



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude rétrospective de l'épisode de la fièvre aphteuse bovine dans
la wilaya de Bouira, en 2014**

Présenté par

TALEB Azza

BECHLAOUI Lyakout

Devant le jury :

Président(e) :	Dr OUAKLI	Nadia	MAA	ISV Blida
Examineur :	Dr AKLOUL	Kamel	MAA	ISV Blida
Promoteur :	Dr ADDOU	Abdellatif	IVW	DSA Blida

Année : 2015 /2016

Remerciements

A Madame **OUAKLI N.** qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur **AKLOUL K.** qui a aimablement accepté de participer à notre jury de thèse.

Sincères remerciements.

A Monsieur **ADDOU A.** Qui a accepté d'encadrer notre travail, pour son aide précieuse et son soutien dans la rédaction de ce simple travail.

Qu'il trouve ici le témoignage de notre gratitude de notre admiration.

DÉDICACE

A ma famille.

A mes amies qui se sont toujours montrées serviables :

Imane B. et Imane GHOUALI. et Souad B. et surtout ma chère binôme avec qui j'ai partagé ce travail Yakout.

A tous ceux qui ont participé à notre formation.

A tous ceux qui ont participé à la réussite de ce travail.

A mes camarades de promotion.

AZZA

DÉDICACE

A ma mère ; pour tous vos sacrifices pour votre amour. De m'avoir soutenue et être à mes côtés pendant chaque moment que j'ai passé loin de vous. Je vous dédie ce travail pour vous remercier et vous dire que vous êtes la raison pour laquelle je vis.

Je vous aime énormément et qu'Allah vous protège.

A mes frères et mes sœurs.

A ma chère binôme Azza et toute sa famille.

A mes amies : Imane G, Imane B, Samira B, Samira S,

Asma, Faiza, Maria, Khadidja et Rama.

Yakout

Résumé :

Notre étude a porté sur l'épidémiologie de la fièvre aphteuse chez le cheptel bovin après l'épizootie qui a frappé l'Algérie en 2014, plus précisément la wilaya de Bouira.

Notre enquête a porté sur les segments épidémiologiques (descriptive, analytique et synthétique) pour lutter contre cette maladie.

A l'exploration des données recueillis, il nous a été donné de constater que cette maladie a touché presque la totalité de la wilaya (30 foyers) après l'introduction d'un cheptel infecté provenant de l'Est du pays ; parmi 999 cas de fièvre aphteuse 557 cas sont des femelles.

La fièvre aphteuse par sa forte contagiosité a causé des pertes considérables surtout en matière d'élevage.

Mots clés : fièvre aphteuse, épizootie, bovin, contagiosité.

ملخص :

دراستنا هذه كانت عن الحمى القلاعية عند الابقار بعد ظهورها الاخير في الجزائر عام 2014 ; ولقد اخذنا ولاية البويرة كعينة.

هدفنا كان تحديد المناطق الأكثر تضررا ,العمر و الجنس الأكثر اصابة بالمرض وكذلك نسبة الحيوانات المصابة و نسبة الحيوانات التي ماتت بالإضافة الى محاولة معرفة جميع الاجراءات التي اتخذتها المصالح البيطرية بالولاية من اجل محاربة المرض و التقليل من الخسائر .

بعد تحليل مختلف المعطيات و المعلومات المتحصل عليها وصلنا الى مجموعة من النتائج و هي ان المرض قد اصاب تقريبا جميع مناطق (30بؤرة) الولاية بعد دخوله عن طريق حيوانات قادمة من شرق الوطن, من بين 999 حالة مرضية 557 حالة سجلت عند الاناث.

داء الحمى القلاعية هو وباء سريع الانتشار يتسبب في خسائر كبيرة لمربي الابقار.

الكلمات المفتاحية : حمى قلاعية ; وباء; ابقار ; سرعة الانتشار.

Abstract:

Our study focused on the epidemiology of foot and mouth disease in bovine livestock after the outbreak that Algeria affected in 2014; the state of Bouira was selected.

In order to indicate geographical distribution; age and gender most affected and to define the rate of mortality and morbidity and knowing measurements snuff by the official veterinarian of the province; as part of the fight against the disease.

The following results were collected after the exploration of got given: the disease has affected all most of state (30 hearths) after the introduction of an infected herd from east of country. Among 999 cases 557 were females.

Foot and mouth disease by its highly contagious caused loses especially in field of livestock.

Keywords: foot and mouth disease, bovine, outbreak, contagious.

SOMMAIRE :

Remerciement	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Partie théorique	
I. Généralités sur la fièvre aphteuse	2
I.1. Historique.....	2
I.2. Définition	2
I.3. IMPORTANCE	3
I.3.1.Importance hygiénique.....	3
I.3.2.Importance économique	3
I.4. Espèces affectées	3
I. 5. Données épidémiologiques.....	4
I.5.1. Allure de la maladie.....	4
I.5.2 Répartition géographique	4
I.5.3. Sources de virus.....	8
I.5.3.1. Animaux malades.....	8
I.5.3.2.Porteurs de virus.....	8
I.5.3.3. Véhicule du virus	8
II. Etude de l'agent causal.....	9

II.1. Classification	9
II.2 .Particule virale.....	9
II. 3. Propriétés physico-chimiques.....	10
II.3.1. Effet de la température.....	10
II.3.2.Influence du pH sur la stabilité de virus.....	11
II.3.3.Effet de rayonnement ultra-violet.....	11
II.3.4.Influence de l'humidité.....	11
II.3.5.Désinfectants chimiques	11
II.4. Persistance dans l'environnement	12
II.5. Pouvoir pathogène	12
II.6. pouvoir antigène et immunogène.....	12
II.6.1. Pouvoir antigène.....	12
II.6 .2.pouvoir immunogène	12
II.7. Pluralité et variabilité	13
II.7.1. Notion de type.....	13
II.7.2. Notion de sous type	13
II.7 .3. Notion d'identité.....	13
II.8. Mode de transmission	13
III. Approche clinique	14
III.1. Pathogénie	14
III.2. Signes cliniques	14
III.2.1.Invasion	14
III.2.2. Phase d'état	14
III.2.3.Phase terminale.....	15

III.3. Aspect anatomopathologique	15
III.4. Signes d'appel de la fièvre aphteuse.....	18
III.5. Diagnostic	18
III.5.1.Diagnostic de suspicion.....	18
III.5.1.1.Diagnostic épidémioclinique.....	18
III.5.1.2.Diagnostic différentielle.....	18
III.5.1.2.1.Localisation buccale.....	18
III.5.1.2.2 .Localisation podale.....	18
III.5.1.2.3.Localisation mammaire.....	18
III.5.2. Diagnostic de confirmation.....	19
III.5.2.1. Diagnostic de laboratoire.....	19
IV. Dispositif de lutte.....	20
IV .1. PROPHYLAXIE SANITAIRE.....	21
IV.1.1. En pays indemne.....	21
IV.1.2 En pays infectés.....	21
IV.2 .Prophylaxie médicale.....	23
Partie expérimentale	
I .objectifs.....	25
II. Matériels et Méthodes.....	25
II.1. Région d'étude.....	25
II.2.Matériels	25
II.3.Méthode.....	26
III .Résultats.....	26
III.1.Population Atteinte.....	26

III.1.1. Sensibilité selon le sexe	26
III.1.2. catégorie d'âge majoritairement infectée.....	27
III.2. Taux d'atteinte.....	28
III.3. Propagation de la maladie.....	29
III.3.1. Dans le temps.....	29
Nombre des foyers de la fièvre aphteuse.....	31
III.3.2. Dans l'espace.....	32
III.4. Etude clinique de la fièvre aphteuse.....	34
IV. Discussion.....	35
Conclusion.....	37
Recommandations.....	38
Références	39

Liste des figures

<u>Figure n°1</u> : Foyers de la fièvre aphteuse déclarés entre janvier 2014 et juin 2015.....	05
<u>Figure n°2</u> : Répartition des foyers de la fièvre aphteuse en Algérie (épizootie 2014).....	06
<u>Figure n° 3</u> : Répartition des foyers de la fièvre aphteuse en Algérie en 2015.....	06
<u>Figure n°4</u> :Sources de virus de la fièvre aphteuse.....	07
<u>Figure n°5</u> : Structure de virus de la fièvre aphteuse.....	10
<u>Figure n°6</u> : Schéma explicatif de la transformation de l'aphte en ulcère.....	17
<u>Figure n°7</u> : Vésicule du virus aphteux rompue chez un bovin.....	17
<u>Figure n°8</u> : Aphte fraîche chez un bovin atteint de la fièvre aphteuse (1-2 jours d'âge).....	17
<u>Figure n°9</u> : Rupture de l'épithélium de la langue chez un bovin.....	17
<u>Figure n°10</u> : Lésion inter digitée chez un bovin.....	17
<u>Figure n°11</u> : Ulcère superficiel sur les trayons d'une vache.....	17
<u>Figure n°12</u> : Affiche d'identification d'une exploitation touchée.....	20
<u>Figure n°13</u> : Désinfection des voies d'accès à l'exploitation touchée.....	22
<u>Figure n°14</u> : Délimitation des 3 zones autour du foyer infecté.....	22
<u>Figure n°15</u> : Sexe le plus touché par la fièvre aphteuse.....	27
<u>Figure n°16</u> : Sensibilité à la maladie en fonction d'âge.....	28
<u>Figure n°17</u> : Evolution de la maladie dans le temps.....	30
<u>Figure n°18</u> : Nombre des éleveurs touchés.....	31
<u>Figure n°19</u> : Nombre des foyers de la maladie.....	32
<u>Figure n°20</u> : Les foyers de la fièvre aphteuse.....	33
<u>Figure n°21</u> : Taux d'atteinte en certains foyers de la maladie.....	34

Liste des tableaux

<u>Tableau n°1</u> : Le sexe le plus touché par la fièvre aphteuse.....	26
<u>Tableau n°2</u> : Sensibilité à la maladie en fonction d'âge.....	27
<u>Tableau n°3</u> : Devenir des animaux infectés de la fièvre aphteuse.....	28
<u>Tableau n°4</u> : Evolution de la maladie dans le temps.....	29
<u>Tableau n°5</u> : Nombre des éleveurs touchés.....	30
<u>Tableau n°6</u> : Nombre des foyers de la fièvre aphteuse.....	31
<u>Tableau n°7</u> : Taux d'atteinte dans certains foyers de la maladie.....	33

INTRODUCTION :

L'une des maladies des animaux d'élevage les plus importantes, la fièvre aphteuse (*foot and mouth disease*), tire son nom du mot grec *aphtes* (aphte) qui signifie brûlure.

C'est une maladie très contagieuse, qui constitue un fléau économique majeur de l'élevage, elle est devenue aujourd'hui une menace perpétuellement inquiétante pour le développement agricole de nombreux pays africains, ceci est dû au fait que la tendance actuelle en matière d'élevage est l'exploitation des animaux beaucoup plus performante par conséquent plus sensible aux maladies. En plus, elle est à l'origine d'importantes restrictions dans le commerce international des animaux et des produits d'origine animale provenant des pays infectés. Leur impact peut varier d'une baisse de productivité et d'une limitation de l'accès aux marchés, à l'élimination des troupeaux entiers, entraînant un appauvrissement de la biodiversité et la perte de précieuses ressources génétiques.

En effet, elle est la première maladie pour laquelle l'OIE (Organisation Internationale des Epizooties) a établi une liste officielle des pays et des zones indemnes. Les normes, les lignes directrices et recommandations scientifiques diffusées par l'OIE sont considérées comme des références internationales.

Comme l'Algérie constitue la porte d'entrée du continent africain et le cœur du grand Maghreb, l'épidémie de la fièvre aphteuse est préoccupante du point de vue sanitaire et économique, il convient donc de rechercher les voies et les moyens pour lutter contre cette maladie afin de protéger notre cheptel ; pour cela il est nécessaire de connaître parfaitement son épidémiologie à fin d'adapter la lutte aux réalités du terrain.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

Généralités sur la fièvre aphteuse

I.1. Historique :

Trois étapes peuvent être distinguées :

Dans la première étape, la fièvre aphteuse est individualisée cliniquement (Fracastor, 1546), d'autres maladies du bétail pouvant prêter à confusion et sa contagiosité reconnue.

La deuxième étape, concerne l'étude virologique et épidémiologique (1897-1926), le virus est isolé par Loeffler et Frosch en 1897. En 1920, l'étude expérimentale se poursuit grâce à l'utilisation par Waldmann et Pape de la sensibilité du cobaye à cette maladie. Dès 1922, un grand progrès est fait lorsque Vallée et Carré prouvent qu'il y a plusieurs types antigéniques de ce virus, expliquant ainsi la possibilité d'infections successives chez un même animal.

La troisième étape, se rapporte à l'étude vaccinale et à la planification internationale.

En Algérie, la première épizootie a été décrite chez l'espèce bovine en 1999. La deuxième épizootie fut apparue en 2014, et une réapparition de la maladie en mars 2015 (Boughalem 2015).

I.2. Définition :

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse, virulente, épizootique, inoculable, d'une contagiosité à la fois très rapide et très subtile. Elle affecte toutes les espèces animales à doigts pairs (artiodactyles) domestiques et sauvages ; en particulier, les bovins, les ovins, les caprins, les porcins, elle est due à un virus de la famille des picornaviridés.

C'est une maladie qui se caractérise cliniquement, après un état fébrile initial par l'apparition de vésicules puis d'ulcères dans la cavité buccale, dans l'espace interdigital et sur le bourrelet coronaire des ongles, ainsi que sur la mamelle et les trayons. Elle n'engendre de mortalité que chez les jeunes, et histologiquement, par des lésions exsudatives de l'épiderme et dégénératives du myocarde.

La fièvre aphteuse est une MLRC (maladie légalement réputée contagieuse) dans les espèces bovines, ovines, caprines et porcines (Gourreau, 2010).

I.3. IMPORTANCE :

I.3.1.Importance hygiénique :

La fièvre aphteuse est une zoonose mineure par sa bénignité et surtout par sa rareté. Le développement de l'infection chez l'homme paraît lié à une sensibilité individuelle.

I.3.2.Importance économique :(Toma *et al.*2014)

_L'extrême contagiosité de la fièvre aphteuse (90-100%)

_Le taux élevé de morbidité (en moyenne 65-70% du cheptel vierge)

_Le taux de mortalité qui est, habituellement, faible (2-5%) et parfois très élevé surtout chez les jeunes (Joubert *et al* 1968).

_ Les Séquelles graves qui transforment le sujet apparemment guéri en non-valeur économique (surinfection des aphtes buccaux, mammaires, podaux d'où amaigrissement, pertes en viandes en lait, incapacité d'allaiter, complication des mammites et parfois lésions cardiaques irréversibles).

_Les Entraves commerciales réglementaires et abattage imposés pour les animaux des 4 espèces réceptives, même vaccinés, dès lors qu'un cas est constaté dans une exploitation.

I.4.Espèces affectées :

Toutes les espèces d'ongulés à doigts pairs (artiodactyles) sont réceptives à la maladie non seulement les ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) ou sauvages (cerf rouge, chevreuil, daim, buffle, camélidés) mais aussi les porcs domestiques et les sangliers.

Les équidés, les carnivores, et les oiseaux sont totalement insensibles au virus (Gourreau ,2010).

La maladie est-elle dangereuse pour l'homme ?

Le virus de la fièvre aphteuse n'est pas dangereux pour l'homme. (Le lait et les produits à base de viande provenant d'animaux atteints pourraient être consommés sans problème).

I. 5. Données épidémiologiques :

I.5.1. Allure de la maladie :

La fièvre aphteuse se présente le plus souvent comme une enzoo-épizootie. Comprenant ; une enzootie permanente, latente, et entretenue a bas bruit par les porteurs de virus conditionnée par l'existence d'une immunité post infectieuse et de porteurs sains. Et des pics épizootiques (le cas de l'Algérie) qui se manifestent à des intervalles variables, conditionnés par les rassemblements d'animaux permettant des échanges de type viraux. (Toma *et al.*2014)

I.5.2 Répartition géographique :

Dans le monde, la fièvre aphteuse se développe d'une manière différente selon :

- _L'importance et la répartition des populations sensibles.
- _Les mesures de lutte adoptées.
- _La situation géographique des pays.
- _Les types viraux régionaux.

La fièvre aphteuse est endémique dans certain partie de l'Asie et une grande partie de l'Afrique et de Moyen-Orient.

La majorité des pays de l'Amérique du sud ont appliqués des mesures de zonage et sont reconnue comme étant indemne.

L'Australie, la nouvelle- Zélande, l'Indonésie, l'Amérique centrale, l'Amérique du nord, et l'Europe occidentale sont actuellement indemnes (OIE ,2015).

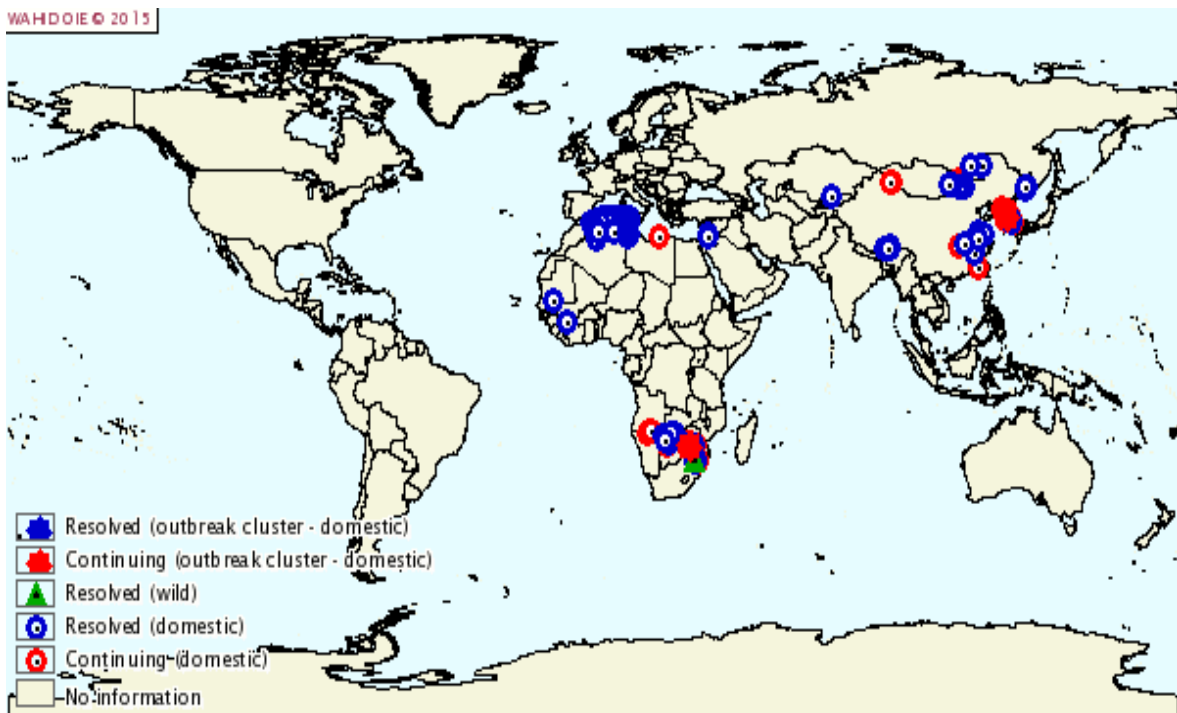


Figure n°1 : foyers de la fièvre aphteuse déclarée entre janvier 2014 et juin 2015 (OIE ,2015).

Episode de fièvre aphteuse de 2014 en Algérie :

Apparition de premier foyer dans la wilaya de Sétif, après introduction frauduleuse de bovin d'engraissement à partir de la Tunisie, au total 27 wilayas sont touchées (Boughalem, 2015).

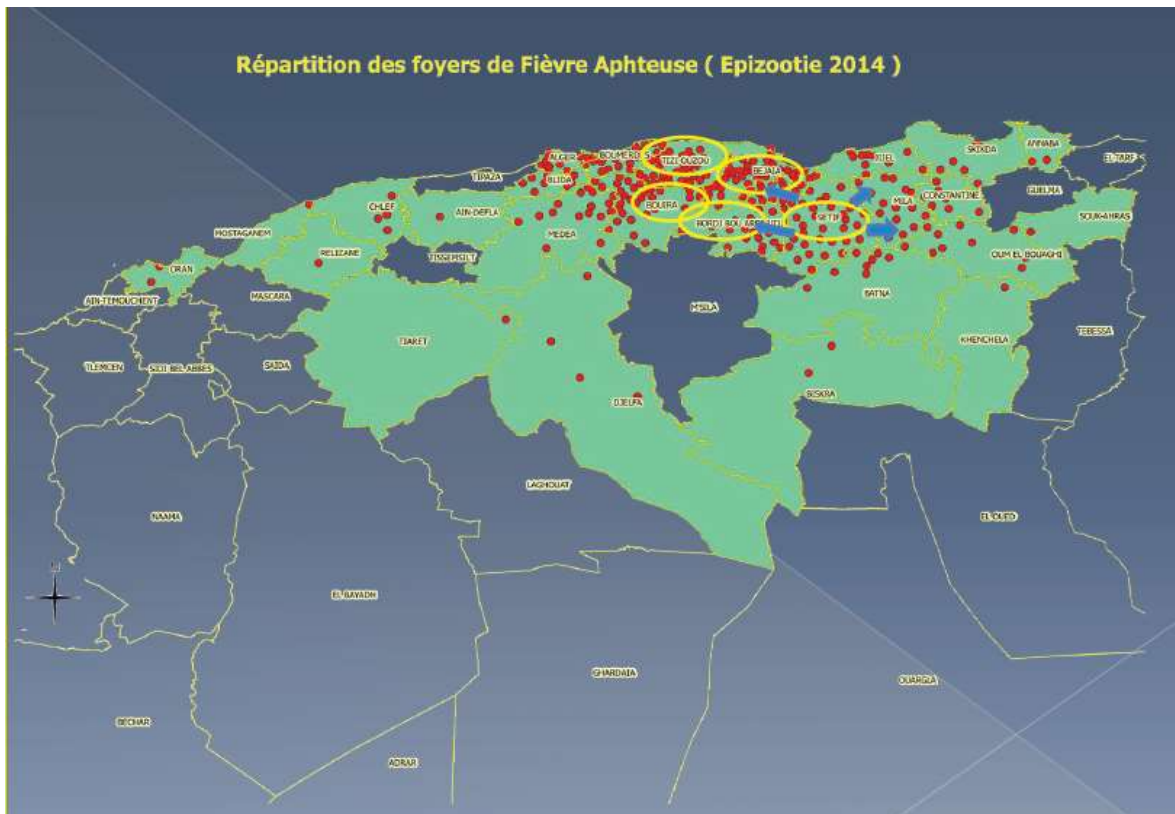


Figure n°2 : Répartition des foyers de fièvre aphteuse en Algérie 2014 (Boughalem, 2015)

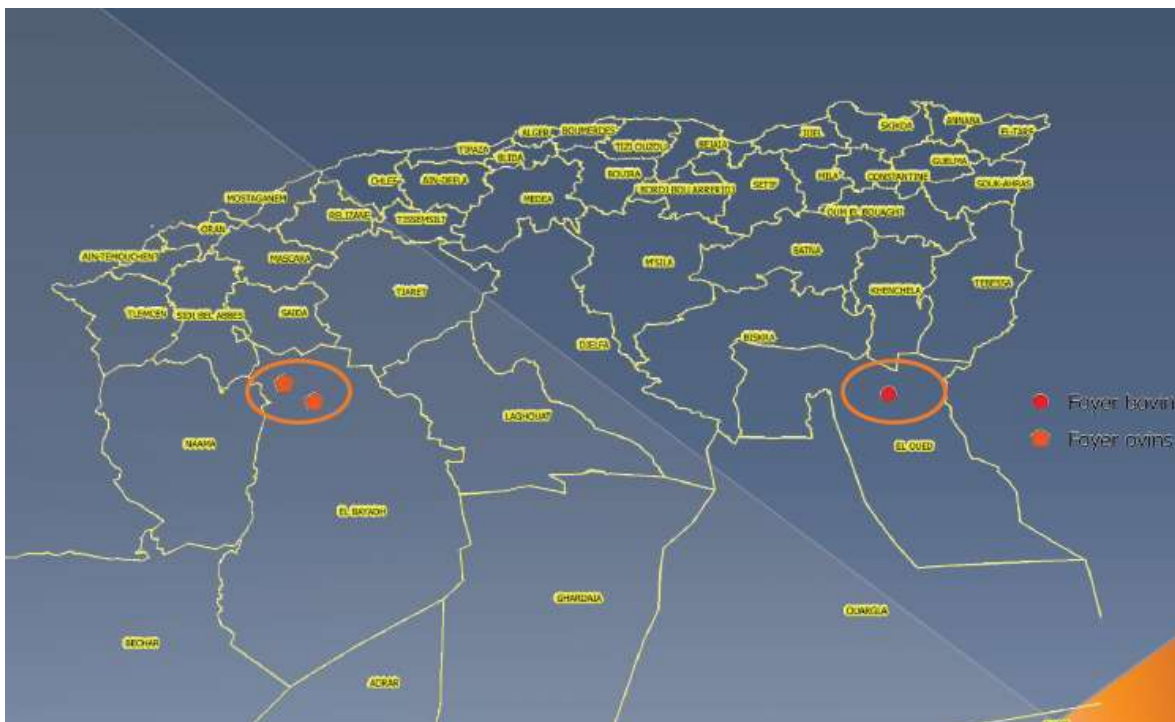


Figure n° 3 : Répartition des foyers de la fièvre aphteuse en Algérie en 2015(Boughalem, 2015).

I.5.3. Sources de 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, sans négliger la virulence du sang durant la phase clinique de la maladie (Gourreau ,2010).

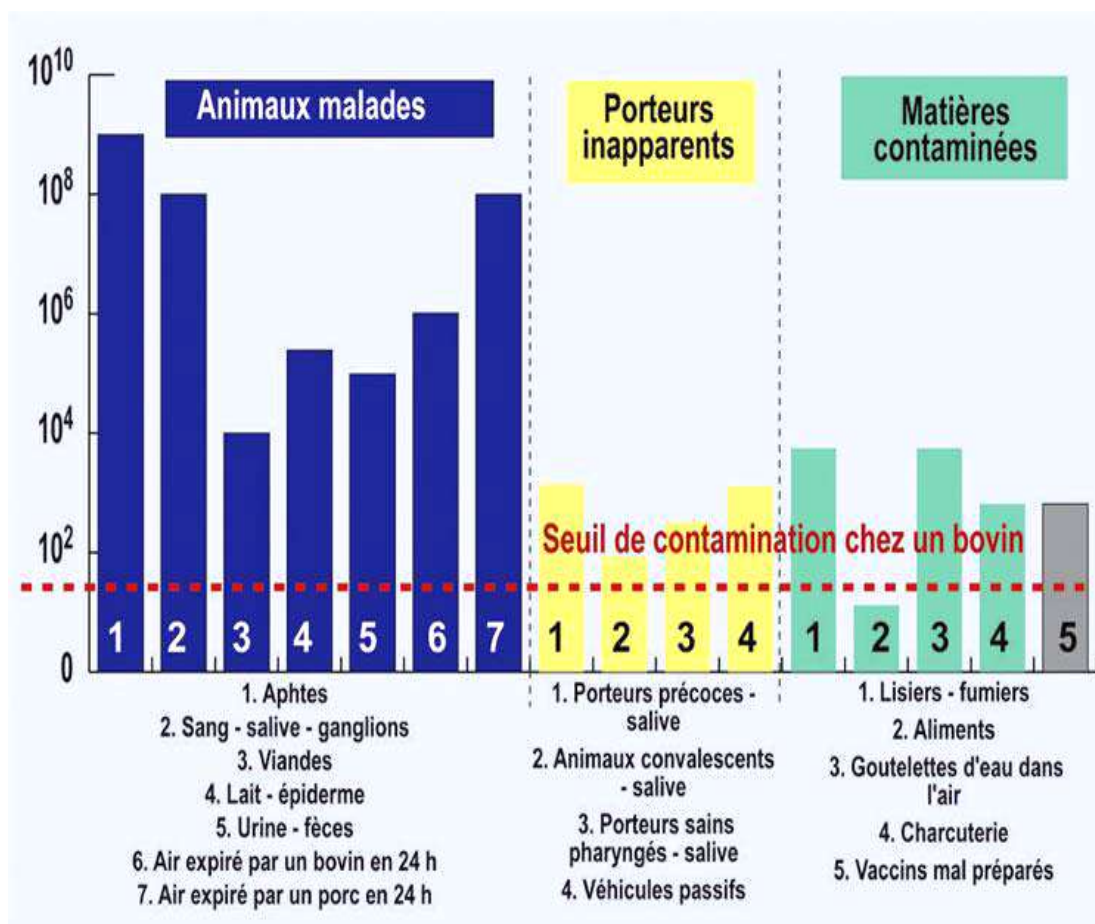


Figure n°4 : Sources de virus de la fièvre aphteuse.

Si les animaux malades sont les plus dangereux, il ne faut pas oublier les porteurs précoces qui peuvent excréter du virus en faible quantité, il est vrai 48 heures avant l'apparition des symptômes, les porteurs tardifs convalescents ou guéris qui peuvent être infectieux pendant deux ans, ainsi que les porteurs sains (Gourreau , 2010).

En plus le virus de la fièvre aphteuse est retrouvé dans toutes les sécrétions et les excréments des animaux contaminés. Il peut être présent dans le lait et les semences jusqu'à 4 jours avant l'apparition des signes cliniques.

I.5.3.1 Les animaux malades :

Les aphtes sont très riches en virus jusqu'au quatrième jour après leur rupture, on peut voir des aphtes résiduels infectants surtout podaux jusqu' à 120 ou 150 jours.

Le sang peut être virulent 32 heures avant l'apparition des aphtes primaires.

La virulence de lait est précoce.

L'urine est l'excrétion la plus dangereuse à long terme, sa virulence persiste jusqu'à 246 jours.

(Toma *et al* ,2014).

I.5.3.2 Les porteurs de virus :

Les porteurs précoces sont les animaux réceptifs avant l'apparition des symptômes, les porteurs convalescents en phase post- clinique mais surtout les animaux sains porteurs naso-pharyngés d'autant plus dangereux qu'ils demeurent insoupçonnés. (Gourreau, 2010).

I.5.3.3 Les véhicules du virus :

Tout ce qui sort d'une zone infectée de la fièvre aphteuse doit être considéré comme source de virus. Les animaux naturellement insensibles qui se trouvent à proximité des animaux sensibles tels que chevaux, ânes, carnivores, oiseaux, arthropodes.

L'homme par ses contacts avec les animaux ainsi que par les distances qu'il peut parcourir.

Les matières contaminées : litière, locaux, ustensiles, sable, aliments, eau, moyens de transports. Le vent est considéré comme un véhicule de virus. (Thiry ,2000).

Chapitre II :

Etude de l'agent causal

II.1. Classification :

La fièvre aphteuse est provoquée par un virus de la famille de Picornaviridés, genre Aphthovirus. Il existe 7 génotypes de virus : 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. Ces génotypes sont pour la plupart divisés en plusieurs sous-types, particulièrement le génotype A, du fait de leur grande variabilité antigénique. Cependant, la classification actuelle adoptée par le laboratoire mondial de référence de Pirbright Pouvoir est basée sur le génotype, le pays d'origine et l'année, par exemple C/France/81 ou A/Iran/99 (Gourreau ,2010).

La souche qui a été isolé en Algérie est la souche O.

II.2 .Particule virale :

C'est un virus à ARN monocaténaire de polarité positive de 30nm de diamètre, son génome est de petite taille (10000 bases). Avec un taux de mutation très élevé. Il est non enveloppé, possède une capsid de symétrie icosaédrique : formée de 20 triangles équilatéraux contigus ordonnés dans un sphéroïde (Université de Liège), le virus est composé de 69% de protéines et de 31% d'ARN.

La protéine virale VP1 est localisée en 5 exemplaires auteurs des sommets de la capsid et présente un déterminant antigénique majeur au niveau d'une boucle désordonnée qui fait saillie à la surface de la capsid. Les anticorps neutralisants sont dirigés de manière prédominante envers cette boucle. (Thiry, 2000) son cycle de multiplication est de 2 heures.

PICORNAVIRUS

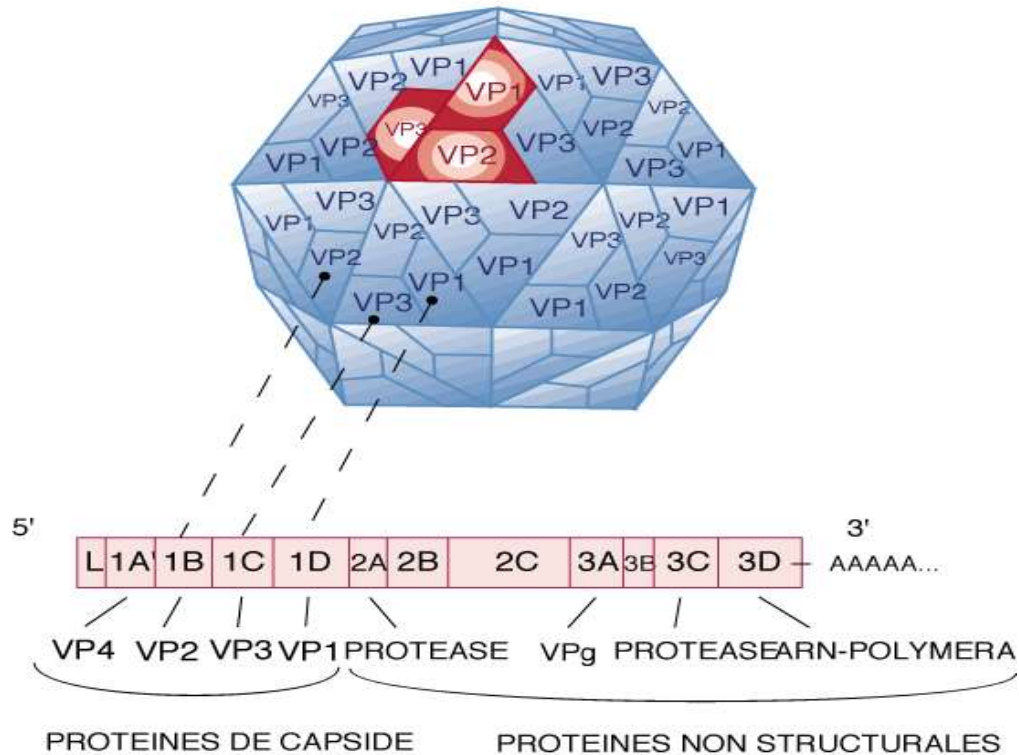


Figure n°5 : la structure de virus aphteux (Thiry, 2000)

II. 3. Propriétés physico-chimiques :

Le virus de la fièvre aphteuse présente la caractéristique fondamentale d'être très résistant. Il se préserve mieux dans un liquide physiologique. Il est bien protégé dans le mucus nasal, le lait ou les matières fécales. Il est peu résistant dans la salive bovine (Thiry, 2000). La lumière du jour n'active pas le virus.

II.3.1. Effet de la température :

Il est progressivement inactivé par un traitement thermique à partir d'une température de 50°C, la pasteurisation (61-63°C pendant 30 minutes) assure l'inactivation de virus, il faut également noter que le virus est plus sensible à la chaleur humide (résiste 30 minutes à 65°C) qu'à la chaleur sèche (2 heures et demi à 70°C). Après congélation allant de -30 à -70°C, le virus conserve son pouvoir pathogène pendant des années (Joubert *et al*, 1968).

II.3.2.Influence du pH sur la stabilité de virus :

Le virus est inactivé à des pH inférieurs à 6 et supérieurs à 9. Sur la carcasse de l'animal abattu, la formation d'acide sarcolactique au cours du processus normal d'établissement de la rigidité cadavérique, inactive le virus dans le système musculaire et tous les tissus sièges de l'acidification, contribuant ainsi à l'assainissement des viandes. La congélation rapide suspendant l'acidification, conserve la virulence dans le muscle jusqu'à la décongélation. Les ganglions lymphatiques, le foie, les reins, la moelle osseuse, la graisse, le rumen et d'autres organes, y compris le sang ne s'acidifiant pas comme le reste du corps, demeurent virulents pendant des semaines. (Holvek ; 2002)

II.3.3.Effet de rayonnement ultra-violet :

Le virus est aisément détruit lorsqu' il est exposé au soleil en couche mince, par contre il peut rester infectant pendant plusieurs semaines, dans les conditions moyennes de l'étable ou de la ferme s'il est contenu dans des fragments de tissus ou dans des matériaux divers contaminés (poils, nourriture, matériel divers).

II.3.4.Influence de l'humidité :

L'humidité relative est un facteur essentiel de la survie du virus. : Elle doit être supérieure à 55%. Dans ce cas, le virus en aérosol reste infectieux à 20°C comme s'il était dans un milieu de culture. (Thiry ; 2000)

II.3.5.Les désinfectants chimiques : (Holvek ; 2002)

- La solution de soude a 0.8% détruit le virus en moins d'une minute
- Le virus est aussi sensible à l'acide citrique à 0,2%, à l'acide acétique a 2%, à l'acide sulfamique et aux oxydants.
- Le virus est détruit également par la chaux vive.
- Le virus résiste bien aux solvants des lipides, éther et chloroforme, fluorocarbones utilisés dans sa purification.
- Il résiste aussi à l'alcool à 70°, aux ammoniums quaternaires, détergents neutres et aux desoxychlorates de fait de l'absence de l'enveloppe.

II.4. Persistance dans l'environnement :

La durée de survie du virus est :

- De 26 à 200 jours dans le sol, la paille. (selon le climat).
- 398 jours sur le bois contaminé par des graisses.
- Jusqu'à 2 semaines sur la laine, 4 semaines sur les poils de vache.
- 14 jours dans le fumier sec et 8 jours dans le fumier humide
(Joubert *et al* 1968).

II.5. Pouvoir pathogène :

Le virus de la fièvre aphteuse se multiplie essentiellement dans la peau et les muqueuses, secondairement dans les muscles ce qui explique la dégénérescence cardiaque responsable de la mort des jeunes animaux (Gourreau ,2010).

II.6. pouvoir antigène et immunogène :

II.6.1. Pouvoir antigène :

Engendré par le virion complet ou ses constituants (capsomères, protéines virales), ces derniers induisent la synthèse d'anticorps relevables par différentes techniques sérologiques. Il existe 7 types antigéniques : A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3, Asia1. En revanche, l'ARN infectieux dépourvu de protéine n'est pas antigénique. (Thiry ,2000).

Les anticorps produits par une infection sont dirigés à la fois contre les protéines structurales et non structurales du virus, tandis que les anticorps produits lors d'une vaccination à l'aide d'un vaccin purifié ne sont dirigés contre les protéines structurales, ce qui permet de différencier les animaux infectés des animaux vaccinés.

II.6 .2.pouvoir immunogène :

Il est en grande partie de type humoral par l'apparition d'anticorps neutralisants détectés chez les animaux après guérison. Cette immunité est solide et durable contre la souche virale en cause.

Cependant, cette immunité ne protège pas contre toutes les souches de virus aphteux donc un même animal peut être atteint plusieurs fois de fièvre aphteuse, s'il vient en contact avec des souches très différentes.

Le virion complet est immunogène exactement la protéine la plus externe (protéine VP 1) qui induit l'immunité. (Toma *et al*.2014).

II.7. Pluralité et variabilité :

Si le virus aphteux présente une structure fixe, quelle que soit son origine, il partage avec de nombreux autres virus le privilège de présenter une pluralité antigénique et immunogénique.

Il existe 7 types antigéniques, 60 sous-types et environ 1000 souches différentes.

II.7.1. Notion de type :

On ne peut obtenir aucune immunité contre une souche d'un type donné, à l'aide d'une souche d'un autre type.

*Conséquence : il faut introduire dans un vaccin anti aphteux une souche du type contre lequel on veut protéger les animaux. (Toma *et al.*2014)

II.7.2. Notion de sous type :

La protection croisée peut être très faible, correspondant à une parenté immunologique limitée, il s'agit alors de souches appartenant à deux sous types différents à l'intérieur d'un même type.

*Conséquence : la protection obtenue entre sous type est insuffisante, il est nécessaire d'introduire dans le vaccin le sous type contre lequel on veut protéger l'animal. (Toma *et al.*2014)

II.7 .3. Notion d'identité :

La protection entre deux souches peut être totale. (Toma *et al.*2014)

II.8. comment la maladie se transmette ?

La fièvre aphteuse peut se propager directement après un contact étroit entre les animaux sains et ceux qui sont malades ou porteurs, par l'intermédiaire de la salive, le lait, les matières fécales ; dans les lieux de rassemblement (marchés, pâturages, points d'abreuvement). Mais aussi indirectement (du fait de résistance de virus) par des produits d'origines animales contaminés ou des vecteurs passifs ainsi que par le vent qui peut transporter le virus sur des longues distances ; et par aérosol (Gourreau ; 2010).

La diffusion de virus dépend du relief, de la vitesse du vent, et de l'humidité relative de l'air.

Dans les conditions naturelles, les voies de pénétration sont essentiellement muqueuses respiratoires et digestives et accessoirement conjonctivales.

Chapitre III :

Approche clinique

III.1. Pathogénie :

L'infection se produit par voie respiratoire. Après une multiplication primaire dans la muqueuse pharyngienne, le virus est transporté par voie lymphatique et sanguine jusqu'à la muqueuse buccale et aux lèvres ainsi qu'au niveau des espaces interdigués, du bourrelet coronaire de l'onglon, des mamelles et des trayons. (Gourreau, 2010)

L'invasion et la multiplication virale déclenchent une hyperthermie et l'apparition des symptômes généraux.

La période d'incubation est de 2-7 jours (jusqu'à 15 jours), elle dépend de la souche du virus, de la dose infectieuse, et de la voie de contamination. (Thiry ; 2000)

III.2. Signes cliniques :

. Les symptômes varient en fonction de la souche virale, l'âge de l'animal et l'espèce touchée.

- Les formes régulières (classiques) des adultes évoluent en 3 phases :

Chez les bovins : la maladie est très prononcée.

III.2.1. Invasion :

2-3 jours, la période virémique et fébrile initiale, elle se traduit par des manifestations générales : hyperthermie (40-41°C) , abattement, inappétence, irrégularité de la rumination, chute de production lactée voire tarissement. En plus des signes locaux : le mufle est congestionné ; la muqueuse buccale est hyperémique. (Holvek ; 2002)

III.2.2. La phase d'état :

2 à 3 jours plus tard, on observe une amélioration relative de l'état générale, correspondant à l'apparition des aphtes avec les trois localisations (buccales, podales, mammaire).

- La localisation buccale se traduit par ptyalisme abondant due à l'inflammation de la muqueuse buccale, salive filante s'écoule des commissures labiales. L'animal a une dysphagie et présente des mouvements de mâchonnement à vide et fait entendre des bruits de succion.
- L'atteinte podale se manifeste par douleur à l'appui : piétinement en stabulation, boiteries en déplacement.
- L'atteinte mammaire est caractérisée par des mouvements de défense à la tétée ou à la mulsion (Holvek, 2002).

III.2.3. La phase terminale :

8-15 jours, caractérisée par cicatrisation sous cutanée des aphtes avec rétablissement des fonctions digestives et génitales (sécrétion du lait).

Chez les ovins et les caprins :

Les symptômes sont peu prononcés, avec un tableau clinique comparable à celui observé chez les bovins, mais les localisations buccales sont discrètes et l'atteinte podale est majeure : une boiterie d'un seul membre qui peut s'aggraver par les longs déplacements. Les signes d'alerte de la maladie dans ces espèces les avortements et la mortalité des jeunes.

- Les formes irrégulières sont souvent mortelles chez les jeunes, par généralisation des aphtes dans les muqueuses internes digestives et respiratoires. on peut observer aussi des morts fœtales par avortement.
- Des formes frustes peuvent passer inaperçues chez les porteurs sains de virus, avec excrétion virulente très prolongée qui a un intérêt épidémiologique et prophylactique majeur.

Lorsque les animaux des foyers de la fièvre aphteuse n'ont pas subi l'abattage les lésions peuvent se compliquer : amaigrissement ; fontes musculaires ; mammite par rétention ; pasteurellose ; salmonelloses .Il faut noter que la myocardite dégénérative est la séquelle la plus grave de la fièvre aphteuse (non-valeur économique des sujets guéris) (Gourreau, 2010).

III.3. Aspect anatomopathologique :

Lors de la fièvre aphteuse, on peut rencontrer soit des lésions éruptives représentées par les aphtes .L'aphte est une vésicule superficielle (n'atteint pas la couche germinative) et guérissant très rapidement sans cicatrice, sauf complication septique.

Ces aphtes se trouvent sur la face interne des lèvres, la gencive, la langue, le palais, dans les espaces interdigités et plus rarement sur le bourrelet coronaire. Ils sont parfois visibles sur les naseaux et le mufle, sur les trayons et sur le pis.

La paroi de ces aphtes est de couleur blanchâtre, le liquide vésiculaire transparent et jaune ambré, ils sont les matières les plus virulentes.

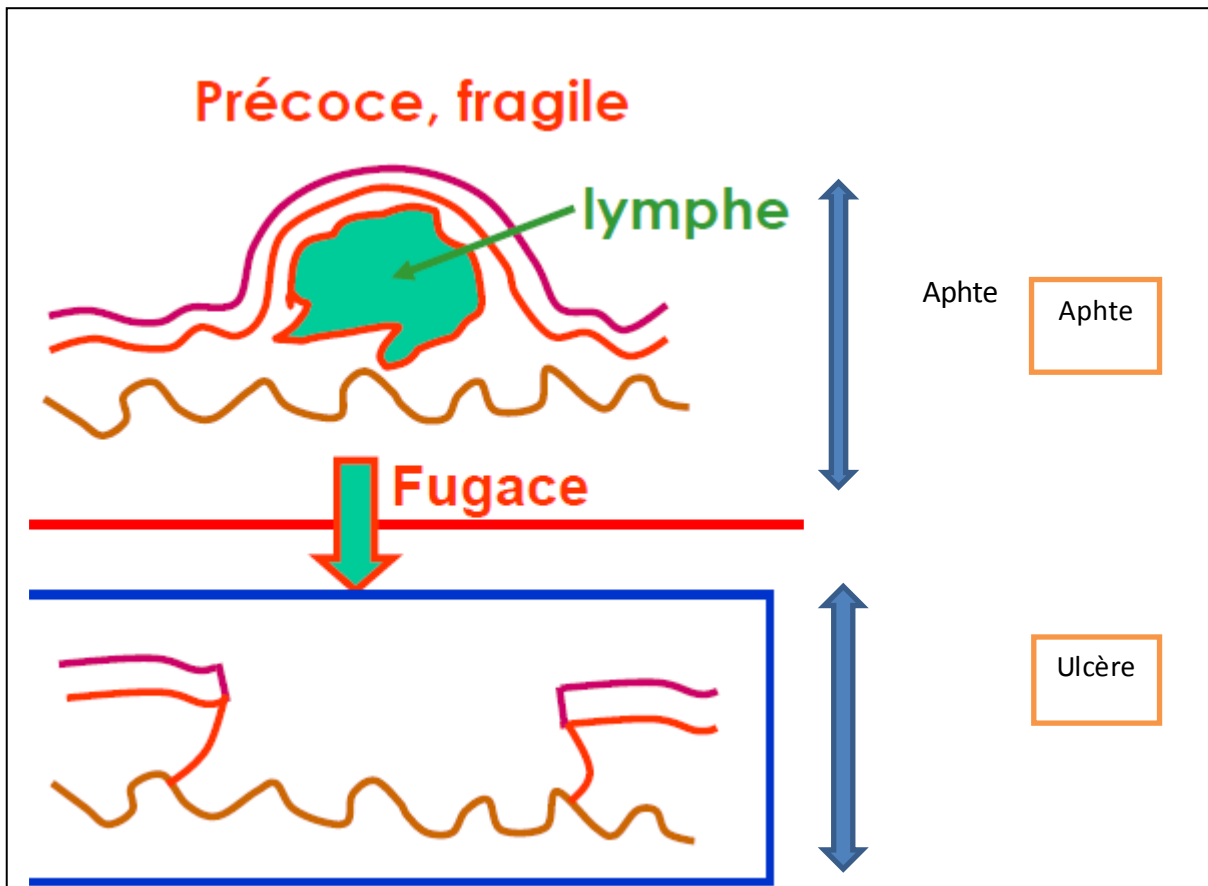


Figure n° 6: schéma explicatif de la transformation de l'aphte en ulcère (Anonyme1)

Les lésions buccales sont très douloureuses et responsables de sialorrhée, l'animal ne peut plus s'alimenter et perd rapidement du poids. La rupture des aphtes de la langue se fait en quelques heures, laissant des ulcères rouge vif. En absence de surinfection, la cicatrisation est rapide. Les lésions podales toujours surinfectées, s'accompagnent de boiterie et conduisent par fois à des atteintes profondes des pieds peuvent aller au chute de l'onglon. On peut rencontrer des lésions vésiculeuses puis pustuleuses sur les piliers du rumen(Leforban, 2003)..

Soit des lésions non éruptives représentées essentiellement par une myocardite aigue ou le cœur est mou, pale, friable, marbré de taches gris- rouge ou jaune. (Holvek ; 2002)



Figure n°7: vésicule du virus aphteux bovin (Gourreau, 2010)



Figure n°8 : aphte fraîchement rompu un chez un bovin atteint de la FA (1 – 2 jours d'âge) (Gourreau ,2010)



Figure n° 9: Repture de l'épithélium de la Langue d'un bovin (Gourreau, 2010)



Figure n°10 : Lésion inter-digité chez un bovin (Gourreau, 2010)



Figure n°11 : ulcère superficielle sur le trayon d'une vache (Gourreau ,2010)

III.4. Les signes d'appel de la fièvre aphteuse :

Une suspicion de la fièvre aphteuse repose sur les signes cliniques : les aphtes évoluent avec la rupture de l'épithélium qui se détache en lambeaux dans la bouche, sur les pieds et les trayons. Une maladie fébrile et des lésions très douloureuses sont accompagnées d'hypersalivation et de boiterie. Sur l'allure épidémiologique : le foyer déclaré évolue en épidémie, ou tous les animaux sont atteints en quelques jours (Thiry, 2000).

III.5. Diagnostic :

III.5.1. Diagnostic de suspicion :

III.5.1.1. Diagnostic épidémiologique – clinique :

Il est basé sur l'identification d'une maladie de haute contagiosité ; avec un taux élevé de morbidité et une atteinte simultanée des 3 espèces sensibles (bovin, ovin, caprin) ; fébrile, avec boiterie, et la coexistence des 3 localisations des aphtes (bouche, mamelle, pied) chez un même animal. (Thiry, 2000).

III.5.1.2. Diagnostic différentiel :

La fièvre aphteuse peut être confondue avec plusieurs maladies :

III.5.1.2.1. Localisation buccale :

De nombreuses stomatites banales, infectieuses, qui entraînent des lésions aphtoides avec ou sans autre localisation, et contagieuse ou non à d'autres espèces, doivent être différenciées avec la fièvre aphteuse.

III.5.1.2.2. Localisation podale :

Le panaris et le piétin (n'atteint que les ovins) qui ont une localisation strictement podale. (Gourreau, 2010).

III.5.1.2.3. Localisation mammaire :

Chez la vache la thélite ulcérateuse herpétique n'entraîne pas de lésions buccales ni podales. De point de vue général, la fièvre aphteuse fait l'objet de diagnostic différentiel avec la maladie des muqueuses qui est caractérisée par une faible contagiosité, une faible morbidité ainsi qu'elle touche uniquement les jeunes bovins (1 à 3 ans), avec l'absence des vésicules et la congestion intense des muqueuses (liseré gingival), plus une diarrhée en phase terminale ; mais aussi avec la coryza gangreneuse qui se traduit par une évolution sporadique et ulcération étendue et nécrose avec l'absence des vésicules.

On peut attacher à ces maladies aussi la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) qui se manifeste par des ulcérations en plaques de formes irrégulières plus une trachéite et des lésions oculaires et génitales. (Gourreau ; 2010)

III.5.2. Diagnostic de confirmation :

III.5.2.1. Diagnostic de laboratoire :

Il a une importance capitale car il permet la confirmation précise et rapide d'une suspicion clinique et l'identification précoce de type virale.

Il est nécessaire d'effectuer un prélèvement. Pour la recherche virologique ; les aphtes récents non rompus constituent le prélèvement de choix chez l'animal vivant, la calotte épithéliale d'une ou plusieurs vésicules est détachée (environ 1gramme) et placée dans un flacon sec qui va être étiqueté et emballé à une température de +4°C, et ne pas congelé puis transporté avec précaution jusqu'au laboratoire.

Pour la recherche sérologique, on prélève 10 ml de sang sur tube sec pour la recherche des anticorps ou sur un tube avec un anticoagulant (EDTA) pour la recherche d'antigène, chez un animal vivant, c'est le cas d'une maladie évoluant depuis plus de 10 jours.

Sur un animal mort les nœuds lymphatiques, la thyroïde et le cœur sont prélevés.

Dès l'arrivée au laboratoire, le prélèvement est analysé; pour détection de virus ou l'un de ses constituants ou bien la détection des anticorps ; par plusieurs méthodes : l'isolement du virus, l'ELISA, la fixation de complément, PCR (réaction en chaîne par polymérase). La recherche des anticorps est effectuée par ELISA et /ou seroneutralisation.

Dans un pays indemne et en l'absence de vaccination, l'isolement d'un virus ou la mise en évidence de ses anticorps neutralisants à un titre supérieur au 1/40 signifie que l'animal suspect est ou a été en contact avec le virus, la suspicion est confirmée par l'isolement de virus. En revanche, si un seul animal est séropositif la réaction peut être faussement positive.

(Toma *et al.*2014)

Chapitre IV :

Dispositif de lutte

Il n'existe aucun traitement antiviral de la fièvre aphteuse, de ce fait, on fait appel à des mesures basées sur la prophylaxie sanitaire et sur la prophylaxie médicale.

Les mesures strictes de lutte contre la fièvre aphteuse sont applicables dans tous les pays, ce sont celles prévues pour les maladies de la liste A (maladies hautement contagieuses) de l'OIE, les exploitations touchées doivent être identifiées comme telles au moyennes d'affiche pourtant la mention « la fièvre aphteuse, entrée interdite ».



Figure n°12 : Affiche d'identification d'une exploitation touchée (Anonyme1)

Pour cela on doit reconnaître les points forts et les points faibles de la maladie. Les points forts (Thiry, 2000) sont :

- ❖ La fièvre aphteuse est une maladie extrêmement contagieuse.
- ❖ Le virus existe sous différents types et sous-types.
- ❖ Il est assez résistant dans le milieu extérieur.
- ❖ Il se transmet par contact direct ou indirect et par voie aérienne.
- ❖ Les lésions, vésicules, aphtes et ulcères, se répartissent dans la bouche, les espaces interdigués et les trayons.
- ❖ La morbidité est très élevée, la mortalité est très faible.

Les points faibles sont :

- ❖ Le virus détruit par les différents traitements thermiques (pasteurisation).
- ❖ La maturation lactique de carcasses destinées à la boucherie, détruit le virus.
- ❖ La chaux vive permet d'inactiver le virus.

IV.1. PROPHYLAXIE SANITAIRE :

Elle fait appel à des méthodes différentes en fonction de la situation épidémiologique :

IV.1.1. En pays indemne :

Il s'agit de méthodes défensives destinées à empêcher l'introduction du virus aphteux, et doivent être accompagnées de mesures d'épidémiologie destinées à détecter le plus rapidement possible son éventuelle introduction. Elles consistent à interdire (et de faire respecter cette interdiction) l'importation des animaux et de produits d'origine animale dangereux à partir de pays infectés.

Les contrôles sont à appliquer dans les ports, les aéroports et aux frontières terrestres ; ils impliquent la destruction des eaux grasses et des déchets alimentaires provenant des zones infectés par la fièvre aphteuse, et d'interdire pour les voyageurs d'introduire des aliments en provenance de ces pays ainsi de bien nettoyer les vêtements et les chaussures après la visite d'une ferme étrangère ; d'un part. D'autre part, on doit sensibiliser les éleveurs et les inciter à la signalisation de toute maladie faisant penser à la fièvre aphteuse avec prise en charge totale des couts par l'Etat afin de lever l'obstacle financier.

IV.1.2 En pays infecté :

La prévention sanitaire a comme objectifs d'identifier le plus rapidement possible les exploitations contaminées, de désinfecter tous les objets ayant pu contacter le virus, et de fournir des informations en temps réel aux medias et au public.

Sur l'exploitation infectée, on procède à l'abattage d'urgence et la destruction des troupeaux atteints et les produits issues de ses animaux ainsi qu'au nettoyage et la désinfection draconienne de l'exploitation (2 désinfection a 15 jours d'intervalle)et un vide sanitaire d'un mois est conseillé, aussi la destruction des cadavres soit par l'enfouissement soit par incinération, les véhicules quittant un foyer doivent être désinfectés, les personnes doivent changer de vêtement, et notamment pour les vétérinaires ; il est conseillé de ne pas aller dans des exploitations saines le jour même.



Figure n°13: Désinfection des voies d'accès à l'exploitation touchée (Office vétérinaire fédéral).

On distingue au niveau d'un foyer de fièvre aphteuse 3 zones où les mesures à appliquer sont distinctes.

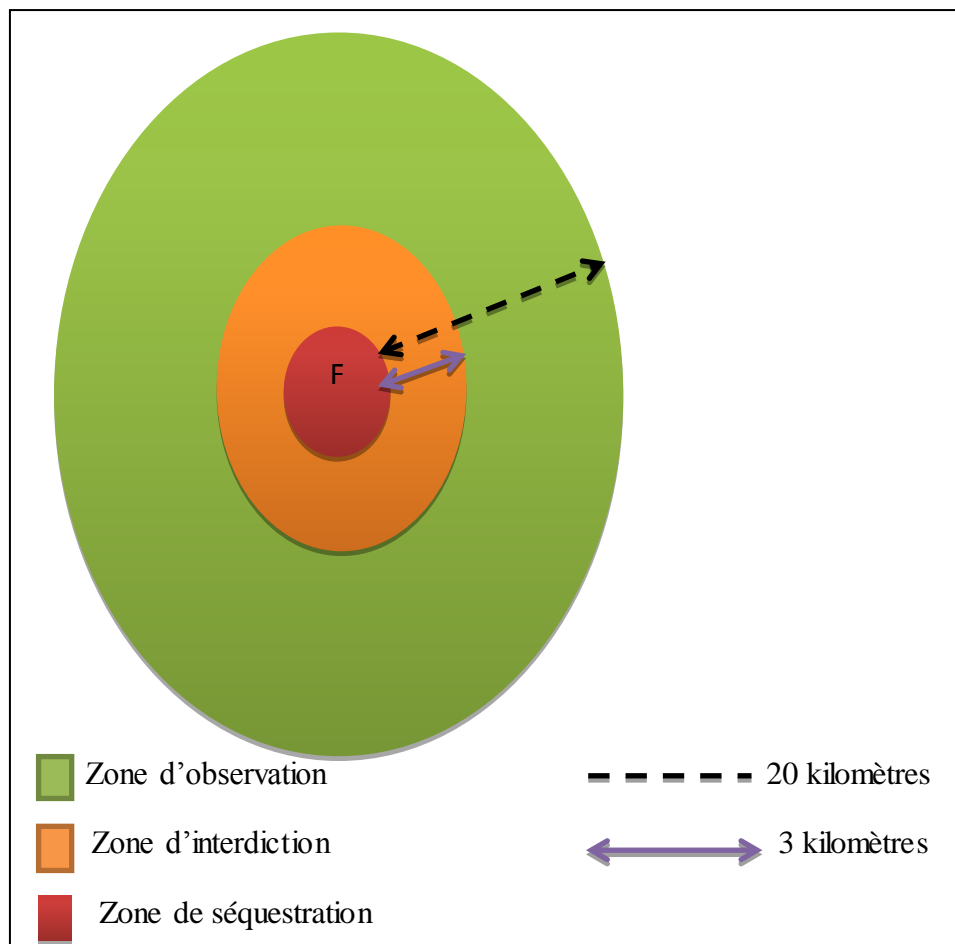


Figure n°14 : Délimitation de 3 zones autour du foyer infecté

Dans la zone de séquestration, les rassemblements et la circulation d'animaux de toutes espèces sont interdites. Dans la zone de séquestration et d'observation des pédiluves pour les

personnes et des rotulives pour les roues des véhicules permettent des mouvements strictement nécessaires à l'intervention et autorisent l'accès à des établissements à risque (abattoir et laiterie). Les personnes qui sortent de l'exploitation ne doivent pas être en contact avec des espèces sensibles à l'extérieur de la zone (il n'y a ni sortie ni entrée ni circulation des animaux). Seuls les animaux des espèces sensibles sont justiciables de l'abattage, les animaux des espèces non sensibles mais pouvant jouer un rôle de vecteur passif doivent être séquestrés.

Dans la zone d'interdiction ou de protection, les troupeaux sont recensés et isolés, tout mouvement ou rassemblement animal ou humain est interdit.

Dans la zone d'observation, la circulation des animaux est limitée et la surveillance sanitaire des cheptels sensibles est renforcée afin de ne pas être surpris par une diffusion plus large de virus.

Les enquêtes épidémiologiques, dès l'identification ont une importance considérable pour la maîtrise d'une épizootie. Leurs résultats conditionnent en partie l'identité des exploitations dans lesquelles sera effectué l'abattage préventif si celui-ci est décidé.

IV.2 .Prophylaxie médicale :

Elle repose sur l'emploi de vaccin ; soit elle est seule ou accompagnée de la prophylaxie sanitaire. Cependant, il est nécessaire d'utiliser un vaccin de qualité dont on a vérifié l'innocuité, sa composition (type, sous type) doit être strictement adaptée à la nature de la souche ou des souches sauvages circulant dans le pays où l'on vaccine les animaux. Le vaccin se conserve un an à +4°C ; il ne doit être ni congelé ni laissé à température ordinaire (Mérial ,2015).

En Algérie, il a été décidé de vacciner l'ensemble de cheptel bovin national (les petits ruminants non concernés) à savoir que la vaccination gratuite pour les éleveurs.

La majorité des pays du monde utilisent des vaccins à virus inactivé et adjuvé pour contrôler la fièvre aphteuse et parfois pour l'éradiquer, y compris notre pays où le vaccin utilisé est un vaccin à virus inactivé bivalent contre les sérotypes A et O (Boughalem ,2015).

Pour la primo vaccination des bovins on fait 2 injections à 2 mois d'intervalle puis un rappel après 6 mois pour bénéficier d'une protection d'un an.

En pays infecté ; la prophylaxie médicale est rarement utilisée de manière exclusive, sans recours à diverses méthodes de prophylaxie sanitaire, dans la plus part des cas elle est associée

au moins à des restrictions de la circulation des animaux à défaut d'abattage, avec des mesures de désinfection.

En pays indemne ; la prophylaxie médicale doit prendre en compte les éléments épidémiologiques, les éléments immunologiques et éléments économiques.

PARTIE EXPERIMENTALE

I.Objectifs :

Notre approche épidémiologique sur la fièvre aphteuse vise les objectifs suivants :

- Caractériser la population sensible à la fièvre aphteuse et déterminer les taux d'atteinte.
- Etablir une carte géographique sur laquelle les foyers de la maladie dans la wilaya de Bouira sont mentionnés.
- Connaître les mesures prises par les vétérinaires de la wilaya.

Afin de proposer des dispositifs pour la bonne pratique des mesures de lutte contre ce fléau.

II. Matériels et Méthodes :

II.1.La région d'étude :

Bouira est située dans une région intermédiaire et stratégique. Elle est située dans la région de Kabylie, bordée par la chaîne montagneuse du Djurdjura et des Bibans. Elle est délimitée au nord par Boumerdes et Tizi Ouzou, à l'est par Bejaïa et Bordj Bou Arreridj, au sud par Msila, à l'ouest par Médéa et Blida. Le climat est chaud et sec en été, froid et pluvieux en hiver. La température varie entre 20 et 40°C de mai à septembre et 2 à 12°C de janvier à mars.

II.2.Matériels :

Notre recherche sur la fièvre aphteuse dans la wilaya de Bouira est fondée sur les données recueillies par l'inspection vétérinaire de wilaya ; ainsi que les autres vétérinaires de terrain dans certains foyers de la maladie.

II.3.Méthode :

Cette enquête a été réalisée dans 10 communes (parmi 30 communes touchées par la maladie) de la wilaya de Bouira qui sont : Sour El Ghozlane, Dirah, Ridane, Hadjra Zerga, Kadiria, Lakhdaria, Maala, Djebahia, Guerrouma, Boukram ; durant la période allant de mars à avril 2016.

On s'est rapproché de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Bouira, d'où on a obtenu les données suivantes : effectif total des bovins existant dans la wilaya ; nombre d'animaux infectés de la fièvre aphteuse ; la période durant laquelle les cas sont enregistrés ; ainsi que la répartition des différents foyers. Après, nous nous sommes déplacés à 10 foyers cités ci-dessus et nous avons posé plusieurs questions aux vétérinaires de terrain, parmi lesquelles on peut citer : l'âge et le sexe des plus infectés ; les symptômes observés sur les sujets ; les mesures appliquées dans ces foyers.

III .Résultats :

III.1.Population Atteinte :

Dans tous les foyers de la maladie, seule l'espèce bovine est touchée ; ces foyers renfermaient en plus des bovins, les espèces ovines et caprines qui n'ont pas exprimé cliniquement l'infection même ils sont sensibles. La fièvre aphteuse a frappé les élevages intensifs (exemple : Lakhdaria), semi-intensifs (exemple : Sour El Ghozlane) et extensifs (Boukram) dans lesquelles existaient des bovins de races améliorées (femelles destinées à la production laitière et des mâles destinés à l'engraissement).

III.1.1.Sensibilité selon le sexe :

Le résultat obtenu est détaillé dans le tableau n°1 et la figure n°15 :

Tableau n°1: Sexe plus touché par la fièvre aphteuse.

	Nombre	Pourcentage(%)
Males	442	44 .24
Femelles	557	55 .76

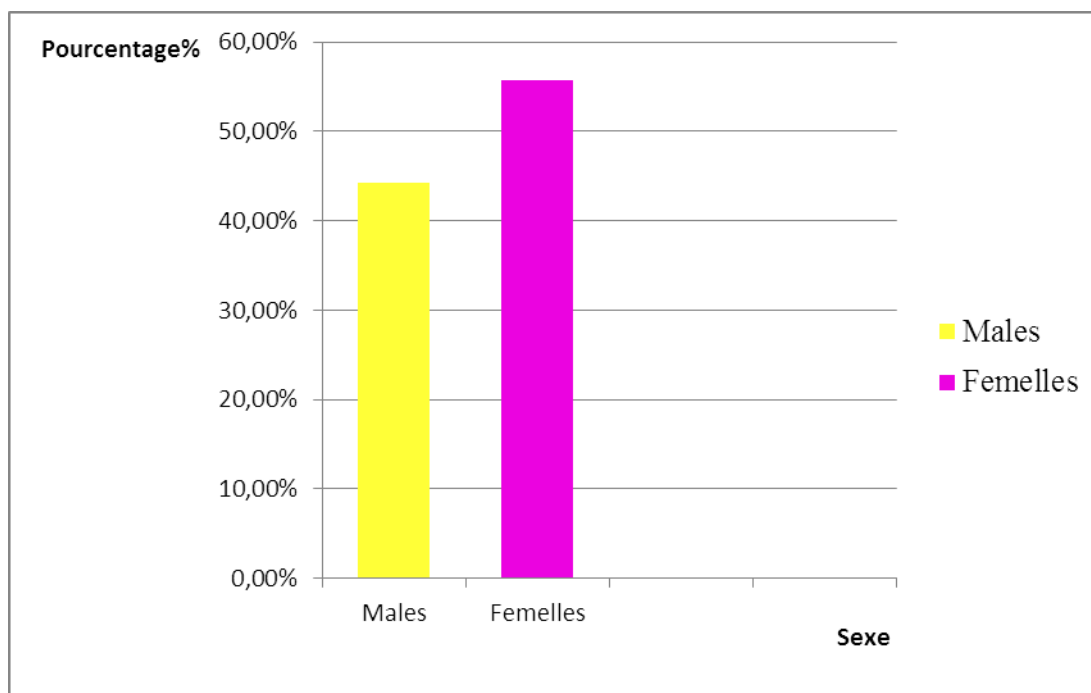


Figure n°15: Sexe plus touché par la fièvre aphteuse.

Selon le tableau n° 1 et la figure n°15 ; les femelles sont plus touchées que les males (Plus de 55% de population atteinte) probablement, parce que l'effectif des bovins dans l'exploitation est représenté essentiellement par les femelles gardées pour la reproduction.

III.1.2.Catégorie d'âge majoritairement infectée :

Pour savoir à quel âge l'animal est plus sensible à la fièvre aphteuse ; une enquête a été réalisée dans la région de Guerrouma parce qu'elle contient un grand nombre de cas (77 cas) le résultat est comme suit :

Tableau n°2 : Sensibilité à la maladie en fonction de l'âge.

Catégorie d'âge	Nombre de sujets	Catégorie d'âge	Nombre de sujets
0-6 mois	16	30-36mois	4
6-12mois	15	36-42mois	1
12-18mois	10	48-54mois	5
18-24mois	18	60 mois et plus	4
24-30mois	4		

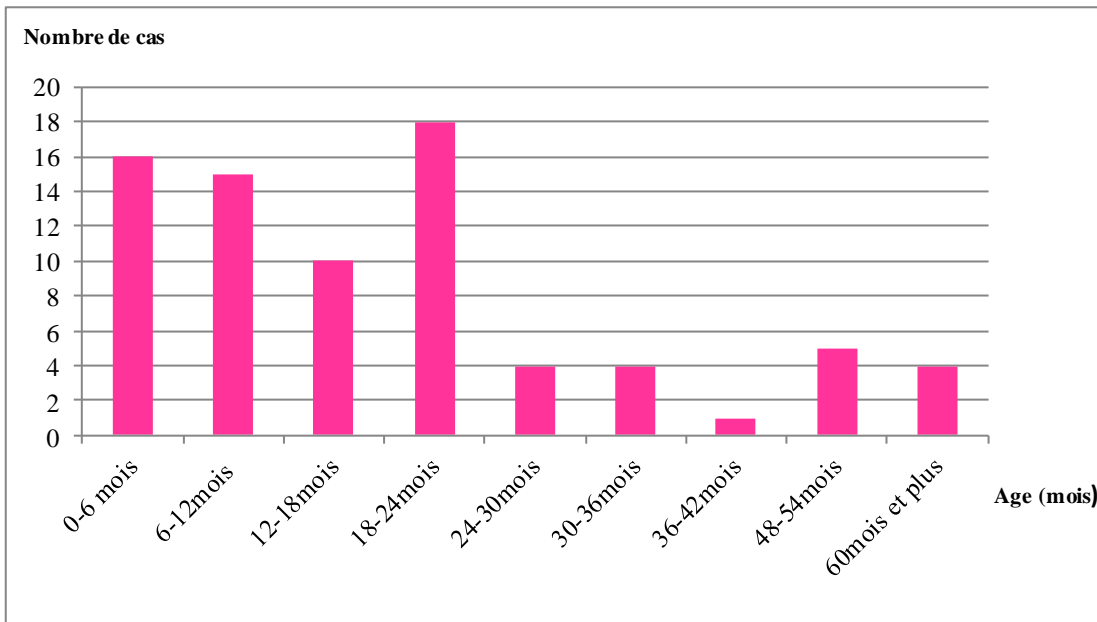


Figure n°16 : Sensibilité à la maladie en fonction de l'âge.

Toutes les catégories d'âge sont concernées notamment ceux qui ont un âge inférieur ou égal à 6 mois apparemment du fait que le protocole vaccinal de la mère n'est pas respecté et le système immunitaire des jeunes n'est pas développé ce qui a rendu les sujets vulnérables, ainsi que ceux dont l'âge varie entre 6 -12 mois et de 18 -24 mois et ça peut être due au non-respect du protocole vaccinal (rappel vaccinal).

III.2. Taux d'atteinte :

L'effectif total des bovins atteints de la fièvre aphteuse est représenté par :

- ❖ Taux de morbidité:(animaux malades= 999 cas/ effectif total=70000) : 1.43%
- ❖ Taux de mortalité :(animaux morts=16/ effectif total=70000) : 0.02%

Sachant que l'effectif total des bovins dans la wilaya de Bouira est de 70000 têtes parmi lesquels 999 têtes ont été touchés par la maladie.

Tableau n°3: Devenir des animaux infectés de la fièvre aphteuse.

Taux des cas découverts à l'abattoir	Taux des animaux détruits	Taux des animaux abattus avec ordre d'abattage	Cas morts
3.10%	0.10%	95.20%	1,60%

Parmi les 999 cas de bovins recensés de la fièvre aphteuse, 1.60% ont été trouvés morts ; 0,1% abattus in situ avec enfouissement des cadavres ; 3,10% ont été présentés à l'abattoir dans le cadre d'abattage classique ou l'inspection ante mortem a révélé leur atteinte par la maladie puis ont subi un abattage sanitaire ; 95.20% sont abattus avec ordre d'abattage dans les 10 communes.

III.3.Propagation de la maladie :

III.3.1.Dans le temps :

Le tableau n°4 et la figure n°17 représentent l'évolution de la fièvre aphteuse dans le cheptel bovin du période allant du 29 Juillet au 04 Aout 2014.

Tableau n°4 : Evolution de la maladie dans le temps.

Période	Du29/07 au04/08	Du05/08 au11/08	Du12/08 au18/08	Du19/08 au25/08	Du26/08 au01/09	Du02/09 au08/09
Nombre de cas	250	308	267	95	22	57

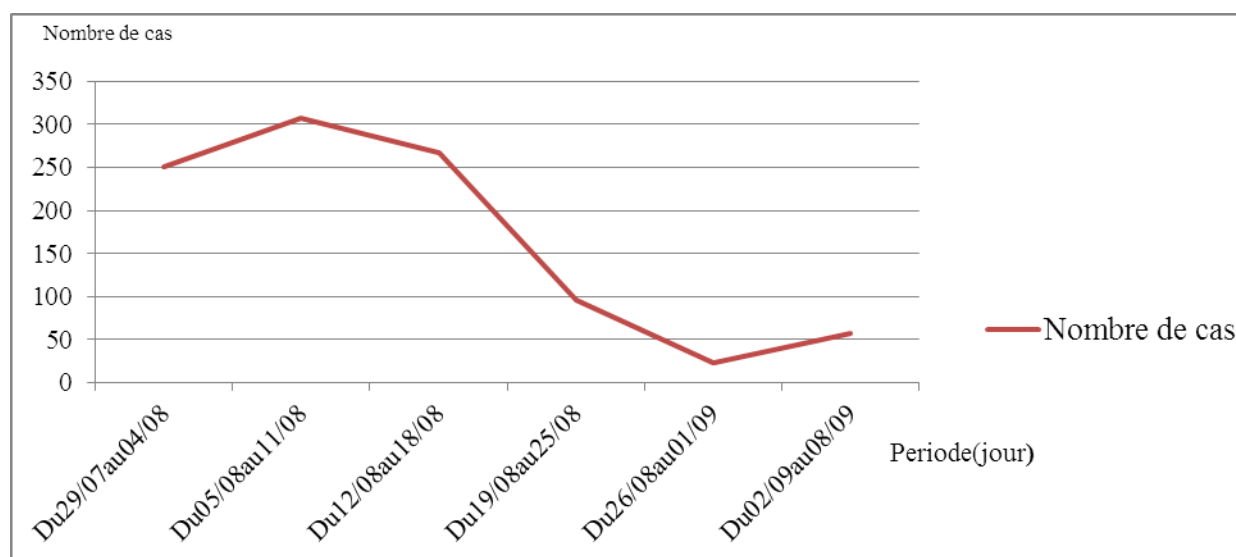


Figure n°17: Evolution de la maladie dans le temps.

L'extension de la maladie était maximale durant la période du 29/07 au 04/08 avec un pic d'environ 300 cas du 05/08 au 11/08 probablement à cause de l'introduction des infectés latents à partir d'autres wilayas, suivi immédiatement d'une régression durable (jusqu'à la période du 26/08 au 01/09) probablement cette régression revient à la mise en place des mesures préventives (sanitaires et médicales). Ensuite la maladie a connu une nouvelle manifestation mais de faible intensité.

Le nombre des éleveurs touchés, sont reportés dans le tableau n°5 et la figure n°18 :

Tableau n°5 : Nombres des éleveurs touchés.

Période	Du29/07 au04/08	Du05/08 au11/08	Du12/08 au18/08	Du19/08 au25/08	Du26/08 au01/09	Du02/09 au08/09
Eleveurs touchés	30	50	47	15	5	4

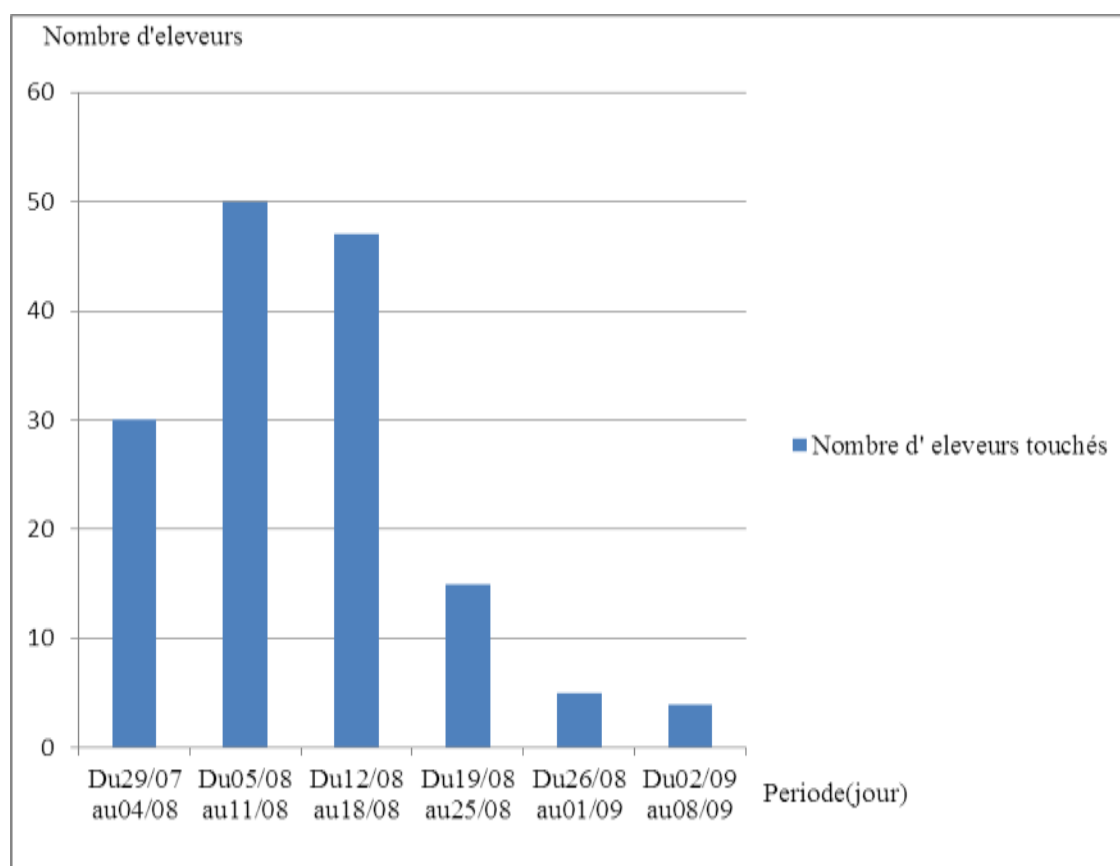


Figure n°18: Nombres des éleveurs touchés.

D'après le tableau n°5 et la figure n°18 ; on remarque que le nombre d'éleveurs touchés par la maladie a augmenté : 50 éleveurs dans la période allant du 05/08 à 11/08 puis il a connu une régression : 4 éleveurs dans la période allant du 02/09 au 08/09 due probablement à la sensibilisation médiatique et de proximité des services vétérinaires.

Le nombre des foyers de la fièvre aphteuse :

Selon la direction des services agricoles de la wilaya de Bouira : le foyer est la commune.

Voir le tableau n°6 et la figure n°19 :

Tableau n°6 : Nombre de foyers de la fièvre aphteuse.

Période	Du29/07 au04/08	Du05/08 au11/08	Du12/08 au18/08	Du19/08 au25/08	Du26/08 au01/09	Du02/09 au08/09
Foyers	15	6	5	3	0	1

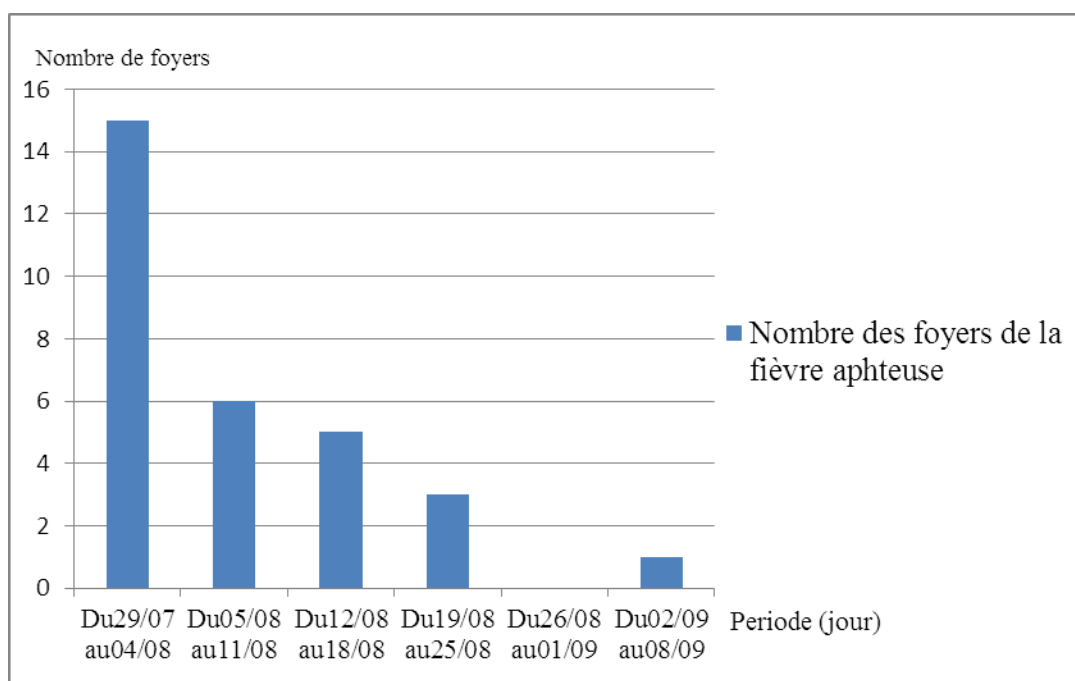


Figure n°19 : Nombre de foyers de la maladie

Après un pic de 15 foyers durant la période allant du 29/07 au 04/08, le nombre de foyers décline rapidement qui est due probablement par la mise en place des plans (épidémiologie et épidémiologie). À noter également que durant la période du 26/08 au 01/09 aucun nouveau foyer n'a été enregistré. Durant la période du 02/09 au 08/09, il y a apparition des nouveaux foyers cela peut être justifié par l'expression clinique de la maladie chez ceux qui étaient des porteurs latents (tableau n°6 et la figure n°19).

III.3.2.Dans l'espace :

le nombre total des foyers est 30 qui sont :Bouira, Ain Turk , Taghzout, Chorfa, Oued el Berdi, Souk el Khemis, Birghbalou, Khabouzia, Ain Bessam , Raouraoua, Ain Laoui, Dechmia, Guerrouma, Boukram, Djebahia, Sour El Ghozlane, Dirah, Aghbalou, Kadiria, Ait Laziz, Lakhdaria, El Hachimia, M'chedalla, Ridane, Ain Lahdjar, Aomar, Ahnif , Hadjra Zerga, Maala, Saharidj. Et qui sont localisés dans la carte ci-dessous.

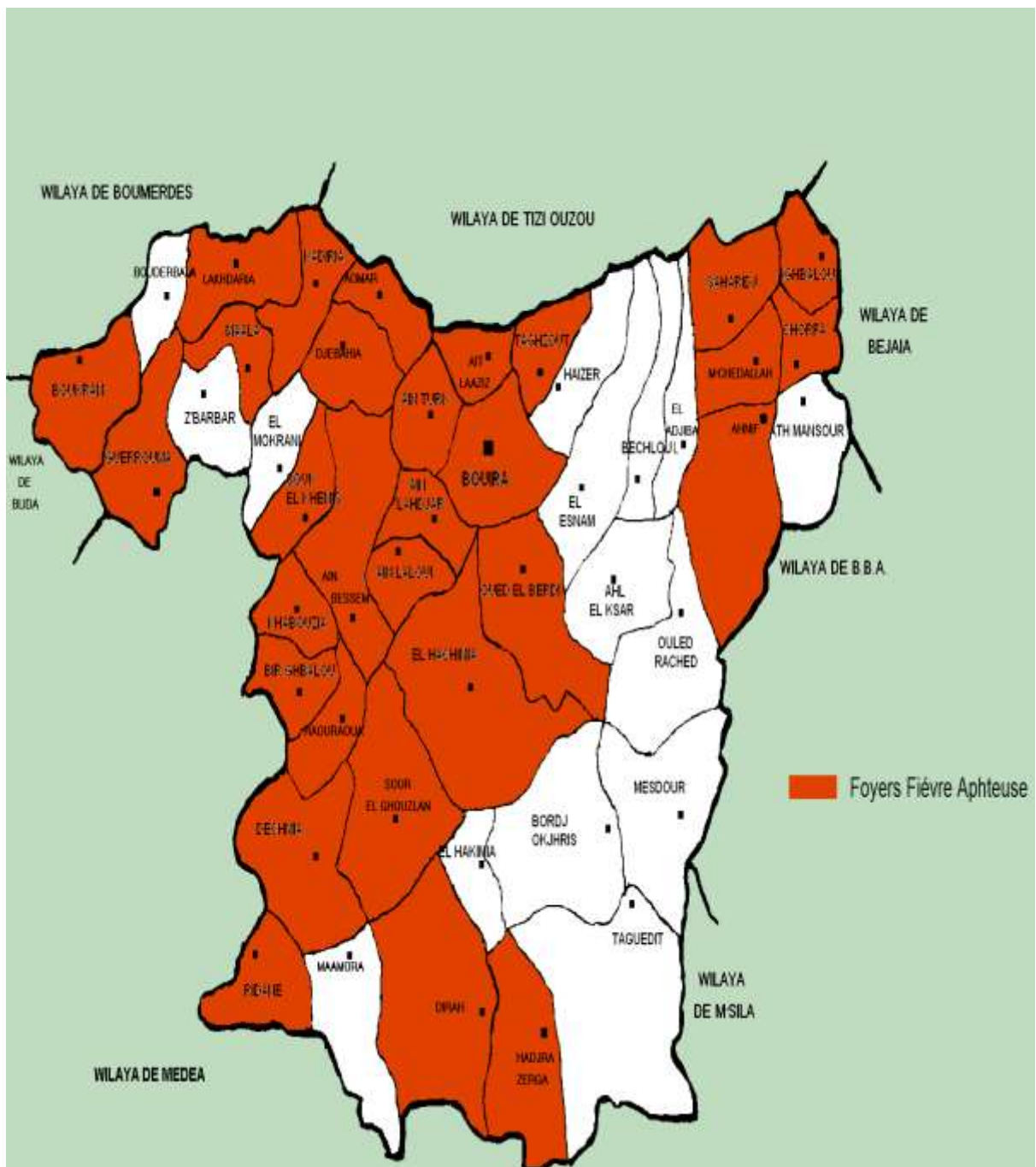


Figure n°21 : Les foyers de la fièvre aphteuse (DSA de Bouira 2014)

La fièvre aphteuse a touché la majeure partie du côté Ouest, sans oublier une bonne partie des communes du nord de la wilaya ont été touchées par cette pathologie, ainsi que quelques communes à l'Est. Il faut noter que la plus part des régions sont montagneuse sauf Sour El Ghoulane qui est une surface plane (figure 20).

Le taux d'atteinte a varié d'une région à l'autre, ce qui est illustré dans le tableau n°7 et la figure n°21 :

Tableau n°7 : Taux d'atteinte dans certains foyers de la maladie.

Région	Nombre de cas	Taux d'atteinte(%)
Sour El Ghozlane	49	5
Dirah	14	1.4
Ridane	13	1.3
Hadjra Zerga	9	0.9
Maala	5	0.5
Lakhdaria	34	3.4
Boukram	11	1.1
Guerrouma	77	7.7
Kadiria	16	1.6
Aomar	2	0.2

Le taux d'atteinte est calculé par rapport aux nombre total de bovin infecté par la maladie (999 cas).

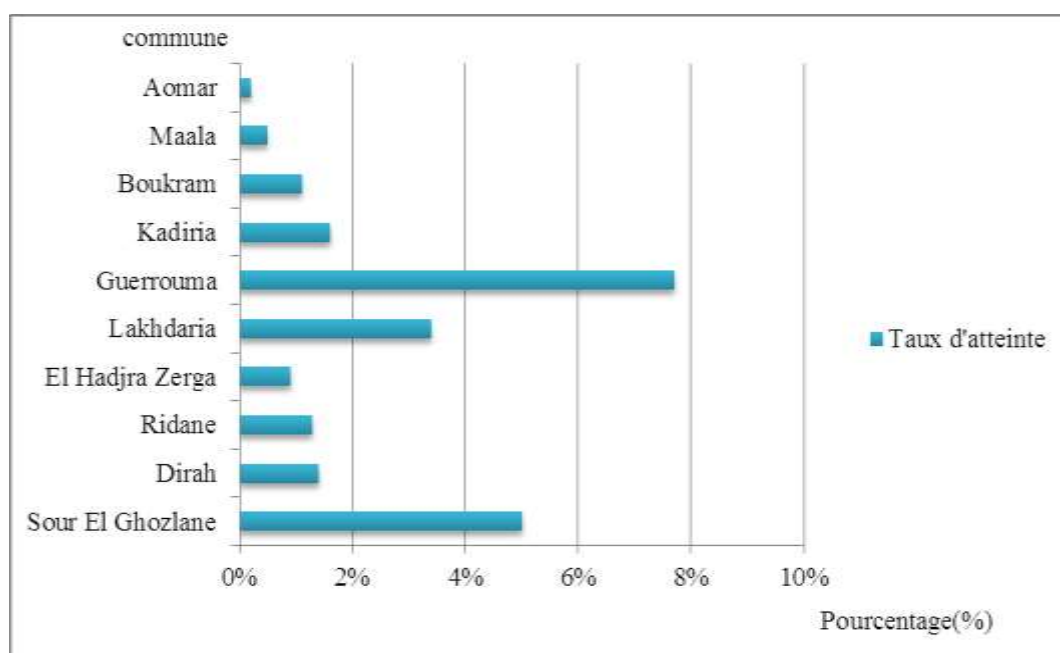


Figure n°21 : Taux d'atteinte dans certains foyers de la maladie.

La figure n°21, indique que la grande proportion d'animaux affectés par la fièvre aphteuse a été démontrée à Guerrouma. Comme elle est délimitée par deux wilayas, Blida et Médéa, elle peut probablement recevoir des animaux infectés de ces deux wilayas, et à Sour El Ghozlane parce que elle est considérée comme un carrefour des axes routiers.

III.4. Etude clinique de la fièvre aphteuse :

La fièvre, la salivation, les boiteries mais aussi les aphtes et des ulcérations dans la cavité buccale, les onglons et au niveau des trayons sont les principaux signes cliniques qui ont poussé les vétérinaires à suspecter la fièvre aphteuse ; en absence des examens complémentaires constituent avec les données épidémiologiques les seuls témoins de l'infection.

Une fois les symptômes détectés, la maladie est déclarée auprès de la direction des services agricoles régionaux. Le devenir des bêtes se trouvant dans l'étable incriminée est l'abattage sanitaire dans l'abattoir le plus proche : abattoir de Ain Bessam pour les animaux prévenants de Sour El Ghozlane, Dirah, Ridane, Hadjra Zerga, abattoir privé de Lakhdaria pour ceux de Lakhdaria, Kadiria, Maala, Guerrouma, Boukram ; avec saisie du 5^{ème} quartier (tête et pieds) ; et la carcasse est maintenue sous froid pendant 48-72 heures.

Les mesures prises après l'apparition de la maladie autres que l'abattage sanitaire, sont : la désinfection des étables ; chaulage ; vide sanitaire ; destruction des cadavres.

IV. Discussion :

Selon les résultats de notre étude, nous trouvons que seulement l'espèce bovine est touchée par la fièvre aphteuse. D'après Thiry (2000), le bovin est l'espèce réceptrice la plus sensible probablement car sa capacité respiratoire est nettement supérieure à celle des ovins et des caprins.

Du 29 juillet au 04 août, 15 foyers sont touchés par la maladie. Cette vitesse de propagation, d'après Leforban (2003), due à la résistance très marquée ; incubation courte ; excrétion massive de virus aphteux dans le milieu extérieur à cause de la localisation externe des lésions aphteuses, ceux qui expliquent l'allure explosive de la maladie en milieu indemne et l'apparition des foyers secondaires.

Les régions les plus touchées sont Guerrouma et Lakhdaria où les élevages sont de type intensif, Sour El Ghozlane où les élevages sont de type semi intensif. Selon Leforban (2003) ,la concentration des animaux est un facteur déterminant de la transmission de la maladie, elle peut diffuser très rapidement dans la zone d'élevage intensif en raison de la densité élevée de la population animale entraînant un haut niveau d'excrétion du virus par les animaux par les animaux infectés et un risque important de contamination de l'environnement; ce qui explique la vitesse de propagation de la maladie aussi que la vitesse l'apparition des nouveaux foyers.

Le taux de mortalité est de 0.02% ce qui est montré par Thiry (2003) (le taux de mortalité chez l'adulte est en générale inférieur à 5%).

Une région(ou un pays) où la prévalence est sporadique est caractérisée par des incursions occasionnelles du virus de la fièvre aphteuse alors que la maladie n'y existe pas habituellement. La maladie peut alors être éliminée grâce à un programme de lutte, ou bien disparaître naturellement (sans intervention humaine) jusqu'à la prochaine réintroduction après un certain délai ; c'est le cas en Algérie et les pays de l'Afrique du nord.

La stratégie de prophylaxie dépend beaucoup des méthodes d'élevage (intensif, extensif), des densités d'animaux et des espèces prédominantes, ainsi une stratégie particulière est-elle suggérée lorsqu'on est en présence d'une population à majorité de petits ruminants. La vaccination de tout le cheptel au tour de la zone à risque, et l'application de politique abattage /destruction (*stamping out*) la désinfection des locaux et le vide sanitaire, les restrictions aux mouvements des animaux à l'intérieur des fermes et des exploitations infectées sont les mesures appliquées par l'Algérie. Ces mesures sont dans le but de réduire la prévalence de la

maladie et les pertes économiques qu'elle cause afin de pouvoir passer, par la suite d'une stratégie d'éradication d'infection (Donaldson ,2000).

Conclusion :

Les caractéristiques virales et épidémiologiques de la fièvre aphteuse rendent cette infection extrêmement contagieuse difficile à éradiquer.

La détection et la maîtrise précoce d'un foyer primaire constituent un point essentiel du dispositif de lutte ; la vigilance de tous les acteurs est capitale, il est délicat de l'entretenir sans veiller à maintenir des compétences et une expertise vétérinaire pour cette maladie.

La fièvre aphteuse est caractérisée par une haute morbidité, de ce fait ; lorsque la maladie attaque une région ou une exploitation presque la totalité de cheptel est touchée.

Malgré sa mortalité est faible, la fièvre aphteuse engendre des pertes économiques en matières d'animaux, outre que ceux qui sont soumis à l'abattage sanitaire ; les animaux guéris deviennent infertiles et cachectiques ce qui augmente les coûts pour les éleveurs sans bénéficier à leur tour.

Les principaux signes observés par les vétérinaires praticiens sont : des vésicules et des érosions sur la muqueuse buccale, ainsi que dans les espaces interdigités et les trayons de la mamelle, fièvre, hypersalivation, boiterie.

Enfin, les mesures de prophylaxie sont mises en place par la vaccination, l'abattage sanitaire des animaux infectés et puis la désinfection ensuite le repeuplement après un vide sanitaire.

Recommandations:

Afin de bien maîtriser la lutte contre la fièvre aphteuse on suggère :

_Après un déplacement à l'étranger ou l'introduction d'animaux de rente ou de compagnie, il le mettre en place un plan prophylactique sanitaire rigoureux (la quarantaine pour les animaux ainsi que de désinfection de tous les matériaux avant leurs entrée en Algérie).

_Établissement d'un system de traçabilité pour les animaux dans l'élevage et d'une cartographie des rassemblements des animaux surtout le territoire national.

_Mise en place d'un programme national de sensibilisation de tous les acteurs de la filière des élevages des animaux de la prévention contre la fièvre aphteuse.

_Création d'un laboratoire national de référence pour le diagnostic de la maladie.

_Chaque région devrait avoir son abattoir.

_ Installation des brigades mobiles vétérinaires pour le contrôle des marchés à bestiaux.

_Mise en place à court terme d'un stock stratégique de vaccins conformément aux recommandations de l'OIE.

_ A moyen ou à long terme, mettre en place des unités de fabrication de différents vaccins.

_Développer des vaccins marqueurs pour éviter la confusion entre les animaux vaccinés et les animaux infectés, par conséquence éviter les résultats sérologiques faux positifs.

_Développement des échanges scientifiques internationaux en relation avec la fièvre aphteuse.

_Régionalisation et harmonisation des réseaux d'épidémio-surveillance de la fièvre aphteuse.

Référence :

- 1. Anonyme;** Flayer_MKS_web; www.bvet.admin.ch ; 17/12/2015
- 2. Anonyme;** La fièvre aphteuse ; http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/fevre_aphteuse.pdf ; 26/02/2016
- 3. Anonyme ;** La fièvre aphteuse aspect épidémiologique et dispositif de lutte ;
http://www.gdma85.asso.fr/phl/appliphdev/html/infos_sanitaires/Aphteuse/Aphteuse.pdf ; 25/02/2016
- 4. Anonyme_;** La fièvre aphteuse en Algérie et Tunisie : quelle maîtrise de l'épidémie ;
http://www.synel37.com/PortailAdministratif/ckfinder/userfiles/www_synel37_com/Public/files/communiqu%C3%A9%20maîtrise%20de%20FA%20en%20afrique%20du%20nord-2.pdf ; 26/02/2016
- 5. Anonyme;** Virus de la fièvre aphteuse et prophylaxie;
<http://www.universalis.fr/encyclopedie/fevre-aphteuse/3-virus-de-la-fevre-aphteuse-et-prophylaxie/#> ; 26/02/2016
- 6. Anonyme;** Vademecum_FA;
[http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/e9c718688b57374cc1257223007ffc79/8b693b1e761f6fc4c1256d4e004fb32e/\\$FILE/vademecum_FA.pdf](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/e9c718688b57374cc1257223007ffc79/8b693b1e761f6fc4c1256d4e004fb32e/$FILE/vademecum_FA.pdf) ; 26/02/2016
- 7. Boughalem K 2015 :** CVO Algérie. Héraclion, Grec-16et17 Mars 2015
http://www.rrafrica.oie.int/docspdf/en/2015/REMESA/1.3_REMESA_Heraklion_2015_FMD_Algéria.pdf ; 25/02/2016
- 8. Buffard M. 2013 :** La globalisation de la politique de lutte contre la fièvre aphteuse Mémoire Institut d'Etudes Politiques de Lyon p8-87
- 9. Direction générale des services vétérinaires de Tunisie ;** BSV, numéro spéciale sur la fièvre aphteuse : La fièvre aphteuse : maladie a bien connaitre.
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufmd/docs/training/BSVNumSpecialFA.pdf ; 14/12/2015
- 10. Donaldson A.I 2000** Article : Le rôle du mouton dans l'épidémiologie de la fièvre aphteuse et proposition pour la lutte contre la maladie et son éradication dans les populations animale à forte concentration.
- 11. Gourreau JM 2010** in : Guide pratique de diagnostic et de gestion des épizooties.p49
- 12. Holvek T .2002.**La fièvre aphteuse, université Henri pointcare-nancy 1 p4-83

13. **Joubert I. & Mackowiak C.1968** : *in* la fièvre aphteuse vol. II : la fièvre aphteuse spontanée. Fondation mérieux-Expension Scientifique.
14. **Lauratier A.2001**.FNDS- La fièvre aphteuse aspects épidémiologique et dispositif de lutte
15. **Leforban Y 2003**, la fièvre aphteuse *in* : principale maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, généralité maladies virales.
16. **Maupome M 2002** Résurgence de la fièvre aphteuse en Europe en 2001 thèse Université Paul-Sabatier de Toulouse p 11-95
17. **OIE** : Fiche d'information générale sur les maladies : la fièvre aphteuse.
<http://www.oie.int/doc/ged/D13997.PDF> ; 25/02/2016
18. **OIE**, article 8.5.34 du code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE de 2011.
19. **Sanhadji k**, la fièvre aphteuse, article 27 février 2016.
20. **Sellami, I., 2014** ; Article ; pénurie de vaccins contre la fièvre aphteuse
<http://www.lesoirdalgerie.com/pdf/2014/07/31072014.pdf> ; 17/12/2015
21. **Thiry E .2000**, la fièvre aphteuse *in* : le point vétérinaire, maladies virales des bovins P 117-125.
22. **Toma B, Dufour B et al 2010**: La fièvre aphteuse, polycopie des unités des maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises.in : Merial (Ed).Lyon, p 07-47.
23. **Toma B Dufour B, Rivière J. et al.2014**. La fièvre aphteuse, polycopie des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon) p55.