, mais peut exceptionnellement, exprimer cliniquement l'infection par des aphtes dans la bouche, sur la paume des mains et la plante des pieds (ANONYME 4, 2016).

VIII. Etude Epidémiologique

1. Epidémiologie synthétique

Elle s'intéresse à la répartition géographique de la maladie et à son évolution dans le temps et dans l'espace

a) Répartition géographique

Depuis sa première description par Girolamo en Italie en 1514, la fièvre aphteuse s'est largement diffusée à travers tous les continents (YEKELEYA.J 2000).

Sa distribution géographique n'est pas la même pour tous les types. Classiquement, on considère que les trois types O, A et C sont ubiquitaires. En particulier, le type O qui a sévi dans de nombreuses régions au cours de la décennie 1990-2000 (Asie, Afrique, Europe, Amérique du Sud). SAT₁, SAT₂ et SAT₃ sont rencontrés dans l'est et le sud de l'Afrique, et l'Asie, en Asie.

La distribution géographique de la fièvre aphteuse est irrégulière, on peut citer les pays ou territoires indemnes de cette maladie depuis des décennies comme l'Amérique du Nord, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, Madagascar et l'Amérique du Sud qui a accompli d'immenses efforts pour s'assainir, notamment grâce à la vaccination, mais plusieurs pays demeurent infectés avec existence des territoires et zones indemne dans quelque pays. L'ensemble des autres régions (Afrique, Proche-Orient, Moyen-Orient, Extrême-Orient, ex-

U.R.S.S.) doivent être considérées comme des régions d'enzootie où le virus circule à bas bruit avec, parfois, des pics épizootiques (ANONYME 4, 2016).

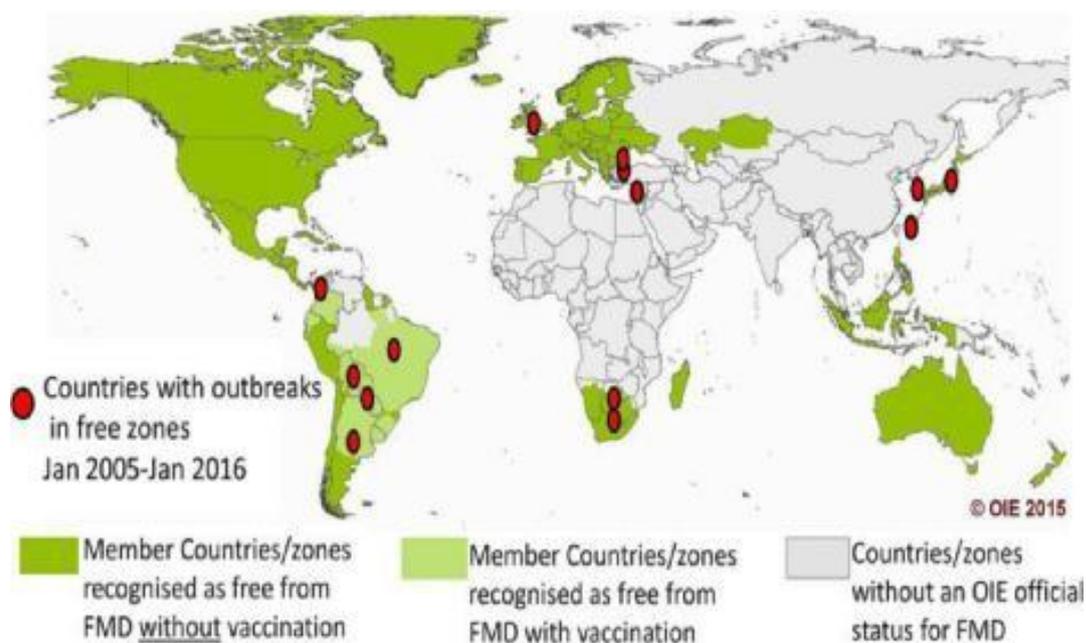


Figure 3: Le statut global des pays membres à OIE vis à vis de la fièvre aphteuse entre Janvier 2005 et Janvier 2016 (Knight-Jones et al, 2016).

b) Evolution dans le temps

La fièvre aphteuse peut avoir deux aspects dans le temps :

Une enzootie permanente, latente qui est conditionné par la présence de porteurs sains qui constituent une source permanente du virus aphteux

Plusieurs pics épizootiques qui se manifestent à des intervalles variables a l'occasion du rassemblement d'animaux permettant des échanges des types viraux (TOMA B.DUFOUR B.RIVIERE J. et al. 2014)

c) Evolution dans l'espace

L'évolution dans l'espace s'identifie par la propagation de la maladie d'un lieu à un autre, suite à différent cause, tel que le déplacement des animaux, ainsi que le vent qui assure une diffusion rapide du virus sue de grande distance (YEKELAYA A.2000).

2. Epidémiologie analytique

a) Source du virus

Les sources de virus sont constituées d'abord par les animaux malades, notamment par le liquide vésiculaire et la paroi des aphtes, ainsi que par l'air expiré.

La salive, les fluides nasal et lacrymal, le lait et l'air expiré sont des sources majeures hébergeant le virus.

Le seuil de contamination pour un bovin par voie respiratoire est de 10 à 100 particules virales infectieuses, Le porc excrète jusqu'à 100 millions de virions par jour pourrait contaminer un million d'animaux. Le sang est particulièrement virulent durant la phase clinique de la maladie.

Pour ce qui est de l'excrétion par aérosols, un bovin peut excréter jusqu'à 10⁵ particules virulentes par jour et un porc jusqu'à 1 000 fois plus qu'un bovin, sachant que 10 particules peuvent suffire pour infecter un bovin. Un porc élimine l'équivalent de 7*10².

Doses infectantes pour un bovin par minute. Cette excrétion est cependant plus ou moins importante selon le type de virus, elle est maximale pour les types O et C (Toma et al, 2010). L'urine et les fèces contiennent du virus dans une moindre mesure mais sont à l'origine toutefois d'une contamination massive de l'environnement. L'excrétion dure de 2 à 7 jours, en moyenne, avec des extrêmes de 36 heures à 20 jours (Toma et al. 2010).

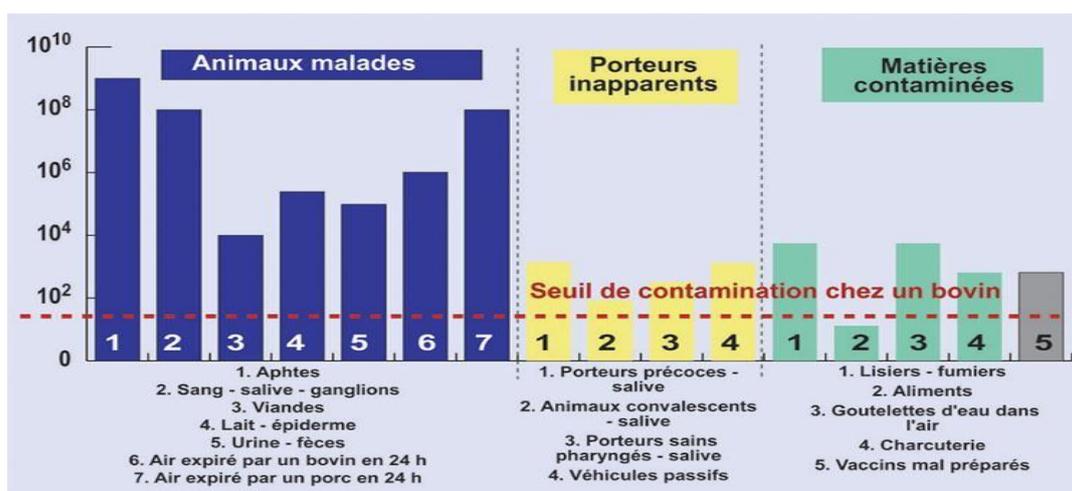


Figure 4: Sources de virus de fièvre aphteuse.

➤ **Les animaux malades**

Représentent le plus grand risque mais les porteurs précoces peuvent excréter du virus en faible quantité 48 heures avant l'apparition des symptômes (Alexandersen et al. 2003). Les porteurs tardifs convalescents ou guéris quant à eux peuvent être infectieux pendant plusieurs mois (Alexandersen et al. 2002). Ainsi que les porteurs sains, notamment les moutons ovins, qui peuvent présenter des infections sub-cliniques et que l'on ne peut dépister que par sérologie. Cependant, Il n'a jamais été possible de démontrer expérimentalement la transmission d'un animal porteur sain vers un autre animal sensible (Kitching et al, 2005).

➤ **Produits d'origine animale et sous-produits**

La résistance du virus aphteux dans ces produits explique parfois des contagions à longue distance notamment dans les viandes et les abats d'animaux infectés, réfrigérés et congelés ou les eaux grasses (résidus de restauration collective distribués aux porcs). Toutefois, la maturation lactique tue le virus. Le virus peut également résister à certains traitements thermiques du lait (Donaldson, 1997).

➤ **Porteurs de germes et environnement**

L'environnement extérieur d'un animal infecté va être largement contaminé par l'ensemble des sécrétions et excréctions émises par l'animal. A partir de cela, tout support présent à proximité qu'il soit vivant comme le personnel et les animaux ou inanimé comme les véhicules, litières, locaux, ustensiles, aliments, emballages, terre, eau de boisson peuvent être porteurs du virus.

Le virus étant très résistant mais également très léger et mobile, ces vecteurs passifs du virus sont très nombreux et peuvent être une source potentielle du virus sur de longue distance. Selon les conditions et le milieu, le virus peut survivre dans l'environnement de plusieurs semaines à plusieurs mois (Bartley et al, 2002 ; McColl et al, 1995).

Même si une partie de l'infection-site du virus chute rapidement, une quantité résiduelle peut survivre pendant de longues durées (Alexandersen et al, 2003).

b) Résistance et sensibilité

La survie du virus dans les conditions naturelles dépend essentiellement de l'humidité, de la température et du rayonnement ultra-violet, le soleil est un excellent agent inactivant.

Le virus est également sensible aux variations de pH : il est détruit à des pH inférieurs à 6 et supérieurs à 12. Ces propriétés sont utilisées en pratique dans la désinfection des matières contaminées, les agents chimiques de choix étant la soude à 8 % et la chaux. L'acidification due à la maturation lactique des viandes inactive également le virus présent dans les muscles.

c) Réceptivité

La réceptivité des animaux au virus dépend surtout de l'espèce, les bovins et les moutons étant approximativement 100 fois plus réceptifs que les porcs. Toutefois, les ovins et caprins, bien que très réceptifs, c'est l'inverse pour les porcs qui par voie aérienne, excrètent 1000 fois plus de virus que les bovins.

La morbidité est donc importante et se remarque essentiellement chez les bovins et les porcins. La mortalité est quasiment nulle chez les adultes des espèces sensibles mais très importante chez les jeunes animaux.

3. Mode de contagion

La contamination se fait soit par voie direct ou indirect

a) La transmission directe

C'est la principale voie de contamination. Elle s'effectue entre un animal sensible qui est en contact étroit avec un animal excréteur malade ou infecté dans la période d'incubation ou porteur inapparent. La transmission dans ce cas se fait par inhalation des gouttelettes d'aérosols dispersées dans l'air ambiant, par la salive (contact nez à nez), ou par ingestion du lait contaminé, le virus entrant par des micro-abrasions de la muqueuse soit par réception du virus directement dans le tractus respiratoire ensuite il s'installe dans le site de multiplication initiale (Rautureau, 2012).

L'importance de cette voie est liée à l'espèce animale excrétrice, où la multiplication virale et le taux d'excrétion ne sont pas les mêmes chez les espèces sensibles. Chez le porc, l'excrétion virale est mille fois plus élevée que pour le mouton et cent mille fois plus que pour les bovins. Les porcs constituent de véritables bombes à virus, excrétant (dose infectieuse en culture cellules) des particules infectantes par jour et capables d'éliminer simplement en respirant jusqu'à 7000 virus par minute. De plus les porcins sont concentrés en grand nombre dans des porcheries jouant alors le rôle de « soufflet à virus », Ils s'infectent généralement en ingérant de la nourriture contaminée, contrairement aux bovins qui acquièrent principalement le virus par inhalation d'aérosols infectés. Les bovins sont d'ailleurs l'espèce la plus sensible,

vraisemblablement parce que leur capacité respiratoire est supérieure à celle du porc et du mouton (Holveck, 2002).

b) La transmission indirecte

Cette voie s'effectue entre les animaux infectés et les animaux sains à travers les vecteurs. Ces vecteurs qui sont soit vivants (personnes, animaux non sensibles, ...) ou inanimés (véhicule, outils...) (Bouma et al, 2003. Sutmoller et al, 2003Hyslop ,1970).

➤ **Les personnes**

Les personnels d'étables qui peuvent être des véhicules de virus par leurs mains souillées ou leurs vêtements, la transmission dans ce cas se fait lorsque ces personnes visitent des fermes infectées la contamination se fait par les manipulations des mamelles des vaches infectées qui peuvent avoir des aphtes sur les trayons.

Le vétérinaire joue le rôle de vecteur de virus entre les exploitations lorsqu'il visite plusieurs fermes dans la même journée sans faire la désinfection nécessaire (Saegerman et Leforban, 2014), le vétérinaire peut véhiculer le virus par les mains après avoir examiné des animaux infectés (aphtes buccales) ou par les vêtements où dans les exploitations l'air ambiant est chargé de virus qui vient de déposer sur les objets et personnes à l'intérieurs des bâtiments, et aussi par les bottes souillés par les déjections infectés.

➤ **Les véhicules et le matériel**

Ils sont considérés comme le principal vecteur inanimé du virus aphteux entre les fermes, où le matériel partagé entre les exploitations est un vecteur à courte distance vu que les élevages qui partagent les machines à traire (comme le chariot trayeur) ou le matériel de nettoyage doivent être proches les uns des autres. Contrairement aux véhicules qui peuvent parcourir de longues distances comme celles des collecteurs de lait ou les véhicules de transport des aliments et de bétail, le risque associé à ce type de vecteurs c'est que les roues peuvent véhiculer le virus entre les exploitations visitées (Wee et al, 2008).

➤ **La dispersion aérienne**

La transmission aérienne a été en réalité souvent sur évaluée lors de différentes études, selon (Gloster et al, 2010) elle se limiterait à un rayon d'une vingtaine de kilomètres. D'autres auteurs lient cette transmission à la souche du virus qui intervient également dans

l'éventualité d'une diffusion aérienne. Par exemple, la souche de type O de l'épizootie de 2001 n'aurait pas diffusé à plus de 20 km par voie aérienne même avec des porcs à l'origine de l'excrétion (Donaldson et al, 2001).

La transmission par cette voie est conditionnée par les facteurs climatiques comme le vent et l'hygrométrie. Certaines souches comme celle de (C Noville) peut se propager à plus de 300 kilomètres, surtout si le taux d'hygrométrie est relativement élevé (55% et plus) et la direction et la vitesse du vent qui sont favorables à cette transmission (Sorensen et al. 2001, Sorensen et al. 2000 ; Donaldson et al. 1982 ; Gloster et al. 1982 ; Gloster et al. 1982).

IX. PATHOGENIE

La principale voie de pénétration du virus aphteux se fait par l'inhalation des gouttes ou d'aérosols infectés (Daniel et al, 2008). L'organisme peut également être contaminé par d'autres voies à savoir, les muqueuses, la peau lésée et même à travers le tractus digestif (Alexandersen et Mowat, 2005).

Lors de l'infection par voie respiratoire, le premier site infecté est le pharynx, le nasopharynx et la face dorsale du palais mou où le virus subit sa première réplication. Par contre, lorsque le virus traverse une plaie de la peau, la première réplication sera in situ, puis celui-ci va être drainé vers le ganglion satellite de la région infectée (Henderson, 1948), pour ensuite gagner la circulation générale (Alexandersen et al, 2002).

L'étude de la pathogénie est toujours basée sur les résultats expérimentaux d'inoculation du virus aux animaux vivants sensibles comme les ovins et les bovins pour déterminer les différentes étapes du processus pathologique.

L'infection expérimentale faite sur les ovins, par inhalation et inoculation intranasopharyngienne. Le premier site de réplication virale se localise dans la porte d'entrée (Stenfeldt et al, 2015).

Chez les bovins l'infection expérimentale par inoculation de la souche A24 du virus aphteux dans l'épithélium lingual ou par aérosol d'une souche O, suit le même chemin par multiplication au niveau du nasopharynx, puis une extension vers les poumons et la circulation générale (Arzt et al, 2014).

Après la dissémination sanguine le virus gagne les cellules épithéliales de la peau, la langue et la bouche, qui sont le deuxième site de réplication et d'apparition des vésicules à cause de

l'existence des récepteurs permettant le rattachement du virus à la surface de ces cellules (Oleksiewicz et al, 2001; Alexandersen et al, 2001).

L'infection naturelle peut prendre une incubation d'environ 1 à 14 jours (Daniel et al, 2008); Expérimentalement, la moyenne d'incubation serait de 3 à 4 jours pour les bovins et 1 à 3 jours pour les porcs (Alexandersen et al, 2003).

L'excrétion virale commence en phase d'incubation dès 48h après la contamination, et persiste même après la disparition des symptômes. L'évolution clinique de la FA s'accomplit ensuite généralement en une quinzaine de jours (Toma et al, 2010), sauf en cas de complications septiques, une convalescence s'amorce ensuite. Une immunité de nature surtout humorale précoce (vers le 10ième jour) et prolongée (plusieurs mois à des années) s'installe.

Cette immunité protège les animaux guéris ou vaccinés vis-à-vis de la maladie provoquée par des souches homologues (Toma et al, 2010).

X. SYMPTOMES ET LESIONS

La période d'incubation varie de 2 à 7 jours en moyenne. Elle dépend de la souche virale, de la dose infectieuse et de la voie de contamination.

Elle se caractérise cliniquement, après un état fibrille initial par des manifestations essentiellement cutanées muqueuses sous forme d'éruptions vésiculeuse siégeant surtout dans la bouche, dans les espaces interdigités et sur la mamelle.

1. Chez les bovins

Le premier signe clinique est la fièvre, l'hyperthermie pouvant atteindre 41°C. Elle s'accompagne d'abattement, d'inappétence, d'irrumination et d'une chute de la production lactée.

Des vésicules apparaissent dans la cavité buccale, en particulier sur les gencives, la face interne des lèvres et la langue. Elles se rompent 12 à 24 heures plus tard pour donner des ulcères superficiels douloureux, générateurs d'une sialorrhée filante. Leur cicatrisation a lieu en quatre à six jours. Sur les pieds, on observe des vésicules puis des ulcères sur le bourrelet coronaire et dans l'espace interdigital, ces lésions entraînent des boiteries (Gourreau, 2010).

Les trayons sont aussi le siège de vésicules, lesquelles, sur les bovins en lactation, peuvent être le premier signe détectable de la maladie (Gourreau, 2010).

2. Chez les ovins et les caprins

La FA évolue d'une manière comparable à celle des bovins, mais les localisations buccales sont toujours discrètes. En revanche, l'atteinte podale est majeure et révélée par une boiterie d'un seul membre le plus souvent. Des avortements, une mortalité élevée des agneaux et des chevreaux sont souvent observés.

Certaines souches peuvent n'entraîner qu'une expression clinique discrète chez les ovins, à l'exemple de la souche Pan Asia de type O qui a sévit en Grande-Bretagne en 2001 et qui n'a entraîné un taux de morbidité de l'ordre de 5 % (Toma et al, 2010).



Figure 5: Vésicules confluentes sur la face interne de la lèvre d'un bovin. Lésion datant de 6 à 12 heures (cliché J.M. Gourreau).



Figure 7 : Vésicules (zones blanches) et ulcères superficiels (zones rouges) révélant la présence de jeunes lésions sur la gencive (Photo J.M. Gourreau, A.F.S.S.A.).



Figure 6: Rupture de l'épithélium de la langue. (Photo J.M. Gourreau, A.F.S.S.A.).



Figure 8: : Ulcères aphteux sur le trayon (Photo J.M. Gourreau, A.F.S.S.A.).



Figure 9 : Aphtes rompues dans l'espace interdigité (Photo J.M. Gourreau, A.F.S.S.A.).



Figure 10 : Ulcères superficiels sur le trayon d'une vache. Lésion datant de 18 à 24 heures (Photo J.M. Gourreau).



Figure 11 : Bovin présentant des signes de la fièvre aphteuse dans la wilaya de Sétif (Oum Ammar, 2014).

3. Datation des lésions

L'estimation de l'âge de la lésion permet l'estimation de la date de l'infection (Figure12), cette date est très importante elle a caractère rétrospectif puisque l'enquête épidémiologique en amont permettrait de tracer le mouvement des animaux infectés et de déterminer les exploitations infectées.

Il est primordial en cas de suspicion de la FA avec la présence de symptômes, de déterminer l'âge des lésions, la lésion la plus ancienne est la plus importante puisque chez le même animal on peut assister à des différentes formes évolutives de lésions de FA.

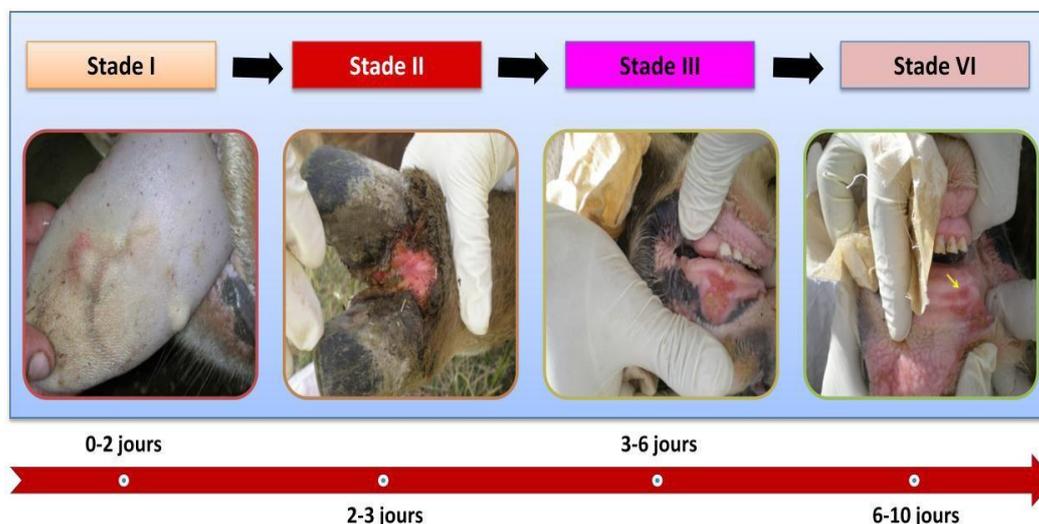


Figure 12 : Exemple 1 d'évolution de lésions de fièvre aphteuse chez les bovins.

Tableau 3 : Estimation de l'âge des lésions de fièvre aphteuse chez les ruminants et les porcs d'après (Kitching et Mackay 1995).

Jours de maladie clinique	Aspect des lésions
Jour 1	Blanchiment de l'épithélium, suivi par la formation de vésicules remplies de liquide.
Jour 2	Vésicules fraîchement éclatées, caractérisées par un épithélium à vif, un bord clair de la lésion et aucun dépôt de fibrine
Jour 3	Les lésions commencent à perdre leur forte démarcation et leur couleur rouge vif. Il commence à y avoir des dépôts de fibrine.
Jour 4	Il y a beaucoup de dépôts de fibrine et la régénération de l'épithélium est manifeste à la périphérie de la lésion.
Jour 7	Une formation importante de tissu cicatriciel et la guérison se sont produites. Quelques dépôts de fibrine sont habituellement encore présents.

XI. DIAGNOSTIC

Les méthodes de diagnostic utilisé ont pour objet de reconnaître la maladie sur le terrain et de confirmer son étiologie au laboratoire. (YEKELEYA.J2000). La précocité du diagnostic est capitale pour mettre en place au plus vite les mesures appropriées afin d'éviter la dissémination du virus aphteux

1. Diagnostic sur le terrain

Le diagnostic sur le terrain est un diagnostic de suspicion basé sur l'élément épidémiologique, clinique et lésionnel.

2. Diagnostic épidémiologique

La fièvre aphteuse sera suspectée devant une affection de haute contagiosité avec un taux élevé de morbidité et faible de mortalité, sauf chez les jeunes et l'atteinte souvent simultanée des quatre espèces : bovine, ovine, caprine et porcine. (YEKELEYA. J 2000)

3. Diagnostic clinique et lésionnel

Les éléments de diagnostic clinique reposent sur l'apparition de différents signes cliniques de la maladie décrit précédemment (hyperthermie, boiterie, apparition des aphtes, mortalité chez les jeunes veaux ...), cependant ces derniers varient beaucoup avec l'espèce.

La FA est suspectée chez les bovins devant toute sialorrhée avec présence de vésicules ou d'ulcère dans la bouche, associée ou non à des boiteries et à des lésions sur les trayons. Chez les porcins la présence d'aphtes sur le groin et le bourrelet coronaire d'un grand nombre d'animaux est très en faveur de la maladie. Le diagnostic clinique est très difficile à faire chez les petits ruminants, voire quasiment impossible en raison des signes très discrets (HAJ AMMAR. H et KILANI. H. 2014)

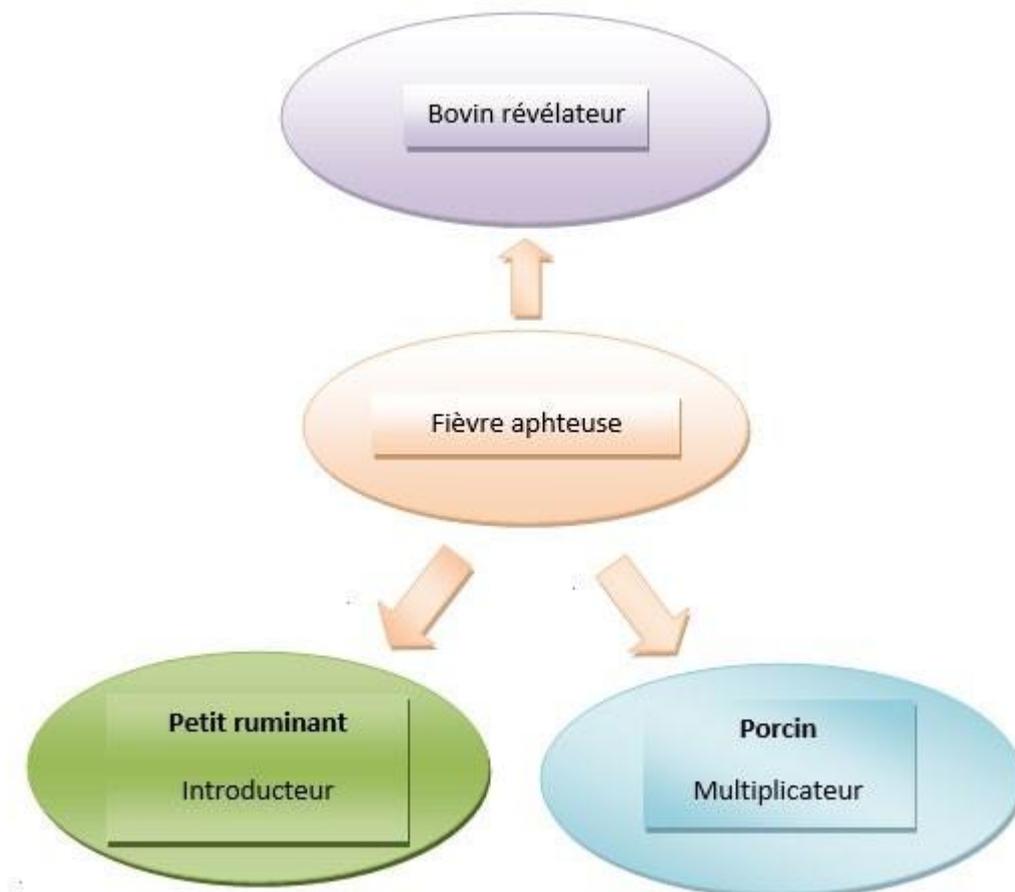


Figure 13 : Rôle des différentes espèces dans le cycle épidémiologique de la FA.

4. Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel est résumé dans les tableaux 4, 5, 6.

Tableau 4 : Diagnostic différentiel de la FA chez les Bovins.

Maladie	Epidémiologie	Clinique
Maladie des muqueuses	N'atteint que les bovins Faible taux de morbidité Faible contagiosité	Absence de vésicules. Antécédents d'avortement ou de mortinatalité. Diarrhée souvent présente Conjonctivite et kératite souvent unilatérales. Congestion oculaire, larmoiement purulent. Ulcères profonds sur la langue, les gencives, le palais. Jamais des vésicules.
Fièvre catarrhale ovine	Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur. Atteinte d'autres espèces animales.	Abattement, Hyperthermie Atteinte des yeux (exorbités, larmoyants, rouges). Raideur des membres voire boiteries sévères et présence d'œdème au niveau des parties inférieures des membres. Baisse brutale et persistante de lait. Avortements, infertilité. Absence de vésicules.
Maladie hémorragique des cervidés	Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur Apparition sporadique parfois quelques animaux sans qu'il y ait une grande diffusion.	Abattement, Hyperthermie Chute de l'appétit et baisse de la production de lait. Congestion muqueuse nasale, pétéchies muqueuse buccale Ecchymoses muqueuse buccale.

Coryza gangréneux	N'atteint que les bovins, surtout les jeunes, Un ou deux animaux généralement Elle est Sporadique Présence de moutons dans l'exploitation.	Hyperthermie, Atteinte de l'état général, Inflammation des muqueuses pituitaire et oculaire Kératite bilatérale et larmoiement Jetage muco-purulent. Absence de vésicules.Hypertrophie ganglionnaire généralisée.
Stomatite vésiculeuse contagieuse	Localisée au continent américain Atteint également les équidés Arbovirose	Identique à la FA
La peste bovine	Elle est éradiquée	Atteinte importante de l'état générale Absence de vésicules Mortalité élevé
Rhino-trachéite infectieuse	Toute classe d'âges touchés	Congestion de cavité buccale Ulcère profond sur la langue et la cavité buccale ne succédant pas à des vésicules Lésions interdigital rare Conjonctivite souvent unilatérale
Stomatite papuleuse	Animaux de moins de 6 mois Animaux ayant subi un stress	Hyperthermie souvent importante Lésions souvent très importantes jamais vésiculeuse Généralement en relief (papules), parfois crouteuse sur le mufle la langue et la gencive

Tableau 5 : Diagnostic différentiel de la FA chez les Petits ruminants (B. Toma).

Maladie	Epidémiologie	Clinique
Peste des Petits Ruminant	Atteint les ovins et les caprins Très contagieuse surtout dans une population naïve	-Atteinte de l'état général -Absence de vésicules -Signes locaux (jetage, larmolement) -Signes respiratoires marqués -Signes digestifs (diarrhée)
Ecthyma contagieux du mouton	-N'atteint que les ovins et caprins -Contagiosité moins brutale	-Pustules puis croûtes - Absence de vésicules -Lésions fréquemment surinfectées
Clavelée	N'atteint que les ovins	-Papules et pustules sur tout le corps -Altération marquée de l'état général -Mort possible des adultes
Fièvre catarrhale du mouton	-N'atteint cliniquement que les ovins (exceptionnellement les bovins) -Arbovirose	-Absence de vésicules -Altération marquée de l'état général - Œdème de l'auge
Piétin	N'atteint que les ovins	Evolution lente Absence d'ulcérations buccales Caractère purulent et nécrotique des lésions podales
Nérobacillose	Sporadique	Ulcères nécrosants profonds - Mauvais état général

Chez les **bovins**, le diagnostic différentiel le plus fréquent concerne la **maladie des muqueuses** ; chez les **ovins**, il s'agit de l'**ecthyma contagieux et la peste des petits ruminants**.

5. Diagnostic Biologique

Il permet la confirmation scientifique d'une suspicion clinique ainsi que l'identification de la souche virale impliquée dans l'infection

➤ Choix des prélèvements

Pour confirmer un diagnostic clinique, il est nécessaire d'envoyer un échantillon adéquat au laboratoire et ceci dans de bonnes conditions. En effet, la précision du diagnostic de laboratoire dépend d'abord de la qualité des échantillons. Si les aphtes sont présents, un échantillon de 2 cm² de l'épithélium prélevé pendant la phase aiguë de la FA est suffisante pour une recherche virale (Salt, 2004). Quand il s'agit d'une infection de plus de deux semaines, il est nécessaire de faire une sérologie. Le diagnostic de laboratoire peut permettre d'identifier les animaux infectés par l'isolement du virus ou détection de l'ARN viral (Houndjè *et al*, 2013).

➤ Choix des tests

6. Analyses de virologie

Elles ont pour but d'identifier l'agent pathogène par la détermination de l'agent infectieux de la fièvre aphteuse ou de son acide nucléique (Gourreau, 2010), les analyses sont précédées par un test d'isolement du virus effectué à partir du broyat d'aphtes, sur cellules primaires de thyroïde de veau et sur cellules de lignée IBRS2 (afin de pouvoir différencier le virus aphteux du virus de la maladie vésiculeuse du porc et réaliser l'isolement des souches de virus aphteux adaptées aux porcins). Après 24 heures, si aucun effet cytopathogène n'est observé, un second passage est réalisé avant que le prélèvement puisse être déclaré négatif, portant le délai de réponse à 48 heures (Toma *et al*, 2014). Si un effet cytopathogène est observé, l'identification du virus est alors effectuée à l'aide des différentes techniques ELISA (Roeder *et al*, 1987) et (PCR) (Rweyemamu *et al*, 2008) sont utilisées pour identifier le type et le ou les sous-types de virus impliqués.

Récemment des nouvelles techniques visant la détection du génome du virus aphteux sont développées, entre autre la technique dite reverse transcription loop-mediated isothermal amplification (RT-LAMP) qui détecte un ou plusieurs sérotypes (Ding *et al*, 2014; Kasanga *et al*, 2014; Madhanmohan *et al*, 2013; Yamazaki *et al*, 2013; Chen *et al*, 2011)

Cette technique est caractérisée par sa rapidité, simple a utilisé et sa rentabilité avec une sensibilité et spécificité comparable à celle de la RT-PCR (Knight-Jones *et al*, 2016). En plus elle a été utilisée avec succès dans le cadre de diagnostic sur le terrain (Abd El Wahed *et al*, 2013), aussi des techniques utilisées pour la détection précoce du virus de la fièvre aphteuse dans l'air ambiant ont donné des bons résultats, dans des études préliminaires par l'utilisation d'un dispositif latéral d'échantillonnage d'air associé à la technique *RT-LAMP* (Waters *et al*, 2014).

XII. PROPHYLAXIE

1. Prophylaxie sanitaire

a) Surveillance

La détection précoce de la maladie dans les élevages, accompagnée de mesures de contrôle adaptées, est extrêmement importante et réduit significativement le risque de sélectionner des animaux infectés pour l'abattage. Les programmes de surveillance doivent être conçus en fonction de la situation de la maladie dans le pays d'origine et doivent se conformer aux principes cités dans le *Code terrestre* (Pâton, 2010).

b) Eviter l'apparition du virus

Consiste à déterminer les issues probables du virus aphteux pour les maitrisées comme le cas d'introduction des animaux porteur du virus sur le territoire national à travers le commerce illégal comme le cas de la Tunisie et l'Algérie en 2014 (OIE b, 2014 ; ANONYME 2, 2016) ou le cas des pays développés au cours de la manipulation du virus dans les laboratoires spécialisés (Holveck, 2002).

c) Délimitation des zones

On distingue qu'au niveau de chaque foyer de la fièvre aphteuse trois zones limites autour de l'exploitation infectée, où les mesures de lutttes appliquées sont distinctes (J.O. 1995). Les limites de ces zones peuvent être repoussées et adaptées en fonction de la réalité géographique du territoire, de la possibilité de diffusion par voie aérienne, de la facilité de contrôle selon les agglomérations et les routes (HOLVECK, 2002). Les trois zones sont

- Périmètre de foyer de la maladie qui concerne tous les élevages où la fièvre aphteuse a été détectée.

- Périmètre d'infection, qui est la zone immédiatement autour des foyers de l'infection. L'étendue de cette zone varie en fonction de la maladie, la topographie du terrain, les barrières naturelles et les frontières.

- Périmètre de surveillance, qui est une zone beaucoup plus large et peut couvrir parfois toute une wilaya, où on applique la surveillance active dans cette zone (VIJAS, 2010).

d) Contrôle des déplacements

Les déplacements sont contrôlés tant pour les animaux que pour les personnes et les véhicules parce que la fièvre aphteuse se transmet par plusieurs voies entre autres :

Les personnes (vétérinaires, voisins) et/ ou matériel (outils, équipements, vêtements, etc.) transportent le virus.

Animaux infectés arrivant dans la zone en cas de retour des transhumants dans des zones infectés, les véhicules peuvent aussi le transporter par leurs roues (des négociants, vétérinaires, fournisseurs d'aliments, etc.) (COLLINEAU, 2015)

e) Les enquêtes épidémiologiques

Une enquête est un outil ou une méthode qui permet d'obtenir des informations sur des problèmes de santé dans une population donnée, dans laquelle on interroge un échantillon des personnes ou on effectue des mesures ou des comptages sur le cheptel appartenant à ces personnes. L'enquête peut être limitée à une interrogative (interview ou écrit) de personnes concernés (les éleveurs) ou peut englober des mesures ou des comptages nécessitant l'emploi de matériel adéquat (ex : tube de prélèvement du sang) (VIJAS, 2010). Le cas des enquêtes sur la fièvre aphteuse et pour déterminer l'origine du foyer, est de prévoir l'extension de l'épizootie afin d'adapter les mesures de lutte à la situation. L'enquête s'appuie sur 2 types de données

- Recueillies au niveau des exploitations afin de recenser toutes les circonstances présentes dans et autour de l'exploitation pouvant avoir une relation avec l'apparition de la maladie.

- Données météorologiques : l'utilisation d'un modèle prédictif de la dissémination aérienne du virus aphteux à partir d'animaux en fin d'incubation et en phase d'expression clinique permettant de mieux contrôler l'extension de la maladie (HOLVECK, 2002).

f) Stamping-out ou abattage massif

Dans le cadre d'abattage sanitaire qui désigne une politique sanitaire visant à éliminer un foyer en effectuant, sous la supervision de l'autorité vétérinaire l'abattage des animaux atteints ou faisant l'objet d'une suspicion dans le troupeau et, si nécessaire, de ceux qui, dans d'autres troupeaux, qui ont été exposés à l'infection soit par contact direct entre animaux soit par contact indirect avec l'agent causal, ce qui inclut tous les animaux sensibles, vaccinés ou non, présents dans les exploitations infectées (OIE c, 2015). Cette procédure a comme but

- De tarir la source de virus et de rendre ainsi la dissémination maîtrisable.
- Éviter le risque de conserver des animaux porteurs après leur guérison clinique et les complications liées à la fièvre aphteuse ne permettraient pas à l'animal guéri de retrouver un état physiologique normal et il perdrait toute valeur sur le plan économique.
- De recouvrer rapidement son statut zoo-sanitaire (HOLVECK, 2002).

g) Destruction des cadavres

La destruction des carcasses des animaux morts ou abattus dans le cadre des mesures préventives de lutte contre la fièvre aphteuse se fait par équarrissage, incinération ou enfouissement (OIE 2. 2015).

h) Désinfection

Elle vient après un nettoyage complet, et désigne la mise en œuvre des procédures destinées à détruire les agents infectieux ou parasitaires responsables des maladies animales, elle s'applique aux locaux, véhicules et objets divers qui ont pu être, directement ou indirectement, contaminés (OIE c, 2015).

2. Prophylaxie médicale

a) Vaccination

Elle désigne l'immunisation active des animaux sensibles, qui a été obtenue par l'administration, conformément aux instructions du fabricant, et selon les normes fixées par le *Manuel terrestre*, d'un vaccin contenant des antigènes appropriés contre la maladie que l'on cherche à maîtriser (OIE c, 2015).

b) Importance de la vaccination

La fièvre aphteuse a été maîtrisée et éliminée avec succès dans plusieurs régions du monde grâce à l'application de mesures de lutte classiques, notamment la vaccination des animaux domestiques. Le recours à des vaccins efficaces a également été le pilier du contrôle des foyers dans les régions non enzootique. La fièvre aphteuse présente plusieurs caractéristiques qui ne facilitent pas l'utilisation des vaccins pour lutter contre la maladie. D'une part, le virus comporte sept sérotypes, avec une très faible protection croisée entre ces sérotypes, et d'autre part, il existe des variations génétiques et antigéniques à l'intérieur de ces sérotypes

c) Les vaccins

Les vaccins produits actuellement sont des vaccins inactivés qui visent à induire plus précocement l'immunité à l'animal receveur sans risque d'accident vaccinal conduisant à la production de la maladie comme c'est le cas, ils n'induisent qu'une immunité contre la souche vaccinale que ce soit pour les vaccins monovalents ou multivalents.

La qualité du vaccin aujourd'hui est liée essentiellement à l'inactivation du virus par la destruction chimique de son génome d'ARN par différents agents comme le formol. Ce génome sans son unité de pilotage il perd son pouvoir infectieux et sa capacité à se multiplier ;Il conserve son pouvoir antigénique et immunogène, propriété de la protéine VP1 de sa capsid. L'animal qui reçoit le vaccin peut donc produire des anticorps spécifiques du type viral existant sans risque de déclencher la maladie. C'est avec cette forme de virus inactivé que la fabrication des vaccins est autorisée par les instances internationales (CHARBONNIER et LAUNOIS, 2011).

Actuellement, des pays fabriquent des vaccins avec des virus atténués, c'est-à-dire des virus vivants dont on a seulement diminué la virulence par passages successifs dans des hôtes peu sensibles comme les lapereaux. Certes, l'efficacité immunogène avec un virus inactivé est moins bonne que celle obtenue avec un virus simplement atténué mais les risques d'une mutation réverse qui redonnerait à ce dernier des pouvoirs infectieux et pathogènes sont écartés.

Pour compenser le pouvoir immunogène amoindri de l'acteur viral, et stimuler la production d'anticorps spécifiques chez l'animal à protéger, les chercheurs ont ajouté des adjuvants aux vaccins.

d) La fabrication du vaccin

Elle passe par trois étapes

- La multiplication du virus

Dans les années 1938, la difficulté était de disposer d'une source abondante de virus. Une première méthode développée par Waldmann, s'inspire de la technique de l'aphtisation.

Elle consiste à inoculer le virus dans l'épithélium lingual de bovins vivants indemnes de la maladie afin d'obtenir des aphtes puis à récolter ensuite l'épithélium et la lymphe infectée pour fabriquer le virus. Après abattage des animaux, chaque langue permettait la préparation entre 40 à 50 doses d'un volume d'environ 60 ml chacune. Il n'était bien sûr que monovalent puis qu'il était préparé à partir d'un seul type viral, celui le plus communément rencontré sur le terrain.

A partir de 1970, la multiplication du virus sur des lignées de cultures de cellules en suspension comme la lignée BHK 21, sigle signifiant en anglais *Baby Hamster Kidney*, (c'est-à-dire cellules de rein de hamster nouveau-né, clone 21), est réalisée en milieu confiné au sein de véritables réacteurs biologiques.

Cette technique permet la réalisation de toutes les étapes de production, de la croissance des cellules pour la multiplication virale, à l'inactivation, la formulation et en fin le conditionnement en doses prêtes à être utilisées, dans des conditions maximales de biosécurité qui rendent rares les fuites virales indésirables, telles qu'elles existaient jusqu'à la fin des années 1980 (CHARBONNIER et LAUNOIS, 2011).

- L'inactivation du virus

Le formol, inactivant de première génération dont on connaissait depuis les années 1950 l'action neutralisante incomplète sur les virus cibles, est remplacé par des inactivants de deuxième génération du type éthylène imine- binaire ou BEI (*Binary-Ethylène-Imine*) dont l'activité chimique et le mode d'application garantissent une inactivation totale de l'infectiosité des particules virales (CHARBONNIER et LAUNOIS, 2011).

- La purification du vaccin

, la production industrielle du vaccin s'accompagne de contrôles très stricts de son innocuité.

Une purification très poussée par les méthodes de l'ultrafiltration et de la chromatographie de ses antigènes permet d'éliminer toutes les protéines indésirables autres que celles de la capsid du virus, responsables de l'immunité. Il s'agit des protéines cellulaires allergènes

issues de son milieu de culture et des protéines virales structurelles ou NSP synthétisées lors de la multiplication du virus aussi bien *in vivo* lors d'une infection que *in vitro* lors de sa production sur cellules.

La suppression de ces dernières dans sa composition évite la formation chez l'animal qui le reçoit d'anticorps dirigés contre les protéines non structurales du virus et permet ainsi de distinguer sérologiquement un animal vacciné qui ne développe pas d'anticorps anti-NSP et un animal infecté qui en développe.

e) Les adjuvants et valences

De nombreux adjuvants sont utilisés dans le but de renforcer la réponse immunitaire et de fabriquer un seul vaccin qui induit une immunité contre plusieurs souches virales. Le plus utilisé c'est l'hydroxyde d'aluminium pour les vaccins monovalents puis la saponine qui est une molécule végétale pour les vaccins trivalents et enfin l'utilisation des adjuvants huileux en double émulsion pour réduire le volume du vaccin administré de 15ml à 2ml (CHARBONNIER et LAUNOIS, 2011).

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

Malgré l'invasion de la FA dans les élevages du Maghreb, et plus précisément en Algérie, les cas de déclaration de cette maladie sont très restreints, afin de comprendre et d'analyser la réémergence de ce fléau, nous avons distribué des questionnaires sur divers éleveurs pour évaluer leur connaissances sur la symptomatologie de cette dernière, et répondre à notre problématique qui est : est-ce les éleveurs qui ignorent être face à un cas de FA ? ou est-ce leur manque d'implication qui ne les pousse pas à se diriger vers les services étatiques et déclarer la présence de la FA ?

I. Objectif

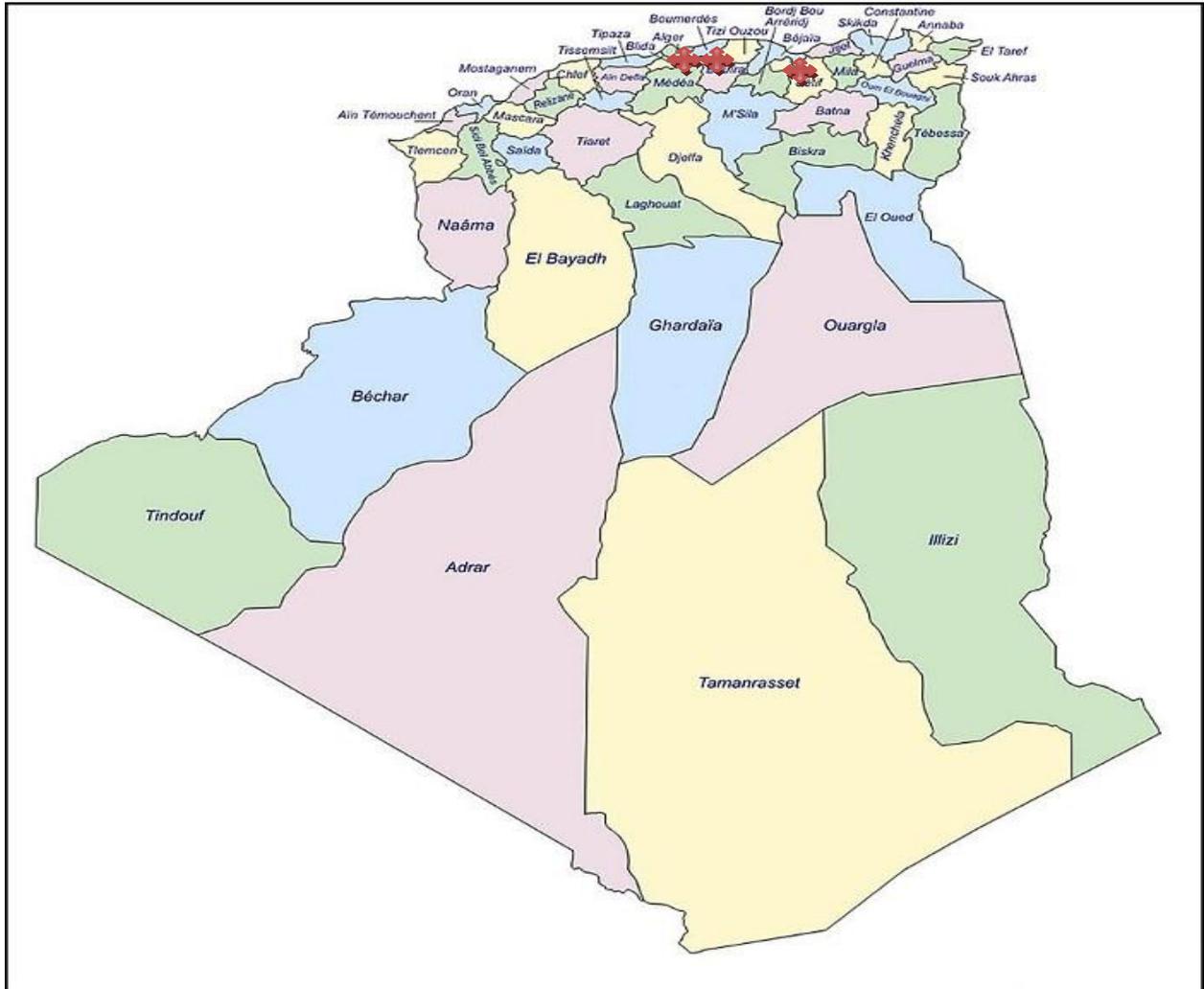
L'objectif de la présente étude est de mener une enquête de terrain pour évaluer et analyser qualitativement la connaissance et la perception des éleveurs sur la FA.

II. Matériel et méthodes

1. Zone d'étude et période

Notre étude a été menée dans 3 wilayas, Alger, Boumerdes et Bordj Bou Arreredj. La période d'étude s'est étalée du mois de juin 2018 au mois d'octobre 2018 (Carte n°1).

Les éleveurs questionnés sont détenteurs de bovins laitiers de race améliorée telles que Holstein, Montbéliarde et Fleckvieh (figure 14 15).



Carte 1 : Carte géographique de l'Algérie.



Figure 14 : Elevage bovins laitier dans la wilaya de Boumerdes (photo personnelle, 2018).



Figure 15 : Elevage bovins laitier dans la wilaya de Boumerdes (photo personnelle. 2018).

2. Méthode

Pour la réalisation de notre étude, un questionnaire a été élaboré et renseignés auprès des éleveurs au cours de notre étude de terrain

Ce dernier, contient les éléments d'informations tel que :

- La situation géographique ;
- Le nombre d'animaux ;
- La connaissance de la maladie par les éleveurs ;
- La mortalité ;
- La reconnaissance des symptômes par les éleveurs, Ensuite, les données recueillies ont été traitée par le logiciel Excel version 2007 en vue de l'obtention d'histogrammes et secteurs interprétables.

III. Résultats et discussion

1. Perception de la FA par les éleveurs

Les résultats obtenus montrent que soixante et onze (71) éleveurs ont répondu à notre questionnaire (Tableau n°6).

Tableau 6 : Connaissance de la FA par les éleveurs des 3 wilayas concernées par l'enquête.

	Oui	Non
Éleveur Boumerdes	24	2
Éleveur Alger	19	5
Éleveur Bordj Bou Arreridj	21	0

A l'échelle des trois wilayas, il apparaît que 90% des éleveurs interrogés connaissent la FA, cela s'explique par le fait que la maladie a déjà sévi dans ces régions permettant ainsi aux éleveurs de rencontrer des cas. De même, les épizooties survenues par le passé et les moyens de communication et de sensibilisation des éleveurs par les médias ont eu un effet sur la reconnaissance des signes de la maladie. Cependant, il ne nous a pas été possible de comparer nos résultats avec d'autres auteurs car aucune étude n'a été menée sur ce sujet.

Taux de perception de la FA par les éleveurs

■ Eleveurs connaissant la FA ■ Eleveurs ne connaissant pas la FA

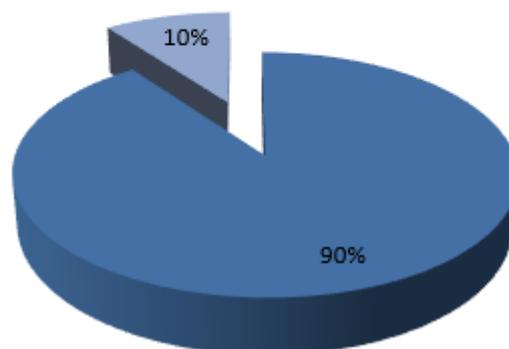


Figure 16 : Taux de perception de la FA par les éleveurs.

À l'échelle globale, soixante et onze (71) éleveurs questionnés, ont répondu quant à leur connaissance de la FA. Soixante-quatre (64) éleveurs révèlent connaître la maladie, ce qui représente 90% par rapport au nombre total des éleveurs questionnés.

Ces résultats, montrent une connaissance de la maladie par un grand nombre d'éleveurs des régions concernées par le travail, alors que seulement 10% soit, (7/71) révèlent ne pas connaître la maladie.

Donc nos résultats montrent que le taux de perception de la FA par les 71 éleveurs questionnés est important (figure n°16), cependant, nos résultats n'ont pas pu être comparés car aucune étude n'a été menée.

Les résultats obtenus quant à la connaissance de la FA peuvent être expliqués par les campagnes de sensibilisation menée par l'Etat pour faire connaître la maladie aux éleveurs afin de les pousser à déclarer l'apparition de la maladie sur leurs animaux. Cela a pour but de mettre en place rapidement les mesures nécessaires pour circonscrire les foyers au vu de l'importante contagiosité de la maladie et du risque de contamination des exploitations environnantes car le virus se transmet aussi bien par contact direct que sur des distances importantes à cause de sa capacité à s'adsorber à des particules d'eau et à traverser de longues distances (Thiry et Baazizi., 1999)

2. Observation des cas de FA selon l'année et l'ancienneté des éleveurs

Notre étude montre les cas de FA qui ont été observés sur 6 épizooties survenues en Algérie de 1985 à 2018.

Les résultats obtenus sur les six (06) épizooties survenues en Algérie (Tableau n°7) montrent que c'est en 2014 que les éleveurs questionnés (71 éleveurs) ont observé le nombre le plus important d'atteinte des animaux par la FA (129 cas) correspondant à un taux de 61%.

Ce résultat s'explique par la réémergence de la maladie en Algérie suite à l'introduction frauduleuse de bovins d'engraissement à partir de Tunisie et dont le premier foyer a été déclaré dans la wilaya de Sétif (OIE.2014).

Concernant, les années précédant 2014, l'observation de cas de FA par les éleveurs questionnés montrent que le nombre est faible en comparaison à l'année 2014. Il y a lieu de préciser que depuis l'apparition en 1999 de cas de fièvre aphteuse (OIE.1999), la vaccination anti-aphteuse a été opérée régulièrement et sans interruption. Les cas observés pourraient être expliqués par le fait que des animaux aient échappé à la vaccination annuelle.

Concernant l'observation de cas de FA en 2016 et 2018, cela pourrait être dû à la vaccination des animaux par un vaccin ne contenant pas le sous-type circulant.

Tableau 7 : Observation de FA par les 71 éleveurs.

L'année	1985	1999	2013	2014	2016	2018
Animaux atteint	1	11	20	129	40	10

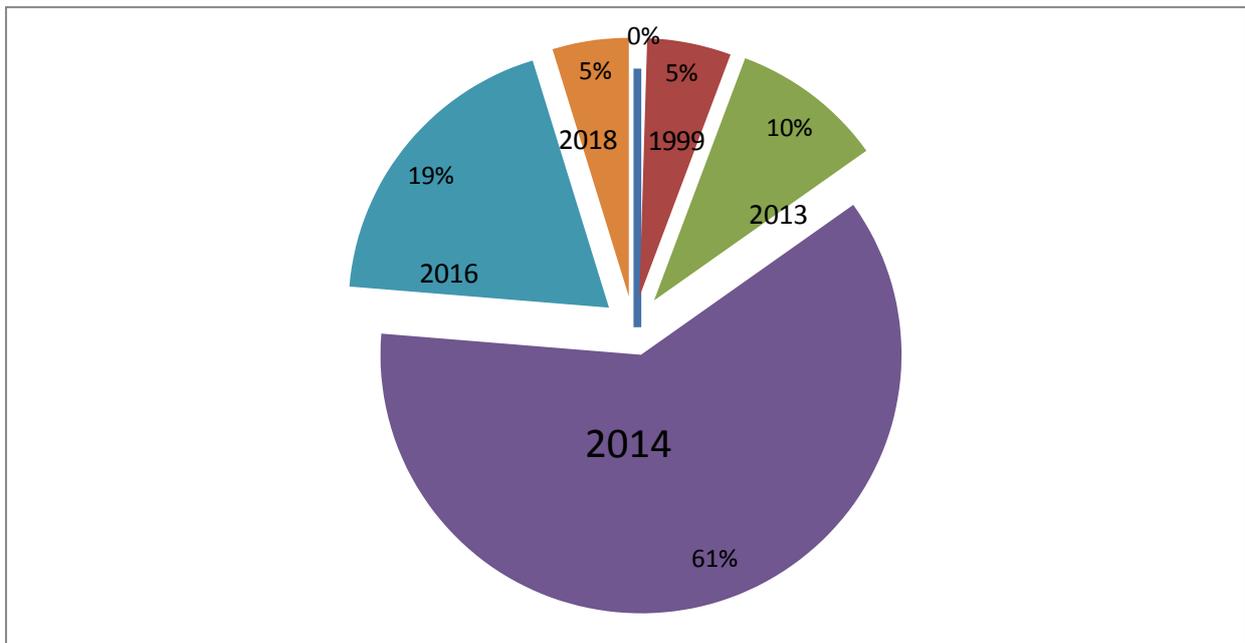


Figure 17 : Taux de perception de la FA au fil des années.

Cependant, il a été constaté dans cette présente étude que l'ancienneté des éleveurs n'a aucun lien avec la connaissance de la maladie en fait selon les réponses obtenues, les éleveurs ont connu la maladie lorsque cette dernière a atteint leurs cheptels.

3. Prévalence de la FA dans la zone d'étude

Au total de 448 bovins et 1627 ovins appartenant aux éleveurs questionnés ont fait l'objet d'observation par leur propriétaire quant aux signes de la maladie dans les 3 wilayas (Tableau n°8).

Tableau 8 : Taux d'atteinte des bovins et ovins par la FA observés par les éleveurs.

	NB de bovins ayant présenté des signes de FA observés par l'éleveur	NB d'ovins ayant présenté des signes de FA observés par l'éleveur
Boumerdès	125	9
Alger	66	14
Bordj Bou Arreridj	11	15
Total	202	38
Pourcentage	24%	2%

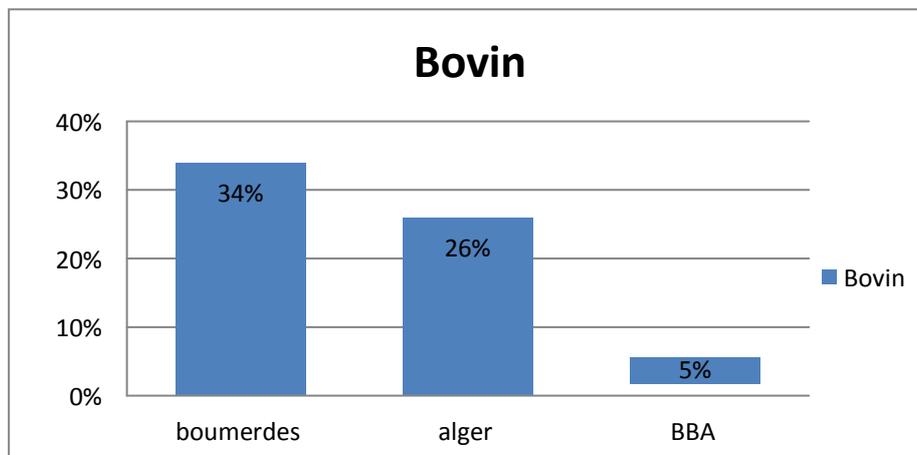
Nos résultats montrent que sur le plan global l'observation des signes de la FA a concerné 202 bovins sur un effectif de total de 848, ce qui correspond à un taux d'atteinte de 24%, tandis que 38 ovins sur un effectif de 1627 ont montré des signes de la maladie selon les observations de détenteurs.

Ainsi le taux d'atteinte des bovins (24%) est supérieur à celui des ovins (2%), ce qui rejoint les auteurs qui avancent que les bovins sont les plus sensibles à la FA et sont même les révélateurs de l'infection.

a) Taux d'atteinte des bovins observés par wilaya

Tableau 9 : Taux de bovin atteint dans chaque wilaya.

Ville	Bovin
Boumerdès	34%
Alger	26%
BBA	5%

**Figure 18 :** Taux de bovin atteint dans chaque wilaya.

Les résultats obtenus montrent que c'est dans la wilaya d'Alger que le taux de bovins atteints de FA a été le plus observé par les éleveurs questionnés avec un taux 34% suivie de la Wilaya d'Alger avec 26% et enfin la Wilaya de BBA avec 5%. Ces résultats peuvent être expliqués par l'importance du cheptel bovin dans la wilaya de Boumerdes par rapport à la wilaya d'Alger. Cependant la wilaya de BBA étant un bassin laitier, le taux observé est de 5% seulement alors que cette wilaya est limitrophe de la wilaya de Sétif, source de FA en 2014 en particulier. Ce taux faible peut s'expliquer par le nombre d'éleveurs peu important ayant répondu au questionnaire.

b) Taux d'atteinte des ovins observés par wilaya

Tableau 10 : Taux d'ovins atteints dans chaque wilaya.

Ville	Taux d'atteinte observé chez les ovins /wilaya
Boumerdes	5%
Alger	4%
BBA	2%

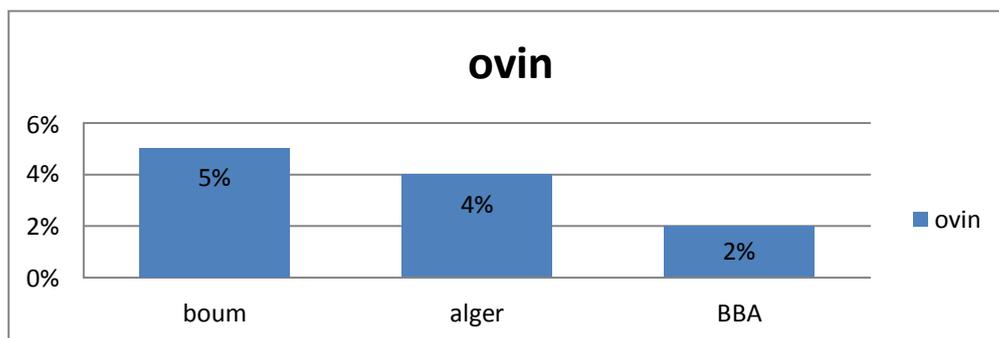


Figure 19 : Taux d'ovins atteints dans chaque wilaya.

Concernant, les résultats obtenus sur les cas observés sur des ovins à Boumerdes, Alger et BBA, le nombre de cas de FA observés sur des ovins est faible avec des taux respectifs de 5%, 4% et 2%. Le dernier taux relevé dans la wilaya de BBA peut s'expliquer par le fait que cette wilaya est plus à vocation laitière et possède un cheptel bovin supérieur au cheptel ovin et est considérée comme un bassin laitier important.

De même, ces résultats sont tout à fait plausibles car la FA a concerné surtout l'espèce bovine en Algérie au vu des notifications de l'Algérie à l'OIE (OIE.1999 ; OIE.2014 ; OIE ; 2018).

4. Les signes cliniques de la FA observés par les éleveurs

Pour confirmer l'état de connaissance de la FA par les éleveurs, nous nous sommes renseignés sur les signes cliniques de la maladie par ces derniers, les réponses ont été comptabilisées (Tableau n°11 Figure n° 20).

Tableau 11 : Taux des éleveurs qui ont observé les signes cliniques de la FA.

Les signes cliniques observés par les éleveurs questionnés	Taux de réponses
Hyperthermie	50%
Jetage	50%
Hyper salivation	25%
Vésicules buccale, lèvres, gencive	50%
Vésicules au niveau de la mamelle	0%
Vésicules au niveau podal, onglons, espace inter digités	25%
Boiteries	25%

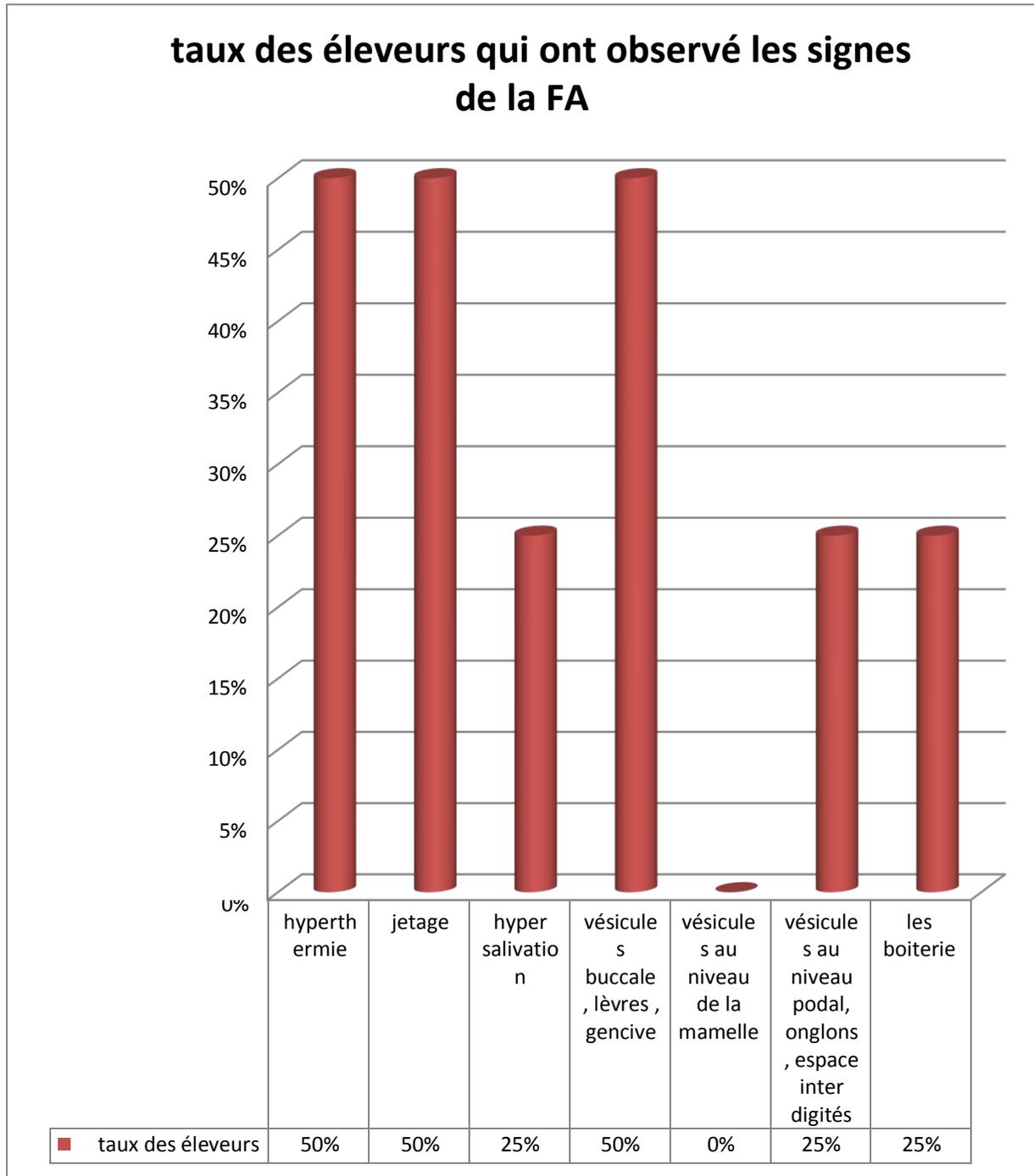


Figure 20 : Taux des éleveurs qui ont observé les signes cliniques de la FA.

Les résultats montrent que 36, soit la moitié (50%) des éleveurs interrogés ont observé de l'hyperthermie du jetage et des vésicules au niveau buccal (les lèvres et gencive)

Tandis que 18 éleveurs soit 25 % des personnes questionnées ont constaté l'apparition de l'hyper salivation, des vésicules au niveau podal (onglons, les espaces inter digités) ainsi que des boiteries.

Concernant les vésicules mammaires, aucune observation n'a été faite par les éleveurs.

Ces résultats rejoignent les études préalablement menées où ces signes sont effectivement les plus observés en cas d'atteinte par la fièvre aphteuse (Gourreau, 2010). Mais aucune étude sur l'observation de ces signes par les éleveurs n'a été trouvée.

5. Taux de mortalité des animaux atteints de la FA

Sur un cheptel global de 240 animaux atteints de la FA (soit 38 ovins et 202 bovins), dix-sept (17) sont morts des suites de la maladie correspondant à un taux de mortalité de 16% (Tableau n°12, secteur n°21)

Nos résultats rejoignent les travaux effectués par d'autres auteurs qui ont avancé un taux de mortalité faible (2 % à 5%), cependant nos résultats montrent un taux supérieur à celui avancé par ces auteurs. Cela pourrait être expliqué par la contamination des animaux par un sous-type nouveau du fait que le virus de la FA est fortement mutagène (Thiry et Baazizi., 1999).

Tableau 12 : Nombre d'animaux morts.

	AX mort	AX guéris
3 wilayas	38	202

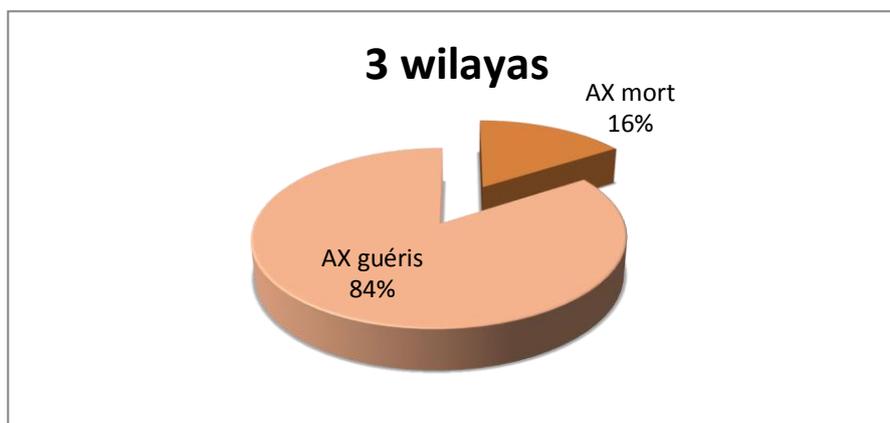


Figure 21 : Taux de mortalité des animaux dans les 3 wilayas.

Tableau 13 : Nombre d'animaux mort dans chaque wilaya.

Ville	Bovin	Ovin
Boumerdes	9	2
Alger	20	1
Bordj Bou Arreridj	6	0

Concernant le taux de mortalité par wilaya, le taux le plus important a été renseigné par les éleveurs de la wilaya d'Alger pour les bovins avec 20 morts tandis que neuf (9) cas ont été

enregistrés dans la wilaya de Boumerdes alors que c'est cette wilaya qui a enregistré le nombre de cas le plus élevé en comparaison aux deux autres wilayas.

Nos résultats montrent que la mortalité est indépendante du taux d'atteinte mais est liée à la sensibilité de l'animal. Nos résultats montrent aussi un taux de mortalité plus important dans la région d'Alger, cependant, aucune explication n'a été trouvée dans la littérature quant à l'effet de la région sur le taux de mortalité en cas d'apparition de la FA.

6. La vaccination

Selon les recherches qu'on a effectués la vaccination a été mise au point le 06 mars 1999, et le vaccin contenant le sérotype circulant a été utilisé pour la vaccination massive du cheptel bovin, malgré cela ; des cas ont été observés en 2016 et 2018 mais avec un taux d'atteinte moins important 40 en 2016 et 10 en 2018 (Tableau n° 7).

Il y a lieu de constater que la maladie sévit malgré la vaccination, cependant les cas enregistrés en 2016 et 2018 selon les déclarations des éleveurs, ont concerné des animaux qui n'avait pas été infectés au paravent ; en fait il s'agit d'animaux nouvellement infectés, selon les déclarations des éleveurs ces derniers ont procédé à l'introduction de nouveaux animaux à leurs élevages.

7. Réapparition des signes de la FA après vaccination

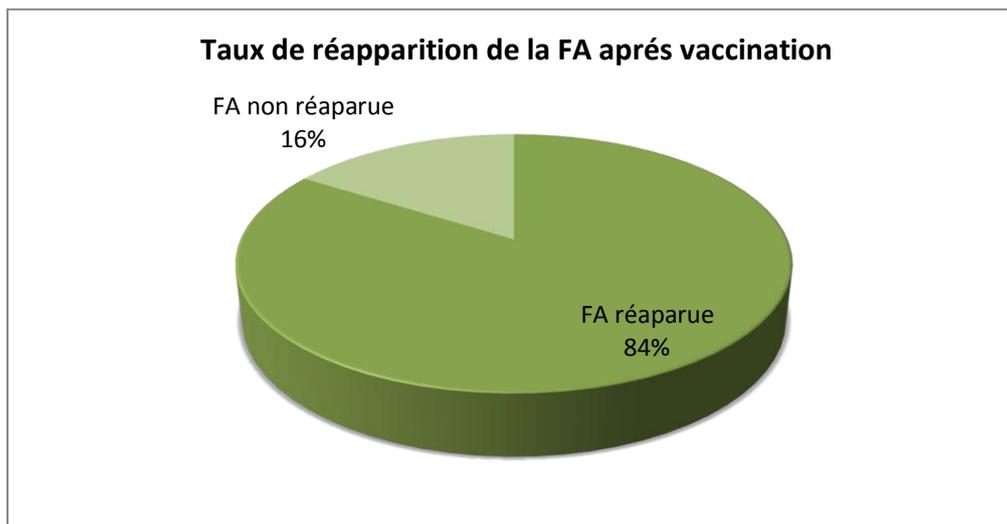


Figure 22 : Taux de réapparition de la FA après vaccination.

Nos résultats montrent que 170 bovins vaccinés soit 84 % de l'effectif vacciné ont présenté de nouveau des signes de la FA en dépit de leur vaccination. Il apparaît donc que ces animaux

ont été mal vaccinés, ou encore la valence comprise dans le vaccin ne correspond pas à celle circulante l'année de vaccination

Malgré des campagnes de vaccination massives effectuées sans interruption depuis 1999, des cas de fièvre aphteuse réapparaissent de façon épisodique. Si le taux de réapparition le plus important a eu lieu en 2014, un vaccin monovalent contenant le sérotype O est utilisé depuis cette année jusqu'en 2017 (MADRP) alors que durant 15 ans (1999-2014) un vaccin bivalent était utilisé. Si des cas peu nombreux ont été enregistrés en 2016 avec 40 cas observés et 10 cas en 2018 (tableau n°7), il apparaît selon les déclarations des éleveurs que pour l'année 2018, les cas de réapparition de la maladie a plutôt concerné des animaux qui n'avaient pas présenté de signes auparavant mais ont montré des signes suite à l'introduction de nouveaux animaux dans leur élevage.

CONCLUSION GENERALE

La fièvre aphteuse est une maladie transfrontalière majeure qui figure au premier rang des maladies à déclaration obligatoire (MDO) auprès de l'O.I.E. c'est une maladie à haut risque, qui engendre des pertes économiques énormes au sein d'un élevage à cause de son extrême contagiosité et son taux de morbidité très élevé ce qui fait que le risque de son apparition et de sa propagation n'est jamais complètement maîtrisé. Il est donc aujourd'hui capital de renforcer la vigilance afin qu'elle soit permanente et plus rigoureuse.

Les méthodes de lutte sanitaire comme la quarantaine, construction des clôtures, le pédiluve et les rotoluves sont rarement pratiqué, chose qui fait que la vaccination constitue la seule méthode de lutte efficace pratiquée.

Durant notre travail, nous avons constaté qu'il y a eu une réémergence de la FA dans les trois wilayas étudiés, si le taux de son apparition cette années reste infime (5%) devant le taux de l'année 2014-2015 ou ce dernier a atteint (61%), l'ignorance et la méconnaissance de la maladie par certains éleveurs, reste quant à elle un facteur conduisant à la persistance de la maladie , car la capacité intellectuelle des éleveurs ou les propriétaires joue un rôle non négligeable, qui peut faire face à ce fléau par l'éducation des bonnes pratiques d'élevage (instruction) et l'expérience acquise avec le temps (les connaissances cumulées).

Cela nous conduit à émettre des recommandations pour palier à ce fléau dont l'impact sanitaire et économique n'est plus à démontrer.

Enfin nous espérons que notre étude constituera une feuille de route intéressante et ouvrira la voie à d'autres travaux pour approfondir ce sujet.

RECOMMANDATIONS

- L'utilisation des différents supports médiatiques dans les campagnes de sensibilisation et de vulgarisation.
- Créer des ateliers de formation des éleveurs et des vachers en coopération avec le ministère de la formation professionnelle.
- Les aides étatiques visent les régions à vocation de céréaliculture afin de limiter le chômage et éviter l'exode rural.
- Créer la motivation, l'initiative et l'esprit de concurrence entre les jeunes éleveurs dans la transparence et la crédibilité.
- Faciliter et accentuer les contacts entre les acteurs administratifs et les acteurs du terrain (vétérinaires praticiens, les techniciens d'élevage et les éleveurs), pour une meilleure circulation des informations.
- Favoriser la confiance entre les propriétaires et les acteurs du secteur étatique du ministère de l'agriculture et de développement rural dans le cadre de lutte collective contre les maladies à déclaration obligatoire.
- La sensibilisation doit viser les responsables, les vétérinaires et les éleveurs de l'intérêt de la vaccination comme moyen de contrôle et de lutte contre la fièvre aphteuse en Algérie
- La lutte contre la fièvre aphteuse doit se faire à l'échelle régionale et non seulement nationale le temps que les dernières épizooties ne propagent pas toute la région du Maghreb arabe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ALEXANDERSEN et al. 2003 : ALEXANDERSEN, S., ZHANG, Z., DONALDSON, A.I., GARLAND, A.J., 2003. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouthdisease. *J CompPathol* 129, 1-36

ALEXANDERSEN et al. 2002 : ALEXANDERSEN, S., ZHANG, Z., DONALDSON, A.I., 2002. Aspects of the persistence of foot-and-mouthdisease virus in animals--the carrier problem. *MicrobesInfect* 4, 1099-1110.

ALEXANDERSEN et Mowat, 2005 : ALEXANDERSEN S. MOWAT N. 2005 Foot-and-Mouth Disease: Host Range and Pathogenesis Springer-Verlag CTMI (2005) 288:9—42

ABD EL WAHED et al, 2013 : ABD EL WAHED, A 2013: A portable reverse transcription recombinasepolymerase amplification assay for rapiddetection of foot-and-mouthdisease virus. PLoS ONE 8, e71642. Africa, the Middle East and Southeast Asia. Rev.Sci. tech. Off. int. Epiz , 30 (1), 63-85.

ARZt et al, 2014 : ARZT, J., J. M. PACHECO, G. R. SMOLIGA, M. T. TUCKER, E. BISHOP, S. J. PAUSZEK, E. J. HARTWIG, T. DE LOS SANTOS, and L. L. RODRIGUEZ, 2014: Foot-and-mouthdisease virus virulence in cattleisco-determined by viral replicationdynamics and route of infection. *Virology*, 452–453, 12–22.

BARTLEY et al, 2002 ; McColl et al, 1995 BARTLEY, L.M., DONNELLY, C.A., ANDERSON, R.M., 2002. Review of foot-and-mouthdisease virus survival in animal excretions and on fomites. *VetRec* 151, 667-669.

BISWAL et al.2012 : BISWAL, J. K., S. JENA, J. K. MOHAPATRA, P. BISHT, and B. PATTNAIK, 2014: Detection of antibodyesspecific for foot-and mouthdisease virus infection using indirect ELISA based on recombinant nonstructuralprotein 2B. *Arch. Viral.* 159, 1641–1650.

BOUMA et al, 2003 : Sutmoller et al, 2003 Hyslop ,1970 BOUMA A, ELBERS AR, DEKKER A, DE KOEIJER A, BARTELS C, VELLEMA P, VAN DER WAL P, VAN ROOIJ EM, PLUIMERS FH, DE JONG MC 2003: The foot-and-mouthdiseaseepidemic in The Netherlandsin 2001. *PrevVet Med* 2003, 57:155–166.

- CHARBONNIER et LAUNOIS, 2011** : CHARBONNIER GEORGETTE, MICHEL
LAUNOIS., 2011, La fièvre aphteuse ou la maladie des pieds et de la bouche LIVRE édition
CIRAD 130 P.
- COLLINEAU, 2015** : COLLINEAU LUCIE., 2015. Cartographie du risque de transmission
de la fièvre aphteuse. Conférence sur L'Approche progressive de la lutte contre la Fièvre
Aphteuse. Nouakchott, du 4 au 8 Mai 2015 21 diapos.
- DANIEL et al, 2008** : DANIEL L. GROOMS AND DARYL V. NYDAM, 2008. Blackwell's
five-minute veterinaryconsult. Ruminant. 1st edition 2518 p.
- DOMINGO et al, 1990** : DOMINGO E., MATEU M. G., MARTÍNEZ M. A.,
DOPAZO J., MOYA A.,SOBRINO F. - GENETIC VARIABILITY AND ANTIGENIC
DIVERSITY OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUS
1990.*In:AppliedVirologyResearch*. E. Kurkstad, R. G. Marusyk, S. A. Murphy, M. H. V.
Van- Regenmortel (Ed.), Plenum Publishing Co., New York, 233-266.
- DONALDSON, 1997** : DONALDSON, A.I., 1997. Risks of spreading foot and
mouthdiseasethroughmilk and dairyproducts. *RevSci Tech* 16, 117-124.
- GLOSTER ET AL, 2010** : GLOSTER, J., JONES, A., REDINGTON, A., BURGIN, L.,
SORENSEN, J.H., TURNER, R., DILLON, M., HULLINGER, P., SIMPSON, M., ASTRUP,
P., GARNER, G., STEWART, P., D'AMOURS, R., SELLERS, R., PATON, D., 2010.
- GOURREAU, 2010** : GOURREAU Jean-Marie 2010. GUIDE PRATIQUE de diagnostic et
de gestion DES ÉPIZOOTIES Fièvre Aphteuse, p49.
- HENDERSON, 1948** : HENDERSON, W. M. 1948. Furtherconsideration of some of the
factorsconcerned in intracutaneous injection of cattle. *Journal of Pathology and Bacteriology*,
60, 137– 139
- HOUNDJE et al, 2013** : HOUNDJE E. KPODEKON M, MOUTOU FR, BLAISE-
BOISSEAU S, BAKKALI - KASSIMI L., BERKVENS D, ZIENTARA ST, SAEGERMAN
CL. 2013.Principales caractéristiques épidémiologiques et impact économique de la fièvre
aphteuse en Afrique : synthèse bibliographique *Ann. Méd. Vét.*,157, 120-134
- HOLVECK, 2002** : HOLVECK THIERRY 2002. La fièvre aphteuse thèse 115.57-61.

KIM et al ,2000 : KIM Y-J., REMOND M .2000. Le virus de la fièvre aphteuse Virologie, 1, 5,393-404

KITCHING et al, 2005 : KITCHING, R.P., HUTBER, A.M., THRUSFIELD, M.V., 2005. A review of foot-and-mouthdiseasewithspecialconsideration for the clinical and epidemiologicalfactors relevant to predictivemodelling of the disease. *Vet J* 169, 197-209.

KITCHING ET MACKAY 1995 : KITCHING, R.P., HUTBER, A.M., THRUSFIELD, M.V.,1995. A review of foot-and-mouthdiseasewithspecialconsideration for the clinical and epidemiologicalfactors relevant to predictivemodelling of the disease. *Vet J* 169, 197-209

KNIGHT-JONES et al, 2016 : KNIGHT-JONES T. J. D, ROBINSON L, CHARLESTON B, RODRIGUEZ L. L, GAY C. G, SUMPTION K. J AND VOSLOO W. 2016. Global Foot-and-Mouth Disease Research Update and Gap Analysis: 1 - Overview of Global Status and ResearchNeedsBlackwellVerlagGmbH • Transboundary and EmergingDiseases. 63

OIE b, 2014 ; ANONYME 2, 2016 : OIE b, 2014.Rapport de suivi (rapport final) de la situation de fièvre aphteuse en Tunisie, Référence OIE : 16569, Date du rapport : 24/11/2014, Pays : Tunisie P 26

OIE c, 2015 OIE c, 2015 : Glossaire. Code sanitaire pour les animaux terrestres - 20/07/2015

OUM AMMAR,2014 : OUMAMMAR.I ,2015. le spectre de la fièvre aphteuse conférence fait le 11/ 6 /2015 pour le contactelidialili21@yahoo.fr

OLEKSIEWICZ ET AL, 2001 : ALEXANDERSEN ET AL, 2001.OLEKSIEWICZ, M. B., DONALDSON, A. I. AND ALEXANDERSEN, S. 2001. Development of a novel real-time RT-PCR assay for quantitation of foot-and-mouthdisease virus in diverse porcine tissues. *Journal of VirologicalMethods*, 92, 23–35

RAUTUREAU, 2012 : RAUTUREAU SEVERINE, 2012. Simulations d'épizooties de fièvre aphteuse et aide à la décision : approches épidémiologique et économique. *Sante publique et épidémiologie*. Université Paris Sud – Paris XI, French. <NNT : 2012PA11T002>. <tel-00709417> 35. 261

ROEDER ET AL, 1987 : ROEDER P.L., LE BLANC SMITH P.M, 1987. Detection and typing of foot and- mouthdisease virus enzymelinked immunosorbent assay: a sensitive, rapid and reliable technique for primarydiagnosis.*Res. Vet. Sic*, 43, 225-232.

RUSHTON JONATHAN, 2012 : Theo Knight-Jones, Alex Donaldson, Peter de Leeuw, Giancarlo Ferrari, Joseph Domenech:supporting document the impact of foot and mouthdisease. GLOBALE FOOT AND MOUTH DISEASE p 250,

RWEYEMAMU et al, 2008 : RWEYEMAMU M.P., MACKAY D., SUMPTION K., BROWNLIE J., LEFORBAN Y., VALARCHERJ.-F., KNOWLES N.J., SARAIVA V. Epidemiological patterns of foot and mouthdiseaseworldwide. Transbound. Emerg. Dis., 2008, 55, 57-72.

SAEGERMAN ET LEFORBAN, 2014 : SAEGERMAN CLAUDE, LEFORBAN YVES, 2014. LA FIEVRE APHTEUSE, Manuel de médecine des bovins 91-98.

STENFELDT ET AL, 2015 : STENFELDT, C., J. M. PACHECO, N. B. SINGANALLUR, H. C. FERREIRA, W.VOSLOO, L. L. RODRIGUEZ, AND J. ARZT, 2015: Clinical and virologicaldynamics of a serotype O 2010 South East Asia lineage foot-and-mouthdisease virus in sheepusingnatural and simulated

THOMSON, 1994 : THOMSON, G.R., 1994. Foot-and-mouthdisease. In: Coetzer, J.A.W., Thom-son, G.R., Tustin, R.C. (Eds.), InfectiousDiseases of LivestockwithSpecial Reference to SouthernAfrica. Oxford UniversityPressSouthernAfrica, Cape town, pp. 825–851.

TOMA ET AL, 2009 : THIRY ET AL, 1999.TOMA B., DUFOUR B., RIVIERE J. 2014, La fièvre aphteuse, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises, Mérial (Lyon) 66 p.

THIRY E., BAAZIZI R., 1999 : La fièvre aphteuse : les propriétés du virus expliquent sa grande contagiosité. Bulletin des GTV N°4 ,267- 270

VIJAS, 2010 : VIJAS P., 2010.Guide de procédures en épidémiologie animale manuel édité en 2010 par la direction des services vétérinaires 103 P

WEE ET AL, 2008 : WEE SH, YOON H, MORE SJ, NAM HM, MOON OK, JUNG JM, KIM SJ, KIM CH, LEE ES, PARK CK, AND HWANG IJ. 2008: Epidemiologicalcharacteristics of the 2008 outbreak of foot-and-mouthdisease in the Republic of Korea. TransboundEmerg Dis, 55:360–368.

YEKELEYA.J 2000 : La fièvre aphteuse au Sénégal et ses répercussions en élevage laitier intensif p.21-37-40

ANONYME 1, 2016.**ANONYME 4** : Larousse encyclopédie ; consulté LE 01/3/2016.

ANONYME 2, 2016.Agence canadienne d'inspection des aliments. Plan Liéaunrisque spécifique, de Fièvre aphteuse



ANNEXES

Annexe n° 1 : Questionnaire des éleveurs

Questionnaire relatif à la perception et à l'identification de la F.A par l'éleveur

Nom et Prénom (Facultatif)

Lieu de l'exploitation ou élevage (Wilaya Daira commune)

Ancienneté dans l'exercice de la profession

Niveau d'instruction

1. Connaissez-vous la fièvre aphteuse ? Oui Non
2. Avez-vous eu des cas de fièvre aphteuse dans votre exploitation ? Oui Non
3. Si oui, en quelle année ?
4. Combien d'animaux étaient présents dans l'exploitation ? Bovins : Ovins :
5. Avez-vous une estimation du nombre d'animaux atteints ? Bovins Ovins :
6. Avez-vous constaté de la mortalité ? Oui Non
7. Si oui (mortalité) combien d'animaux sont morts ? Bovins : Ovins :
8. Précisez/ âge : Bovins jeunes Bv âgés Ovins jeunes Ov âgés

Bovins

Avez-vous constaté :

9. De l'hyperthermie ? Oui Non
10. De l'hyper-salivation ? Oui Non
11. Des vésicules/aphtes Niveau buccal Oui Non Niveau Mamelle Oui Non
Espace inter-digité Oui Non
12. Avez-vous observé des boiteries ? Oui Non

Ovins

13. De l'hyperthermie ? Oui Non
14. De l'hyper-salivation ? Oui Non

15. Des vésicules/aphtes Niveau buccal Oui Non

Niveau Mamelles Oui Non

Espace inter-digité Oui Non

16. Avez-vous observé des boiteries ? Oui Non

17. Est-ce qu'il y a eu des avortements ? Oui Non

18. Avez-vous constaté des mortalités ? Oui Non

19. Si votre élevage est mixte, avez-vous observé des cas de FA au même temps chez les ovins et les bovins ? Oui Non

Vaccination

20. Vos animaux sont-ils tous vaccinés contre la F.A ? Oui Non

(Si Non combien /rapport au total) Bovins Ovins (encadrez les espèces vaccinées ou cochez)

21. Seuls les bovins ont été vaccinés ? Oui Non

22. Chez les animaux vaccinés, avez-vous remarqué l'apparition des signes de la maladie après vaccination ?

23. Après combien de temps avez-vous observés les signes de la maladie (après vaccination)

Merci pour votre collaboration

Résumé

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse, virulente, épizootique, hautement contagieuse qui entraîne des répercussions économiques significatives ; la maladie affecte les artiodactyles bi ongulés sauvages et domestiques .Elle se caractérise cliniquement après un état fébrile initial par des éruptions vésiculeuses (aphtes) sur la bouche, les onglons, et la mamelle ; il s'agit d'une maladie à déclaration obligatoire.

Notre étude consiste en une rétrospective de la fièvre aphteuse en Algérie durant la période 2017-2018, avec de résultats plutôt surprenants,

- À l'échelle globale, soixante et onze (71) éleveurs questionnés : 90% des éleveurs interrogés connaissent la FA.
- Les résultats obtenus sur les six (06) épizooties survenues en Algérie en 2014 que les éleveurs questionnés (71 éleveurs) ont observé le nombre le plus important d'atteinte des animaux par la FA (129 cas) correspondant à un taux de 61%.
- Au total de 448 bovins et 1627 ovins appartenant aux éleveurs questionnés ont fait l'objet d'observation par leur propriétaire quant aux signes de la maladie dans les 3 wilayas.
- Sur un cheptel global de 240 animaux atteints de la FA (soit 38 ovins et 202 bovins), dix-sept 17 sont morts des suites de la maladie correspondant à un taux de mortalité de 16%

Mots-clés

Fièvre aphteuse, contagieuse, Aphtovirus, transmission, vaccination.

Abstract

FMD is an infectious, virulent, epizootic, highly contagious disease with significant economic repercussions; the disease affects wild and domestic ungulate artiodactyls. It is clinically characterized after an initial febrile state by vesicular eruptions (canker sores) on the mouth, hooves, and udder; it is a reportable disease.

Our study consists of a retrospective of FMD in Algeria during the period 2017-2018, with rather surprising results,

- On a global scale, seventy-one (71) breeders questioned: 90% of breeders surveyed know AF.
- The results obtained on the six (06) epizootics that occurred in Algeria in 2014 that the interviewed breeders (71 breeders) observed the highest number of animals affected by AF (129 cases) corresponding to a rate of 61% .
- A total of 448 cattle and 1627 sheep belonging to the interviewed breeders were observed by their owner as to the signs of the disease in the 3 wilayas .

- Of a total flock of 240 AF animals (38 sheep and 202 cattle), 17 died of the disease corresponding to a 16% mortality rate.

Key words

Foot and mouth disease, contagious, aphtovirus, transmission, vaccination.

ملخص

مرض الحمى القلاعية هو مرض معدي ، فظيع ، ووبائي ، شديد العدوى له تداعيات اقتصادية كبيرة ؛ يؤثر هذا المرض سريريًا على الأوردة البيضاء والحمضية ، وهو يتميز سريريًا بعد الحالة الحموية الأولية عن طريق الانفجارات الحويصلية (القروح القاطعة) على الفم والحوافر والضرع. إنه مرض يمكن الإبلاغ عنه تتألف دراستنا من استرجاع لمرض الحمى القلاعية في الجزائر خلال الفترة 2017-2018 ، مع نتائج مذهلة ، على الصعيد العالمي ، تم سؤال واحد وسبعون (71) مربي: 90 ٪ من المربين الذين شملهم الاستطلاع يعرفون الاتحاد الانجليزي. • النتائج التي تم الحصول عليها في 6 (06) من الأمراض الوبائية التي وقعت في الجزائر في عام 2014 والتي لاحظها مربيي المقابلة (71 مربيًا) أعلى عدد من الحيوانات المتأثرة بالرجفان الأذيني (129 حالة) مقابل معدل 61٪. • تم رصد ما مجموعه 448 من الأبقار و 1627 من الأغنام التي تنتمي إلى المربين الذين تمت مقابلتهم من قبل مالكيهم فيما يتعلق بعلامات المرض في الولادات الثلاث. • من مجموع قطيع من 240 حيواناً آسيوياً (38 رأساً من الأغنام و 202 رأساً من الماشية) ، توفي 17 شخصاً بسبب المرض ، أي ما يعادل معدل وفيات 16٪.

كلمات

مرض الحمى القلاعية ، معدي ، فيروس Aphtovirus ، انتقال ، تطعيم.