



Université SAAD DAHLAB de Blida 1  
Institut des Sciences Vétérinaires



Mémoire De Fin D'Etude

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

# Thème :

Impact économique de la fièvre aphteuse  
dans la daïra de Ksar El Boukhari.

Réalisé par : *M<sup>elle</sup> OUMELBAT Hanane*

*M<sup>elle</sup> LAIDI Fatima*

*Devant le jury composé de :*

A.DAHMANI

M.A/ISVB

President

SELLALI.S

M.A/ISVB

Examineur

Mr M.A.BENNADJI

M.A/ISVB

Promoteur

*Promotion 2014/2015*

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

Université SAAD DAHLAB de Blida 1  
Institut des Sciences Vétérinaires



Mémoire De Fin D'Etude

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

# Thème :

Impact économique de la fièvre aphteuse  
dans la daïra de Ksar El Boukhari.

Réalisé par : *M<sup>elle</sup> OUMELBAT Hanane*

*M<sup>elle</sup> LAIDI Fatima*

*Devant le jury composé de :*

A.DAHMANI

M.A/ISVB

President

SELLALI.S

M.A/ISVB

Examinateur

Mr M.A.BENNADJI

M.A/ISVB

Promoteur

*Promotion 2014/2015*

## REMERCIEMENTS :

Nos remerciements vont tout d'abord à monsieur « Bennadji .M Amine » qui a encadré notre Travail. Merci pour son patience et son soutien.

Monsieur « Dahmani Ali » a bien voulu présider le jury de ce travail et, nous le remercions.

Nos remerciements vont aussi à Madame « Sellali.S » notre examinatrice.

Nous voudrions également remercier les personnes rencontrées durant ce projet dans les différentes Services vétérinaires et agricoles de la daïra de Ksar El Boukhari pour leurs Conseils, leur savoir, leur collaboration, aidant ainsi à enrichir cette étude.

Ainsi à tous les enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida.

## DEDICACES :

Je rends grâce à Dieu Tout-Puissant et dédie ce travail :

\*-A mes parents : qui m'ont encouragée durant les cinq ans d'étude

\*-A mes frères : Ayoub, M. El Amine, A.Hamza.

\*-A ma sœur : Ikram

\*-A la vétérinaire «H.Hanane»qui m'a aidé à réaliser ce travail.

\*-Atouts mes amis(es)à Blida et à Ksar El Boukhari.

\*- Et à toute la famille « OUMELBAT ».

*Hanane*

## DEDICACES :

Je rends grâce à Dieu Tout-Puissant et dédie ce travail :

\*-A mes parents : qui m'ont encouragée durant les cinq ans d'étude

\*-A mes frères : Merzaq, Salah Eddine et Bilal.

\*-A mes sœurs : Lynda et Sarah.

\*-Atouts mes amis(es) à Blida et à Souagui.

\*- Et à toute la famille « LAIDI ».

*Fatima*

## RÉSUMÉ

La fièvre aphteuse est une maladie contagieuse, virulente, épizootique nécessitant des mesures préventives sanitaires draconiennes. Elle se caractérise par des lésions éruptives, vésiculeuses siégeant surtout au niveau de la cavité buccale, de la mamelle ainsi qu'une atteinte podale.

L'objectif de cette étude est l'estimation des pertes économiques dans la Daïra de Ksar el Boukhari engendrées par l'épizootie de la fièvre aphteuse qui a touchée l'Algérie en Mai 2014. Les résultats ont montré que trois foyers de fièvre aphteuse sur les bovins ont été signalés à la commune de M'fatha, 29 bovins ont été abattus et 7849 autres ont été vaccinés. Cet épisode a été à l'origine de la fermeture de marché à bestiaux et l'indemnisation des éleveurs qui ont couté plus de 900000,00 de dinars Algériens,

### **Mots clés :**

Fièvre aphteuse ; Ksar el Boukhari ; bovin ; pertes économiques ; indemnisation.

### ***ABSTRACT***

Foot and mouth disease is a contagious, virulent, epizootic disease requiring draconian sanitary preventive measures. It is characterized by eruptive vesicular lesions, especially sitting at the mouth and the udder besides of feet affection.

The objective of this study is the estimation of economic losses in the Daira of Ksar el Boukhari caused by the outbreak of foot and mouth disease that has affected Algeria in May 2014. The results have shown that three bovine seats of foot and mouth disease have been detected in M'fatha region, 29 cattle were slaughtered and 7849 others have been vaccinated. This episode has resulted in the closing of beast markets and farmers' compensation that cost 9000000, 00 Algerian dinars.

#### ***Keywords:***

Foot and mouth disease; Ksar el Boukhari, cattle ; economic loss; compensation.

## الملخص

مرض الحمى القلاعية هو مرض معدٍ خبيث وهذا الوباء يتطلب اتخاذ تدابير وقائية صحية صارمة و يتميز هذا المرض بظهور حويصلات في الفم و الضرع وفي قوائم الأبقار .  
الهدف من هذه الدراسة هو تقدير الخسائر الاقتصادية في دائرة قصر البخاري الناجمة عن انتشار مرض الحمى القلاعية الذي أصاب الجزائر في مايو 2014. وأظهرت النتائج بأنه تم تسجيل ثلاث بؤر للحمى القلاعية في بلدية المفاتحة؛ ذبح 29 رأس من الأبقار؛ تطعيم 7849 آخرين؛ اغلاق السوق الاسبوعي للمواشي ؛  
و قد بلغت تعويضات المربين 90000000. دينار جزائري..

### الكلمات المفتاحية:

مرض الحمى القلاعية، دائرة قصر البخاري؛ الأبقار، الخسائر الاقتصادية. تعويضات.



Remerciements

Dédicaces

Résumés

## Table des matières

Liste des tableaux et figures

Liste des abréviations

Introduction.....

Partie Bibliographique

Pages :

Chapitre I : Généralités Sur La Fièvre Aphteuse .....	01
I.1. Définition .....	01
I. 2. Synonymie.....	01
I. 3.Historique.....	02
I. 4. Importance.....	02
I.4.1.Importance Historique.....	03
I.4.2. Importance Hygiénique.....	03
I.4.3 Importance Médicale.....	03
I.4.4. Importance Règlementaire.....	03
I.4.5. Importance Dogmatique .....	04
I.4.6 Importance Economique.....	04
I. 5. Espèces Affectées.....	05
I. 6. Répartition Géographique.....	06
Chapitre II : Étude Du Virus Aphteux .....	07
II. 1.Taxonomie et Nomenclature.....	07
II.2. Propriétés Générales Du Virus Aphteux Et De Ses Constituants.....	08
II.2.1.Morphologie, Dimensions Et Structure.....	08
II.2.2.Composition Chimique.....	08
II.3.Propriétés Physiques Et Chimiques.....	09
II.4. Culture Du Virus Aphteux.....	11
II.4.1.In Vivo.....	11
II.4.1.1.Sur Animaux Réceptifs.....	11
II.4.1.2.Sur Animaux De Laboratoire.....	11
II.4.2.In Ovo.....	11
II.4.3.En Culture Cellulaire.....	12
II.4.3.1.La Culture Sur Tissus En Survie.....	12
II.4.3.2.La Culture Sur Cellules En Multiplication.....	12
II.5. Pouvoir Pathogène.....	12
II.5.1.Pouvoir Pathogène Naturel.....	13
II.5.2. Pouvoir Pathogène Expérimental.....	13

II.6.Pouvoir Antigène.....	13
II.7. Pouvoir Immunogène.....	14
Chapitre III : La Fièvre Aphteuse Chez Les Bovins.....	15
III.1. La Pathogénie.....	15
III.1.1. Incubation.....	15
III.1.2. Phase Clinique.....	15
III.1.3. Phase Post-Clinique.....	15
III.2.Symptômes .....	16
III.2.1. Formes Régulières.....	16
III.2.1.1.Phase D'invasion.....	16
III.2.1.2.Phase D'état.....	17
III.2.1.3.Phase Terminale Ou Terminaison.....	18
III.2.2. Formes Irrégulières.....	18
III.2.2.1.Formes Malignes.....	18
III.2.2.2.Formes Occultes.....	19
III.2.3.. Complications.....	19
III.2.4.. Séquelles.....	20
III.4.Lésions.....	21
III.4. 1.Datation Des Lésions.....	21
Chapitre IV : Diagnostic, Prophylaxie Et Législation.....	22
IV.1.Diagnostic.....	22
IV.1.1.Diagnostic Clinique.....	22
IV.1.2.Diagnostic Epidémiologique.....	22
IV.1.3. Diagnostic Différentiel.....	23
IV.1.4. Diagnostic De Laboratoire.....	26
IV.2.Prophylaxie.....	26
IV.2.1.Prophylaxie Médicale.....	26
IV.2.1.1.Les Vaccins.....	26
IV.2.1.2 La Vaccination.....	27
IV.2.2.Prophylaxie Sanitaire.....	27
IV.2.2.1.En Pays Indemne (prophylaxie défensive).....	27
IV.2.2.2.En Pays Infecté (prophylaxie offensive).....	28
IV.3.Législation Sanitaire.....	28
V. Partie Expérimentale	
V.1.objectif.....	29
V. 2. cadre de l'étude .....	30
V.3.Matériel et Méthodes.....	31
V.4.Résultats .....	31
V.4.1.Pertes liées à l'abattage des animaux .....	33
V.4.2.Pertes liées à l'indemnisation des éleveurs.....	35
V.4.3.Pertes liées à la vaccination.....	37
V.4.4.Pertes liées à la désinfection.....	38
• Pertes liées à la fermeture du marché à bestiaux.....	39
V.4.5.cout de la désinfection.....	39

- **V.5.Impact économique de l'épizootie de la fièvre aphteuse déclarée en mai 2014 dans la daïra de Ksar el Boukhari .....40**
- Discussion générale .....41**
- Conclusion.....43**
- Recommandations.....44**

## Liste Des Figures et Tableaux

<b>Figure1</b> : la structure du virus aphteux.....	09
<b>Figure 2</b> : Etat d'abattement et prostration chez un veau atteint de la fièvre aphteuse.....	16
<b>Figure 3</b> : Evolution des lésions de fièvre aphteuse chez les bovins.....	21
<b>Figure 4</b> : Rôle de chaque espèce animale dans le cycle épidémiologique de la Fièvre Aphteuse.....	22
<b>Figure 5</b> : Localisation de la daïra de Ksar el Boukhari dans la wilaya de Médéa.....	30
<b>Figure 6</b> : Ulcères au niveau de la gencive chez un bovin avec dépôt de fibrine (Région M'fatha) le 03Aout 2014.....	31
<b>Figure 7</b> : Sialorrhée filante caractéristique de la fièvre aphteuse (région M'fatha) le 03Aout 2014.....	31
<b>Figure 8</b> : Aphte fraîchement rompu chez un bovin (région M'fatha) le 03Aout 2014.....	32
<b>Figure 9</b> : Vésicules aphteuses sur les trayons chez une vache (région M'fatha) le 09 Aout 2014.....	32
<b>Figure 10</b> : Ulcère au niveau de la langue chez une vache (région M'fatha) le 09Aout 2014.....	32
<b>Carte</b> : répartition de la FA dans le monde ( <i>tous les sérotypes</i> ) au cours du premier Semestre 2013.....	06
<b>Tableau I</b> : les types du virus aphteux.....	07
<b>Tableau II</b> : Diagnostic différentiel de la fièvre aphteuse.....	23-25
<b>Tableau III</b> : Bovins abattus suite à l'épizootie de la fièvre aphteuse dans la daïra de Ksar el Boukhari.....	34
<b>Tableau IV</b> : Pertes dues à l'indemnisation des éleveurs de la daïra de Ksar el Boukhari .....	36
<b>Tableau V</b> : Bilan des trois campagnes de vaccination anti aphteuse dans la daïra de ksar el Boukhari.....	38
<b>Tableau VI</b> : Coût de la désinfection.....	39

## **Liste Des Abréviations**

F.A : fièvre aphteuse.

F.M.D : foot and mouth disease

M.L.R.C : maladie légalement réputée contagieuse.

O.I.E : office international de l'épizootie.

SAT : Sud Afrique territoire.

ARN : acide ribonucléique.

VP : protéine viral.

DL50 : dose létale 50.

PCR : réaction en chaine de la polymérase.

FC : fixation du complément.

K.E.B : Ksar El Boukhari.

n.d : non définie.



## INTRODUCTION

La fièvre aphteuse (FA) est, depuis longtemps, une préoccupation majeure des autorités sanitaires dans de nombreux pays. Très contagieuse, cette maladie virale, qui atteint principalement les ruminants et les porcs, se caractérise par une éruption vésiculeuse sur les muqueuses et sur la peau, dans la bouche, entre les ongles, sur la mamelle, d'où la dénomination anglaise « *foot and mouth disease* ». [5]

La fièvre aphteuse constitue un fléau économique à raison de sa haute contagiosité, elle occasionne de graves pertes directes et indirectes dans de nombreux pays du monde. En France (1953) les pertes étaient estimées à un milliard de francs, En Grande Bretagne (2001) plus de 50 millions d'animaux étaient abattus avec un blocage des exportations pendant plusieurs mois. En Algérie (1999), quatre millions de cas ont été atteints avec une perte conséquente directe de neuf millions d'euros. [5]

L'objectif de la présente enquête est d'estimer l'impact économique de la dernière épizootie de la fièvre aphteuse déclarée en mai 2014 dans la daïra de Ksar el Boukhari.

# CHAPITRE I



## CHAPITRE I : GENERALITES

### **I.1. Définition:**

La Fièvre Aphteuse (FA) est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, épizootique, très contagieuse qui touche les artiodactyles (les animaux à pied fourchu, comme les ruminants) qu'ils soient domestiques ou sauvages [8]. La fièvre aphteuse est la première maladie pour laquelle l'OIE a établi une liste officielle de pays et de zones indemnes. Les normes, lignes directrices et recommandations scientifiques diffusées par l'OIE sont considérées comme des références internationales. [9].

C'est une infection virale aiguë, facilement transmise par contact direct et indirect de même que par aérosols. Non seulement cette maladie a beaucoup nui aux secteurs de l'élevage des pays où elle a sévi, mais elle a aussi entraîné d'importantes restrictions dans le commerce international des animaux et des produits d'origine animale provenant de pays infectés. [2].

On entend par maladie infectieuse une maladie due à la multiplication d'une bactérie ou d'un virus dans un organisme vivant. Elle est virulente, car elle peut provoquer des manifestations pathologiques. Le caractère inoculable de la maladie traduit la possibilité d'isoler le virus afin de reproduire la maladie. La FA est qualifiée d'épizootie parce qu'elle touche les animaux en ayant une extension géographique importante tout en perdurant dans le temps. Elle est transmissible d'animal malade à animal sain, c'est ce qu'on appelle la contagion. [8].

### **I.2. Synonymie :**

- Cocotte
- Fièvre aphtongulaire
- Maladie de la bouche et pieds (Foot and mouth disease). [5]

### I.3.Historique :

Trois étapes peuvent être distinguées :

- **1<sup>ère</sup> étape :** La Fièvre Aphteuse est individualisée cliniquement (Fracastor, 1546).
- **2<sup>ème</sup> étape :** Elle concerne l'étude virologique et épidémiologique (1897-1926) : Le virus est isolé par Loeffler et Frosch en 1897. Waldmann et Pape, en 1920, montrent la sensibilité expérimentale du cobaye. En 1922, Vallée et Carré prouvent la pluralité séro-immunologique du virus (types O et A), complétée à partir de 1926 (Trautwein, type C), puis en 1936 (Lawrence) par la découverte des types SAT 1, 2, 3 et Asia1.
- **3<sup>ème</sup> étape:** Elle se rapporte à l'étude vaccinale et à la planification internationale de la prophylaxie.

De 1926 à 1936, ce sont les travaux de Vallée, Carré et Rinjard (action du formol sur le virus provenant d'épithélium lingual de bovin infecté), ceux de Schmidt (adsorbabilité du virus aphteux sur hydroxyde d'aluminium) et ceux de Waldmann qui permettent l'obtention du premier vaccin anti-aphteux à virus formolé, adsorbé sur hydroxyde d'aluminium et chauffé.

A certaines améliorations près (mise en culture des tissus épithéliaux de langue de bovin, selon la technique de Frenkel, en 1947 ; culture de lignées cellulaires), c'est encore ce vaccin qui est employé partout dans le monde dans la lutte médico-sanitaire contre la F.A. [5]

### I.4.Importance :

La F.A. est une maladie très contagieuse et représente un réel fléau pour l'élevage. Elle provoque en effet des pertes de production dues à de graves séquelles, qui font de l'animal atteint une non-valeur économique, et entraîne l'instauration de restrictions commerciales pouvant induire d'importantes pertes économiques [5]

L'importance de la Fièvre Aphteuse est historique, hygiénique, médicale, réglementaire, dogmatique, et surtout économique. [4]

### **I.4.1. L'importance Historique:**

L'importance historique du virus aphteux découle de sa position de modèle virologique, puisque ce fut le premier virus zoophile isolé en 1897 et qu'à l'époque actuelle, de nombreux travaux fondamentaux s'appuient sur son étude. La Fièvre Aphteuse est une zoonose mineure. [4]

### **I.4.2. L'importance Hygiénique :**

Elle est négligeable car les cas authentiques de F.A. humaine restent exceptionnels et bénins. [5]. La contamination de l'Homme se réalise dans des conditions particulières. C'est la raison pour laquelle les quelques cas décrits touchent exclusivement les personnes en contact avec les animaux malades ou les produits infectés: bergers, laborantins, etc. \*\*\*

Ainsi donc, la F.A. est une zoonose mineure. [6]

### **I.4.3 L'importance Médicale :**

Elle est étroitement liée à la pathogénicité des souches en cause, et de la réceptivité du terrain. Toujours est-il que le virus aphteux, comme la plupart des virus, Préparent le terrain à l'infection bactérienne, bien que généralement bénigne, elle peut causer d'importantes mortalités chez les animaux infectés à cause des surinfections [6]

### **I.4.4. L'importance Réglementaire :**

C'est une maladie transmissible qui a une gravité particulière, susceptible de s'étendre au-delà des frontières nationales, dont les conséquences peuvent être graves et dont l'incidence sur le commerce international des animaux et des produits animaux est importante. [5]

La F.A. est un danger sanitaire de première catégorie (M.L.R.C), dans tous les pays et figure sur la liste « A » de l'O.I.E. (Organisation mondiale de la santé animale, anciennement Office international des épizooties dont le sigle est resté O.I.E). Elle nécessite un échange d'informations internationales en temps réel et exige une coordination de la prophylaxie à l'échelle mondiale. Elle bénéficie d'un laboratoire de référence international pour l'identification des virus.

### **I.4.5. L'importance Dogmatique :**

Le virus aphteux, premier virus animal isolé, c'est un modèle d'étude en virologie fondamentale mais pose des risques épidémiologiques. [5]

### **I.4.6. L'importance Economique :**

L'incidence économique de la F.A dépend surtout du niveau de développement des élevages atteints. Les pertes peuvent être directes ou indirectes.

Elle se présentant par :

- la diminution des effectifs par les mortalités, infertilités et les avortements.
- des pertes en production qui sont les plus importantes :
- pertes de lait (agalaxie, mammites post-aphteuses) et de viande (amaigrissement) très lourde.
- Cependant, pour les pays en voie de développement où l'agriculture utilise la traction bovine, les pertes en force de travail (dyspnée d'effort, boiterie, faiblesse, exongulations) s'y ajoutent. Les séquelles graves transforment le sujet apparemment guéri en non-valeur économique. En outre, la gravité de F.A réside dans le fait qu'elle entraîne secondairement une péricardite irréversible. A côté de cela, la maladie peut se répercuter sur le commerce, l'agriculture, ou grever le budget étatique, dans le cadre de la lutte. [6]
- l'éclatement de foyers aphteux en saison et zones de culture peut constituer un véritable chaos économique, surtout quand l'économie repose sur l'agriculture. [6]

Les conséquences économiques de cette épizootie sont considérables. Elles sont principalement dues :

- o A l'extrême contagiosité de la F.A. (90 % à 100 %).
- o Au taux élevé de morbidité de la F.A. (en moyenne 65 à 70 %).
- o Au taux de mortalité qui, habituellement faible (2 à 5 % en général), est parfois très élevé (notamment chez les veaux, agneaux, porcelets et même, éventuellement, chez les adultes).
- o Aux entraves commerciales réglementaires, tant à l'échelle nationale que pour l'exportation, et aux abattages imposés pour les animaux dès qu'un cas est constaté dans un élevage. [5]

Sur le plan du Commerce International, la F.A constitue un problème pour lequel la Législation Sanitaire est de plus en plus rigoureuse.

Tous les pays qui voudraient développer leurs exportations de bétail, devront appliquer les mesures strictes pour éliminer la maladie qu'ils en souffrent ou pas. Depuis 1967, les pays qui pratiquent uniquement la prophylaxie sanitaire exigent que les animaux importés soient indemnes, non seulement de la F.A clinique, mais aussi de virus aphteux latents et d'anticorps de cette maladie. Mais toutes ces pertes sont minimales par rapport à celles occasionnées par la lutte. [6]

Les pertes estimées lors de la lutte :

- En France : (1952-1953) : étaient de 470 millions de francs actuels (1 milliard en tenant compte des pertes indirectes). [5]
- En Europe : (1951-1952) : ça a coûté 600 millions de dollars. [5]

En 1968, la Grande Bretagne qui pratique la prophylaxie sanitaire, seule l'épizootie aphteuse a coûté 35 millions de livres ; 400 000 abattages dont 200 000 Bovins soit environ l'équivalent de 20 années de prophylaxie médico-sanitaire du type français.

En 1974, la maladie a nécessité l'abattage de plus de 35 000 animaux et coûté 50 millions de francs à l'Etat français.

- En Avril 1979, les 21 foyers apparus en Normandie ont entraîné l'abattage de près de 3 000 animaux et coûté environ 20 Millions à l'Etat. [6]
- En (1982-1983) au Danemark (foyers de l'île de Fionie) : ont été à l'origine de plus de 17 millions de couronnes danoises de frais d'abattage.
- En 2001 en Grande-Bretagne : afin d'éviter l'introduction de la maladie à partir de la Bretagne, près de 50 000 animaux (surtout des moutons) ont été abattus et détruits de façon préventive ; le coût total estimé à plus de 50 milliards de francs Les pertes ont été dues à :

o Plus de 5 millions d'animaux abattus.

o Un blocage des exportations pendant de nombreux mois

o Des pertes très importantes pour le tourisme due aux interdictions diverses de circulation [5].

### 1.5. Les Espèces Affectées :

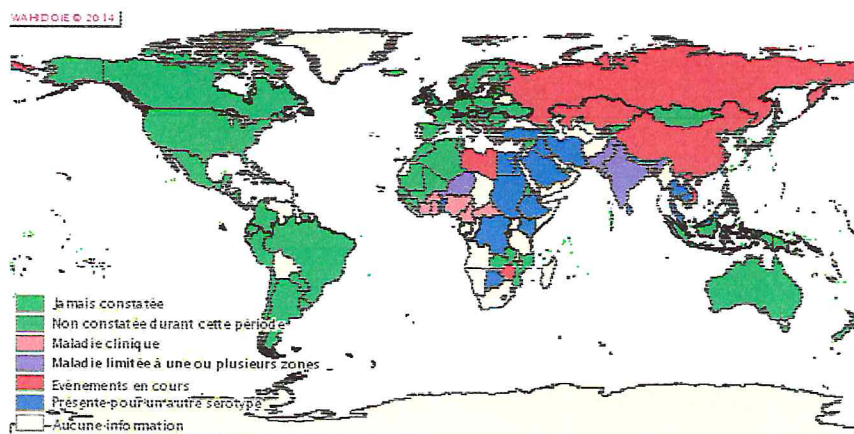
La fièvre aphteuse a une gamme étendue d'hôtes parmi les artiodactyles domestiques et sauvages, notamment les bovins, les porcs, les ovins, les caprins, les cervidés, les élans, les antilopes, bisons et les buffles d'Asie. Les éléphants font également partie des espèces

sensibles. Les lamas et les alpagas ont une très grande résistance naturelle. Les chevaux sont également résistants. En conditions expérimentales, d'autres espèces, notamment les souris, les rats, les cobayes, les lapins, les œufs de poule embryonnés et les poulets, peuvent être infectés, mais ils ne sont pas impliqués dans la dissémination de la fièvre aphteuse. [2]. L'Homme, s'il est immunodéprimé, serait sensible mais ne manifeste que très rarement des signes cliniques. [9].

### 1.6. Répartition Géographique :

Depuis sa première description en 1514, par « GIROLAMO », la F. A est largement répandue à travers tous les continents ; [4] Elle est présente et menaçante dans le monde entier [5]. A l'heure actuelle, elle est enzootique en Afrique, en Amérique du Sud et en Asie, sporadique en Europe. Parmi les pays reconnus indemnes, on peut citer l'Australie, le Canada, les Etats-Unis d'Amérique, la Grande-Bretagne, le Japon, la Nouvelle-Zélande et les Pays scandinaves. En Afrique, les pays, les îles Africaines de l'Océan Indien,... Au Congo, la dernière épizootie remonte en 1953 [4]. En Egypte, en Palestine et en Libye, une épizootie très importante a été déplorée liée à un virus SAT2, en 2012.

- En 2014 En Tunisie, des foyers (sérotypage O) sont apparus, alors qu'aucun foyer n'avait été recensé depuis 1999[5].



**Carte:** Répartition de la FA dans le monde (tous les sérotypes) au cours du premier semestre 2013. [9].

# CHAPITRE II

## CHAPITRE II : ÉTUDE DU VIRUS

II. 1. Taxonomie et Nomenclature :

Le virus de la fièvre aphteuse est de la famille des *Picornaviridae*, du genre *Aphthovirus*, comprenant 7 types antigéniques différents (*O*, *A*, *C*, *SAT-1* ; *SAT- 2* ; *SAT-3* et *Asia 1*). Ces sérotypes se présentent différemment suivant les régions, le Sérotype *O* étant le plus commun. [7]. 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. L'immunité croisée entre les différents sérotypes est inexistante, et est faible à l'intérieur d'un même sérotype. [2].

Cependant, la classification actuelle adoptée par le Laboratoire Mondial de Référence de Pirbright est basée sur le génotype, le pays d'origine et l'année, (exemple : *C/France/81* ou *A/Iran/99*) [2].

**Tableau 1** : types du virus aphteux [3].

Continent	Type	Situation
Amérique du Nord et centrale		Indemne de l'infection
Amérique du Sud	<i>O</i> , <i>A</i> , <i>C</i>	Vaccination pratiquée Présence endémique ou sporadique dans plusieurs pays, mais la situation s'améliore.
Europe	<i>O</i> , <i>A</i> , <i>C</i> , <i>Asia 1</i> (Grèce, 2000)	Arrêt de la vaccination en Union européenne en 1991. Indemne, mais plusieurs épidémies depuis, dont en Grande-Bretagne (2001, 2007).
Afrique	<i>O</i> , <i>A</i> , <i>C</i> , <i>SAT1</i> , <i>SAT2</i> , <i>SAT3</i> (Afrique du Sud)	Présence endémique dans de nombreux pays africains
Asie	<i>O</i> , <i>A</i> , <i>C</i> , <i>Asia 1</i> , <i>SAT2</i> (Moyen-Orient)	Présence endémique au Moyen-Orient, en Extrême-Orient et en Asie centrale; programme de vaccination dans quelques pays.
Océanie		La Nouvelle-Zélande et l'Australie sont indemnes



## II.2. Propriétés Générales Du Virus Aphteux Et De Ses Constituants :

### II.2.1. Morphologie, Dimensions Et Structure

Les virus de la famille *picornaviridae* ont en effet une taille comprise entre 22 et 30 nm [10]. Il s'agit donc d'un virus de très petite taille dépourvu d'enveloppe, possède un ARN monocaténaire [10]. Il est formé d'un cœur central d'acide nucléique (ARN) (31%) et d'une capsidie protéique (69%) composée de 20 capsomères. [5]

Le virion se présente au microscope électronique sous forme de particules grossièrement sphériques, mûrifomes. [5]

Les Sous-unités protéiques sont des structures mesurant de 7 à 8 nm, composées de capsomères. [5]

### II.2. 2. Composition Chimique :

Le virus de la F.A. est composé d'acide nucléique et de protéines. Il ne contient ni glucide ni lipide, d'où son insensibilité aux solvants des lipides. [5]

#### \*L'acide Nucléique :

Est un acide ribonucléique monocaténaire. Il est dépourvu de pouvoir antigène et immunogène, mais est responsable du pouvoir infectant. le génome du virus de la F.A. 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. [5]

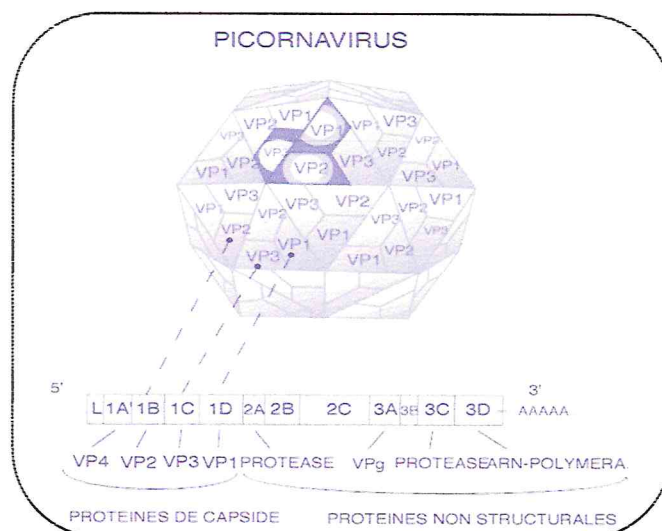
#### \*Les Protéines De La Capsidie: (structurales)

Le virus de la fièvre aphteuse présente une capsidie protéique dépourvue de peplos, dont la symétrie est icosaédrique [10], (forme géométrique à 20 faces, 30 arêtes et 10 sommets) [5]. La capsidie est composée de 60 protomères formés chacun de 4 polypeptides appelés « Viral Proteins » (VP1 à VP4) arrangés en quantité équimoléculaire. les protéines viraux VP1, VP2 et VP3 ont un poids moléculaire sensiblement identique de 24000 et se trouvent exposées à la surface de la capsidie, avec les extrémités N-terminales de VP1 et VP3 plus ou moins

hydrophobes, imbriquées et enfouies vers l'intérieur. La VP1 et VP2 sont également associées par des liaisons disulfures, au moins pour le sérotype O et on retrouve également des dimères de VP3 maintenus aussi par des liaisons disulfures. Une face de l'icosaèdre est donc constituée par 3 molécules de chacun des peptides majeurs. La protéine VP4, dont le poids moléculaire est de 8000, possédant un groupement myristilic à son extrémité N-terminale est la seule protéine virale à être modifiée après la traduction. Elle se trouve complètement à l'intérieur de la capsid, au contact de l'ARN. Elle peut être considérée comme l'extension N-terminale de VP2 [10].

**\*Les protéines non structurales**

Elles interviennent dans la réplication du virus. La recherche des anticorps correspondants est utilisée pour détecter l'infection d'animaux vaccinés. [5]



**Figure 1** : la structure de virus aphteux [3].

**II.3. Propriétés Physiques Et Chimiques :**

Le virus aphteux comporte trois propriétés capitales qui sont :

**\*L'adsorbabilité**

Le virus de la F.A. peut s'adsorber sur divers éléments inertes ou figurés par exemple : sur l'hydroxyde d'aluminium. Cette propriété permet la préparation des vaccins à virus inactivé. [5]

### **\*L'inactivation**

**\*.Effet de pH :** Le virus aphteux est inactivé à des pH inférieur à 6 ou supérieur à 9 [1]. et stable à pH compris entre 7 et 7,7. [5] Ainsi, l'acidification lactique spontanée des viandes détruit rapidement le virus. [5]

### **\* Effet De La Température :**

Une température est supérieur à 50°C inactive graduellement le virus ; ainsi que la pasteurisation (61 à 63°) pendant 30 minutes.

### **\*Effet Des Désinfectants Chimiques :**

Le virus aphteux est détruit par diverses substances chimiques :

- La solution de soude à 8 pour mille pendant une minute.
- Le carbonate de sodium anhydre en solution à 4 ou 5% (pHi 1.6) donne également de bons résultats.
- D'autres agents d'inactivation peuvent être employés tels que : le formol, le N-acétyl-éthylène-imine ou d'autres dérivés des azaridines, le glycéraldéhyde, etc. [5]

L'Ammonium quaternaire, l'hypochlorites (eau de javel) et phénol sont globalement inefficaces [1]

Le virus est aussi sensible à l'acide citrique à 0,2%, à l'acide acétique à 2%, à l'acide Sulfamique et aux oxydants; les hypochlorites (eau de javel) sont actifs mais d'utilisation plus limitée en raison de leur inactivation rapide en présence de matières Organiques [10].

On connaît de nombreuses substances chimiques qui inhibent le pouvoir infectieux du virus, tout en conservant sa structure protéique et donc son activité antigénique l'action du formol (0.5 Pour 1000) a été longtemps mise à profit dans l'inactivation des souches vaccinales, mais il est abandonné aujourd'hui, au profit d'agents comme l'acéthyléthylène-imine, le glycéraldéhyde, l'hydroxylamine agissant directement sur l'acide nucléique sans altérer les protéines de la capsid support du pouvoir immunogène [10].

### **\*La Résistance :**

Le virus aphteux étant nu, il résiste à plusieurs agents physiques et chimiques, surtout : la réfrigération et la congélation. Il peut survivre dans les aliments contaminés et dans l'environnement jusqu'à plus d'un mois, selon les conditions de température et de pH. Il résiste, par exemple, jusqu'à 12 semaines sur les chaussures, 20 semaines dans des fourrages ou encore 24 semaines dans les fèces en hiver [1]. Lorsqu'il est exposé aux rayons du soleil

surtout en couche mince, le virus est aisément détruit. Lorsqu'il est contenu dans des fragments de tissus ou dans des matériaux divers contaminés (poils, nourriture, matériel divers), il peut rester infectant pendant plusieurs semaines.

Le virus résiste bien aux solvants des lipides, éther et chloroforme, fluorocarbures utilisés pour sa purification [10]. En aérosol le virus reste infectieux à 20°C. L'humidité relative est un facteur essentiel de la survie du virus : elle doit être supérieure à 55% [10]. Il résiste aussi à l'alcool à 70°, aux ammoniums quaternaires, détergents neutres et au désoxycholate de sodium du fait de l'absence d'enveloppe. [5].

### II.4. Culture Du Virus Aphteux

La culture du virus est possible *in vivo*, *in ovo* et en culture cellulaire.

#### II.4.1. In vivo

Elle est réalisée sur animaux réceptifs ou sur animaux de laboratoire :

##### II.4.1.1. Sur animaux réceptifs

Les bovins et éventuellement les ovins et les caprins, sont très sensibles à l'inoculation par la voie intra-dermo-linguale. Trois applications en découlent :

- La production en masse de virus en vue de la fabrication des vaccins.
- □ Le titrage du virus (technique d'Henderson), pour le contrôle des vaccins anti aphteux, en comparant la DI 50 obtenue à l'épreuve des vaccinés par rapport aux témoins (indice K). [5].

##### II.4.1.2. Sur Animaux De Laboratoire

- Le cobaye (inoculation par voie intradermo-plantaire) est un bon sujet d'essai pour un titrage préalable, pour le contrôle préliminaire des vaccins.
- Le souriceau nouveau-né ou de 3 jours (inoculation par voie intra péritonéale) .
- Le lapin adulte a une sensibilité presque nulle au virus aphteux .En revanche, le lapereau nouveau-né y est sensible. Cette sensibilité a été mise à profit pour l'obtention de vaccins lapinisés à virus vivant. [5].

#### II.4.2. In Ovo

Le virus cultive *in ovo*, mais le titre viral demeure faible et sans application vaccinale pratique.

### **II.4.3. En Culture Cellulaire**

#### **II.4.3.1. Culture Sur Tissus En Survie** (méthode de Frenkel)

Le principe est de cultiver le virus aphteux sur fragments d'épithélium lingual en survie.

Les lambeaux d'épithélium sont immergés dans un milieu approprié. La culture du virus est réalisée à une température de 37°C pendant 20 à 22 heures.

Ce procédé permet d'avoir de grandes quantités de virus d'une qualité immunogène satisfaisante pour produire des vaccins. [5].

#### **II.4.3.2. Culture Sur Cellules En Multiplication**

Le virus aphteux peut être cultivé en cellules d'explantation primaire: thyroïdiennes de veau, rénales de veau ou de porc. On utilise aussi des lignées cellulaires, ce qui constitue une nouvelle modalité de culture. Elles sont actuellement aussi largement employées pour la production de vaccins que la méthode Frenkel.

Le virus aphteux entraîne rapidement un effet cytopathogène dans les cellules où il se multiplie et provoque leur lyse. [5].

#### **II.4.3.3. Applications Pratiques**

- préparation des vaccins à virus inactivé.
- dépistage des porteurs par isolement.
- Titrage des anticorps.
- Obtention de souches modifiées par passages en série en culture cellulaire.
- virologie fondamentale, etc. [5]

### **II.5. Pouvoir Pathogène :**

Le virus de la fièvre aphteuse se multiplie essentiellement dans la peau et les muqueuses, accessoirement dans le muscle, ce qui explique les dégénérescences cardiaques responsables de la mort chez les jeunes animaux [9]. Nous l'étudierons dans les conditions naturelles et dans les conditions expérimentales. [6].

### **II.5.1. Pouvoir Pathogène Naturel** : On a deux types de variations :

#### **A. Variations Quantitatives**

Ces variations portent, sur le potentiel de diffusion, et d'autre part, sur l'intensité du pouvoir pathogène. [5] en fonction avec la dose infectante.

#### **B. variations Qualitatifs**

Le virus aphteux présente deux tropismes distincts :

- \***Tropisme d'espèce** : réceptivité spontanée des artiodactyles et, au laboratoire, de certains rongeurs, cobaye et souris [5].
- **Tropisme tissulaire** : il est dominé par l'épithéliotropisme qui est de loin le plus important [6]. La peau et les muqueuses (internes et externes) étant les plus sensibles.
- Le myotropisme est responsable des dégénérescences myocardiques. [5]. en provoquant des lésions connues sous le vocable de "cœur tigré". Le neurotropisme est cependant rare et se manifeste par une atteinte encéphalique et médullaire. [6]

### **II.5.2. Pouvoir Pathogène Expérimental**

La fièvre aphteuse peut être produite expérimentalement chez les espèces spontanément réceptives [5], les animaux de laboratoire [6] jamais atteints dans les conditions naturelles [5] et les cultures cellulaires [6].

Chez l'animal de laboratoire (cobaye), l'évolution infectieuse comprend en réalité 4 stades :

- 1-Incubation.
- 2-Fièvre d'invasion (premier clocher thermique).
- 3-Aphte primaire d'inoculation.
- 4-Aphtes secondaires de généralisation, souvent précédés d'un deuxième clocher thermique [5].

### **II.6. Pouvoir Antigène**

Le virus complet ou certains de ses constituants (capsomères, protéines virales) ont un pouvoir antigène, c'est-à-dire qu'ils sont capables d'induire la synthèse de certains anticorps [4] révélables par différentes techniques sérologiques : précipitation, fixation du complément

et ELISA... En revanche, l'ARN infectieux, dépourvu de protéines, n'est pas antigénique.. La recherche de ces anticorps permet d'identifier les troupeaux au sein desquels le virus sauvage a circulé [5]. En effet, on reconnaît au total sept types virus antigéniquement et immunologiquement différents [4]. Trois types dits « ubiquistes » (A, O, C) et 4 types dits « exotiques » (SAT1, SAT2, SAT3, Asia1). [5] alors un vaccin, pour être efficace, doit nécessairement contenir la même souche contre laquelle la lutte est menée [6].

### **II.7. Pouvoir Immunogène :**

Les animaux guéris de fièvre Aphteuse bénéficient d'une immunité solide et durable (6 à 12 mois) contre la souche qui les a infectés et contre les souches voisines [5]. Cette immunité humorale est basée sur les anticorps neutralisants induits par la protéine virale VP 1, [4] Cette immunité ne protège pas contre toutes les souches de virus aphteux : il existe en effet plusieurs souches de virus, et un même animal peut donc être atteint plusieurs fois de F.A. s'il vient en contact successivement avec des souches très différentes. [5]

# CHAPITRE III



## CHAPITRE III : LA FIEVRE APHTEUSE CHEZ LES BOVINS

### III.1. Pathogénie :

#### III.1.1. Phase D'Incubation

Suite à une contamination des muqueuses (ou d'une inoculation expérimentale), le virus se multiplie *in situ* et dans tout l'organisme par virémie. L'incubation est d'environ 48 heures à 15 jours et comportant une excrétion virale présymptomatique [5].

#### III.1.2.Phase Clinique :

Généralement, l'évolution clinique de la fièvre aphteuse s'accomplit en une quinzaine de jours, alors que l'immunité post-infectieuse, peut s'étendre sur de nombreux mois, voire des années. Cette phase peut varier selon les espèces animales infectées et les conditions de l'infection [5].

#### III.1.3. Phase Post-Clinique :

A l'exception des complications septiques des aphtes, les séquelles cardiaques irréversibles et la mort des jeunes sujets, la convalescence s'amorce et la guérison clinique apparente est constatée. Cependant, les animaux peuvent présenter une excrétion virale post-clinique tardive, parfois pendant des mois dans l'urine. Enfin, des porteurs excréteurs sains paradoxaux peuvent éliminer de virus à partir du pharynx pendant des périodes assez longues. L'immunité, de nature surtout humorale, est supportée par les « I g G » : Elle est précoce (10ème au 15ème jour) et prolongée (plusieurs mois après vaccination, des années après maladie). Cette immunité protège les animaux guéris, vis-à-vis de la maladie provoquée par des souches homologues.

Ainsi, un bovin vacciné puis accidentellement contaminé demeure apparemment sain, mais peut assurer la multiplication du virus et son excrétion, Ce bovin est donc dangereux sur un plan épidémiologique ; ce qui conduit d'après la législation à envoyer à l'abattage tous les animaux réceptifs présents dans un foyer, y compris les animaux vaccinés qui sont apparus normaux, mais pourraient jouer le rôle de propagateurs insidieux du virus. [5]

### III.2.Symptômes:

Après l'incubation, la maladie peut se manifester soit sous forme typique (forme régulière), soit sous formes atypiques (forme irrégulière) [4].

#### III.2.1.Forme Régulière : (Forme typique)

D'allure généralement bénigne, elle est variable en fonction des espèces et frappe principalement les adultes. Elle est heureusement la plus fréquente [6].

Trois phases sont à distinguer : la phase d'invasion, la phase d'état et la phase terminale. [4]

##### III.2.1.1. Phase D'invasion : (dure 2 à 3 jours) :

Cette première phase correspond à l'apparition du syndrome fébrile marqué par une hyperthermie (supérieure ou égale à 40°C) accompagnée d'un état d'abattement (Figure 2), de tremblement, d'inappétence, de rumination irrégulière avec chute de la production lactée voire tarissement. Le mufle est congestionné, et la muqueuse buccale hyperémique.



**Figure 2** : état d'abattement et prostration chez un veau atteint de la fièvre aphteuse. [9].

Des symptômes prémonitoires de l'éruption se manifestent (le mufle est sec, La peau de la mamelle et de la couronne plantaire devient chaude et congestionnée) [4].

### III.2.1.2.Phase D Etat :

Deux à trois jours plus tard, il est constaté une amélioration relative de l'état général correspondant à l'apparition des aphtes, cette phase est caractérisée par les trois localisations élektives de l'éruption [10]. Les aphtes sont des vésicules, dont le centre est pâle et bombé, de forme arrondie ou ovale, de dimensions variables, d'un grain de mil à une pièce de monnaie. Elles sont souvent confluentes. [5]

#### □La localisation buccale :

Stomatite aphteuse (et nasale) [10] se traduit par des signes fonctionnels initiaux [5], tels que Le Ptyalisme abondant lié à l'inflammation de la muqueuse de la bouche [10], Préhension difficile des aliments et mastication lente et pénible. [5], l'animal présente des mouvements de mâchonnement à vide et fait entendre des bruits de succion [10] (grincement des dents) [5].

L'examen de la bouche permet de constater la présence d'aphtes précédée d'une décoloration locale de l'épithélium, dont la partie superficielle se soulève sous la pression de l'accumulation sous-jacente de « lymphes aphteuses » très riches en virus [10]. En 3 à 5 jours cette lymphes aphteuse, claire et plus ou moins abondante, devient louche puis s'écoule après abrasion du couvercle de l'aphte en laissant un ulcère superficiel rouge vif, finement granuleux, rapidement cicatrisé [5].

- Le siège de ces aphtes se répartit sur l'ensemble de la muqueuse buccale face interne des lèvres et des joues, gencives, bourrelet gingival, le palais, et plus particulièrement la langue dont l'épaisseur de muqueuse masque les vésicules, surtout décelables à la palpation [5].
- L'atteinte massive de la langue peut parfois lui donner, après rupture des aphtes, un aspect de langue pelée [10]. Les lèvres et le mufle sont parfois atteints par l'éruption. [5]

#### □La localisation podale :

L'atteinte des onglons, « mal des onglons » est caractérisée par :  
Signes fonctionnels initiaux. [5], manifestations de douleur [10], extrême sensibilité à l'appui ou à la pression. [5], Piétinement en stabulation et boiteries en déplacement. [10]

Les aphtes siègent sur la couronne et, surtout, dans l'espace interdité [5]. Un soulèvement, distendu de l'épithélium des couronnes et des espaces interdités sous forme des vésicules qui se déchirent facilement, offrant une porte d'entrée idéale aux surinfections bactériennes provoquant des lésions purulentes ulcérées plus ou moins profondes. Dans certains cas, il peut y avoir perte de sabot. [10].

### □La localisation mammaire :

Sous forme de thélite vésiculeuse s'exprime par l'apparition de larges vésicules isolées ou confluentes, bien développées en raison de l'élasticité du tégument [10]. Elle siègent sur les trayons et à l'orifice du canal galactophore [5]. Celles-ci se déchirent facilement avec [10] une douleur extrême [5] à l'origine de mouvements de défense parfois violents à la tétée ou à la mulsion. La rétention lactée est alors propice au développement de mammites. Il faut aussi noter que le pis peut être la porte d'entrée du virus lorsque la mère est tétée par des jeunes infectés [10].

### III.2.1.3. Phase Terminale : (Ou Terminaison)

Cette phase est marquée par la guérison qui survient au bout de 8 à 15 jours en l'absence de complications. [4]

Les lésions aphteuses cicatrisent sous un enduit de fibrine dans la bouche, sous une croûte sur les trayons ou les pieds [10] avec rétablissement des fonctions digestives, génitales, sécrétion lactée, et retour à la température normale [5].

Les avortements toujours possibles sont rares chez les bovins. [10]

### III.2.2. Formes Irrégulières : (Formes Atypiques) Elles peuvent être malignes ou occultes. [4]

#### III.2.2.1. Formes Malignes :

Ces formes ; beaucoup plus rares, sont très graves .Elles s'observent essentiellement chez les jeunes animaux et traduisent une extension du processus aphteux [4] aux muqueuses profondes (digestive, respiratoire), mais également au cœur. [6]

### **A. Forme Digestive :**

La forme digestive se rencontre fréquemment chez les jeunes animaux. [4] (veaux, agneaux, chevreaux, porcelets) qui absorbent un lait fortement contaminé en virus [6]. Elle se manifeste par un état typhique marqué et une entérite aiguë avec une diarrhée profuse, séreuse striée de sang, riche en fausses membranes. [4] L'animal meurt au bout de 24 à 48 heures. [6]

### **B. Forme Respiratoire :**

La forme respiratoire est surtout observée chez le veau, et se reconnaît par la trachéo-bronchite ou la bronchopneumonie parfois gangréneuse. L'issue est fatale en 4 à 5 jours [6].

### **C. Forme Septico-Cardiaque :**

Elle se manifeste chez les animaux de tous les âges. Soit à la période d'invasion, [4] soit au cours de l'éruption. [6]

Son évolution montre des signes cardiaques (essoufflement, cœur filant, pouls faible), respiratoires (dyspnée importante) et nerveux (agitation et convulsions). Assez souvent la mort très rapide est qualifiée d'apoplectique [6], Et survient en quelques heures ou en quelques minutes. [4]

### **III.2.2.2. Formes Occultes :**

Ici tous les signes classiques de la maladie sont atténués ou inexistant. [6]

Les formes occultes ou frustes ne peuvent être décelées que par les examens de laboratoire [4] (Par diagnostic expérimental, sérologique ou virologique) [6] signalant soit un portage viral pharyngé, soit une élévation du taux des anticorps en l'absence de toute vaccination. De telles formes constituent un danger épizootologique majeur. [4]

### **III.3. Complications :**

Qui correspondent globalement à des surinfections des lésions **aphteuses** concernent :

- **la bouche :** (suppurations, ulcères torpides)[6] , amaigrissement considérable par difficulté d'alimentation [5]
- **Les onglons :** (suppurations) [5], exongulations crevasses, panaris interdigités [6] nécrose des tendons et ligaments) et fonte musculaire. [5]
- **la mamelle :**(mammite par rétention lactée, fonte purulente de l'organe) [5]. En outre, des complications générales peuvent survenir sous forme de maladies de sortie : Pasteurellose,

Salmonellose, Tuberculose, Péripleurésie, Piroplasmose, Théilériose, etc. ••• .L'avortement  
Quant à lui, il est une complication génitale fréquente et parfois initiale dans l'évolution d'un  
foyer aphteux; il peut survenir à toutes les époques de la gestation. [6].

### **III.4.Séquelles :**

Parmi les séquelles, la plus grave est la myocardite post-aphteuse [5], qui se manifeste  
par de l'insuffisance cardio-respiratoire, de l'amaigrissement et de la stérilité [6].Elle est  
responsable de la non-valeur économique des sujets guéris [5].

**III.4.Lésions :**

Il ya deux sortes de lésions :

1- lésions éruptives : l'aphte, guérissant rapidement sans cicatrice, sauf complication septique. [5]

2- lésions non éruptives représentées essentiellement par une myocardite aiguë (cœur mou, pâle, friable, marbré de taches gris-rouge ou jaunes) [5]. On parle du « cœur tigré de Kitt » [4].

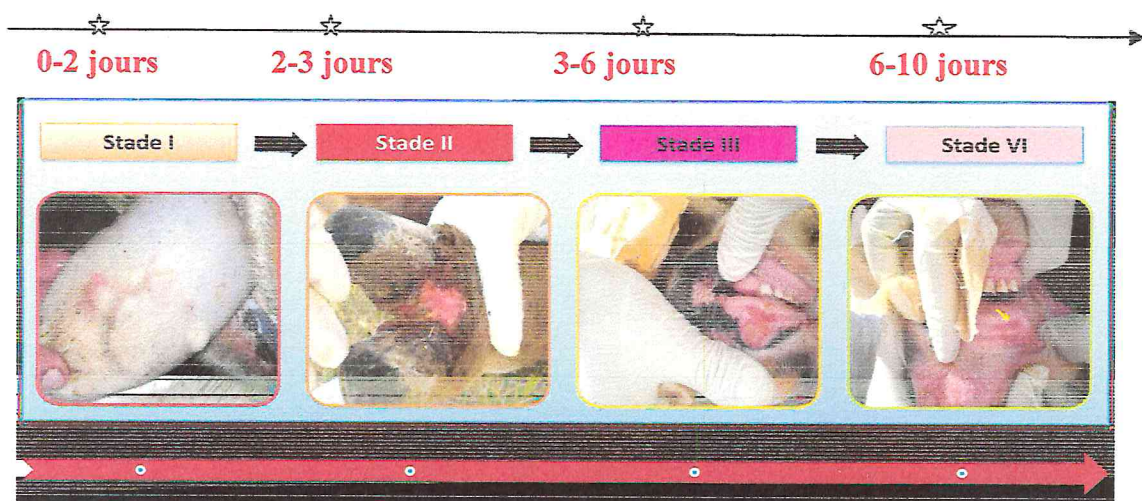
Accessoirement, on peut rencontrer des lésions septicémiques (congestion, rate sombre, pleurésie, pneumonie et, plus souvent, péricardite sérofibrineuse), et digestives( gastro-entérite aiguë catarrhale, muco-membraneuse, voire hémorragique). [5].

**III.4.1.Datation Des Lésions**

Il est primordial en cas de suspicion de la fièvre aphteuse avec la présence de symptômes, de déterminer l'âge des lésions.

L'estimation de l'âge de la lésion permet l'estimation de la date de l'infection, cette date est très importante. La lésion la plus ancienne est la plus importante puisque chez le même animal on peut assister à différentes formes évolutives de lésions de fièvre aphteuse. [9].

<b>Lésion stade I</b>	<b>Lésion stade II</b>	<b>Lésion stade III</b>	<b>Lésion stade IV</b>
<b>Vésicule intacte</b>	<b>Vésicule rompue</b> Et apparition d'ulcère Rouge et bien délimitée	<b>Ulcère rose et présence</b> de dépôt de fébrine	<b>lésions commencent</b> à se cicatriser



**Figure 51** Evolution de lésions de fièvre aphteuse chez les bovins. [9].

# CHAPITRE IV



## CHAPITRE IV: DIAGNOSTIC, PROPHYLAXIE ET LÉGISLATION

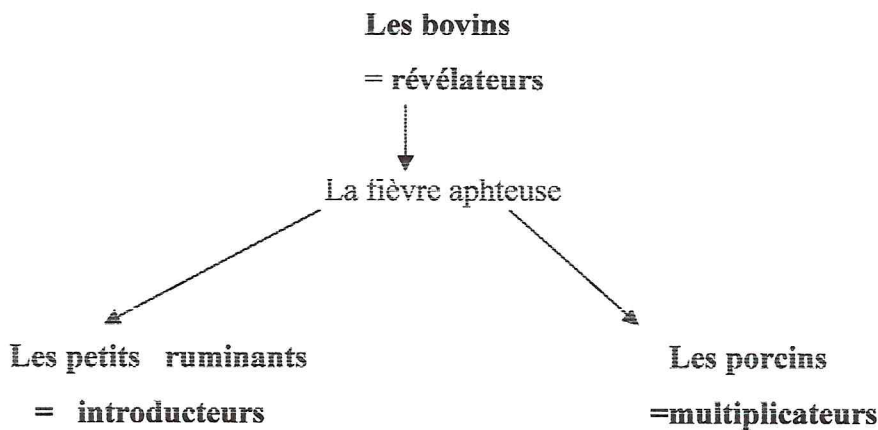
### IV.1. Diagnostic :

Le diagnostic sur le terrain sera orienté, selon les espèces animales, à l'aide d'un faisceau d'arguments épidémiocliniques et complété par un diagnostic différentiel. [5]

#### IV.1.1. Diagnostic Clinique :

- Chez les bovins, la suspicion est établie sur toute salivation (sialorrhée)[9] avec bruit de succion et présence de vésicules ou d'ulcères buccaux [9], piétinement ou boiterie, douleur mammaire à la mulsion et présence de thélite vésiculaire. [5]
- Chez les petits ruminants, le diagnostic clinique est très difficile à faire, voire quasiment impossible. [9].

Les bovins sont des révélateurs de la maladie, les porcins sont des multiplicateurs du virus les petits ruminants sont des introducteurs du virus. [9].



**Figure 4 :** Rôle de chaque espèce animale dans le cycle épidémiologique de la fièvre aphteuse. [9].

#### IV.1.2. Diagnostic Epidémiologiques :

Il s'agit d'une maladie de haute contagiosité, avec un taux élevé de morbidité, un faible taux de mortalité (sauf chez les jeunes animaux). [5]

**IV.1.3.Diagnostic Différentiel :**

Plusieurs affections atteignent à la fois la bouche, les pieds et les mamelles des bovins. Le diagnostic différentiel de la fièvre aphteuse est résumé dans le tableau. [9].

**Tableau 2 :** Diagnostic différentiel de la fièvre aphteuse.

Maladie	Epidémiologie	Clinique
<b>Maladie des muqueuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'atteint que les bovins</li> <li>- Faible taux de morbidité</li> <li>- Faible contagie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence de vésicules</li> <li>- Antécédents d'avortement ou de mortinatalité</li> <li>- Diarrhée souvent présente</li> <li>- Conjonctivite et kératite souvent unilatérales</li> <li>- Congestion oculaire, et larmoiement purulent</li> <li>- Ulcères profonds sur la langue, les gencives, et le palais</li> <li>- Jamais des vésicules</li> </ul>
<b>Fièvre Catarrhale Ovine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur</li> <li>- Atteinte d'autres espèces animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Abattement, hyperthermie</b></li> <li>- <b>Atteinte des yeux (exorbités, larmoyants, rouges)</b></li> <li>- <b>Raidcur des membres voire boiteries sévères et présence d'œdème au niveau des parties inférieures des membres</b></li> <li>- <b>Baisse brutale et persistante de lait</b></li> <li>- <b>Avortements, infertilité</b></li> <li>- <b>Absence de vésicules</b></li> </ul>
<b>Maladie hémorragique des cervidés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur</li> <li>- Apparition sporadique atteinte de quelques animaux sans qu'il y a une grande diffusion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abattement, hyperthermie</li> <li>-Chute de l'appétit et baisse de la production de lait</li> <li>-Congestion de la muqueuse nasale, pétéchies muqueuse buccale et ecchymoses.</li> </ul>

<p><b>Coryza gangréneux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'atteint que les bovins, surtout les jeunes,</li> <li>- Elle est Sporadique</li> <li>- Présence de moutons dans l'exploitation</li> </ul>	<p>Hyperthermie, Atteinte de l'état général,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inflammation des muqueuses pituitaire et oculaire (Kératite bilatérale et larmoiement -)</li> <li>- Jetage muco-purulent</li> <li>- Absence de vésicules</li> <li>- Hypertrophie ganglionnaire généralisée.</li> </ul>
<p><b>Stomatite papuleuse ou pseudo-aphteuse</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'atteint que les bovins</li> <li>- Diffusion plus lente</li> </ul>	<p>Absence de vésicules - Présence de papules, souvent de grande taille</p>

<p><b>Stomatite vésiculeuse contagieuse</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localisée au continent américain,</li> <li>- Atteint également les équidés, C'est une arbovirose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identique à la FA</li> </ul>
---	--	---

<p><b>Peste bovine</b></p>	<p>- Eradiquée</p>	<p>Atteinte importante de l'état général,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de vésicules</li> <li>- Mortalité élevée - Diarrhée abondante</li> </ul>
----------------------------	--------------------	---

<p><b>Rhino-trachéite infectieuse</b></p>	<p>Toutes classes d'âge touchées</p>	<p>Congestion de la cavité buccale,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulcères profonds sur la langue et la cavité buccale ne succédant pas à des vésicules</li> <li>- Fausses membranes et pus à l'extrémité des naseaux,</li> <li>- Présence de râles à l'auscultation (inconstants),</li> <li>- Lésions interdigitales rares,</li> <li>- Conjonctivite, voire kératite, souvent unilatérale.</li> </ul>
---	--------------------------------------	--

<b>Peste des Petits Ruminants</b>	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) .
<b>Ecthyma contagieux du mouton</b>	- N'atteint que les ovins et caprins, - Contagiosité moins brutale.	Pustules puis croûtes, - Absence de vésicules, - Lésions fréquemment surinfectées.
<b>Clavelée</b>	- N'atteint que les ovins	- Papules et pustules sur tout le corps - Altération marquée de l'état général - Mort possible des adultes

<b>Piétin</b>	N'atteint que les ovins	Evolution lente - Absence d'ulcérations buccales - Caractère purulent et nécrotique des lésions podales
<b>Nérobacillose</b>	- Sporadique	- Ulcères nécrosants profonds - Mauvais état général

Chez les bovins, le diagnostic différentiel le plus fréquent concerne la maladie des muqueuses et chez les ovins, il s'agit de l'ecthyma contagieux et la peste des petits ruminants. [9].

#### **IV.1.4.Diagnostic De Laboratoire :**

Il présente une importance capitale et permet de confirmer rapidement et avec précision une suspicion clinique, et d'identifier précocement le type viral en cause. Les prélèvements requis en cas de suspicion de fièvre aphteuse sont :

- Le liquide vésiculaire si c'est possible [9]. (L'aspiration de 2 ml à la seringue). [10]
- L'épithélium des aphtes fraîchement rompus [9]. (2g déposé dans 5ml du milieu de transport du Virus : glycérine tamponnée au phosphate, pH=7.6). [10]
- Le sang total (5-10ml) sur tube avec un anticoagulant pour la recherche d'antigène [9]
- Le sérum (5-10ml) pour la recherche des Anticorps). [9].
- Le liquide de raclage pharyngé [9], obtenu par frottis (curetage pharyngé) ; routinier chez les animaux destinés à l'exportation. [10] . Les échantillons seront transporter à +4 °C et **ne pas congeler**. [9].
- Les raclures de lésions podales et Sur les carcasses, on prélève des échantillons de ganglions lymphatiques, de reins, de la thyroïde et du cœur à des fins de culture. [10]

Les analyses en laboratoire comprennent au moins l'une des épreuves suivantes :

- a)- réaction enzymatique ELISA en double (sandwich): Cette épreuve permet de détecter les différents sérotypes du virus aphteux ainsi que les antigènes viraux.
- b) -réaction de fixation du complément(FC) lorsque le prélèvement arrive en bon état au laboratoire. Il permet d'identifier l'agent infectieux en 30 minutes. [10]
- c)-Isolement du virus et/ou la détection de matériel génétique spécifique, par réaction en chaîne de la polymérase (PCR), [2].

#### **IV.2.Prophylaxie :**

##### **IV.2.1.Prophylaxie Médicale:**

La prophylaxie médicale est basée sur la vaccination en fonction des souches sévissant dans la zone. [7] Elle peut être utilisée indépendamment ou associée à la prophylaxie sanitaire. [5]

**IV.2.1.1 Vaccins :** La quasi-totalité des vaccins aphteux utilisés dans le monde sont des vaccins à virus inactivé et adjuvé, [7] sauf en Chine, en Arménie, en Géorgie et au Kirghizistan où sont utilisés des vaccins à virus vivant modifiés sur lapereaux. [5]

#### **IV.2.1.2 Vaccination :**

Pour la primovaccination des bovins, les meilleurs résultats sont obtenus à l'aide du protocole suivant : injection à J0, à deux mois et rappel à 6 mois [7] , Chez les ruminants, l'injection se fait par voie sous-cutanée [5].

Le vaccin induit une réaction immunitaire à prédominance humorale et, lorsqu'il est fabriqué à partir d'une souche dont les caractéristiques antigéniques sont semblables à celles du virus vivant, il offre aux bovins une bonne protection contre celui-ci. Il n'existe aucune immunité croisée entre les sept sérotypes. Même au sein d'un même sérotype, comme les souches possèdent des caractéristiques antigéniques distinctes, l'immunité croisée peut n'être que partielle, ce qui est particulièrement le cas pour le sérotype A. [2].

Pour tirer le maximum d'un vaccin anti-aphteux, la souche virale utilisée pour produire le vaccin doit avoir le plus de caractéristiques antigéniques possible en commun avec la souche en cause de l'épizootie [2].

La prophylaxie médicale par recours à la vaccination est possible. Toutefois, elle est interdite dans l'Union Européenne depuis 1991 [2].

#### **IV.2.2.Prophylaxie Sanitaire :**

La prophylaxie sanitaire exclusive fait appel à des méthodes différentes en fonction de la situation épidémiologique :

- Il s'agit de méthodes défensives , en pays ou en région indemne, destinées à empêcher l'introduction du virus aphteux
- Il s'agit de méthodes offensives en pays ou en région infecté destinées à supprimer la production et la transmission du virus [7].

##### **IV 2.2.1.En Pays Indemne (La Prophylaxie Défensive) :** Elle repose notamment sur :

- L'interdiction d'importation des animaux et de produits d'origine animale dangereux à partir de pays infectés.
- Des contrôles sont à appliquer dans les ports, les aéroports et aux frontières terrestres.
- une permanence de laboratoires spécialisés et entraînés capables d'effectuer le diagnostic de la fièvre aphteuse par les méthodes les plus rapides, 365 jours par an. [5]

**IV.2.2.2.En Pays Infectés (La Prophylaxie Offensive) :**

- L'abattage dans les foyers le plus rapidement possible après l'identification du foyer. Bien sûr, 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 (chevaux, chiens, chats...) doivent être séquestrés. [5]
- La destruction des cadavres : Les deux modalités majeures sont l'enfouissement et l'incinération. [5]
- La désinfection doit être particulièrement draconienne (locaux, vêtements souillés, aliments...) par l'acide nitrique pur ou de chaux vive. [5]
- L'interdiction de la circulation des animaux. [5]
- L'hypersensibilité progressivement acquise du public en général vis-à-vis des facteurs de risque pour la santé, ainsi que de la recherche permanente du sensationnel de la part de nombreux médias. [5]

**IV.3.Législation Sanitaire :**

La fièvre aphteuse est une des **maladies réputées contagieuses** soumises à déclaration obligatoire et à l'application de mesures police sanitaire.

# CHAPITRE V



## CHAPITRE V : ETUDE EXPERIMENTALE

### V.1.Objectif :

La fièvre aphteuse est une maladie virale très contagieuse, qui touche tous les artiodactyles (bovin, ovin, caprin...). Elle est due à un virus à ARN, appartenant à la famille des *Picornaviridae*, du genre *Aphthovirus*. Elle se caractérise principalement par de la fièvre et des aphtes que l'on rencontre avant tout sur la bouche, les onglons et les mamelles.

L'objectif de notre enquête est d'estimer l'impact économique de la dernière épizootie de la fièvre aphteuse déclarée en mai 2014 dans la daïra de Ksar el Boukhari. L'estimation des pertes engendrées a concerné :

- Pertes liées à l'abattage de bovins atteints.
- Pertes liées à l'indemnisation des éleveurs par l'état.
- Pertes liées à la vaccination.
- Pertes liées à la désinfection.
- Perte liée à la fermeture du marché hebdomadaire des bestiaux.

**V. 2.Cadre de L'étude :**

Notre étude a été réalisée dans la daïra de Ksar el Boukhari située à 150Km au sud d'Alger et à 60 Km du chef lieu de la wilaya de Médéa. La daïra de Ksar el Boukhari comporte 3 communes : ksar el Boukhari, M'fatha et Saneg.



**Figure 5** : localisation de la daïra de Ksar el Boukhari (K.E.B) dans la wilaya de Médéa.

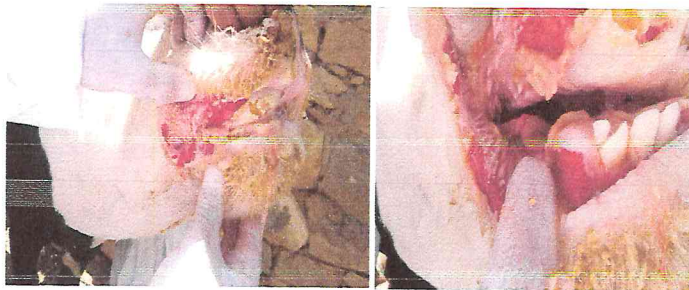
**V.3.Matériel et Méthodes :**

Notre enquête repose sur la collecte de données des Services Vétérinaires (services agricoles), des praticiens vétérinaires privés, des abattoirs et des éleveurs. ces données sont sous forme des chiffres qu'on a les organisées sous forme des tableaux, en ajoutant à celles – ci des photos réelles sur le terrain.

**V.4.Résultats :**

La fièvre aphteuse a été déclarée en Mai2014 au niveau de la Daïra. Trois (03) foyers ont été détectés dans une seule commune : M'fatha. La maladie a touché exclusivement les bovins et le premier cas a été signalé le 03 Aout 2014 ; avec des symptômes bien nets renforçant la suspicion de cette épizootie.

Les photos suivantes montrent quelques cas de bovins atteints de fièvre aphteuse dans la daïra lieu de l'étude :



**Figure 6:** ulcères au niveau de la gencive chez un bovin avec dépôt de fibrine (Région M'fatha) le 03Aout 2014.



**Figure 7 :** sialorrhée filante caractéristique de la fièvre aphteuse (région M'fatha) le 03Aout 2014.



**Figure 8** : aphte fraîchement rompu chez un bovin (région M'fatha) le 03 Aout 2014.



**Figure 9** : vésicules aphteuses sur les trayons chez une vache (région M'fatha) le 09 Aout 2014.



**Figure 10** : Ulcère au niveau de la langue chez une vache (région M'fatha) le 09 Aout 2014.

Suite à l'apparition de la fièvre aphteuse, l'état a intervenu pour la lutte contre la maladie et éviter ainsi la propagation de la source d'infection. Parmi ces mesures d'après le bureau du Service Vétérinaire et agricole de la daïra de Ksar El Boukhar on a :

- Abattage sanitaire des cas atteints.
- Prospection des marchés à bestiaux et de l'abattoir. ; ainsi que les postes frontalières de la région.
- Désinfection des bâtiments d'élevage, des foyers atteints et des marchés à bestiaux
- Interdiction d'introduction des nouveaux animaux dans la région sans contrôle préalable par les vétérinaires.
- Etablissement d'un certificat sanitaire de déplacement de cheptel.
- Lancement de campagnes de vaccination anti-aphteuse à partir de 20 Mai 2014.
- Indemnisation des éleveurs.

Les résultats des données recueillis auprès des services vétérinaires sont les suivants :

### **V.4.1.Pertes liées à l'abattage des animaux :**

Après la déclaration de la fièvre aphteuse en mai 2014, les bovins atteints ont été abattus. On a abattus non seulement les bovins ayant été détectés atteint mais aussi ceux sensibles se trouvant dans la même exploitation Les statistiques d'abattage sont rapportés dans le tableau suivant :

**Tableau3** : bovins abattus suite à l'épizootie de la fièvre aphteuse dans la daïra de Ksar el Boukhari.

Commune	Date d'Observation	Nombre de foyers	Nombre de têtes bovines par foyer	Statut immunitaire	Nombre de bovins atteints	Nombre de Bovins abattus	Perte d'abattage des animaux	Total des pertes d'abattage par foyer
M' fatha daïra de ksar el boukhari	03/08/2014	1 <sup>er</sup> foyer	14 bovins	Vaccinés	2 vaches laitières (gestantes en 2 <sup>ème</sup> 1/3)	2/14 (saisie partielle du 5 <sup>ème</sup> quartier)	300x 1150=345000 DA 180X1150=207000DA	552000,00 DA
	09/08/2014	2 <sup>ème</sup> foyer	19 bovins	Non vaccinés	3 vaches laitières 2 vèles 3 taurillons	19 (tout le cheptel) (saisie partielle du 5 <sup>ème</sup> quartier)	300X5X1150 =1725000DA 180X3X1150 =621000DA 170X5X1150 =977500 DA 110X2X1150 =253000 DA 120X2X1150 =276000 DA	4473500,00 DA
	10/08/2014	3 <sup>ème</sup> foyer	08 bovins	Non Vaccinés	3 vaches laitières (gestantes en 2 <sup>ème</sup> 1/3)	8 bovins (saisie partielle du 5 <sup>ème</sup> quartier)	300X2X1150 =690000 DA 180X2X1150 =414000 DA 170X1150 =195500 DA 130X1150 =149500 DA 140X2X1150 =322000 DA	1771000,00 DA
Total des pertes dues à l'abattage des bovins	6796500,00 DA							

Il est à noter que le nombre des animaux abattus par foyer a été en fonction du statut immunitaire. Dans les foyers dont les bovins ont été vaccinés, l'abattage n'a touché que les animaux atteints, alors que si le cheptel n'a pas été vacciné, tous les bovins sont abattus même s'ils ne sont pas atteints (présence ou non de symptômes).

Les résultats cités dans le tableau ci-dessus montrent que la daïra de ksar el Boukhari a été touchée par la fièvre aphteuse au mois d'Aout(2014). Les cas déclarés sont concentrés dans une seule commune « M'fatha » en trois foyers :

- Le 1<sup>er</sup> foyer où le cheptel comporte 14 bovins tous vaccinés ; uniquement 2 vaches laitières et gestantes exprimant la maladie. Alors elles ont été destinées à l'abattoir communal ou a eu lieu la saisie du 5<sup>ème</sup> quartier (têtes, membres, abats, mamelles). La carcasse a été livrée à la consommation.
- Le 2<sup>ème</sup> foyer comportait 19 bovins non –vaccinés dont 3 vaches laitières, 2 velles et 3 taurillons ont présentés la maladie. Tout le troupeau a été orienté vers l'abattoir communal.
- Le 3<sup>ème</sup> foyer comportait 8 bovins tous non –vacciné dont 3 vaches laitières dans les derniers mois de gestation ont exprimé des symptômes de la F.A.A l'abattoir on a effectué la saisie du 5<sup>ème</sup> quartier de tous le nombre de bovins constituant le foyer.

Le pourcentage des bovins abattus par rapport au total des bovins dont la maladie a été déclarée dans les trois foyers recensés atteint 70% en moyenne.

### **V.4.2.Pertes liées à l'indemnisation des éleveurs :**

Suite à l'abattage des bovins, les éleveurs en question ont été convoqués pour percevoir une indemnisation. Cette dernière a été fixée à 20% du prix d'un bovin du même âge au marché à bestiaux. Ce pourcentage a été fixé par l'état pour les éleveurs dont l'abattage a eu lieu avec saisie du 5<sup>ème</sup> quartier seulement. Les autres éleveurs dont la saisie a été totale ont eu 80% du prix d'un bovin du même âge au marché des bestiaux d'après les Services Vétérinaires de la daïra.

**Tableau 4 :** pertes dues à l'indemnisation des éleveurs de la daïra de Ksar el Boukhari :

Foyers	Bovins atteints	Indemnisation par bovin si la saisie et partielle (20% du prix au marché à bestiaux).	L'indemnisation Pour chaque foyer	Total de l'indemnisation
1 <sup>er</sup> foyer	2vaches laitières	-Vache laitière : 50000,00 DA.	2X5=100000,00 DA	10 0000,00 DA
2 <sup>ème</sup> foyer	7vaches laitières 8 taurillons 2 velles 2 veaux	-taurillon /génisse : 20000,00 DA -veau / vèle : 10000,00 DA	7X5=350000,00 DA 8X2=160000,00 DA 2X 1 =20000,00 DA 2x 1 =2 0000,00 DA	55 0000,00 DA
3 <sup>ème</sup> foyer	4vaches laitières 1génisse 1 vèle 2 veaux		4X5=200000,00 DA 1X2=2 0000,00 DA 1X1=10000,00 DA 2X1=20000,00 DA	250000,00 DA
Coût Total d'indemnisation au niveau de la daïra de Ksar el Boukhari				900000,00 DA

Au niveau des 03 foyers l'état a indemnisée tous les éleveurs qui ont été touché par la perte leurs bovins suite à l'épizootie de la fièvre aphteuse. Cette indemnisation peut être considérer elle-même comme perte par l'état. Le coût total de cette indemnisation était de 90 millions de DA.



**V.4.3.Pertes liées à La Vaccination :**

Pour combattre la propagation de la fièvre aphteuse et la lutte contre la multiplication du virus aphteux, après la déclaration de la maladie en Algérie, les Services Vétérinaires de la Daïra de Ksar el Boukhari ont procédé à une primo-vaccination au mois de Mai dans les trois communes pour tous les élevages bovins. Les Services Vétérinaires ont utilisé un vaccin bivalent contre les sérotypes O et A, et un autre trivalent contre les sérotypes O, A, ASIA 1.

Les vétérinaires mandatés ont été mobilisés pour mener cette campagne et faire les deux rappels anti-aphteux au niveau de cette région en utilisant le vaccin bivalent « Decivac ». Les frais de l'acte vaccinal ont été de 50,00 DA pour chaque dose injectée. Les pertes liées à la vaccination sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 05** : bilan des trois campagnes de vaccination anti-aphteuse dans la daïra de ksar el Boukhari.

Total	Saneg	M' fatha	KEB	Commune		
				1ére C	2éme C	3éme C
4083 doses	244	728	537	1ére C	2éme C	vache laitière
	585	215	487	2éme C	3éme C	
	585	215	487	3éme C		
807 doses	51	136	122	1ére C	2éme C	Génisse
	105	47	97	2éme C	3éme C	
	105	47	97	3éme C		
125 doses	05	16	24	1ére C	2éme C	Taureaux
	11	07	22	2éme C	3éme C	
	11	07	22	3éme C		
723 doses	46	176	81	1ére C	2éme C	Taurillons
	105	43	62	2éme C	3éme C	
	105	43	62	3éme C		
1271 doses	92	217	42	1ére C	2éme C	Veaux
	299	106	55	2éme C	3éme C	
	299	106	55	3éme C		
840 doses	57	133	80	1ére C	2éme C	Vèle
	141	52	92	2éme C	3éme C	
	141	52	92	3éme C		
7849 doses	2987	2346	2516	Total des doses		
158 flacons	2987/50= 60 flacons	2346 /50= 47 flacons	2516 /50= 51 flacons	Nombre des flacons utilisés		
n.d	n.d	n.d	n.d	Coût du vaccin		
392450 ,00 DA	2987x50= 149350	2346x50=117300 DA	2516x50=125800	Coût des vaccinateurs		

C : campagne

KEB : Ksar el Boukhari

n.d : non défini

- Nous n'avons pas pu estimer le coût du vaccin anti aphteux en raison de l'absence du prix d'achat du vaccin ramenée par l'état.

#### **V.4.4.Pertes liées à la fermeture du marché à bestiaux :**

Le marché à bestiaux de la Daïra de ksar el Boukhari a été fermé du mois de Mai jusqu'au Septembre 2014, suivi d'interdiction du déplacement des bovins hors région à partir de 06 Septembre 2014.

La location du marché à bestiaux de la daïra a été de 400000000 ,00DA durant 3 ans. Par conséquent les pertes dues à la fermeture du marché hebdomadaire à bestiaux pendant les trois (03) mois a atteint le 34000000,00 DA

#### **V.4.5.Le coût de la désinfection :**

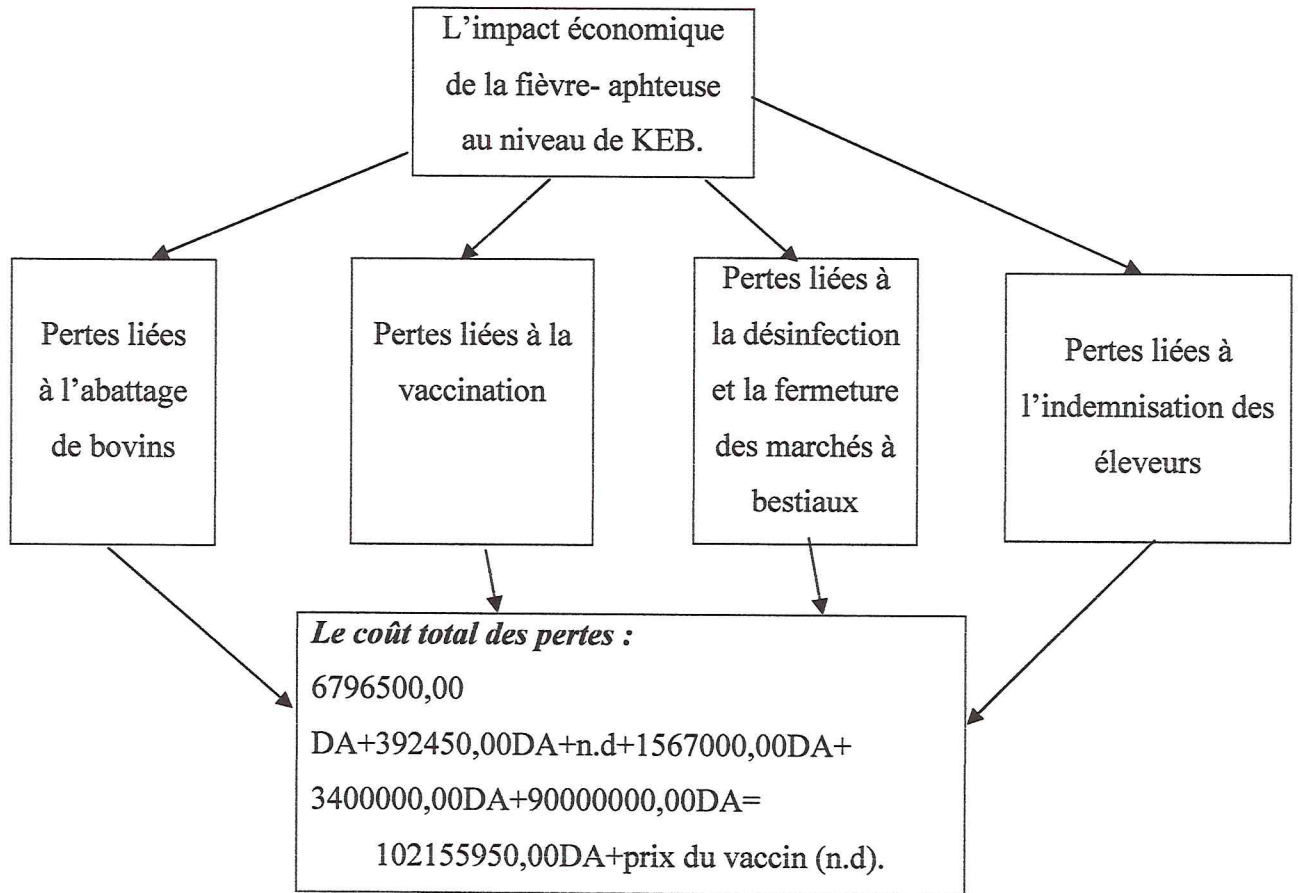
Les pertes dues à la désinfection des locaux d'élevage infectés ainsi que la désinfection du marché à bestiaux sont reportées dans le tableau suivant :

**Tableau 06 :** coût de la désinfection.

Prophylaxie sanitaire	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Désinfectant « VIROCID »	2 bidons de 5 litres	3500,00 DA/bidon	7000 ,00DA
La chaux	260 sachets (50 kg)	6000,00DA /sachet	1560000,00 DA
Le prix total de la désinfection (pertes liées à la désinfection)			1567000,00DA

**V.5.Impact économique de l'épizootie de la fièvre aphteuse déclarée en mai 2014 dans la daïra de Ksar el Boukhari :**

L'ensemble de pertes suscitées associées à l'apparition de la dernière épizootie de la fièvre aphteuse en mai 2014 peuvent être récapitulées dans le schéma suivant :



### DISCUSSION GENERALE :

La fièvre aphteuse est une maladie dont les conséquences sont souvent plus économiques que sanitaires. C'est pour cela que de nombreuses analyses économiques ont été publiées. D'après notre étude de l'impact économique de la fièvre aphteuse dans la daïra de Ksar el Boukhari nous avons abouti à une estimation globale des pertes causées par la dernière épizootie en 2014. [12]

Dans notre daïra lieu de l'étude, le nombre des bovins suspects d'être atteints de la fièvre aphteuse était de 13 bovins enregistrés, au mois de mai, alors qu'au niveau de la région de Bir el Arch (wilaya de Sétif), un seul cas a été déclaré la troisième semaine du mois de juillet 2014. Le nombre des bovins infectés n'a cessé d'augmenter dans cette wilaya qui a enregistré environ 500 cas dont la majorité est des bovins d'engraissement. Cette catégorie d'animaux a été la plus touchée puisque les vaches laitières ont toutes été vaccinées pratiquement. Le 10 Aout, la maladie a touché 120 têtes du cheptel local de la wilaya de Sétif malgré toutes les mesures préventives prises par les services vétérinaires.[12]

En ce qui concerne le nombre des bovins abattus, la daïra a enregistré 29 cas, alors que à la région d' « Ouled Kheloif » à Mila, 38 bovins ont été abattus. À Taourga (Boumerdes) les bovins abattus ont été de 64 entre vaches et taurillons. Au village de « Béni Attar » 25 bovins ont péri en raison des échanges commerciaux inter et intra régionaux de bovins ce qui a amené l'état à prendre la décision d'interdire le regroupement avec des bovins issues d'autres wilayas [12]

À l'échelle internationale ; la Tunisie a reconnu cette épizootie bien avant la déclaration en Algérie, où le 1<sup>er</sup> foyer a été noté le 25 Avril 2014 avec 114 foyers notifiés. La maladie a touchée, tout le pays, alors que l'Algérie a signalé la maladie le 27 Juillet notifiée par l'O.I.E le 07 Aout avec 44 cas distribués sur 11 régions. Il y'a une livraison de 1.1 millions de doses vaccinales par la commission européenne à la Tunisie et l'Algérie. La fréquence de l'atteinte était important à la Tunisie, car la situation est complexe en Tunisie, ce pays ne possédant pas de zones permettant la vaccination à proximité des ports de débarquements [12]

En Algérie, le nombre des cas de la fièvre aphteuse a atteint 3500 cas en 2014. Les pertes sont limitées par rapport à 1999 avec 4 millions de cas et des pertes estimés à 9 millions d'euros , Le nombre de cas en 2014, réduit par rapport à 1999, peut être expliqué par l'intervention précoce due surtout aux mesures préventives strictes ,la surveillance et le contrôle frontalier , la vaccination suffisante du cheptel national ,la fermeture des marchés à bestiaux en vue d'empêcher la propagation et réduire l'intensité de la maladie [12]

En France (1953), le coût des pertes a atteint 1 milliard de francs, alors que la Grande Bretagne a connu en 2001 une perte de plus de 50 milliards de francs [12]

## CONCLUSION

Si la fièvre aphteuse n'est que rarement mortelle, elle n'en est pas moins grave par les importantes pertes économiques directes ou indirectes qu'elle entraîne.

A l'issue de notre travail concernant l'estimation des pertes engendrées par la fièvre aphteuse au niveau de la daïra de Ksar el Boukhari, nous avons trouvé une perte globale d'environ 102 115 595 0,00 dinars Algériens. A cela s'ajoute les pertes liées au prix d'achat du vaccin utilisé, que nous n'avons pas pu atteindre. Ainsi, la perte économique consentie par l'état ainsi que par les éleveurs était importante.

La gravité de la maladie ne s'évalue pas seulement en termes de santé animale mais également par son impact économique et social et ses entraves au commerce international des animaux et de leurs produits. Les mouvements d'animaux et de personnes de plus en plus importants en volume et en intensité à l'échelle du globe augmentent fortement la probabilité d'une introduction accidentelle du virus malgré les contrôles sanitaires stricts sur le territoire.

Les résultats obtenus fournissent des éléments de réflexion aux autorités sanitaires pour améliorer la surveillance et la gestion de la maladie. La présence des vétérinaires praticiens sur le contrôle apparaissent fondamentaux. En matière de lutte, la stratégie strictement sanitaire ne suffit pas pour maîtriser au mieux la maladie. Rappeler que cette maladie peut en permanence redevenir d'actualité. Il importe donc, pour les gestionnaires mais aussi pour tous les acteurs de la surveillance et de la lutte contre la fièvre aphteuse, de se préparer au mieux à intervenir et de rester vigilant.

## RECOMMANDATIONS

Suite à l'estimation de pertes économiques engendrées par la dernière épizootie de la fièvre aphteuse déclarée en Algérie, et afin de réduire les pertes nous proposons les recommandations suivantes :

- Faire des formations continues en matière de lutte contre la fièvre aphteuse.
- Etre vigilant surtout lors des contrôles d'animaux entrants dans le pays.
- Interdiction des échanges commerciaux avec les pays infectés.
- Abattage préventif après vaccination de tous animaux atteints ou en contact (risque de porteur sain).
- Nettoyage des locaux, des matériaux, destruction des carcasses, de l'aliment distribué et incinération des cadavres pour éviter la propagation de la maladie.
- Sensibiliser les éleveurs pour déclarer le nombre exact des cas observés : les malades quand -il s'agit d'abattage systématique, et sains lors des campagnes vaccinations collectives.



## REFERENCE :

- [1]: Anonyme. Aspects épidémiologiques et dispositif de lutte en 2014. (La fièvre aphteuse) P1.
- [2]: Anonyme. Plan relatif à risque spécifique Février 2006 (Fièvre Aphteuse) P1, 7,8.
- [3] : Anonyme. Bovin général (PDF) .Université de Liège 2014. P 1 ,2.
- [4] : «Rutwaza Bernardin ». (RWANDA). ((contribution à l'étude de la fièvre aphteuse en Afrique, cas particulier du Rwanda) année 1988/ N°31. P 5, 6, 7, 14, 17, 18, 19, 20,21.
- [5] : (la fièvre aphteuse Juin 2014) Ecoles Nationales vétérinaires Françaises. « Maladies contagieuses ». .....P:  
**1,2,3,4,6,7,8,9,10,13,14,15,16,17,27,32,33,36.**
- [6] : « Senghor El Hadji Amadou »(Sénégal).Thèse : Contribution à l'étude de la fièvre aphteuse, sa progression en Afrique, ses caractéristiques au Sénégal .année 1982 N°5.Ecole Inter-états Des Sciences Et Médecines Vétérinaires De DAKAR P : 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18,19.
- [7] : « François Xavier Ndungutse »Rwanda .Mémoire de diplôme de Master II (santé publique vétérinaire) Année 2009/ N°12 : Epidémiologie de la fièvre aphteuse dans le bassin laitier d'UMUTARA(RWANDA) analyse des différentes épizooties de 2000à2008 et évaluation des mesures préventives mises en place  
P : 2, 6, 7.
- [8] : « Guillaume Nagle » (maitre de stage : M. Jean Cordier) Janvier 2011 : Impact de la fièvre aphteuse sur les industries agroalimentaires, perspectives de gestion. P : 9
- [9] : « Dr. Heni Haj Ammar » et « Dr.Hajer Kilani »préparaient le document :(La fièvre aphteuse maladie à bien connaitre) Bulletin d'information des services vétérinaires N° spécial .Mars 2014 .direction générale des services vétérinaires. P : 1, 6, 7, 21, 22, 23, 24, 25,27.
- [10] : « Thierry Holveck » : le diplôme d'état de docteur en pharmacie (la fièvre aphteuse-20 septembre 2002).université Henri Pointcaré Nancy I, Faculté de pharmacie. P : 6 ,7 ,22 ,23 ,25 ,26 ,27 ,42.
- [11] : « Dr Christelle ROY, GCDS », La fièvre aphteuse P:2.
- [12] : OIE.2014