

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة

PROJET DE FIN D'ETUDES *EN VUE DE L'OBTENTION*
DU DIPLÔME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

ASPECT PROPHYLACTIQUE DE LA FIEVRE APHTEUSE EN
ALGERIE

Présenté par : TOUMI Nadia.

DOUIFI Amina.

Soutenu le : 09/06/2015.

Le jury :

- Président : Dr AIT-UDHIA Kh. (Maitre de conférences A) (ENSV)
- Promoteur : Dr BAAZIZI R. (Maitre assistante A) (ENSV)
- Examineur : Pr KHELEF D. (Professeur) ENSV
- Examineur : Dr MEBARKI M. Inspecteur vétérinaire (IVWA Alger)

Année universitaire: 2014/2015

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la force et le courage et d'avoir éclairé notre chemin pour réaliser ce modeste travail et atteindre notre but.

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre promotrice, madame BAAZIZI Ratiba, pour avoir accepté de diriger nos premiers pas dans la recherche scientifique, pour son dévouement, ses précieux conseils, ses encouragements, sa patience, sa disponibilité et sa bienveillance.

Nous tenons à exprimer notre gratitude, nos vifs remerciements et notre profond respect aux membres du jury, Pr Khelef, Dr Mebarki et Dr Ait-oudhia, qui nous font l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Notre profond respect pour tout le personnel de l'ENSV, toutes les personnes qui nous ont aidées, nous ont rendu service et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation et la réussite de ce travail

Nous tenons à remercier tous les enseignants que nous avons eus dans notre vie universitaire, pour leurs qualités humaines et professionnelles.

Merci beaucoup

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- À **mon père**, pour tous les sacrifices consentis pour ma formation et pour sa présence à tout instant.
- À **ma mère**, pour toutes ses peines durant ces années, humble témoignage de ma grande affection. *Qu'elle trouve ici l'expression de mon profond amour.*
- À mes sœurs **Fatima zahra, Dalila, Wahiba, Fatiha, Razika, Massaouda, Abla, Assia, Houda** qui m'ont accompagnée durant ma vie.
- À mon seul et cher frère **Zakaria**.
- À mes cousins et cousines.
- À Mes neveux et mes nièces.
- À mes chères amies.
- À mes collègues de la promotion, avec qui nous avons partagé de merveilleux moments durant notre cursus.
- À tous mes amis et camarades, pour leur présence à mes côtés, leurs sentiments chaleureux et leur aide.
- À tous ceux qui m'ont aidée, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

TOUMI Nadia.

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- À **mon père**, pour tous les sacrifices consentis pour ma formation et pour sa présence à tout instant.
- À **ma mère**, pour ses peines durant ces années, humble témoignage de ma grande affection. *Qu'elle trouve ici l'expression de mon profond amour*
- À mes frères **Djamel, Oussama, Zakaria** qui m'ont accompagné durant ma vie.
- À ma petite sœur adorable **Noussiba**.
- À mes oncles et mes tantes.
- À mes cousins et cousines.
- À mes collègues de la promotion, avec qui nous avons partagé de merveilleux moments durant notre cursus.
- À tous mes amis et camarades, sans exception, pour leurs sentiments chaleureux et leur aide.
- À tous ceux qui m'ont aidée, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

DOUIFI Amina

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	01
PARTIE 01 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA FIEVRE APHTEUSE	02
A : GENERALITES SUR LA FIEVRE APHTEUSE	03
I. Historique de la maladie dans le monde.....	03
II. Définition.....	04
III. Importance.....	05
III.1.Importance économique.....	05
III.2.Importance réglementaire.....	05
III.3. Importance hygiénique.....	05
III.4.Importance dogmatique.....	05
IV. Répartition géographique.....	06
V. Etiologie.....	13
V.1.Classification.....	13
V.2.Pouvoir pathogène.....	13
V.3.Pouvoir immunogène et antigène.....	14
V.4. Espèces affectés.....	14
VI. Pathogénie.....	15
VII. Symptômes.....	16
VIII. lésions.....	16
VIII.1.Macroscopiques.....	16
VIII.2.Microscopiques.....	16

IX. Epidémiologie.....	21
IX.1. Analytique.....	21
IX.2. Descriptive.....	22
IX.2.1. source du virus.....	22
IX.2.2. résistance du virus.....	22
IX.2.3. réceptivité.....	23
IX.2.4. modes de contagion et voies de pénétrations.....	23
X. Diagnostique.....	23
X.1. Clinique.....	23
X.2. Anatomopathologique.....	24
X.3. Différentiel.....	24
X.4. De laboratoire.....	26
X.1.1. des méthodes virologiques et moléculaires.....	26
X.1.2. des méthodes sérologiques.....	26
B. PROPHYLAXIE	27
I. Sanitaire.....	27
I.1. des moyens défensifs.....	27
I.2. des moyens offensifs.....	27
II. Médicale.....	29
II.1. Les vaccins.....	30
II.1.1. les vaccins conventionnels.....	30
II.1.2. les vaccins d'urgence.....	30
II.2. La vaccination en Algérie.....	30
II.2.1. le type de vaccin.....	30

II.2.2.administration et posologie.....	30
II.2.3.Protocole.....	31
II.3.Politique d’emploi de la vaccination.....	31
PARTIE 02 EXPERIMENTALE : L’ASPECT PROPHYLACTIQUE DE LA FIEVRE APHTEUSE EN ALGERIE	33
I. Objectif.....	33
II. Matériels et méthodes.....	33
III. Résultats et discussion.....	35
Conclusion générale.....	42
Recommandations.....	43
Bibliographie.	
Annexes.	

Liste des photos

Photo 01 : vésicule du virus aphteux chez un bovin.

photo02 : aphte fraîchement rompu chez un bovin.

Photo03 : vase ulcère superficiel sur la langue d'un bovin.

Photo04 : lésion au niveau de la langue et la gencive.

Photo05 : atteinte podale chez un veau.

Photo06 : ulcère superficiel sur le trayon d'une vache.

Photo07 : rupture de l'épithélium d'une langue.

Photo08 : décollement du sabot chez un bovin.

Photo09 : sialorrhée filante caractéristique de la fièvre aphteuse.

Photo10 : lésion inter digité d'un bovin.

Liste des figures

Figure 01 : génome et structure protéique u virus aphteux.

Figure 02 : exemple d'évolution de lésion de la fièvre aphteuse.

Figure 03 : source du virus de la fièvre aphteuse.

Figure 04 : graphe représente le nombre des animaux dans les 48 wilayas d'Algérie depuis 2009 à 2015.

Figure 05 : le nombre des animaux vaccinés à l'échelle nationale.

Figure 06 : le cout global de la vaccination contre la fièvre aphteuse en Algérie de 2009 à 2014.

Figure 07 : les doses vaccinales utilisées.

Figure 08 : les doses vaccinales perdues.

Figure 09 : le cout des doses vaccinales perdues.

Liste des cartes

Carte 01 : statut officiel des pays membres de l'OIE vis-à-vis de la fièvre aphteuse en 2014.

Carte 02 : situation épidémiologique mondiale de la fièvre aphteuse au cours du 2^{ème} trimestre 2014.

Carte 03 : répartition du sérotype A de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014.

Carte 04 : répartition du sérotype A de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre 2014.

Carte 05 : répartition du sérotype ASIA 1 de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014.

Carte 06 : répartition du sérotype ASIA 1 de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre 2014.

Carte 07 : répartition du sérotype C de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014.

Carte 08 : répartition du sérotype C de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre 2014.

Carte 09 : répartition du sérotype O de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014.

Carte 10 : répartition du sérotype O de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre 2014.

Carte 11 : répartition du sérotype SAT1 de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014

Carte 12 : répartition du sérotype SAT1 de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre 2014.

Carte 13 : répartition du sérotype SAT2 de la fièvre aphteuse dans le monde de janvier à juin 2014.

Carte 14 : répartition du sérotype SAT2 de la fièvre aphteuse dans le monde de juin à décembre.

Liste des tableaux

Tableau 01 : diagnostique différentiel de la fièvre aphteuse.

Tableau 02 : situation de la fièvre aphteuse au début de l'épizootie de 2014.

Tableau 03 : Le nombre des animaux vaccinés dans les 48 wilayas d'Algérie depuis 2009 jusqu'à 2015.

Tableau 04 : les nombres des animaux vaccinés à l'échelle nationale.

Tableau 05 : le cout global de la vaccination de 2009 à 2014.

Tableau 06 : les doses vaccinales utilisées contre la fièvre aphteuse de puis 2009 à 2014.

Tableau 07 : les doses vaccinales perdues.

Tableau 08 : le cout des doses vaccinales perdues

INTRODUCTION :

Depuis longtemps, et à travers le monde entier, tous les animaux de rente particulièrement les bovins sont sujets à des atteintes de type infectieux, relativement répandus, qu'elles soient d'étiologie virale, bactérienne ou parasitaire.

Parmi les atteintes virales, on peut citer : la maladie des muqueuses, la rhinotrachéite infectieuse et la fièvre aphteuse qui est considérée depuis longtemps comme l'épizootie la plus contagieuse parmi eux. **(Holveck, 2002).**

La fièvre aphteuse constitue une préoccupation majeure des autorités sanitaires dans de nombreux pays et elle demeure l'une des maladies épizootiques les plus répandues dans le monde qui figure dans la liste A des maladies à déclaration obligatoire d'après l'organisation mondiale de la santé animale (OIE). **(Reutureau, 2012).**

La fièvre aphteuse est une maladie virale hautement contagieuse des mammifères artiodactyles, elle provoque une atteinte très grave au plan individuel et des pertes économiques particulièrement importantes dans les pays touchés. **(Hondje et al, 2012).**

A cause de son extraordinaire contagiosité, la fièvre aphteuse nécessite la mise en place des mesures de prophylaxie médicale et sanitaire draconiennes, par conséquent la lutte contre la fièvre aphteuse dans les zones où elle est endémique est mise en œuvre par une vaccination régulière, l'abattage sanitaire est appliqué comme stade final d'une campagne d'éradication, en vue d'éliminer le virus une fois que la maladie a été contrôlée. Par après, une vaccination prophylactique est poursuivie pendant plusieurs années.

Au cours des deux dernières décennies, la plupart des pays européens sont passés graduellement à une stratégie de non vaccination complétée d'une vaccination d'urgence. Alors que ces pays comptent essentiellement sur l'abattage, les restrictions des mouvements, et les mesures de contrôle zoo sanitaire. **(De Clerck, 2002).**

L'Algérie a été adoptée depuis plusieurs années une stratégie de vaccination systématique de son cheptel bovin, et durant cette période, l'Algérie a été frappée par deux épizooties de la fièvre aphteuse, la première en 1999 et la deuxième en 2014.

Dans notre projet de fin d'étude, nous verrons tout d'abord une partie bibliographique qui concerne des rappels sur cette maladie, qui nous permettons de mieux comprendre le danger que représente cette maladie. Ensuite, une partie pratique où nous essaierons de présenter et d'analyser l'aspect prophylactique de la fièvre aphteuse en Algérie depuis 2009, et plus particulièrement une évaluation économique de la vaccination contre cette maladie.

***PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA
FIEVRE APHTEUSE.***

I.HISTORIQUE

Etape1 : Individualisation clinique de la fièvre aphteuse (1514-1887) :

En 1514, Giralamo Frascatoro décrit une maladie épizootique ressemblant à la fièvre aphteuse survenue chez des bovins en Italie. Cependant, en raison de l'apparition d'autres maladies épizootiques, la fièvre aphteuse est peu mentionnée avant le milieu du XVIII^e siècle. C'est à Michel Sagar(1764) qui revient le mérite d'individualiser la maladie cliniquement.

En Afrique, le premier rapport officiel de la maladie date de 1882 par Hutcheon en Afrique du sud, mais la présence de la maladie paraît beaucoup plus ancienne et dès 1780, l'apparition de la peste bovine en 1896 en Afrique du sud paraît avoir éclipsée la fièvre aphteuse. La maladie réapparaît en 1903, importée d'Argentine, et de nouveau en 1931.

Etape 2 : Identification et caractérisation de l'agent et premières mesures de lutte à partir de 1898 :

Le virus de la fièvre aphteuse a été le premier agent filtrable identifié. Avant cette découverte par Loeffler et Frosh, aucuns des micro-organismes connus n'était capable de passer à travers les filtres de Berkfeld. Valle et Carre démontrent, en 1922, la pluralité antigénique du virus de la FA en identifiant deux types différents. Waldman et Trautwen en 1926 confirment cette découverte et ajoutent un troisième type. Les deux premiers types découverts par les français sont désignés par O pour Oise et A pour Ardennes, le troisième type est désigné par C. En 1936 Lawrence identifie les types sud-africains, SAT1, SAT2, SAT3. Le type asiatique ASIA 1 est identifié en 1956.

Etape 3 : Développement et utilisation systématique du vaccin à virus inactivé contre la FA et campagnes de vaccination :

A la fin du XIX^e siècle et après l'identification du virus, Loeffler et Frosch précisent l'intérêt de la prévention par séro-immunisation. En 1962, Carré et Rinjard préparent un vaccin formolé à partir d'épithélium lingual puis d'organes d'animaux expérimentalement infectés.

En 1938, Waldman et kobe mettent au point le vaccin formolé, absorbé et chauffé qui sera internationalement normalisé à la conférence de Berne en 1947, et qui deviendra, après quelque modification de détail, l'élément majeur de la lutte contre la fièvre aphteuse à travers le monde.

Etape 4 : époque actuelle, reconnaissance des pays indemnes, abandon de la vaccination préventive contre la FA et renforcement parallèle de la surveillance :

La situation de la fièvre aphteuse s'est améliorée de manière remarquable grâce aux campagnes de vaccination dans certaines parties du monde au cours des vingt dernières années en particulier en Europe et plus récemment en Amérique du sud.

Compte tenu du risque que présentent les animaux vaccinés d'être porteurs silencieux du virus, beaucoup de pays indemnes de FA (Etats-Unis, Canada, Australie) ont décidé d'interdire l'importation des animaux vaccinés, et pour favoriser le commerce des animaux, l'office international des épizooties a publié à partir de 1996 une liste des pays officiellement indemnes de FA, pratiquant ou non la vaccination.

Les pays qui ont éradiqué la FA et obtenu ce statut indemnes ont donc tout intérêt à arrêter la vaccination et à éviter la réintroduction de la maladie par des mesures de protection sanitaire strictes à leurs frontières. **(Lefèvre et al, 2003).**

II.DÉFINITION

La fièvre aphteuse est la maladie transfrontière la plus contagieuse des mammifères domestiques et sauvages. **(OIE, 2009).** Elle demeure l'une des maladies animales à caractère épizootique les plus répandues dans le monde, selon OIE **(2012)** plus de 100 pays ne sont pas considérés officiellement comme indemnes.

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse, virale, virulente, inoculable, épizootique, d'une contagiosité à la fois très rapide et très subtile, nécessitant des mesures sanitaires draconiennes. Elle est due à un virus de la famille des *picornaviridae*, du genre *aphtovirus*, dont on dénombre 7 types immunologiquement différents. Elle affecte toutes les espèces animales à doigts pairs (artiodactyles), domestiques et sauvages, en particulier les bovins, les ovins, les caprins et les porcins.

Médicalement bénigne et exceptionnellement transmissible à l'homme (zoonose mineur), elle se caractérise cliniquement, après un état fébrile initial, par des éruptions vésiculeuses (aphtes), localisés principalement dans la bouche, dans les espaces inter digités et sur les trayons, qui évoluent rapidement en ulcères. Histologiquement, elle se caractérise par des lésions exsudatives de l'épiderme et des lésions dégénératives du myocarde chez les jeunes.

La fièvre aphteuse constitue en revanche un fléau économique redoutable en raison de son extraordinaire contagiosité, elle est considérée comme un danger sanitaire de première catégorie pour toutes les espèces sensibles et soumise à un plan internationale d'intervention d'urgence. **(Toma et al, 2014).**

III.IMPORTANCE

La fièvre aphteuse est une maladie très contagieuse et représente un réel fléau pour l'élevage, bien que la mortalité engendrée soit relativement faible. 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. De plus, cette affection présente une répartition cosmopolite, et sa forte contagiosité ainsi que l'intensité des échanges commerciaux entre les pays font du statut indemne d'un pays ou d'une zone un statut provisoire et temporaire. **(Toma et al, 2014).**

III.1.Importance économique

Elle est fondamentale et due à l'extrême contagiosité de la maladie qui peut atteindre 90% à 100%.

Le taux de morbidité est généralement élevé, il est compris entre 65 à 70% du cheptel, par contre le taux de mortalité est habituellement faible de 2 à 5% mais il est parfois très élevé chez les jeunes animaux. En plus de ça la fièvre aphteuse entraîne des séquelles très graves telle que : la surinfection des aphtes, l'amaigrissement, la perte en viande et en lait, les complications de mammites et les lésions cardiaques irréversibles chez les jeunes.

III.2. Importance réglementaire

La fièvre aphteuse est un danger sanitaire de première catégorie, considérée comme une maladie réputée légalement contagieuse dans tous les pays. Elle nécessite un échange d'informations internationales en temps réel et exige une coordination de la prophylaxie à l'échelle mondiale. **(Bernardin, 1988).**

III.3. Importance hygiénique

Elle est négligeable car les cas authentiques de la fièvre aphteuse humaine restent exceptionnels et bénins. Par ailleurs, ils doivent être distingués de très nombreuses maladies aphteuses dues à d'autres causes.

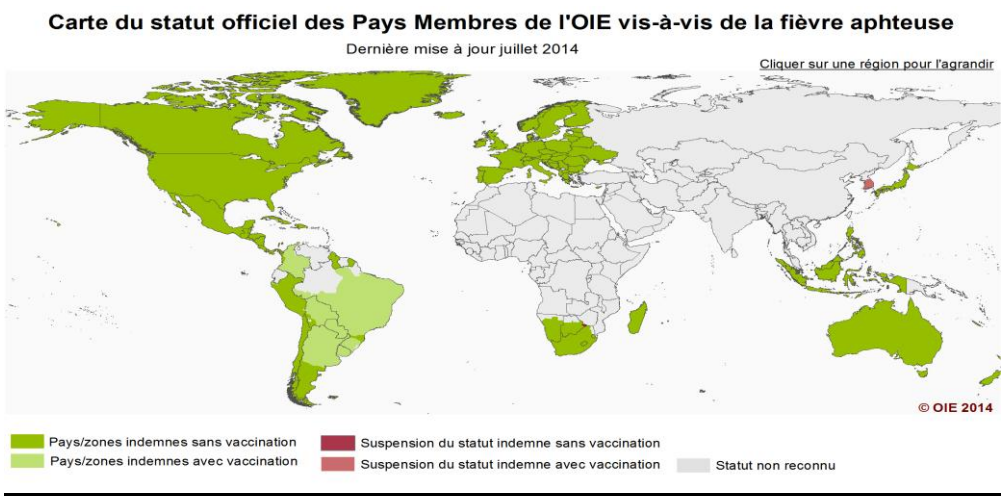
III.4. Importance dogmatique

Le virus aphteux est le premier virus animal isolé. Il sert aujourd'hui de modèle d'étude en virologie expérimentale. C'est le premier virus animal qui a donné lieu à la mise au point d'un vaccin par génie génétique. **(Coulibaly; 2000).**

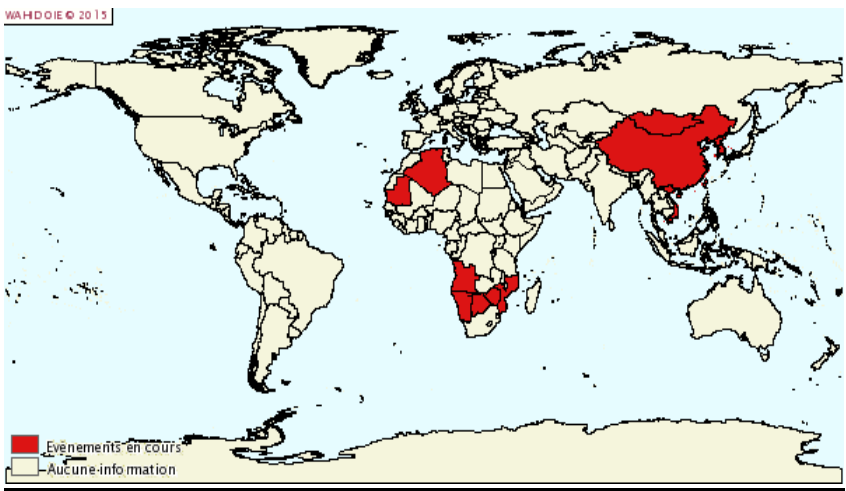
IV.REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Les Etats Unis, l’Amérique centrale, l’Australie et la Nouvelle-Zélande sont actuellement indemnes de la fièvre aphteuse. Par contre cette maladie est endémique dans une grande partie de l’Asie, l’Afrique et l’Amérique du sud (OIE).

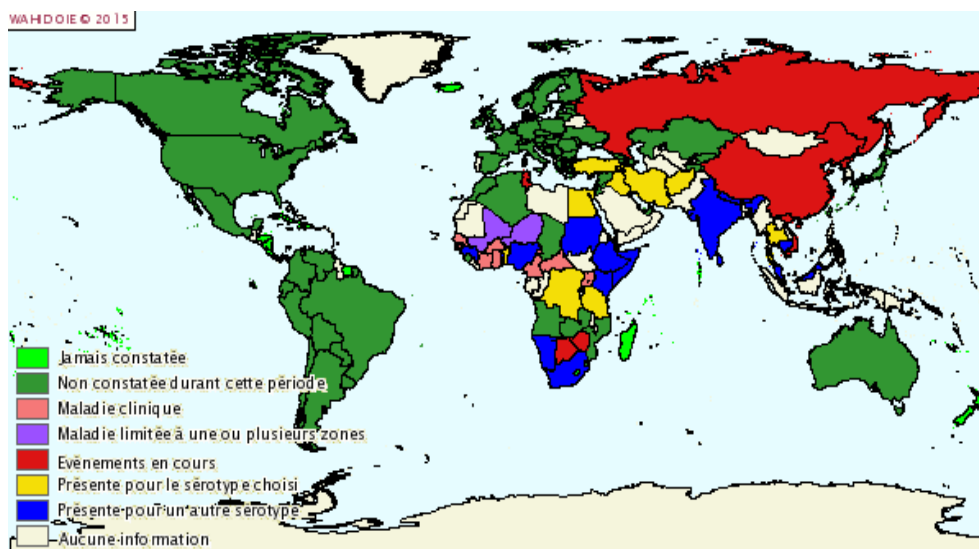
Les cartes suivantes montrent la distribution mondiale des différents sérotypes de la fièvre aphteuse et aussi le statut officiel des pays membres de l’OIE vis-à-vis de la fièvre aphteuse en 2014 selon le site de l’OIE.



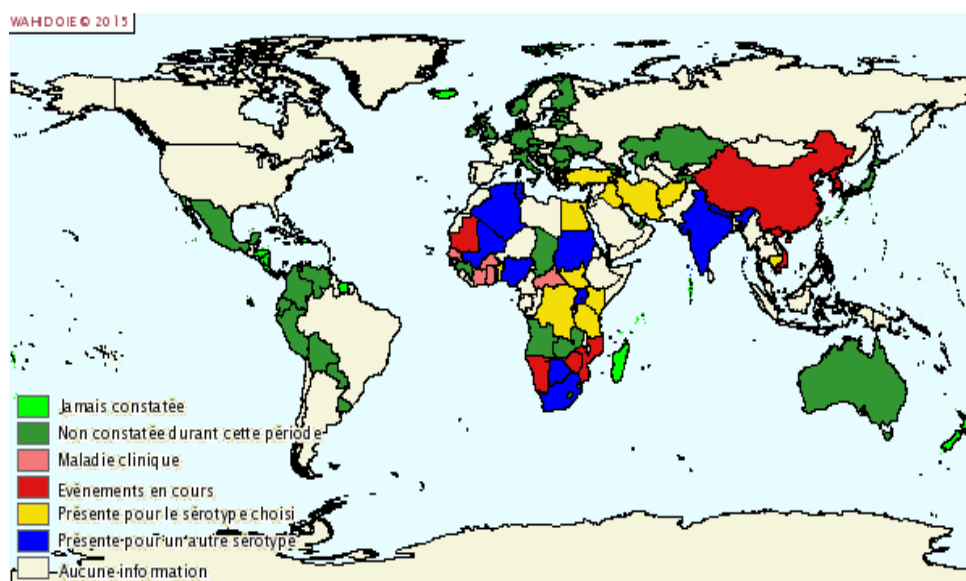
Carte01 : statut officiel des pays membres de l’OIE vis-à-vis de la fièvre aphteuse.



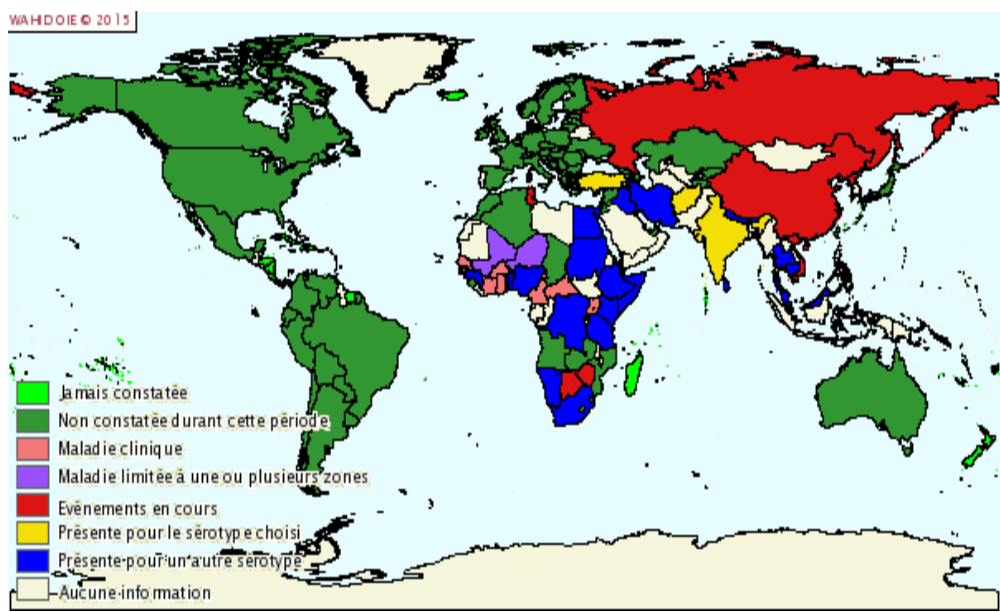
carte02 : situation épidémiologique mondiale de la FA au cours du deuxième trimestre de 2014.



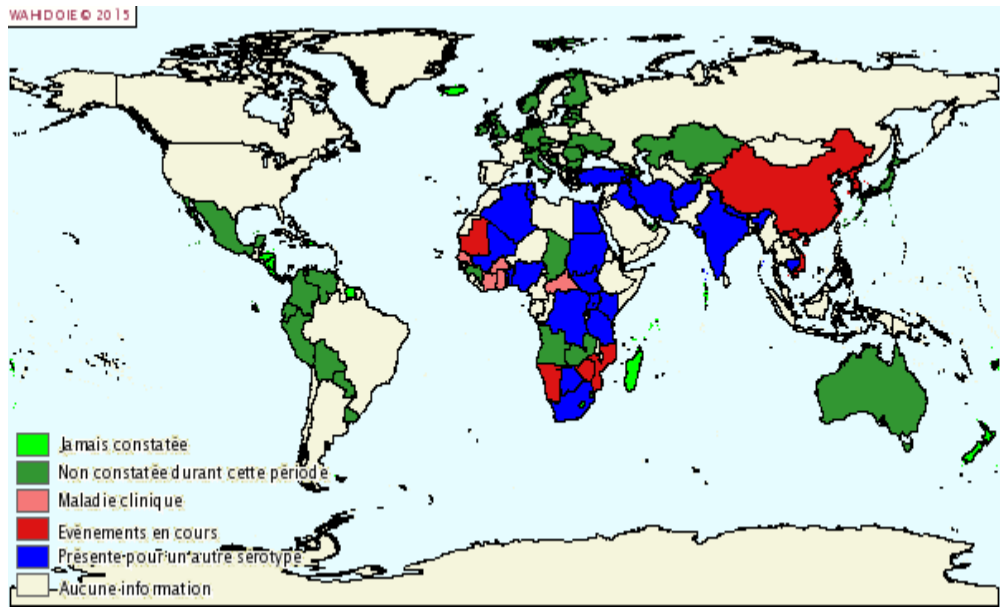
Carte03 : répartition du sérotype A de la FA dans le monde de janvier à juin 2014.



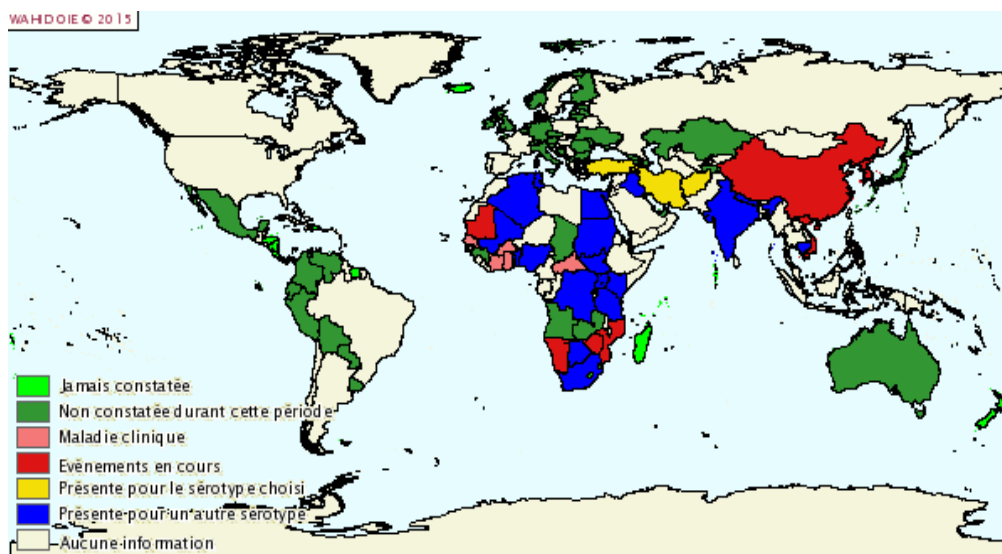
carte04 : répartition du sérotype Ade la FA dans le monde de juin à décembre 2014.



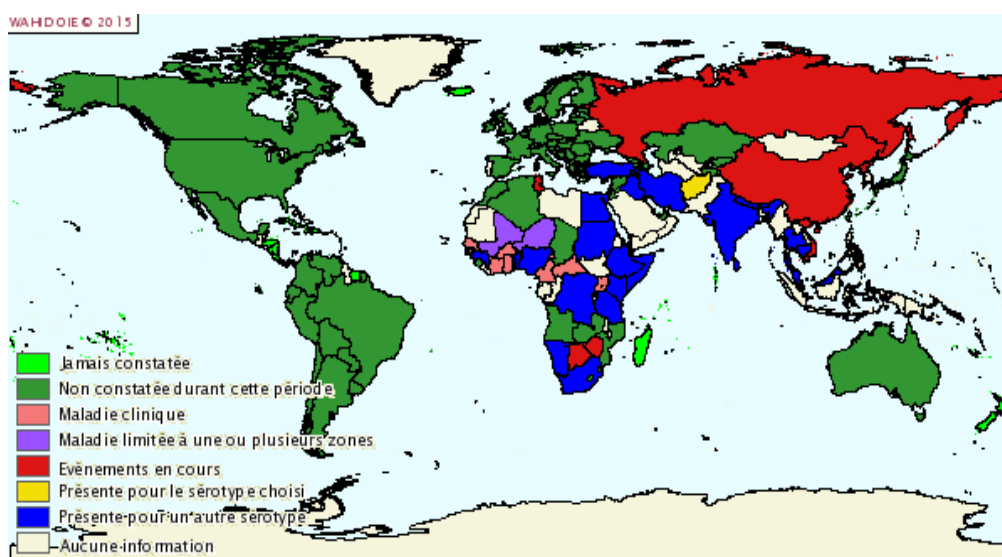
Carte05 : répartition du sérotype ASIA de la FA dans le monde de janvier à juin 2014.



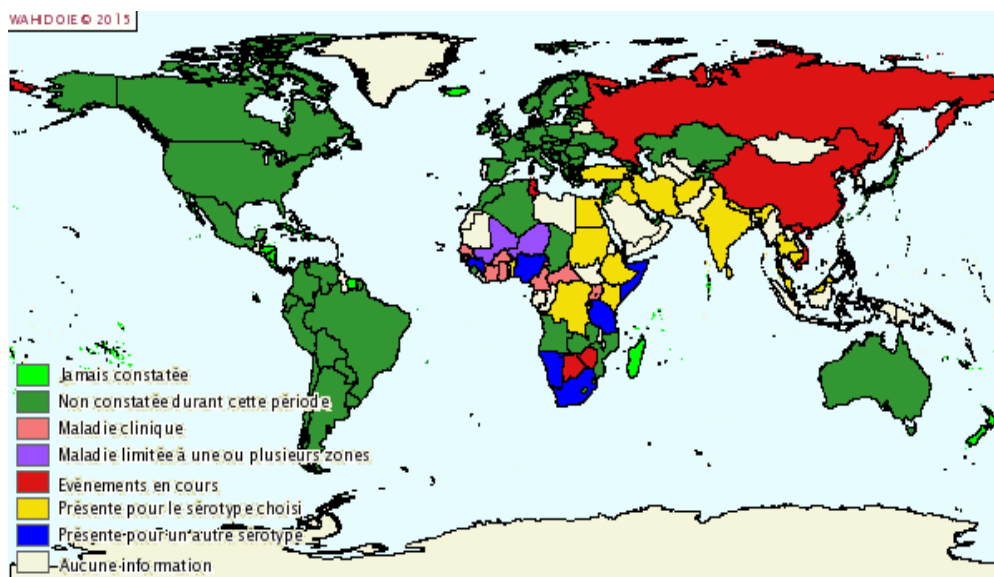
carte06 : répartition du sérotype ASIA de la FA dans le monde de juin à décembre 2014.



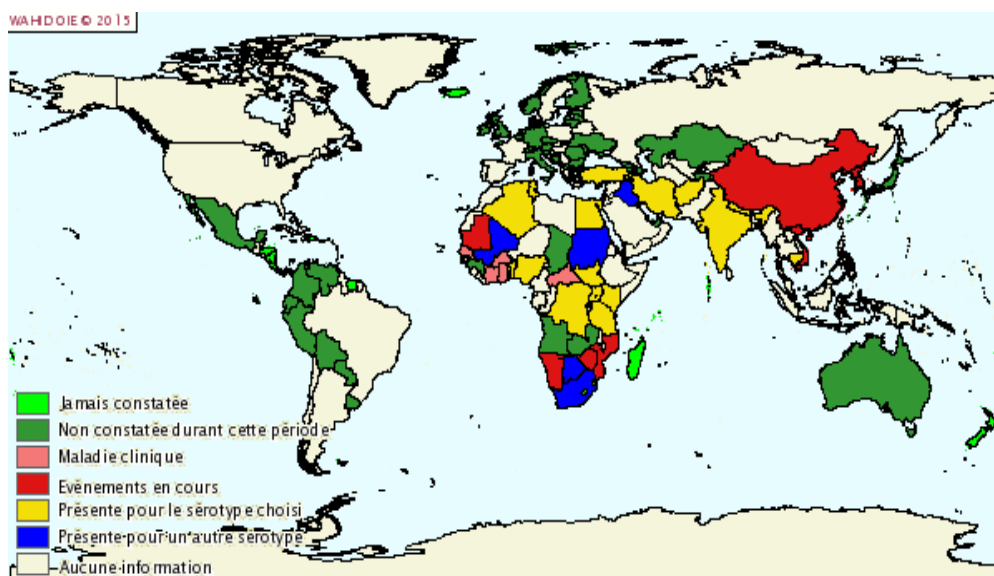
Carte07 : répartition du sérotype C de la FA dans le monde de janvier à juin 2014.



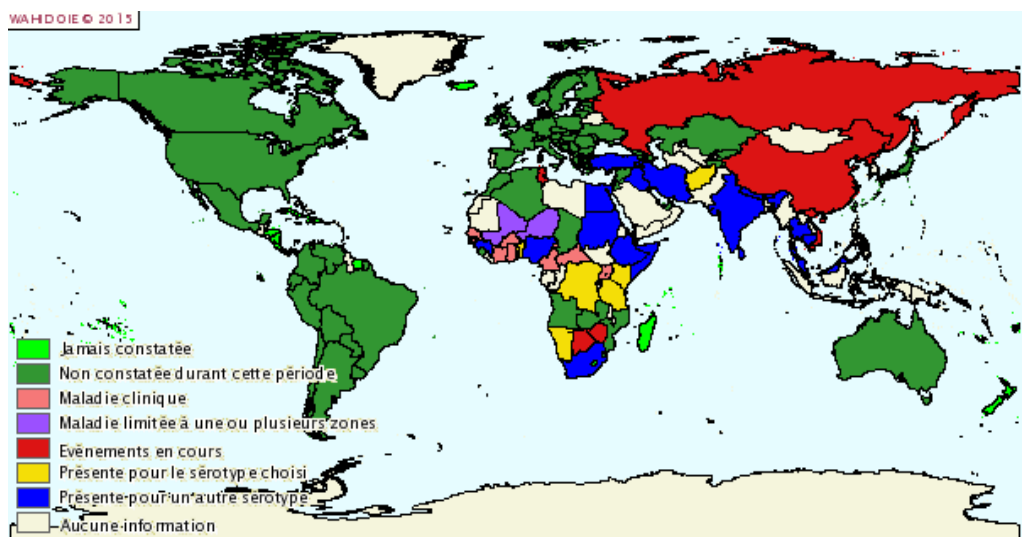
carte08 : répartition mondiale du sérotype C de juin à décembre 2014.



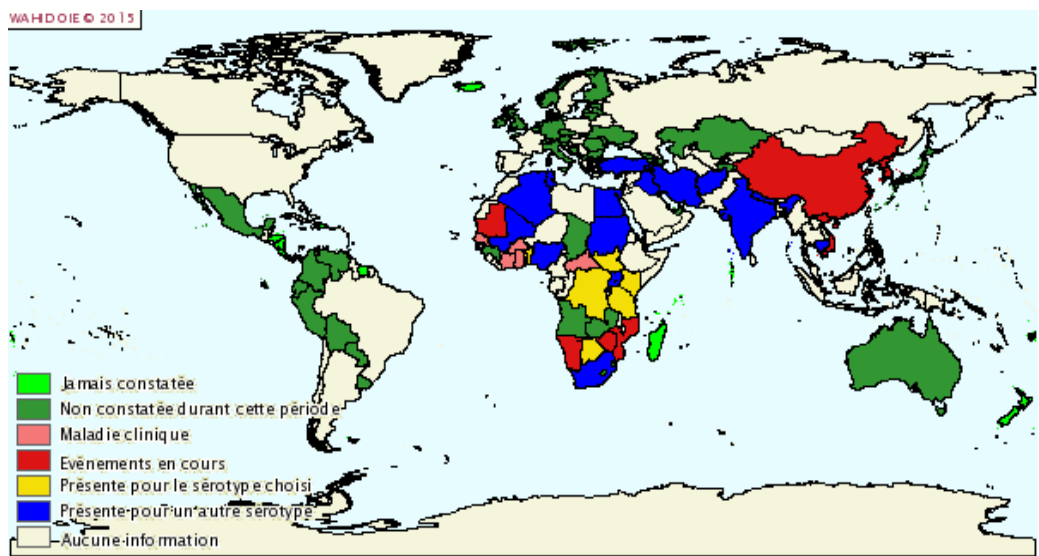
Carte09 : répartition mondiale du sérotype O de la FA de janvier à juin 2014.



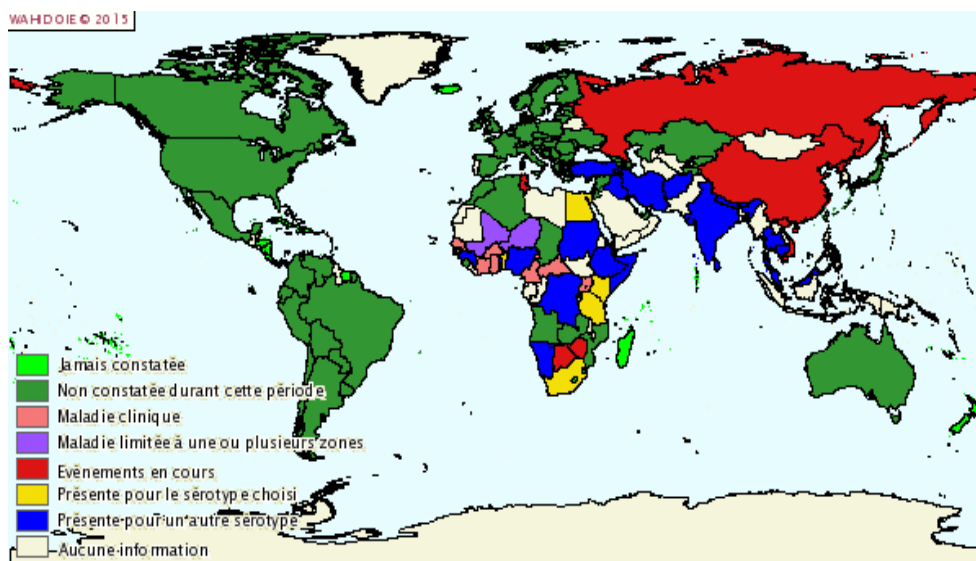
carte10 : répartition mondiale du sérotype O de la FA de Juin à décembre 2014.



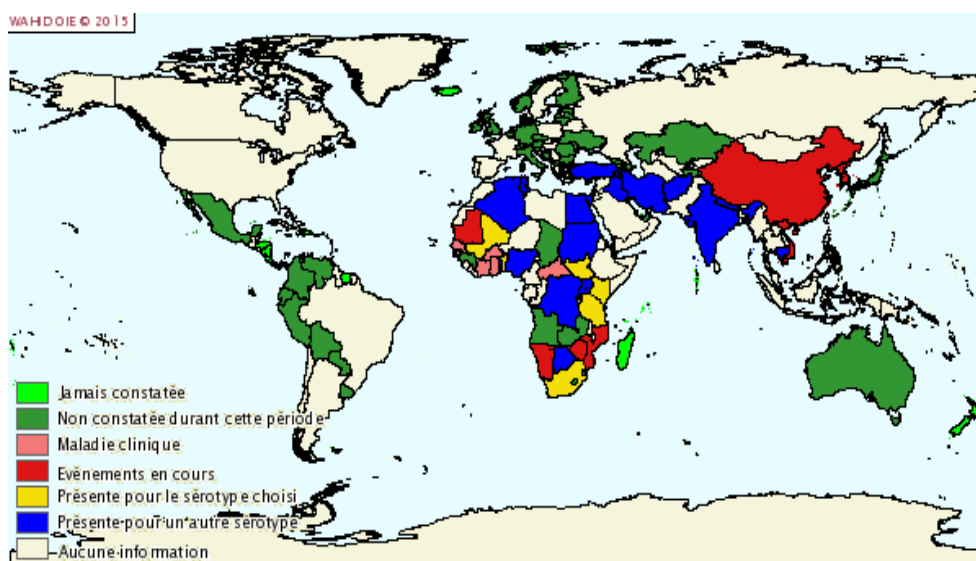
Carte11 : répartition mondiale du sérotype SAT1 de la FA de janvier à juin 2014.



carte12 : répartition mondiale du sérotype SAT1 de la FA de juin à décembre 2014.



Carte13 : répartition mondiale du sérotype SAT2 de janvier à juin 2014.



Carte 14 : répartition mondiale du sérotype SAT2 de la FA de juin à décembre 2014.

VI.ETIOLOGIE DE LA FIEVRE APHTEUSE

Le virus de la fièvre aphteuse est un modèle historique de virus animal. C’est un de premiers pour lesquels on ait mis en évidence la notion de sérotype. **(Moutou, 2001).**

VI.1. classification :

Le virus de la fièvre aphteuse est un virus de petite taille appartenant à la famille des *picornaviridae*, genre *aphtovirus*, il se présente sous la forme d’une petite capside de symétrie icosaédrique, de 30 nm de diamètre et formé par l’assemblage de 60 copies de quatre protéines de capside : VP1, VP2, VP3, VP4, **(Thiry et al, 2001)** autour d’une molécule d’ARN de polarité positive. La protéine VP1 est localisée en cinq exemplaires autour des sommets de la capside et présente un déterminant majeur au niveau d’une boucle désordonnée qui fait saillie à la surface de la capside. Les anticorps neutralisants sont dirigés de manière prédominante envers cette boucle **(Thiry ; 2000).**

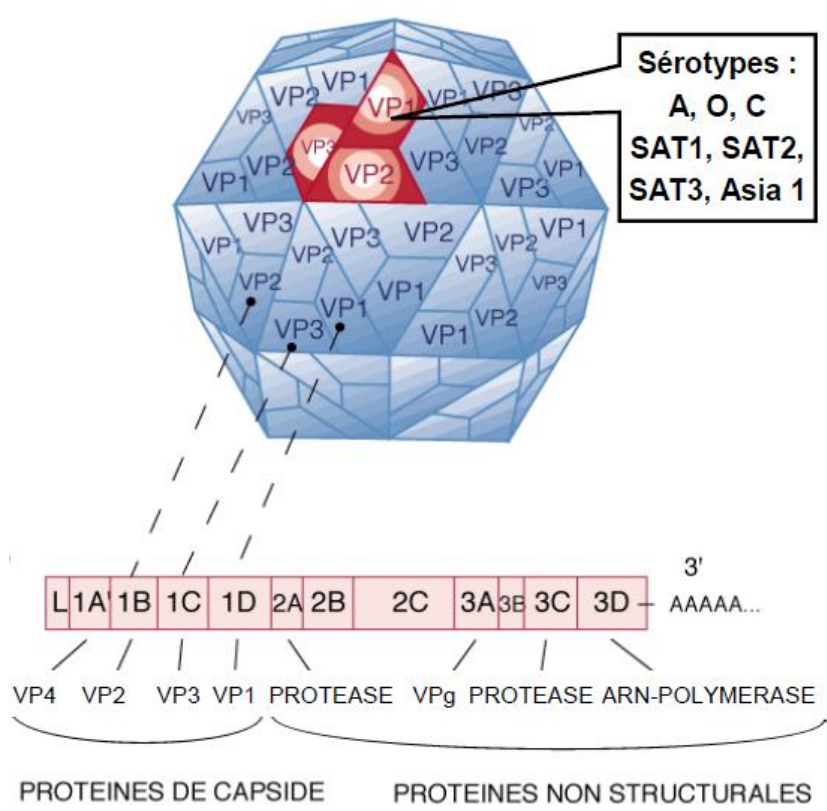


Figure 01 : Génome et structure protéique du virus aphteux (Thiry et Baazizi., 1999)

VI.2. Pouvoir pathogène

L’intensité du pouvoir pathogène et le potentiel de diffusion varient selon les souches, certains sont contagieuses et d’autres ont une contagiosité limitée, de même le taux de létalité varie en fonction des souches **(Peitrini, 2004).**

Le virus aphteux présente 02 tropismes distincts :

D'espèce : réceptivité spontanée des artiodactyles et au laboratoire de certains rongeurs, cobaye et souriceau.

De tissu : épithéliotropisme, illustré par les lésions aphteuses et les contaminations essentiellement muqueuse, et myotropisme responsable de dégénérescences cardiaque chez les jeunes. **(Joubert et al, 1968).**

VI.3. Pouvoir antigène et immunogène

L'ARN de virus aphteux est dépourvu de pouvoir antigène et immunogène, mais il est responsable du pouvoir infectant. Au contraire, la capside périphérique, composée de 4 protéines, ne semble pas nécessaire à la virulence mais représente le support des pouvoirs antigène et immunogène. Ces protéines sont appelées VP1, VP2, VP3 et VP4.

La protéine VP1 présente un déterminant antigénique majeur, il intervient dans la fixation du virus sur les cellules, et constitue l'un des éléments structuraux immunogènes essentiels. **(Schmidt, 2003).**

Le virus aphteux possède une grande capacité de variation et d'adaptation qui se manifeste par l'existence de sept sérotypes différents, dont trois types dits « européens » ou « ubiquistes » : O, A, C, et quatre types dits « exotiques » : SAT1, SAT2, SAT3 et ASIA 1 **(Thiry et al, 2001)**. Ces sérotypes sont distribués inégalement dans les différentes parties du monde. Il n'existe aucune protection croisée entre ces types et aucune immunité ne peut être obtenue contre une souche d'un type donné, à l'aide d'une souche d'un autre type. A l'intérieur d'un type coexistent également des sous-types où la protection croisée est très faible, et la variation antigénique est continue sous la forme d'une dérivée antigénique.

Il en résulte que dans une population de virus aphteux, il n'existe probablement aucun virus formellement identique à un autre, et un même animal peut être atteint plusieurs fois de fièvre aphteuse s'il vient en contact successivement avec des souches très différentes. **(Schmidt, 2003).**

V.4 .Espèces affectés :

Tous les artiodactyles sont spontanément réceptifs :

- Domestiques : bovins, ovins, caprins, porcins, buffles d'Afrique et d'Asie, camelins.
- Sauvages : cerf, chevreuil, chamois, mouflon, daim, sanglier et aussi alpaga, vigogne, girafe, gnou, antilopes, gazelles, élan, gaur, zébu, bison, éléphant, phacochère...éventuels réservoirs de virus, le tapir et l'ours Sont également réceptifs, mais rarement touchés.
- cheval, carnivores et les oiseaux sont insensibles.
- L'homme est très résistant mais peut, exceptionnellement, exprimer cliniquement l'infection. **(Toma et al, 2014).**

VI.PATHOGENIE

1^{er} stade : Contamination et incubation :

L'infection d'un animal réceptif se situe à la conjonction de 03 facteurs : la réceptivité d'un animal, la dose et l'agressivité virales, enfin la voie et les modalités de la contagion et de la pénétration du virus (**Joubert et al, 1968**).

La porte d'entrée de l'infection aphteuse est la voie respiratoire. Le virus se multiplie d'abord localement au niveau de la muqueuse du pharynx, puis dans tout l'organisme via le système lymphatique puis le sang. L'incubation dure de 3 à 5 jours en moyenne et comporte une excrétion virale pré symptomatique 48 heures après contamination (**Schmidt, 2003**).

2^{ème} stade : lésion initiale primaire

La lésion initiale est « l'aphte primaire » qui est une véritable lésion d'entrée, peut être inconstante et aussi discrète, elle demeure souvent inaperçue car unique et parfois interne.

En général le foyer aphteux primaire est strictement localisé aux cellules épithéliales contaminées, la multiplication virale et la libération des déchets cellulaires après mortification, entraînent les 1^{ères} lésions locales (aphtes), les phénomènes généraux initiaux (fièvre) et les lésions régénératrices organiques en particulier myocardiques.

3^{ème} stade : Invasion et diffusion lympho-hématogène (période virémique)

L'invasion virale déclenche l'hyperthermie et l'apparition de signes généraux, elle est contemporaine d'une part de la virulence régionale des territoires lymphatiques et d'autre part de la virulence sanguine, la virémie entraîne la virulence des sécrétions et des excrétions, dès ce stade se manifestent les formes malignes de la FA par atteinte viscérale profonde sont apparaitre, la virulence sanguine s'annule généralement d'une manière transitoire et inconstante selon les espèces pendant quelque heures à 1 ou 2 jours .

4^{ème} stade : généralisation éruptive secondaire

Le virus va se localiser au niveau des sites de prédilection : les muqueuses buccales, podales et mammaires avec formation d'aphtes visibles (**Joubert et al, 1968**).

5^{ème} stade : guérison ou complications et séquelles

Ce stade offre deux issues : la guérison d'une part, d'autre part l'entrée dans le cercle vicieux des complications et séquelles.

En absence de surinfection, la maladie évolue vers la guérison dès que la cicatrisation des lésions locales, très riche en virus et hautement infectantes tout au long de leur évolution.

Les complications et séquelles connaissent trois évolutions différentes :

La complication septique : les bactéries peuvent occasionner une infection ou toxi-infection secondaire locale ou générale.

La myocardite : le myocarde est une cible secondaire de multiplication de virus chez les jeunes animaux.

Le passage à la forme chronique : atteinte pulmonaire et neuroendocrinienne responsable du « panting syndrom » ou syndrome du halètement.

Si la mort survient, elle est liée soit à la déshydratation, soit à la fibrillation ventriculaire au cours des atteintes cardiaques soit aux complications bactériennes. **(Lefevre, 2003).**

6^{ème} stade : immunité post-infectieuse

L'immunité anti aphteuse post-infectieuse est à la fois locale et générale, précoce, solide et durable, elle paraît s'accompagner par phénomène d'hypersensibilité para-immunitaire, son étude est capitale pour la compréhension des évolutions épizootiques successives et aussi pour la mise au point des vaccins et des sérums spécifiques **(Joubert et al, 1968).**

VII.LES SYMPTOMES

La durée d'incubation de la maladie varie de 02 à 07 jours, elle dépend de la souche virale, de la dose infectieuse et de la voie de contamination **(Hadj Ammar Et Killani, 2014).**

VII.1. Symptômes généraux

Pendant la période d'incubation, l'animal présente des symptômes graves telle que l'abattement, l'hyperthermie (39-40°C), l'inappétence, l'inrumination, on note également une chute de production laitière. **(Gilibert, 2008).**

VII.2.Des signes cliniques de la maladie : on distingue plusieurs formes de la maladie :

- La forme typique

L'atteinte de la bouche : elle se traduit par une hyper salivation avec des bavements, l'animal grince les dents, il éprouve quelque difficultés pour mastiquer ses aliments.

L'atteinte des onglons : l'animal va boiter et piétiner sur place.

L'atteinte des mamelles : les aphtes se situent au niveau des trayons.

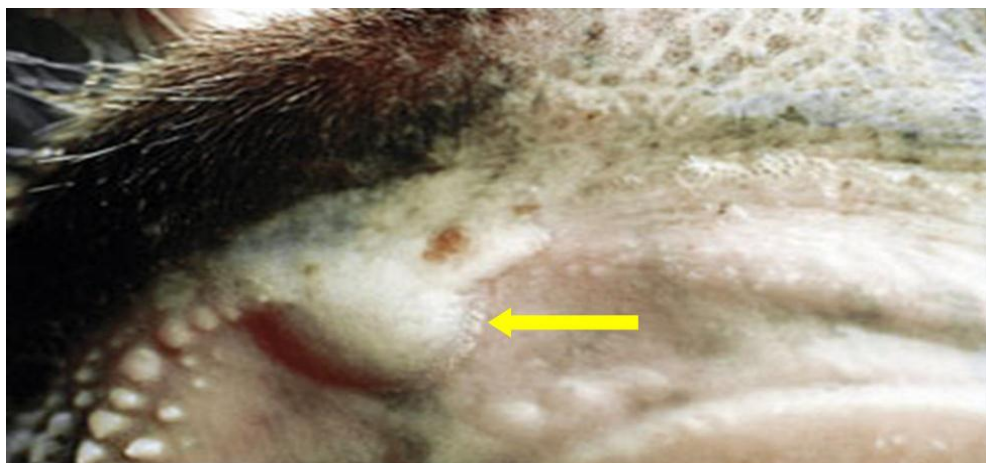


Photo01 : vésicule du virus aphteux chez un bovin.



phfoto02 : aphte fraîchement rompu Chez un bovin.



Photo03 : vase ulcère superficiel sur la gencive.



photo04 : lésion au niveau de la langue et la gencive.



Photo05 : atteinte podale chez un veau.



Photo06 : ulcère superficiel sur le trayon d'une vache.



Photo07 : rupture de l'épithélium d'une langue d'un bovin.



photo08 : décollement du sabot chez un bovin.



Photo09 : sialorrhée filante caractéristique de la fièvre aphteuse.



photo10 : lésion inter digité chez un bovin.

- La forme grave

Cette forme est dite maligne et très rare, la localisation des aphtes est profonde avec des atteintes des muqueuses internes digestives et respiratoires et également des atteintes cardiaques.

Lors de la tétée, les veaux s'infectent par le virus présent sur les mamelles et développent des aphtes au niveau gastro-intestinal. Cela se traduit par une entérite aiguë qui entraîne la mort par déshydratation.

Les atteintes respiratoires se manifestent par une trachéobronchite qui pourra évoluer en pneumonie si une surinfection survient.

Les localisations au niveau du cœur touchent surtout les jeunes animaux.

- La forme atténuée

Chez les animaux vaccinés essentiellement, cette forme est peu visible cliniquement donnant des petites lésions discrètes au niveau de la muqueuse buccale, passant souvent inaperçues.

L'animal n'a pas des symptômes généraux, pas de fièvre, et l'évolution est bénigne.

(Pietrini ,2004).

VIII.LES LESIONS

VIII.1. macroscopiques : Deux sortes de lésions peuvent être constatées :

- Des lésions éruptives, dont la lésion fondamentale épithéliale, l'aphte qui est une vésicule superficielle n'entraînant aucune atteinte de la couche germinative et guérissant rapidement sans cicatrice, sauf complication septique.

- Des lésions non éruptives représentées essentiellement par une myocardite aiguë (cœur mou, pâle, friable, marbré de taches gris-rouge ou jaune) avec dégénérescence cireuse (cœur tigré). Accessoirement, on peut rencontrer des lésions septicémiques (congestion, infiltration du conjonctif, rate de teinte sombre, pleurésie, pneumonie et plus souvent péricardite sérofibrineuse) et digestives (gastro-entérite aiguë catarrhale muco-membraneuse voire hémorragique) **(Toma et al, 2014).**

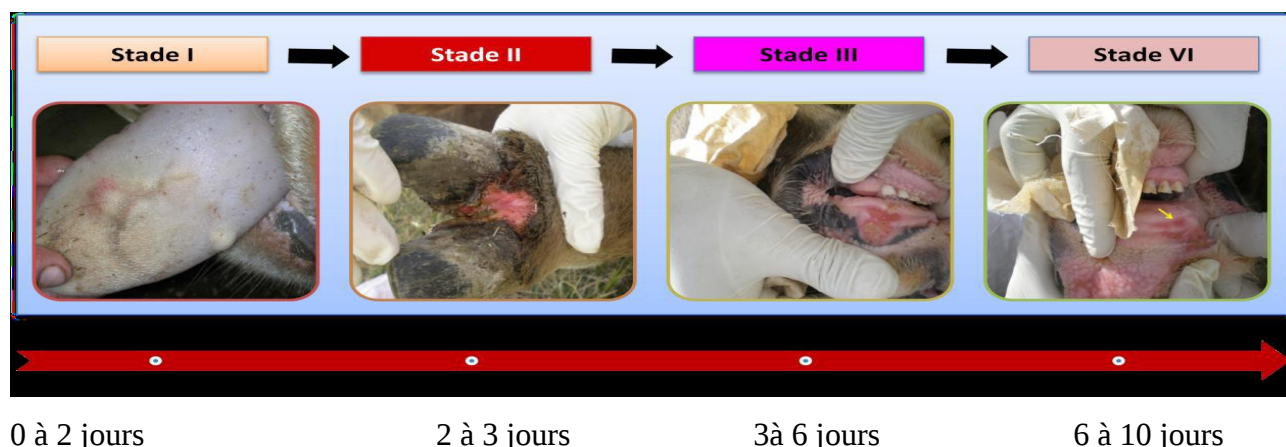


Figure 02 : Exemple d'évolution de lésion de fièvre aphteuse chez un bovin (Hadj Ammar et Killani, 2014).

VIII.2. microscopiques :

Les lésions histologiques ne sont pas spécifiques de la FA à l'exception des lésions cardiaques chez les jeunes. **(Lefevre, 2003).**

IX.EPIDEMIOLOGIE DE LA FIEVRE APHTEUSE

IX.1. Descriptive

Dans les années antérieures à 1960, du fait du grand nombre d'élevages de petite taille, la fièvre aphteuse se présentait sous forme d'une enzoo-épizootie permanente. Depuis cette date, les mesures de prophylaxie mises en œuvre (identification, contrôle des mouvements, vaccination et abattage) ont sévèrement réduit le développement de la maladie, si bien qu'elle ne sévit plus que sous une forme épizootique accidentelle, succédant à l'introduction du virus, c'est le cas des pays développés ayant maîtrisés ou éradiqués la maladie. Dans d'autres régions, la maladie adopte encore parfois une allure d'épizootie sévère. **(Hadj Ammar Et Killani, 2014).**

IX.2. Analytique

IX.2.1 : source du virus

- Les animaux malades

La première source de virus est représentée par les animaux malades, par toutes leurs excréments et sécrétions, qui ont massive, mais variable en intensité et en durée, et également variable selon le type de virus, par exemple elle est maximale pour les types O et C.

Le principal élément contaminant est l'air expiré par les malades, qui crée un véritable aérosol infectieux et très dangereux.

Les aphtes sont particulièrement riches en virus mais la virulence disparaît dès le 4ème jour suivant la rupture de l'aphte. Lorsqu'ils sont déglutis, ils contaminent les excréments et conditionnent leur virulence.

La salive est contagieuse de 6 à 13 jours, il est en de même pour les larmes, le jetage et les liquides œsophagiens. Pour le sang il ne recèle habituellement plus de virus après 8 jours.

Le lait et tous ses dérivés contiennent le virus précocement et demeurent des sources de virus de manière intermittente pendant 5 à 7 jours.

L'urine représente clairement la voie d'excrétion la plus dangereuse à long terme. En effet, les sujets guéris en apparence continuent d'excréter le virus dans les urines pendant 246 jours,

Les avortons, les eaux et toutes les enveloppes fœtales sont virulents lors d'avortement dus à la fièvre aphteuse. De même, le sperme et les embryons sont aussi contaminants, ainsi que la laine des moutons. **(Schmidt, 2003).**

- Porteurs des germes et véhicules

C'est la source de contagion la plus cachée et prolongée, donc la plus dangereuse. Les porteurs précoces excrètent le virus avant même l'apparition des symptômes, par contre Les porteurs tardifs,

qu'ils soient convalescents ou guéris, constituent des réservoirs post-infectieux pendant plus de 6 mois chez les moutons, voire 2 ans chez les bovins.

Les véhicules passifs de virus sont principalement constitués par des espèces non réceptives, comme le cheval, les carnivores mais aussi les arthropodes. Ils expliquent les mesures de surveillance ou d'interdiction de la sortie en dehors d'un foyer de toutes les espèces domestiques et de l'homme.

Le vent, les nuages sont des véhicules passifs particuliers. La diffusion de l'aérosol dépend en effet de la température de l'air, de la vitesse du vent, du relief géographique.

Enfin, les supports inanimés (véhicules, litières, locaux, aliments, terre, eau de boisson...) peuvent également propager le virus et doivent être soumis à une désinfection stricte, en complément de l'abattage. (Schmidt, 2003).

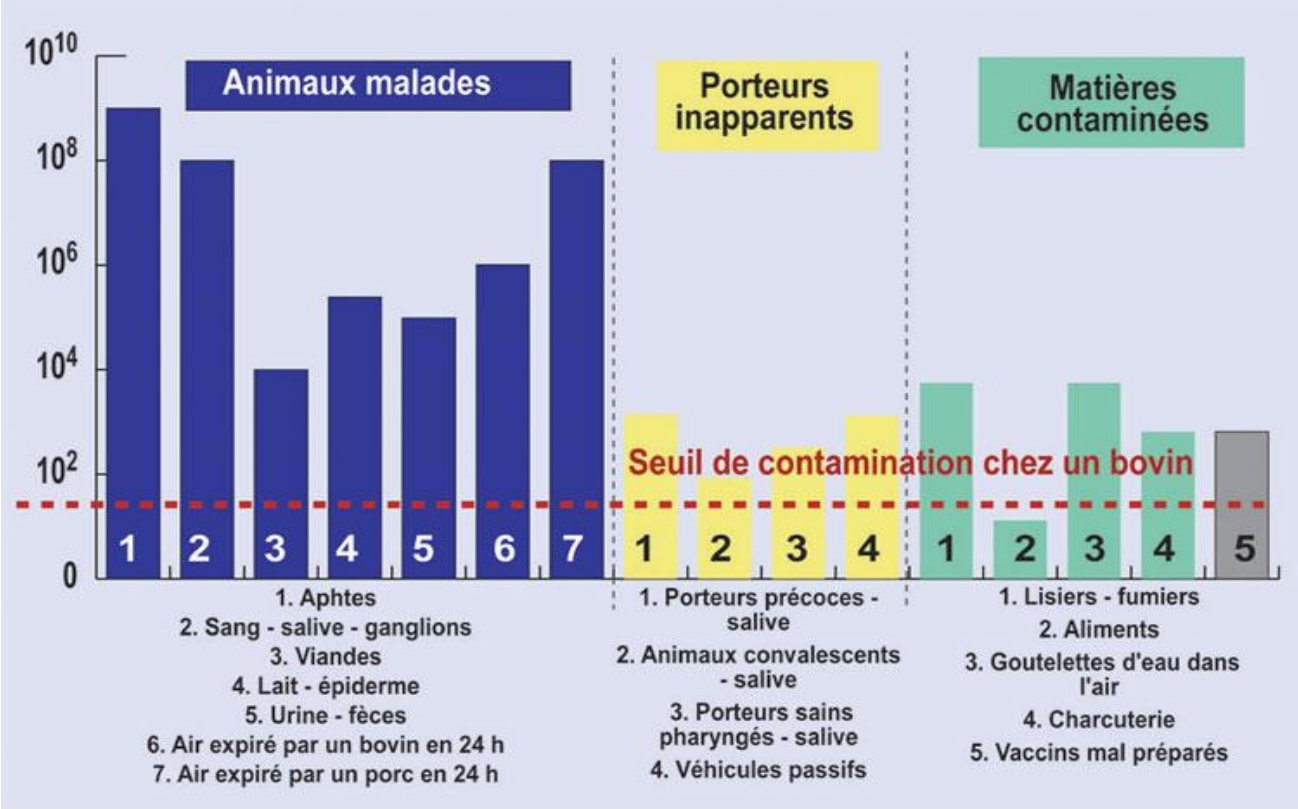


Figure 03: Sources de virus de fièvre aphteuse.

IX.2.2 Résistance du virus

La diffusion du virus à partir de ses multiples sources virulentes est aidée par la résistance du virus vis-à-vis des facteurs d'inactivation :

D'abord, les agents physiques (la chaleur, le froid..) qui ne révèlent qu'une activité médiocre contre le virus, en raison de la constitution structurale, il importe donc de choisir un traitement thermique puissant pour désinfecter (incinération, autoclave, pasteurisation.) cette résistance constitue une difficulté supplémentaire pour l'application de la prophylaxie sanitaire.

Aussi on a Les agents chimiques tels que la soude, la chaux et l'acide lactique présentent un intérêt fondamental pour détruire le virus soit dans les locaux et véhicules soit sur les animaux lui-même.

Et enfin, Les agents biologiques qui restent inaptes à détruire le virus, donc on revient soit à la thermorégulation, soient l'acidification (**Joubert et al, 1968**).

IX.2.3.Réceptivité

La réceptivité des animaux au virus dépend surtout de l'espèce, les bovins et les moutons étant approximativement 100 fois plus réceptifs que les porcs. Toutefois, les ovins et caprins, bien que très réceptifs, n'expriment que peu la maladie et n'excrètent que peu de virus. C'est l'inverse pour les porcs qui, par voie aérienne, excrètent 1000 fois plus de virus que les bovins. (**Hadj Ammar et Killani, 2014**).

IX.2.4. Modes de contagion et voies de pénétration

Les modes de propagation peuvent être très variés en raison de fort niveau d'excrétion, de la résistance du virus et de l'éventail des espèces réceptives, cependant, la FA se dissémine soit par :
Contact direct des lésions avec les muqueuses respiratoires, digestives et oculaires, par les gouttelettes respiratoires, léchage, contact du pelage, tétée des jeunes.

Contact indirect : par un vecteur passif contaminé vivant (animal non sensible, personne) ou inanimé (véhicule, l'air, des outils..).

L'ingestion de substances contaminées est un autre mécanisme de transmission, mais de façon générale, toutes les espèces sont beaucoup moins réceptives par cette voie d'exposition. (**Rautureau, 2012**).

X.DIAGNOSTIC

IX.1.diagnostic épidémio-clinique

Le diagnostic clinique de la FA est basé sur la détection des signes cliniques dont la gravité varie selon la souche du virus, la dose d'exposition, l'âge et la race de l'animal ainsi que son statut immunitaire. Les signes cliniques peuvent être qualifiés de légers à sévères ou de non apparents. La période d'incubation de la FA chez les bovins varie de 02 à 14 jours et est en fonction de la dose infectieuse, de la souche du virus ainsi que de l'état sanitaire de l'animal. On observe une fièvre de 40°C qui dure un jour ou deux avec apparition d'aphtes sur la langue, les gencives, le mufle, le bourrelet coronaire et les espaces inter-digités. Les aphtes se développent également sur les trayons des vaches. Chez les veaux, la mort peut survenir avant l'apparition des vésicules, suite à une insuffisance cardiaque.

La morbidité peut atteindre 100 % et la mortalité en général est faible chez les animaux adultes (1-5 %) mais plus élevée chez les jeunes. (**Houndje, 2012**).

X.2. Diagnostic anatomopathologique

L'autopsie n'apporte généralement pas d'élément majeur pour le diagnostic, sauf chez les jeunes animaux ou les lésions cardiaques peuvent être un élément du diagnostic. (Levefre, 2003).

X.3. Diagnostic différentiel

Tableau 01 : diagnostic différentiel de la fièvre aphteuse.

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

	surtout les jeunes, - Un ou deux animaux généralement - Elle est Sporadique - Présence de moutons dans l'exploitation.	- Atteinte de l'état général - Inflammation des muqueuses pituitaire et oculaire (Kératite bilatérale et larmolement) - Jetage muco-purulent - Absence de vésicules - Hypertrophie ganglionnaire généralisée
Stomatite papuleuse	- N'atteint que les bovins. Contagiosité plus lente	- Absence de vésicules - Présence de papules, souvent de grande taille.
Stomatite vésiculeuse.	- Localisée au continent américain - Atteint également les équidés - Arbovirose	- Identique à la FA
Peste bovine.	- Eradiquée	- Atteinte importante de l'état général - Absence de vésicules - Mortalité élevée - Diarrhée abondante
Rhino-trachéite infectieuse.	- Toutes classes d'âge touchées	- Congestion de la cavité buccale - Ulcères profonds sur la langue et la cavité buccale ne succédant pas à des vésicules - Fausses membranes et pus à l'extrémité des naseaux - Présence de râles à l'auscultation (inconstants) - Lésions interdigitales rares - Conjonctivite, voire kératite, souvent unilatérale

(Hadj Ammar et Kilani, 2014).

X.4.diagnostic de laboratoire

Il est d'une importance capitale et permet :

- la confirmation précise et rapide d'une suspicion clinique,
- l'identification précoce du type viral.

X.4.1.des méthodes virologiques et moléculaires :

❖ Les prélèvements

Le prélèvement doit se faire par un vétérinaire sanitaire en présence d'un membre qualifié de la direction des services vétérinaire, il prélève 01 gramme de tissu sur une vésicule récente non ouverte ou venant juste de se rompre, les échantillons sont alors placer dans un flacon sec contenant un milieu de transport maintenu à un PH situé entre 7.2 et 7.4, le tube est ensuite mis à froid à 4° puis envoyé au laboratoire compétent.**(Peitrini, 2004).**

❖ Isolement du virus

L'isolement du virus est effectué à partir du prélèvement, sur cellules primaires de thyroïde de veau puisque la sensibilité de ces cellules au virus est équivalente à celle de l'inoculation intradermique à l'animal sensible. Après 48 heures, si aucun effet cytopathique n'est observé, on réalise un second passage avant que le prélèvement est déclaré négatif dans un délai de 96 heures, si un effet cytopathique est observé, on passe à l'identification du virus à l'aide de :

- La PT-PCR conventionnelle : pour la détection de l'ARN génomique.
- La RT-PCR en temps réel.

X.4.2 : Méthodes sérologiques :

- Test ELISA sandwich : utilisé pour détecter les anticorps sériques induits par les protéines virales structurales (présente dans la particule virale), ou les anticorps dirigés contre les protéines virales non structurales (produits lors du cycle de multiplication virale). **(Toma, 2009).**

B.PROPHYLAXIE

I. Prophylaxie sanitaire

Est une méthode de lutte destinée à prévenir l'apparition, arrêter le développement et poursuivre l'extinction de la maladie, grâce à des moyens défensifs en pays indemne et offensifs en pays infectés (**Joubert et al, 1968**).

I.1.Les moyens défensifs :

- L'interdiction de l'importation des animaux et de produits d'origine animal à partir des pays infectés c'est pour ça qu'il faut renforcer le contrôle au niveau des ports, des aéroports et aux frontières terrestres des voyageurs, des importations pouvant véhiculer le virus notamment des viandes congelés et aussi la destruction des eaux grasses et des déchets alimentaires provenant des pays infectés.
- Des mesures d'épidémio-vigilance pour détecter rapidement l'introduction de virus, le maintien de bon niveau de vigilance passe par :
 - Une sensibilisation régulière des éleveurs et une incitation à la signalisation de toute maladie faisant penser à la fièvre aphteuse.
 - L'application rigoureuse des mesures concernant les eaux grasses.
 - Une permanence de laboratoire spécialisé capable de diagnostiquer la fièvre aphteuse par des méthodes très rapide.
- Des dispositifs permettant de supprimer le plus vite possible les espèces sensibles dans un tel foyer :
 - disponibilité dans chaque zone d'un plan d'urgence mis à jour régulièrement et pouvant être activé à tout moment, permettant l'application des mesures réglementaires prévues.
 - disponibilité (par région) de matériel pour l'abattage et le transport d'un nombre élevé d'animaux (camions spéciaux...), et aussi les matériels de désinfections
 - disponibilité de personnel pouvant intervenir pour toutes ses opérations (**Toma, 2014**).

II.2.les moyens offensifs :

❖ Délimitation des zones :

La confirmation d'un foyer entraîne la mise en place d'un périmètre interdit comprenant deux zones autour de l'exploitation infectée, dans lesquelles sont imposées des mesures de restriction aux mouvements des personnes, véhicules, animaux et produits animaux dans le but de limiter la propagation du virus. On distingue :

- L'exploitation reconnue infectée dans laquelle les animaux des espèces sensibles sont abattus, puis les cadavres et produits animaux détruits (par enfouissement, incinération ou équarrissage). Les mouvements des personnes et des animaux des espèces non sensibles sont également interdits.

- Une zone de protection d'un rayon minimal de 3 kilomètres autour du foyer.
 - Une zone de surveillance d'un rayon minimal de 10 kilomètres autour du foyer.
- (Rautureau, 2012).**

❖ Contrôle des déplacements.

Les déplacements sont contrôlés pour les animaux, les personnes, les véhicules, et aussi Pour les animaux non sensibles, il faut interdire :

- Circulation: entrée et sortie du périmètre interdit.
- Les rassemblements et concentration d'animaux sont interdits.
- Les parcs zoologiques sont fermés, la monte publique naturelle est interdite.
- L'insémination artificielle est uniquement autorisée avec de la semence se trouvant sur l'exploitation.

Il faut aussi interdire la circulation des animaux non sensible, les personnes et les véhicules car ils peuvent agir comme des vecteurs mécaniques.

❖ Enquête épidémiologique

Pour avoir identifié l'origine du foyer et de prévenir l'extension de l'épizootie.

❖ L'abattage massif dans les foyers

L'abattage précoce de tous les animaux infectés et exposés (animaux ayant quitté l'exploitation moins de 5 jours avant l'apparition des symptômes et même les animaux vaccinés) est une mesure sévère mais qui se justifie pour différentes raisons:

- il permet de tarir la source de virus et de maîtriser la dissémination.
- il évite le risque de conserver des animaux porteurs après leur guérison.
- les complications liées à la fièvre aphteuse ne permettraient pas à l'animal guéri de retrouver un état physiologique normal et il perdrait toute valeur sur le plan économique
- l'abattage est la méthode qui permet à un pays (à une zone) de recouvrer rapidement son statut zoo sanitaire.

❖ Destruction des cadavres

Les cadavres sont réduits en farine dans les sites d'équarrissage et subissent un traitement stérilisateur avant d'être incinérés. Ces sites sont rares et vite dépassés. Il est donc préférable d'assurer sur place la destruction des cadavres et des produits d'origine animale. Il s'agit d'utiliser la méthode qui comporte le moins de risque de propagation de la maladie et le moins d'effet néfaste sur l'environnement. L'incinération est largement utilisée à travers le monde mais il pose d'évidents problèmes de pollution. L'enfouissement sur l'exploitation est la méthode de choix mais n'est possible que lorsqu'il est compatible avec les règles de la protection de l'environnement et de l'hygiène publique.

Les cadavres éviscérés sont empilés dans la fosse entre 2 couches de chaux vive. La fosse est refermée 24 heures après et le site est aspergé de soude caustique. Ce site sera interdit aux

personnes pendant 6 mois et aux animaux pendant 9 mois. Une construction avec fondation ne pourra être envisagée sur le site avant un délai minimum de 5 ans.

❖ La désinfection

Elle est préventive par l'intermédiaire des pédiluves et des rotoluves mais aussi curative après l'abattage des animaux. Il s'agit d'éliminer le virus par décontamination des lieux, des équipements et du matériel non jetable, le personnel doit être protégé par des vêtements adaptés.

Une solution de soude à 8 pour mille est utilisée pour la désinfection des bottes (pédiluves), des roues des véhicules (rotoluves), des locaux (plafond, mur, sol).

Une première désinfection des locaux est réalisée immédiatement après l'abattage. Elle est renouvelée 15 jours plus tard. La deuxième désinfection est suivie d'un vide sanitaire d'au moins 03 semaines.

❖ Devenir des produits animaux

Les produits issus des zones interdites sont soumis à certaines restrictions de police sanitaire :

- Les viandes peuvent être vendues pour la consommation humaine après avoir été soumises à un traitement thermique (la température à cœur doit atteindre 70°C pendant 30 minutes au moins).
- Laines et poils: immersion dans une suite de bains (constitués d'eau, de savon et de soude ou de potasse) ou fumigation par des vapeurs d'aldéhyde formique pendant au minimum 24 heures.

Cuir et peaux: stockage pendant un minimum de 28 jours dans du sel marin contenant 2% de carbonate de sodium.

- Le lait est ramassé vers une laiterie à vocation exportatrice non prépondérante en respectant des règles strictes de nettoyage et de désinfection. Il subit un traitement thermique approprié (la pasteurisation est suffisante mais on lui préfère le traitement à ultra-haute température). Le lait devra être utilisé sur place dans le cas de la fabrication de produits laitiers. **(Holveck, 2002.)**

II. Prophylaxie médicale

II.1. les manières de vacciner contre la fièvre aphteuse :

Il existe 02 formes de vaccination contre la fièvre aphteuse :

- ✓ Vaccination régulière et préventive : utilisée dans les pays d'enzootie, qui a pour but l'éradication de la fièvre aphteuse.
- ✓ Vaccination d'urgence : elle est utilisée lors d'apparition de foyers aphteux, son but est de limiter l'extension d'une épizootie et d'éviter l'apparition d'autres foyers, mais le problème c'est que l'immunité ne s'installe qu'après 15 à 20 jours après la vaccination. **(Peitrini, 2004)**

II.2. Les vaccins

II.1.1 : les vaccins conventionnels

Les vaccins conventionnels contre la fièvre aphteuse sont basés sur des virus chimiquement inactivés, le formol a été la première substance inactivante utilisée pour la production du vaccin associée à une inactivation incomplète du virus.

Avant l'inactivation, le virus doit être purifié pour pouvoir différencier les animaux vaccinés des animaux infectés.

II.1.2. Les vaccins d'urgence

Il existe des pays qui conservent une réserve stratégique de vaccins pour le cas où la maladie se déclarait, soit sous forme de vaccins prêts à l'emploi soit en stock d'antigènes concentrés conservés dans l'azote liquide.

Les vaccins d'urgence ont souvent une plus grande puissance afin d'assurer une immunité rapide et une plus grande immunité croisée **(De Clerck, 2002)**.

II.3. La vaccination en Algérie

II.3.1. Le type de vaccin

Avant l'épisode de la fièvre aphteuse en Tunisie, l'Algérie pratique une vaccination annuelle des bovins contre la fièvre aphteuse en utilisant un vaccin bivalent AO, par après un vaccin multivalent a été utilisé, il s'agit de l'Aftovaxpur DOE qui un vaccin contenant trois souches virales inactivants Ces souches relèvent de trois sérotypes (groupes) différents du virus, connus comme les sérotypes O, A et Asia1, et sont sélectionnés, en fonction des besoins épidémiologiques, à partir des huit souches qui suivent: O1 Manisa, O1 BFS, O Taiwan 3/97, A22 Iraq, A24 Cruzeiro, A Turkey 14/98, Asia 1 Shamir et SAT2 Saudia Arabia. Aftovaxpur DOE se présente sous la forme d'une émulsion liquide injectable. Et utilisé chez les bovins, les ovins et les caprins à partir de l'âge de 02 mois.

Actuellement, le vaccin utilisé contre la fièvre aphteuse est Rasksha-ovac monovalent, c'est un vaccin huileux contenant la souche O produite sur culture cellulaire en suspension BHK21 et inactivé par Azidirine composé c'est une émulsion visqueuse et stérile. Chaque dose contient de l'antigène inactivé de la souche O adsorbé au gel d'hydroxyde d'aluminium, huile minérale saponé ajouté comme adjuvant, Thiomersal B.P comme conservateur inférieur ou égale 0.02pr cent et phosphate tampon, diluant.

Ce vaccin titre supérieur 6PD50 par dose. Il est indiqué chez les bovins, les veaux, les ovins et les caprins.

II.3.2. Administration et posologie

Pour les bovins et les veaux : 2 ml.

Pour les ovins et les caprins : 1ml.

Le vaccin doit être injecté par voie intramusculaire profonde dans la région propre et sèche moyenne du cou, avec toutes les mesures aseptiques.

II.3.3. Protocole de vaccination

Pour les bovins : primovaccination à 04 mois d'âge et plus, rappel après 01 mois, puis revaccination tous les 06 mois.

Pour les ovins et caprins : primovaccination à 03 mois d'âge et plus, rappel 01 mois après la primovaccination, puis rappel tous les 06 mois.

L'immunité est conférée pour une année chez les animaux vaccinés après la primovaccination par une dose de rappel dans de bonnes conditions d'élevage. **(Annexe01)**

II.4. politiques d'emplois de la vaccination :

II.4.1. En pays infectés :

Dans les pays infectés, où les mesures de prophylaxie sanitaire ne peuvent pas être respectées, il est donc nécessaire d'utiliser la vaccination comme seul moyen de limiter une épizootie, c'est le cas en Afrique du nord dans les dernières années et également l'Amérique du sud à la fin du 2001.

Donc la vaccination systématique de tous les animaux réceptifs dans des zones infectées ou menacées par le virus permet d'empêcher le développement d'une épizootie. **(Toma, 2014).**

II.4.2. En pays indemnes :

En 1991, à la demande d'Angleterre de l'Irlande et de Danemark, toute la communauté européenne décida d'arrêter les campagnes de vaccination contre la fièvre aphteuse **(Maupome, 2002).**

Les principales motivations de cette décision sont :

❖ Des arguments commerciaux

En Europe, et dans le cadre de l'instauration du marché unique, il fallait donc mettre en œuvre une politique permettant la liberté des échanges des animaux et leurs produits, et comme la circulation des animaux entre des pays vaccinés et des pays non vaccinés n'était pas possible pour des raisons sanitaires, (puisque il était difficile de faire la différence entre des anticorps vaccinaux et post-infectieux). des restrictions commerciales s'appliquent également ce qui constitue un frein à la conquête de nouveaux marchés.

❖ Des arguments sanitaires : l'efficacité des vaccins :

La vaccination n'est pas efficace à cent pour cent, car une bonne prophylaxie médicale est assez compliquée à réaliser. En effet, au sein des types viraux, des sous-types et des variants existent, dont l'évolution et l'émergence peuvent être rapide. Si un pays pratique la vaccination, il est nécessaire qu'il réalise un suivi et une adaptation constante des valences vaccinales, car les souches vaccinales ne protègent pas contre tous les sous-types au sein du même type **(Maupome, 2002).**

En plus, la vaccination des seuls bovins ne suffit pas à protéger l'ensemble des espèces sensibles car la vaccination soit réellement efficace et empêche une épizootie, si au minimum 75% des animaux soient vaccinés.

❖ Des arguments économiques :

Sur le plan économique, l'arrêt de la vaccination représentait aussi un intérêt non négligeable. En effet, non seulement on économisait le prix intrinsèque du vaccin, mais l'union européenne pouvait enfin être déclarée indemne de fièvre aphteuse, et se voir ouvrir des portes au niveau des marchés internationaux (Amérique du Nord, Asie, Australie), pour l'exportation des animaux et des produits dérivés (**Maupome, 2002**).

***PARTIE PRATIQUE : L'ASPEST PROPHYLACTIQUE DE LA FIEVRE
APHTEUSE EN ALGERIE.***

I. Objectif

L’objectif de notre travail est l’étude de l’évolution de la prophylaxie médicale en Algérie depuis 2009 et l’évaluation économique de celle-ci.

II. Matériel et méthodes

La fièvre aphteuse était apparue en Algérie en été 2014, le premier foyer ayant été enregistré le 25 juillet dans le daïra de Bir elarch dans la wilaya de Sétif, suite à l’introduction frauduleuse de bovins d’engraissement de Tunisie.

Cette épizootie a été s’étendue de juillet à septembre 2014, et elle est causée par le sérotype O, d’après la direction des services vétérinaire, 299 communes atteintes de 27 wilayas, le nombre de foyer est de 419.

Tableau 02 : Situation de la FA au début de l’épizootie 2014.

Date d’apparition	Nb de wilayas touchées	Nb de communes atteintes	Nb total de foyers
Juillet 2014	27	299	419

Les bilans des campagnes de vaccination anti-aphteuse depuis 2009 jusqu’à 2015 ont été collectés auprès de la direction des services vétérinaires (DSV) au niveau du ministère d’agriculture et du développement rural (MINAGRI).

Ces données englobent le nombre total des animaux vaccinés par wilaya, les quantités de vaccins utilisées, les doses vaccinales perdues et le coût de la prophylaxie (Annexe n° 01).

Le bilan 900.000 doses vaccinales sont mises à la disposition des inspections vétérinaires de wilaya (IVW) chaque année, à l’exception de l’année 2014 marquée par l’épizootie, où les inspections ont été dotées d’un supplément de 1.448.500 doses vaccinales (source : MINAGRI).

Par ailleurs 2.000.000 doses ont été attribuées pour les rappels de vaccination. Pour l’année actuelle, 2.000.000 doses ont été distribuées.

III. Résultats et discussion

Tableau 03 : Nombre d’animaux vaccinés entre 2009 et 2015 par wilaya à l’échelle nationale :

<i>Wilaya</i>	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 en cours
<i>ADRAR</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>CHLEF</i>	18862	18629	18965	19767	21091	69 783	21866
<i>LAGHOUAT</i>	7888	7050	7167	6121	9311	41 212	8668
<i>O.E.B</i>	14231	14051	12986	14236	14258	81 481	26500
<i>BATNA</i>	18838	18926	19298	19330	23305	104 094	27422
<i>BEJAIA</i>	19328	19336	21425	21605	24213	88 634	35207
<i>BISKRA</i>	1470	1909	1975	1943	1938	11 032	3396
<i>BECHAR</i>	675	910	940	917	1955	4 598	1668
<i>BLIDA</i>	13844	10688	13387	12299	12327	53 623	15211
<i>BOUIRA</i>	17224	22327	26841	30384	29452	93 160	28656
<i>TAM</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>TEBESSA</i>	6363	6880	7626	7267	7273	34 843	8227
<i>TLEMCEN</i>	20116	19294	19349	19288	21652	69 951	18741
<i>TIARET</i>	24197	24576	24556	27231	29349	87 001	29368
<i>TIZI OUZOU</i>	59306	58772	59025	65446	74951	194 315	82030
<i>ALGER</i>	11529	11560	10684	4357	8813	34 309	12469
<i>DJELFA</i>	9769	8772	9802	9833	10233	70 104	16118
<i>JIJEL</i>	35697	29216	33167	32846	33067	115 764	25952
<i>SETIF</i>	38637	34286	37563	36815	38593	201 076	99600
<i>SAIDA</i>	9807	9984	9933	10318	12290	42 982	19211
<i>SKIKDA</i>	44592	47332	41345	40292	41615	120 661	23133
<i>S-B-A</i>	20817	19859	24617	21699	17694	65 118	32420
<i>ANNABA</i>	20701	12124	9022	14146	17612	52 821	18528
<i>GUELMA</i>	42046	36227	48173	47471	41854	91 305	38800
<i>CONST</i>	32163	31996	32702	33198	33872	97 730	30370
<i>MEDEA</i>	29632	30759	32170	33834	38827	136 194	36754
<i>MOST</i>	8239	9035	8449	6964	10512	35 880	10756

<i>M' SILA</i>	6677	6355	6946	6900	9212	73 209	15643
<i>MASCARA</i>	11914	11619	11227	11318	12541	64 032	
<i>OUARGLA</i>	448	388	182	396	482	2 343	517
<i>ORAN</i>	9846	7472	8184	8072	10943	41 276	18193
<i>EL-BAYADH</i>	7248	6130	7874	5798	6708	45 567	22306
<i>ILLIZI</i>	0	0	0	0	0		0
<i>B.B.A</i>	14655	15774	19986	16288	17467	82 404	29707
<i>BOUMER</i>	17826	14299	16867	16023	18891	67 058	23144
<i>EL TARF</i>	57732	54292	54803	55348	53383	139 923	10000
<i>TINDOUF</i>	0	0	0	0	0		0
<i>TISSEMSILT</i>	7380	7109	8089	7634	5799	26 280	7200
<i>EL OUED</i>	1670	721	988	896	977	31 789	3091
<i>KHENCHELA</i>	7818	6161	6889	6898	8633	41 935	12215
<i>S.AHRAS</i>	29061	22748	33325	33988	31671	79 420	16066
<i>TIPAZA</i>	7547	6113	6952	6493	6802	21 333	7168
<i>MILA</i>	23687	23845	24528	24021	36007	140 135	40102
<i>A DEFLA</i>	16563	14219	17585	17480	21014	80 460	25235
<i>NAAMA</i>	13894	14983	17142	12864	17710	43 221	14447
<i>A.TEMOU</i>	8998	6230	6824	7107	8794	38 610	15096
<i>GHARDAIA</i>	2195	2508	2350	1769	2790	7 337	3680
<i>RELIZANE</i>	19287	22209	23547	25322	27199	72 125	20466
TOTAL	790417	747673	805455	802222	873080	3 096 128	955 347

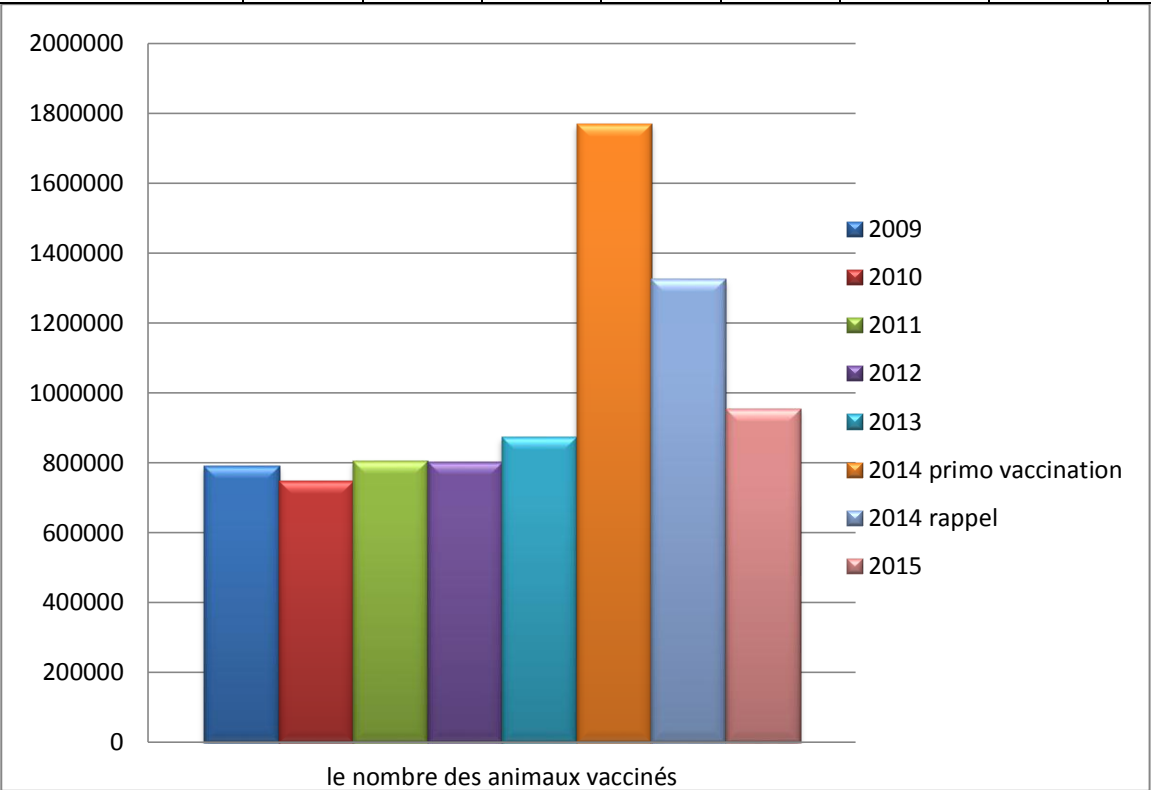
Source : MINAGRI

Les bilans de vaccination à l'échelle nationale, montrent que la vaccination a concerné tous le cheptel national à l'exception de certaines wilayas du sud (Adrar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf), s'expliquant par le type d'élevage dans cette zone ou on trouve surtout ovins, caprins et camelins, l'élevage bovin est presque inexistant.

Par contre, dans certaines wilayas du haut plateau (Sétif, B.B.A,) le nombre des animaux vaccinés est très important, ce qui est expliqué par l'importance du cheptel bovin dans ses wilayas.

Tableau 04 : Nombre d’animaux vaccinés entre 2009 et 2015 à l’échelle globale.

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	total vaccinés
Nbre d'ax vaccines	79041 7	74767 3	80545 5	80222 2	87308 0	3 096 12 8	95534 7	4974194

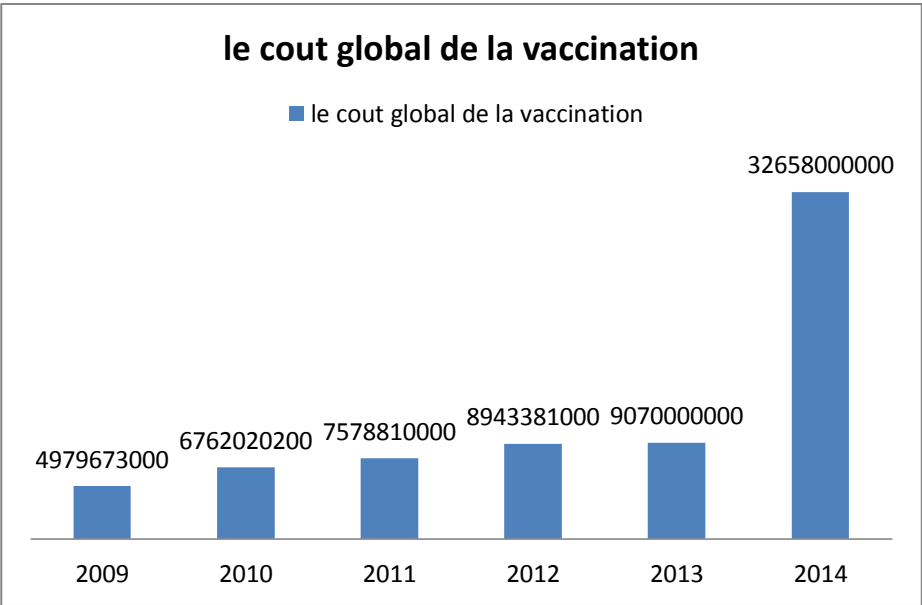


Les résultats montrent un nombre croissant des animaux vaccinés au cours des années. Le nombre ayant atteint des valeurs importantes en 2014 suite à l'épidémie survenue en Algérie, pendant cette année 02 campagnes de vaccination ont été réalisées. Ce nombre important est lié au besoin de la protection des animaux sensibles.

Grace aux campagnes de vaccination, l'épidémie de la fièvre aphteuse a pu être maîtrisée en Algérie par l'acquisition de 2 000 000 de doses de vaccins suite à l'apparition de la maladie en Tunisie en avril dernier. Quand l'Algérie a enregistré son premier cas de fièvre aphteuse en juillet, les autorités ont fermé les marchés à bestiaux, vacciné le bétail et sensibilisé les producteurs. Ainsi, 95% du cheptel a pu être vacciné et les pertes ne se sont limitées qu'à 7200 têtes contre 9000 têtes lors de l'épidémie de 1999 (source DSV).

Tableau 05 : Estimation du coût de la vaccination anti-aphteuse entre 2009 et 2015.

Année	Coût de la vaccination anti aphteuse par année
2009	4.979.673.000
2010	6762020200
2011	7578810000
2012	8943381000
2013	9070000000
2014	32.658.000.000



La campagne de vaccination anti-aphteuse est assurée par des vétérinaires praticiens mandatés selon une instruction ministérielle de 2004.

Un mandat sanitaire est signé par l’inspecteur vétérinaire de wilaya, tandis qu’un cahier de charges est co-signé entre ce dernier et le Dr vétérinaire mandaté.

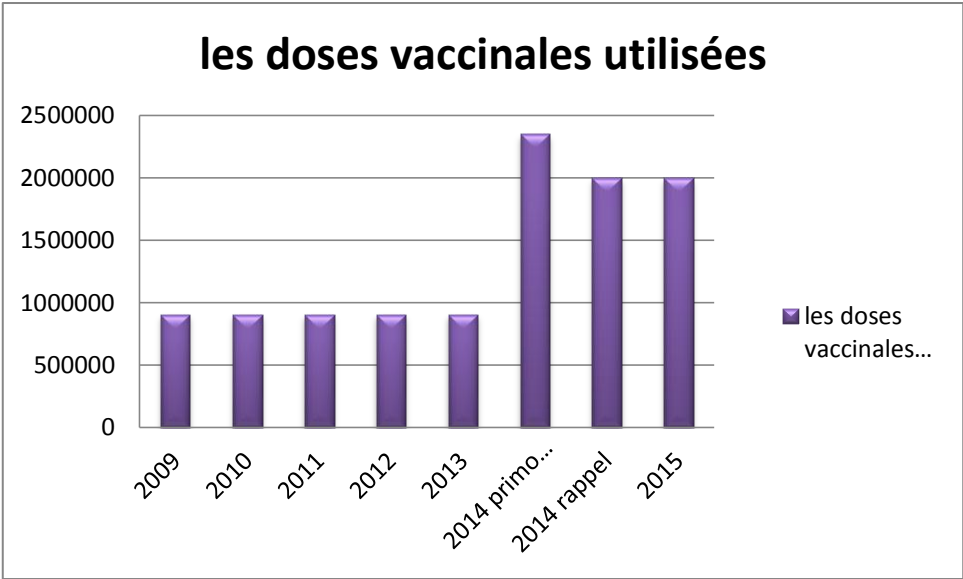
De 2009 à 2013, le coût de la couverture vaccinale a été relativement constant car il s’agissait d’une campagne en période de « paix ». L’Algérie vaccine tous les bovins, que ce soit des bovins locaux ou d’importation de façon annuelle et ce, depuis 1999 (source MINAGRI).

L’année 2014 est marqué par une augmentation nette de cout de la vaccination, ceci est bien entendu expliqué par les vaccinations péri-focales consécutives aux foyers apparus mais aussi à l’élargissement du périmètre de protection contre la maladie pour protéger les animaux encore sains présents dans d’autres exploitations mais qui sont des cibles probables, le virus de la fièvre aphteuse

étant très contagieux mais surtout pouvant être véhiculé à de grandes distances par la vent qui joue un rôle non négligeable dans la transmission de la maladie.

Tableau 06 :.les doses vaccinales utilisées :

Année	Doses vaccinales attribuées par année/wilaya
2009	900.000
2010	900.000
2011	900000
2012	900000
2013	900000
2014 primo vaccination	2348500
2014 rappel	2000000
2015	2000000

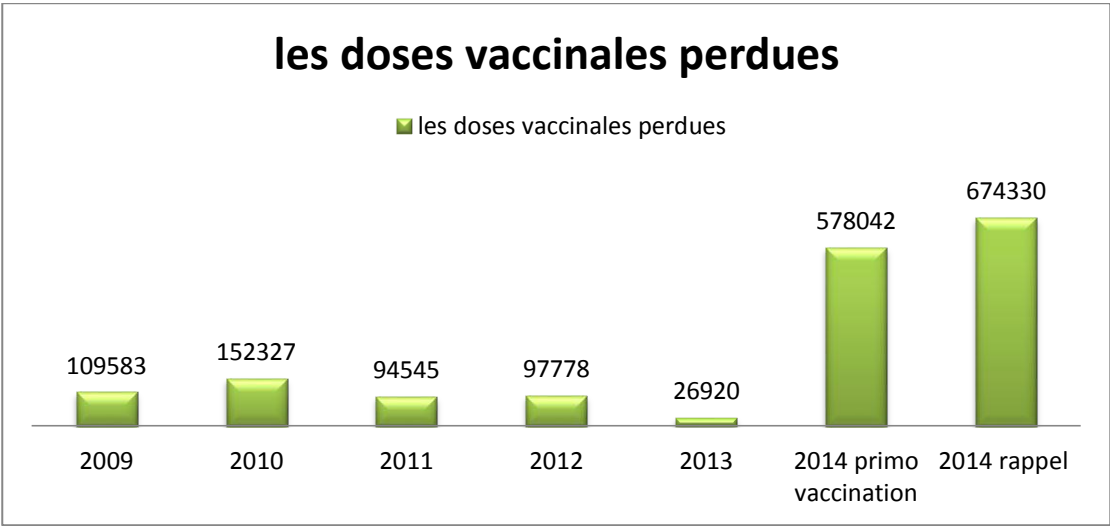


Chaque année et couvrant la période 2009 à 2013 ; le ministère de l’agriculture et du développement rural dote les inspections vétérinaire de 900.000 doses vaccinales pour les besoins de la couverture, le graphe montre bien que ces quantités sont constantes, cependant en 2014, on note une nette progression avec acquisition de 4.348500 doses vaccinales, ceci étant motivé par le

besoin croissant pour assurer la vaccination d’urgence au moment de l’apparition de l’épizootie mais aussi pour le rappel de la vaccination, la maladie ayant connu une recrudescence. En 2015, la quantité de vaccins qui a été attribuée est 2.000.000 doses. On peut expliquer cette quantité importante des vaccins par l’inquiétude des autorités sanitaire en Algérie de la propagation de la maladie après l’apparition des nouveaux foyers de fièvre aphteuse selon un rapport envoyé à l’OIE par le directeur du services vétérinaire au niveau du ministère.

Tableau 07 : Les doses vaccinales perdues :

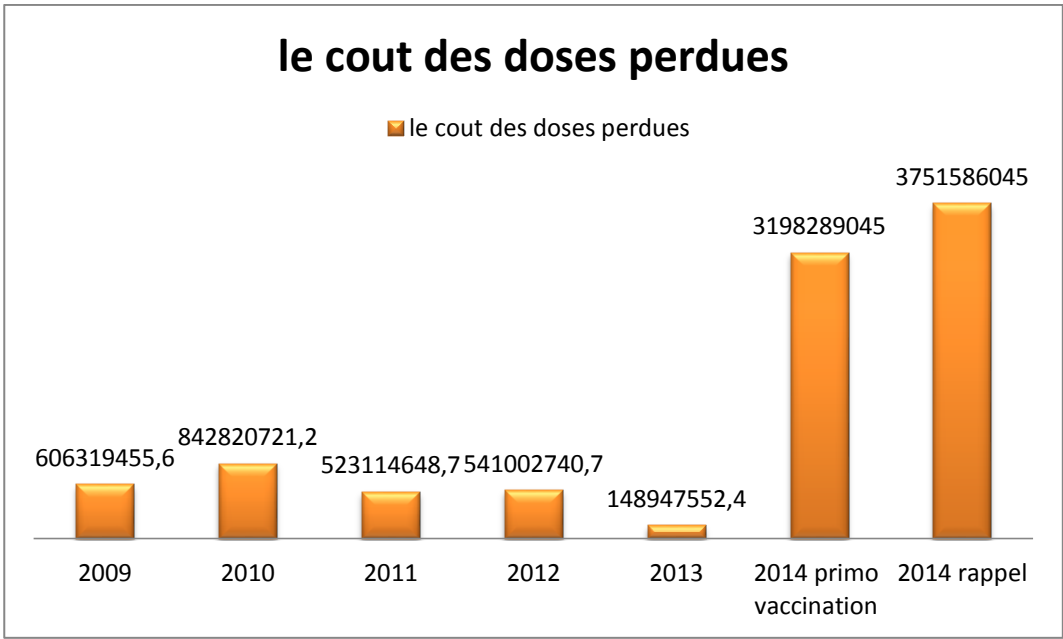
Année	les doses vaccinales perdues
2009	109583
2010	152327
2011	94545
2012	97778
2013	26920
2014 primo vaccination	578042
2014 rappel	674330



Les résultats montrent qu’il y a des pertes en vaccin, ceci est dû le plus souvent à une rupture de la chaîne de froid, on observe que ces pertes sont très importantes en 2014, ceci est dû certainement à la rupture de la chaîne de froid, l’épizootie étant survenu au mois de juillet, mais cela dénote aussi une mauvaise distribution des flacons de vaccins, les intervenant étant nombreux pour parer à la situation comparé aux années de « paix ».

Tableau 08 : Coût des doses perdues

Année	Coût des doses perdues
2009	606319455,6
2010	842820721,2
2011	523114648,7
2012	541002740,7
2013	148947552,4
2014 primo vaccination	3198289045
2014 rappel	3751586045



Par conséquent, on peut constater aussi une perte économique très importante surtout pendant l'épizootie de la fièvre aphteuse. Ceci revient certainement aux énormes quantités vaccinales reçues. N'oublions pas le cout qui résulte de l'acte vaccinal, chaque vétérinaire mandaté reçoit 40 DA par bovin vacciné.

Conclusion générale

L'aspect prophylactique de la fièvre aphteuse en Algérie est caractérisé essentiellement par une vaccination systématique de tout le cheptel bovin depuis 1999, associée à d'autres mesures de prophylaxie sanitaire pendant les périodes de paix et même lors d'apparition d'une épizootie.

Pendant l'épizootie de 2014, Un dispositif de lutte a été mis en place dès que la maladie a été enregistrée, l'ensemble des exploitations ont été mises sous séquestre avec interdiction de déplacement des animaux et abattage sanitaire partiel de 6842 bovins, 1572 ovins et 200 caprins. Complétés par une fermeture des marchés à l'échelle nationale.

Une opération de vaccination a été lancée autour des foyers infectés, 1.772.458 têtes des bovins ont été vaccinés, puis un rappel a été fait le 02 novembre 2014 pour 1.308.487 têtes de bovins.

Malgré toutes ses mesures, la situation relative de la fièvre aphteuse reste hors de contrôle, le 02 mars 2015, 12 nouveaux foyers ont été annoncés à l'OIE dans les wilayas steppiques.

Le problème qui se pose à l'heure actuelle c'est l'efficacité de la vaccination en Algérie, on peut dire que malgré des campagnes de vaccination régulières, la maladie ressurgit.

En plus de ça, le grand déficit en matière de gestion des risques et le non connaissance de la maladie, en particulier, chez les éleveurs, jouent aussi un rôle important dans l'efficacité de la prophylaxie médicale.

En conclusion, malgré l'instauration des campagnes de vaccinations régulières depuis plusieurs années et l'obtention du statut sanitaire « pays indemne de FA par la vaccination » en 2012, la maladie a ressurgi suite à l'introduction de bovins infectés, cela remet en question toute la stratégie mise en place mais aussi des questionnements au sujets de l'existence de nouveau variant même si le laboratoire de référence a conclu à la circulation du sérotype O habituellement circulant en Algérie.

LES RECOMMANDATIONS

- Dans le cadre de la stratégie mondiale de lutte contre la fièvre aphteuse, plusieurs outils sont particulièrement importants, il s'agit notamment d'une surveillance efficace, de laboratoire de diagnostic compétents à l'échelle régionale et internationale, la disponibilité de vaccins pour lutter contre la fièvre aphteuse dans les pays endémiques, et pour maintenir le statut indemne dans les pays pratiquant la vaccination, une bonne préparation aux situation d'urgence et d'une capacité de riposte immédiate en cas de nouvel incident sanitaire.
- Il faut reconnue que la fièvre aphteuse est une maladie prioritaire devant être combattue de manière synchronisée à l'échelle mondiale.
- Il faut que tous les pays non indemnes de fièvre aphteuse élaborent et mettent en œuvre un programme national de contrôle de la fièvre aphteuse en suivant les objectifs, orientations et outils de la Stratégie mondiale et en utilisant lorsque cela est approprié et dans les pays où la fièvre aphteuse sévit à l'état endémique.
- Il faut que les pays améliorent la surveillance, les rapports et les notifications officielles relatives à la fièvre aphteuse.
- Il faut que des travaux de recherche soient conduits dans le but d'améliorer les vaccins et les techniques de diagnostic, d'élucider les mécanismes régissant l'infection et la transmission de la maladie et de mettre au point de meilleurs modèles pour décrire la propagation et déterminer si le virus est présent dans les produits faisant l'objet d'échanges internationaux .

(Conférence Thaïlande, 2012).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERNARDIN R ; 1988 : contribution à l'étude de la fièvre aphteuse en Afrique. Thèse, université CHEIKH ANTA DIAP de DAKAR , 137 pages.

COULIBALY ; YEKELEYA J ; 2000 : la fièvre aphteuse en Sénégal et ses répercussion sur l'élevage laitier intensif. Thèse, université CHEIKH ANTA DIAP de DAKAR, 132 pages.

DE CLERCK K ; 2002 : la vaccination comme outil de lutte contre la fièvre aphteuse.

GILIBERT S ; 2008 : les affections cutanées de la mamelle et du trayon chez la vache. Thèse. Université CLEUDE BERNARD_ LYON I. 169 pages.

HENNI H ; Killani H ; 2014 : la fièvre aphteuse maladie à bien connaitre.

HOLVEK T ; 2002 : la fièvre aphteuse, thèse, université Henri Point care_ NANCY ,115 pages.

HONDJE E ; KPODEKON ; MOUTOU F ; 2012 : principales caractéristiques épidémiologiques et impact économiques de la fièvre aphteuse en Afrique.

JOUBERT L ; MACKOWLACK C ; 1968 : la lutte contre la fièvre aphteuse, tome 03.

JOUBERT L ; MACKOWLACK C; 1968 : la fièvre aphteuse spontanée, tome 02.

JOUBERT L ; MACKOWLACK C; 1968 : le virus de la fièvre aphteuse, tome 01.

LEFEVRE P ; CLANCOU J ; CHERMETTE R ; 2003 : principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail.

MAUPOME J et M ; 2001 : résurgence de la fièvre aphteuse en Europe en 2001, thèse, université Paul Sabatier de Toulouse, 121 pages.

MOUTOU F ; 2001 : la crise de la fièvre aphteuse, 397.

OIE ; 2012 ; vers le contrôle de la fièvre aphteuse à l'échelle mondiale.

OVF (Office vétérinaire fédéral) ; 2013 ; suisse.

PEINTRINI A ; 2004 : résurgence de la fièvre aphteuse en France en 2001 aspects épidémiologiques et conséquences socioéconomiques, thèse, université de Nantes, 86 pages.

RAUTUTREAU S ; 2012 : simulations d'épizooties de la fièvre aphteuse et aide à la décision, thèse, université paris XI, 260 pages.

SCHMIDT C ; 2003 : principes généraux et réglementation de la désinfection dans la lutte contre les maladies réputées contagieuses, applications pratiques à la fièvre aphteuse et aux orbiviroses. Thèse. Université CLAUDE BERNARD_ LYON I. 109 pages.

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

THIRY E ; 2000 : maladies des ruminants.

THIRY E ; BARANOUSKI E ; DOMINGO E ; 2001 : épidémiologie moléculaire de la fièvre aphteuse.

TOMA B ; 2009 ; rapport AFSSA.

TOMA B ; DUFOUR B ; RIVIERE J ; 2014 : la fièvre aphteuse.

Annexe 01

- L'injection d'huile minérale chez l'humain peut toujours produire des réactions localisées sévères et des précautions spéciales doivent être prises pour éviter des accidents d'inoculations, consulter un médecin immédiatement.
- Généralement la thérapie à base de corticostéroïde devrait être évitée pour 1-2 semaines après vaccination pour développer une bonne réponse immunitaire.

Effets indésirables :
Généralement aucun effet indésirable n'est remarqué après vaccination, cependant dans quelques cas, un petit enflure peut se développer au point d'inoculation qui habituellement persiste peu de jours la température généralement reste normale.

La vaccination des animaux gestant animaux en lactation : le vaccin Raksha-Ovac Monovalent est sans danger lors d'utilisation chez les animaux gestant animaux en lactation la vaccination chez les femelles en gestation avancée est à éviter afin qu'il n'y ait aucun stress pendant et après la vaccination, une diminution transitoire de la production de lait pourrait être observée dans quelques cas, cependant, les animaux récupèrent la production de lait normale en peu de jours.

Effets avec les autres vaccins :
Aucune information n'est disponible sur la compatibilité de ce vaccin avec tout autre vaccin ainsi la sécurité et l'efficacité de ce produit lors d'utilisation avec d'autres vaccins n'ont pas été démontrées.
Il est recommandé d'éviter la vaccination FMD 45 jours avant et après la vaccination RAKSHAVAC-T (vaccin de la fièvre équine).

Temps d'attente : 0 jours

Surdosage :
Dans un test de sécurité, la double dose a été administrée à l'espèce cible et aucune réaction indésirable n'a été observée.

Conservation et condition de transport :
Entre 2°C et 8°C
L'intégrité du vaccin sera détériorée si la température n'est pas respectée dans l'intervalle recommandé. Le taux de dégradation dépendra du temps et de la température.

Ne pas congeler
Manipulation des flacons multi-doses :
Les flacons entamés devraient être retirés à la fin du jour de hygiène.
Bien agiter avant emploi.
Ne pas utiliser des enfants.

Carde de conservation :
24 mois à partir de la date de fabrication.
Ne pas utiliser après la date d'expiration.

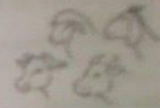
Présentation
Raksha-Ovac Monovalent est disponible en flacons de 10 ml (30 ml, 50 ml, 100 ml et 200 ml).

Fabricé par
Indian Immunologicals Limited
Une filiale en propriété exclusive de la commission de développement du secteur public national
Rakshapuram, Gachibowli PO, Hyderabad-500 032, Inde
Telephone n° : + 91-40-23000211, 23000212.
Fax : + 91-40-23000213
Web : www.indimmune.com

Pour une utilisation par les praticiens vétérinaires enregistrés ou hôpital ou laboratoires seulement.

Vaccin. B.P (Vet) contre la fièvre Aphteuse

Raksha-Ovac MONOVALENT



Composition :

Chaque dose contient de l'antigène inactivé de la Souche O adsorbé au gel d'hydroxide d'aluminium, monovalent de la maladie de la fièvre aphteuse, huile minérale saponée ajoutée comme adjuvant, thiomersal B.P comme conservateur $\leq 0.02\%$ w/v et phosphate tampon, diluent q.s.
Titre (activité) $\geq 6\text{PD}_{50}$ par dose

Description :

Raksha-Ovac Monovalent est un vaccin huileux contre la maladie de la fièvre Aphteuse contenant la souche O, produite sur culture cellulaire en suspension BHK21 et inactivée par Aziridine composée. C'est une émulsion visqueuse et stérile.

Indication :

Raksha-Ovac Monovalent est un vaccin indiqué pour les prophylaxies vaccinales contre la fièvre aphteuse chez les bovins, veaux, ovins et caprins.

Administration et Posologie :

Bovins et veaux : 2 ml

Ovins et caprins : 1 ml

Le vaccin doit être injecté par voie intramusculaire profonde dans la région propre et sèche moyenne du cou, avec toutes les mesures aseptiques, pour chaque vaccination, utiliser une seringue et aiguille.

Programme vaccinal

programme	bovins / veaux	ovins / caprins
Primo vaccination (p)	4 mois (16-18 semaines) d'âge et plus	3 mois (12-14 semaines) d'âge et plus
Dose de rappel	1 mois (4-5 sem) après la vaccination primaire	
Re-vaccination	Tous les 6 mois	

Immunité :

L'immunité est conférée pour une année chez les animaux vaccinés après la primo-vaccination par une dose de rappel dans de bonnes conditions d'élevage.

Contre-indication :

- Ne pas vacciner les animaux en mauvais état, animaux souffrant de maladies parasitaires, malnutrition, condition d'allergie et de stress...

Précautions :

- En de rares occasions, une hypersensibilité peut apparaître, un traitement immédiat avec l'adrénaline et anti histaminiques sont conseillés.

Annexe 02

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DU DEVELOPPEMENT RURAL
DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES
DE LA WILAYA D'ALGER**

DECISION

**MANDAT SANITAIRE POUR LA CAMPAGNE DE VACCINATION
ANTI-CLAVELEUSE DES OVINS, ANTI-APTEUSE ET ANTI-RABIQUE DES
BOVINS, CONTRE LA BRUCELLOSE DES PETITS RUMINANTS ET TOUTE
AUTRES ACTIONS PROPHYLACTIQUES POUR L'ANNEE 2014**

- Vu le décret exécutif N°03-173 du 12 safar 1424 correspondant au 14 avril 2003 fixant les modalités de mobilisation des vétérinaires en cas d'épizootie et lors d'opération de prophylaxie collective des maladies des animaux ordonnées par l'autorité vétérinaire nationale, notamment ses articles 2 et 3 ;
- Vu l'arrêté du 28 Ramadhan correspondant au 30 novembre 2003 fixant les modalités d'attribution du mandat sanitaire aux vétérinaires praticiens exerçant à titre privé pour la réalisation des programmes de prévention et d'éradication des maladies animales, ordonnées par l'autorité vétérinaire nationale;
- Vu la demande du Drpraticien privé exerçant à Et sur proposition de l'inspectrice vétérinaire de wilaya ;

L'original du certificat est remis à l'inspectrice vétérinaire de wilaya qui procédera à sa contre signature. Une copie de ce certificat doit être remise au propriétaire du cheptel ayant bénéficié de cette intervention.

ARTICLE 6 :

Le vétérinaire praticien exerçant à titre privé dûment mandaté doit établir des bilans mensuels et un bilan final et procédera à la restitution de la totalité des flacons de vaccins vides, entamés ou non utilisés et des produits biologiques entamés ou non.

ARTICLE 7 :

Le paiement du vétérinaire dûment mandaté, s'effectue sur le fond de la promotion zoonosanaire et de la protection phytosanitaire, sur présentation d'un dossier comportant : le bilan mensuel, et/ou le bilan final et les originaux des certificats de vétérinaire contresignés par l'inspectrice vétérinaire de wilaya, ainsi qu'une copie du cahier des charges dûment signé et une copie du mandat sanitaire.

ARTICLE 8 :

Toute perturbation dans l'exécution du programme d'intervention doit être signalée immédiatement à l'inspection vétérinaire de wilaya.

ARTICLE 9 :

En cas de non respect des dispositions du présent cahier des charges, l'annulation de ce dernier est prononcée.

Fait à Alger, le

LE MEDECIN VETERINAIRE

**L'INSPECTEUR VETERINAIRE
DE WILAYA**

LE DIRECTEUR DES SERVICES AGRICOLES

*Rayer la mention inutile

ARTICLE 1ER :

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les droits et obligations des vétérinaires praticiens exerçant à titre privé dans le cadre de la campagne de vaccination anti-aptéuse, anti-rabique pour les bovins*, anti-claveuse pour les ovins*, la vaccination contre la brucellose des petits ruminants*, de prélèvements de sang*, de dépistage* en vue de la recherche de maladies et toutes autres actions prophylactiques pour l'année 2014

ARTICLE 2 :

Le présent cahier des charges est établi entre Dr
n° d'enregistrement à l'autorité vétérinaire(AVN) vétérinaire
praticien exerçant à et Dr **YOUSFI
ABDELHALIM** inspecteur vétérinaire de la wilaya d'Alger.

ARTICLE 3 :

L'inspectrice vétérinaire de wilaya s'engage à mettre à la disposition du vétérinaire praticien exerçant à titre privé dûment mandaté, la quantité de vaccins nécessaire à la réalisation de sa mission, ainsi que toute autre matériels nécessaire aux actions prophylactiques, selon le programme d'intervention établi par l'inspection vétérinaire de wilaya.

ARTICLE 4 :

Le vétérinaire praticien exerçant à titre privé désigné à l'article 2 ci-dessus s'engage, sur la base du programme d'intervention arrêté, à intervenir dans la ou les zone(s) suivante(s).....dont l'effectif est de
.....bovins* ovins*,caprins*,camelins* etéquins*.

ARTICLE 5 :

Le vétérinaire praticien exerçant à titre privé dûment mandaté s'engage à :

- Respecter les conditions de conservation des vaccins et des produits biologiques mis à sa disposition ;
- Remettre, sous quinzaine, à l'inspectrice vétérinaire de la subdivision, un bilan comportant la liste des éleveurs qui ont bénéficié de l'intervention vétérinaire ainsi que l'effectif touché ;
- Etablir un certificat vétérinaire en triple (3) exemplaire portant le nom de l'éleveur, la date de l'intervention ainsi que le nombre d'animaux touchés.

DECIDE

ARTICLE 1 : le mandat sanitaire prévu par le décret exécutif 03-173 du 12 Safar 1424 correspondant au 14 Avril 2003, susvisé, est octroyé à Mr.....médecin vétérinaire praticien exerçant à titre privé à N°AVN.....(numéro d'enregistrement à l'autorité vétérinaire nationale).

ARTICLE 2 : Le vétérinaire cité à l'article 1 ci-dessus, s'engage à respecter les dispositions édictées par le cahier des charges n°..... du.....

ARTICLE 3 : Le mandat sanitaire est octroyé aux vétérinaires praticiens privés pour une durée d'une année renouvelable.

ARTICLE 4 : Le mandat sanitaire peut être retiré :

- A la demande de l'intéressé
- En cas de non respect des dispositions du cahier des charges cité à l'article 2 ci-dessus.

ARTICLE 5 : L'inspectrice vétérinaire de wilaya est chargée de l'exécution de la présente décision.

Fait à Alger, le.....

LE Directeur Des Services Agricoles

L'original du certificat est remis à l'inspectrice vétérinaire de wilaya qui procédera à sa contre signature. Une copie de ce certificat doit être remise au propriétaire du cheptel ayant bénéficié de cette intervention.

ARTICLE 6 :

Le vétérinaire praticien exerçant à titre privé dûment mandaté doit établir des bilans mensuels et un bilan final et procédera à la restitution de la totalité des flacons de vaccins vides, entamés ou non utilisés et des produits biologiques entamés ou non.

ARTICLE 7 :

Le paiement du vétérinaire dûment mandaté, s'effectue sur le fond de la promotion zoonosantitaire et de la protection phytosanitaire, sur présentation d'un dossier comportant : le bilan mensuel, et/ou le bilan final et les originaux des certificats de vétérinaire contresignés par l'inspectrice vétérinaire de wilaya, ainsi qu'une copie du cahier des charges dûment signé et une copie du mandat sanitaire.

ARTICLE 8 :

Toute perturbation dans l'exécution du programme d'intervention doit être signalée immédiatement à l'inspection vétérinaire de wilaya.

ARTICLE 9 :

En cas de non respect des dispositions du présent cahier des charges, l'annulation de ce dernier est prononcée.

Fait à Alger, le

LE MEDECIN VETERINAIRE

**L'INSPECTEUR VETERINAIRE
DE WILAYA**

LE DIRECTEUR DES SERVICES AGRICOLES

*Rayer la mention inutile

Résumé :

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse virale très contagieuse, peu mortelle qui provoque des pertes économiques très importantes.

Elle nécessite la mise en place d'un plan d'intervention efficace.

En Algérie, la prophylaxie médicale est la mesure de lutte essentielle contre cette maladie depuis des années, mais jusqu'à maintenant elle est considérée comme un pays endémique de la fièvre aphteuse.

Les mots clés : fièvre aphteuse, aphtovirus, vaccination, prophylaxie sanitaire, contagieuse.

Abstract:

FMD is a highly contagious infectious disease that causes a very serious disease at the individual level and significant economic losses

It requires the establishment of an emergency response plan in the world.

In Algeria, medical prophylaxis is the main control measure against this disease for years, but until now it is considered an endemic country of FMD.

Keywords: foot and mouth disease, aphtovirus, medical prophylaxis, vaccination, contagious.

تلخيص:

الحمى القلاعية هي مرض معدي يسبب اصابة خطيرة جدا عند الحيوانات الحساسة وايضا خسائر اقتصادية هامة تتطلب وضع مخطط عاجل على المستوى العالمي.

في الجزائر الوقاية الطبية تمثل الوسيلة الهامة لمحاربة هذا المرض وهذا منذ عدة سنوات لكن ليومنا هذا لا تزال تعتبر من بين البلدان الاكثر عرضة لوباء الحمى القلاعية.

الكلمات المفتاحية : الحمى القلاعية, فيروس الحمى القلاعية, التلقيح , الوقاية الصحية , معدية.