

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master
en

Médecine vétérinaire

THEME

Evaluation de la vaccination contre la peste des petits ruminants en Algérie

Présenté par :

Melle DIB Ahlem

Melle BENCHABANE Assia

Soutenu publiquement, le 06 Juillet 2022 devant le jury :

Mr BAROUDI

MCA (ENSV)

Président

D.

Mme HANI A.

MCA (ENSV)

Examinatrice

Mme BAAZIZI R.

MCA (ENSV)

Promotrice

2021-2022

Déclaration sur l'honneur

Nous , soussignons BENCHABANE Assia et DIB Ahlem , déclarons être pleinement conscientes que le plagiat de documents , ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support , y compris l'internet , constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée . En conséquence , nous nous engageons a citer toutes les sources que nous avons utilisées pour écrire ce mémoire de Master.



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir permis de mener à terme ce modeste travail. La réalisation d'un travail de cette importance ne peut être menée à terme sans le support constant de tous les gens impliqués de près ou de loin dans le projet. On profite de cette opportunité pour vous remercier tous individuellement.

*Nous remercions d'abord notre chère promotrice, **Dr BAAZIZI Ratiha** pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour nous avoir guidées tout au long de cette étude en nous faisant bénéficier de ses compétences, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire. On vous exprime notre reconnaissance pour vos précieux conseils qui ont contribué à alimenter nos réflexions. Nous avons apprécié votre grande générosité, votre confiance et votre présence .*

*Notre chaleureux remerciements s'adressent aussi à **Dr BAROUZI Djamel** d'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury, nos hommages respectueux.*

*Nos profonds remerciements vont également à **Dr HANI Amira** qui nous a fait le plaisir de participer à notre jury de ce mémoire, Notre sincère gratitude.*

Un grand Merci également à toute personne travaillant au sein des services vétérinaires à la DSV pour sa précieuse collaboration en nous fournissant des données précises sur notre thème et à tous les vétérinaires responsables de réseau de surveillance des MDD.

Enfin, nous tenons à exprimer nos remerciements les plus vifs à Nos familles et amis et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire, de près ou de loin, que ce soit par leur soutien moral leur encouragement ou leurs conseils.

Dédicace Aklem

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail

À mes chères parents, je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis ma naissance, j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. J'implore Dieu le tout-puissant pour qu'il vous accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

À mon héros, mon confident et celui qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui, **ABI**, tu as toujours été pour moi un exemple, je tiens à honorer l'homme que tu es. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. **JE T'AIME ABI**

À la femme qui m'a donné la vie et qui a sacrifié beaucoup de moments précieux dans sa vie pour que je puisse les avoir dans la mienne, je ne pourrai jamais te remercier assez. Rien que je puisse dire, peut vraiment exprimer ce que je ressens pour toi et rien ne montrera toute la gratitude que j'ai pour toi. **JE T'AIME MAMA**

À mon bras droit, ma complice, ma très chère sœur **ASMA**, merci de me prêter ton épaule quand j'en ai de besoin et d'apaiser mes pleurs peu importe la situation, de me prouver à quel point tu tiens à moi de mille et une façons, d'être la grande sœur que tu es; sache que je te promets de toujours être là pour toi en retour.

À mon très chère frère, **HMIMED**, mon unique frère qui est toujours là pour moi qui m'aide dans mes moments de tristesse et qui m'aime et me protège. Tu es toujours dans mes pensées malgré la distance qui nous sépare.

À la mémoire de **MES GRAND-PARENTS**, vous n'êtes plus là où vous étiez, mais vous êtes partout là où je suis. Que Dieu vous accueille dans son vaste paradis.

À mon futur mari, **AZIZ**, ma source de bonheur, merci d'avoir toujours été mon allié dans les guerres avec la vie, de ne jamais lâcher ma main et d'être à mes côtés. Je ne pourrais jamais t'exprimer à quel point tu comptes pour moi, tu es le trésor le plus précieux de ma vie. **JE T'AIME INFINIMENT**

À ma tante **YAMINA**, merci pour tout ce que tu fais pour moi, merci pour ton amour et ta générosité.

À ma tante **NADIA**, merci de m'avoir gâté et s'occuper de moi depuis mon enfance.

À ma sœur **MOUFIDA**, tu resteras toujours ma meilleure amie malgré la distance qui nous sépare, que Dieu te garde pour moi et pour ton mari et ta petite **DAQINA**. **JE T'AIME**

À mes neveux, **OMER**, **INES** et **MOHAMED**, que votre vie soit remplie de succès, réussite et bonheur. Je vous aime mes petits chouchous.

À mon petit frère **MOOH**, merci pour tous les moments d'enfance passés avec toi.

À ma sœur **MANEL**, merci d'avoir été là dans le meilleur et le pire. **JE T'AIME**

À toi **SOFIANE**, merci pour ta gentillesse et ta générosité, merci pour tous les vacances passées ensemble.

À ma petite tortue, mon amie, ma cousine, et ma binôme, **ASSIA**, merci pour tous ce que tu me fais. Je te souhaite de vivre heureuse, que le bonheur et la joie t'accompagnent tous les jours de ta vie.

À **DR KERBOUI MARYA**, si j'arrive à devenir un médecin compétent ça sera grâce à toi. Merci à toi et à toute l'équipe **MARYVET** vous êtes la meilleure rencontre de l'année.

À ma copine **NOOR**, merci pour tous ces moments passés ensemble dans les moyens de transport tout au long de notre cursus, sans toi la route aurait été plus longue et ennuyante.

À le meilleur de tous les groupes, **MON GROUPE 3**, merci pour tout ce qu'on a partagé ensemble tout au long de notre cursus. Je vous souhaite tous de réussir vos projets, j'espère vous voir toujours au sommet.

À toute **MA FAMILLE**, Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que Dieu le Tout Puissant vous garde et vous procure santé et bonheur

Dédicace Assia

A ma très précieuse et aimable mère,

Les mots ne peuvent décrire à quel point je ressens de l'émotion quand je me souviens à quel point tu as été à mes côtés à travers tout cela, quand j'ai perdu la volonté de continuer, quand j'ai senti qu'il n'y avait aucun espoir pour un avenir meilleur, tu étais là pour me consoler et prier pour moi, merci maman pour tout, je t'aime.

À mon rocher, mon cher père bien-aimé,

En vieillissant, je me rends compte que je n'aurais jamais pu être là où je suis maintenant sans ton aide et tes précieuses leçons de vie, tu as toujours été là pour moi quoi qu'il arrive, chaque fois que je me sens déprimée, je te vois me tenir en essuyant mes larmes, la vie serait nulle sans toi alors merci Abi d'être là, je t'aime.

A mes frères, Mohamed, Zalaria et Abdellatif

La vie sans frères et sœurs est un endroit ennuyeux, merci les gars d'être toujours à mes côtés même si nous nous disputons parfois, je ne peux pas imaginer où je serais sans vous, que Dieu nous garde toujours proches et unis.

À feu mon mari Younes,

Les mots ne peuvent suffire à décrire à quel point je suis triste sans que tu me vois finir ce que nous avons commencé il y a 5 ans, je ne pense pas que j'en serais où j'en suis aujourd'hui sans ton immense soutien, tu étais le rocher sur lequel je m'appuyais, J'espère que tu es quelque part au paradis heureux parce que je suis vraiment heureuse ici. ton souvenir restera à jamais gravé en moi. رحمة الله عليك

A ma meilleure amie dans le monde entier et binôme Ahlem,

Tu ne peux pas savoir à quel point ton soutien signifiait pour moi, dans les moments de deuil ou de stress, de joie et de soulagement tu étais toujours là, tu es la principale raison pour laquelle je suis là où je suis aujourd'hui, tu n'es pas seulement une amie ou une cousine, tu es une sœur et une gardienne du secret, je t'aime tellement.

Un merci spécial à toute **ma famille et mes amis** qui ont contribué à l'avancement de ce travail par leurs paroles aimables, leurs prières et leur soutien moral. Et à mon cher ami **Noari** pour m'avoir aidé à me tenir debout quand j'étais sur le point de tomber, tu me donne l'espoir et la joie.

Dédicaces à toute l'équipe **Maryvet** et spécialement **Dr. Marya KERBOUI**, merci pour tout ce que tu fais pour nous et pour ton aide immense pendant toute cette année.

Enfin, ce travail est dédié à tous mes amis du **groupe 1** qui ont été la principale source de mon bonheur cette année quand je voyais la vie en couleurs sombres, vous avez apporté de la joie et des rires dans ma vie, j'apprécie chacun et chacune d'être vous.

RESUME

La Peste des petits ruminants (PPR) est une maladie contagieuse des petits ruminants, causée par un morbillivirus étroitement lié au virus de la peste bovine. La PPR est considérée comme l'une des maladies animales les plus destructrice en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient. L'organisation mondiale de la santé animales(OIE) et l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ont développé une stratégie mondiale pour le contrôle et l'éradication de la PPR dans le cadre mondial pour le contrôle des maladies animales transfrontalière afin d'assurer la sécurité alimentaire, la santé humaine et la croissance économique à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays en développement.

L'objectif de notre mémoire est de déterminer le statut de l'Algérie dans ce programme vers l'éradication de la maladie d'ici 2030 et pour savoir si les campagnes de vaccination ont donné des résultats positifs pour pousser l'Algérie vers le déracinement de cette maladie par l'analyse des données fournies de la direction des services vétérinaires d'Algérie (DSV).

ملخص

طاعون المجترات الصغيرة هو مرض معد يصيب المجترات الصغيرة ، وينتج عن فيروس حصري وثيق الصلة بفيروس الطاعون البقري. يعتبر طاعون المجترات الصغيرة من أكثر الأمراض الحيوانية تدميراً في إفريقيا ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم (OIE) وآسيا والشرق الأوسط. وضعت المنظمة العالمية لصحة الحيوان استراتيجية عالمية لمكافحة طاعون المجترات الصغيرة والقضاء عليه ضمن الإطار العالمي (FAO) المتحدة لمكافحة الأمراض الحيوانية العابرة للحدود لضمان الأمن الغذائي العالمي ، صحة الإنسان والنمو الاقتصادي ، ولا سيما في البلدان النامية.

تهدف دراستنا إلى تحديد مكانة الجزائر في هذا البرنامج نحو القضاء على المرض بحلول عام 2030 ومعرفة ما إذا كانت حملات التطعيم قد أعطت نتائج إيجابية لدفع الجزائر نحو القضاء على هذا المرض من خلال تحليل البيانات المقدمة من مديرية الخدمات البيطرية الجزائرية.

ABSTRACT

Peste des petits ruminants (PPR) is a contagious disease of small ruminants, caused by a morbillivirus closely related to the rinderpest virus. PPR is considered one of the most destructive animal diseases in Africa, Asia and the Middle East. The World Organization for Animal Health (OIE) and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) have developed a global strategy for the control and eradication of PPR within the global framework for the transboundary animal disease control to ensure global food security, human health and economic growth, particularly in developing countries.

Our study aims to determine the status of Algeria in this program towards the eradication of the disease by 2030 and to know if the vaccination campaigns have given positive results to push Algeria towards the elimination of this disease through the analysis of data provided by the Directorate of Veterinary Services of Algeria.

LISTE DES ABREVIATIONS

ARN: Acide Ribonucléique

DIVA: Differentiation between Infected and Vaccinated Animals

DSV: Direction des Services Vétérinaire

ELISA: Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay

FAO: Food and Agriculture Organisation for the United Nations. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FCO: Fièvre Catarrhale Ovine

GF-TADs: Global Framework for Progressive Control of Transboundary Animal Diseases (Cadre Mondial pour le Contrôle des maladies animales transfrontalières)

GREP: Global Rinderpest Eradication Program

MDO: Maladie à Déclaration Obligatoire

OIE: Organisation mondiale de la santé animale

pH: potentiel hydrogène

PPCC: Péripneumonie Contagieuse Caprine

PR: Petits Ruminants

PPR: Peste des Petits Ruminants

PPRV: Peste des Petits Ruminants Virus

RPV: Rinderpest Virus

SN: Séroneutralisation

WaHiD: Base de données mondiale d'informations zoosanitaires (World Animal Health Information Database) (OIE)

WAHIS: système mondiale d'information sur la santé animal (World Animal Health Information System) (OIE)

°C: Degré celsius

% : Pour Cent

TABLES DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	Principales sources de confusion dans le diagnostic de la PPR	11
TABLEAU 2	Principales techniques de diagnostic de la PPR et caractéristiques.	13
TABLEAU 3	Nombres des petits ruminants sensibles et infectés par la PPR, et les Taux des Séroprévalence en Algérie de 2011 à 2021	26
TABLEAU 4	Le nombre d'animaux vaccinés contre la PPR en Algérie	27

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	Structure schématique d'un Paramyxovirus.	5
FIGURE 2	Schéma structural du virus de la Peste des petits ruminants. Source : CITV, 2018	6
FIGURE 3	Principaux symptômes de la PPR (par Roeder et al., 1999)	7
FIGURE 4	Hémorragies au niveau du gros intestin. Source: Zahur et al.; 2009	8
FIGURE 5	Pneumonie avancée chez un mouton. Source : Roeder et al., 1999.	8
FIGURE 6	Évolution spatio-temporelle de la Peste des Petits Ruminants (1940-2014)	9
FIGURE 7	Répartition et lignées virales de la PPR dans le monde (FAO,2016)	9
FIGURE 8	Diagnostic différentiel (CIRAD, 2015)	12
FIGURE 9	Les stades de la stratégie mondiale d'éradication de la PPR	21
FIGURE 10	Évolution spatio-temporelle de la PPR en Algérie (2011- 2021)	25

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	2
--------------------------	----------

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA PESTE DES PETITS RUMINANTS -PPR-

I.DEFINITION.....	5
II.ETIOLOGIE.....	5
III.ETUDE CLINIQUE.....	6
IV.ETUDE LESIONNELLE.....	7
V.EPIDEMIOLOGIE.....	9
V.1.Epidémiologie descriptive	9
V.1.1.Évolution spatiale de la Peste des Petits Ruminants et ses différentes lignées...9	
V.1.2.Taux d'infection.....	10
V.2.Epidémiologie analytique	10
V.2.1.Espèces sensibles.....	10
V.2.2.Source et transmission du virus	10
V.2.3.Réceptivité et sensibilité	11
VI.DIAGNOSTIC.....	11
VI.1.Diagnostic epidémio-clinique.....	11
VI.2.Diagnostic lésionnel.....	11
VI.3.Diagnostic différentiel.....	11

VI.4.Diagnostic de laboratoire.....	12
VII.TRAITEMENT.....	14
 CHAPITRE II: LA LUTTE CONTRE LA PESTE DES PETITS RUMINANTS	
I.REGLEMENTATION ET CADRE LEGISLATIF	16
II.PROPHYLAXIE.....	17
II.1.Prophylaxie sanitaire.....	17
II.2.Prophylaxie médicale.....	18
III.JUSTIFICATION DE L'ERADICATION DE LA PPR.....	18
IV.SITUATION DE LA PPR DANS LE MONDE.....	19
V.STRATEGIE MONDIALE DE CONTROLE ET D'ERADICATION DE LA PPR.....	19
V.1.Les étapes du contrôle et d'éradication de la PPR.....	20
V.2.Les différents stades de la stratégie.....	20

PARTIE EXPERIMENTALE

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF.....	24
II. MATERIELS ET METHODES.....	24
III. RESULTATS ET DISCUSSION.....	25
III.1. Situation de la PPPR en Algérie	25
III.2. Séroprévalence de la PPR en Algérie.....	26

III.3. Vaccination contre la PPR en Algérie.....	27
RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	29
CONCLUSION	30

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'humanité n'a réussi l'éradication d'une maladie infectieuse que deux fois dans son histoire. La variole a été déclarée éradiquée en 1980 par l'Organisation mondiale de la Santé, et la peste bovine a été officiellement déclarée éradiquée par l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) en 2011.

Aujourd'hui, une troisième grande éradication est à notre portée c'est l'éradication de la peste des petits ruminants (PPR). Cette dernière est une maladie hautement contagieuse qui tue entre 30 et 70 pour cent des animaux infectés. Découverte en Côte d'Ivoire en 1942.

Au cours des 15 dernières années, la maladie s'est répandue à un rythme alarmant, atteignant des zones antérieurement non infectées menaçant l'existence de plus de 80 % des populations ovines et caprines dans plus de 70 pays en développement à travers le monde. L'Afrique, l'Asie, l'Europe et le Moyen-Orient abritent plus de 80 % des cheptels mondiaux de moutons et chèvres. La maladie est ensuite apparue en Algérie (OIE.2012 ; OIE.2013 ; OIE.2016).

Quinze ans, est l'objectif temporel que les professionnels mondiaux de la santé animale viennent de mettre en place pour éradiquer la peste des petits ruminants. Soit la moitié du temps qu'il a fallu pour éradiquer la peste bovine. (OIE, bulletin 2015)

Ce défi est ambitieux, mais réaliste, et ne peut être atteint que par l'action conjointe et coordonnée de divers acteurs nationaux, régionaux et mondiaux. Techniquement cette éradication est réalisable grâce à la disponibilité d'un vaccin fiable, peu coûteux et de grande qualité. Avec un soutien politique et financier approprié et un plan d'action spécifique son succès sera garanti.

L'objectif de ce travail est d'évaluer la vaccination et la stratégie d'éradication de la peste des petits ruminants en Algérie.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

**CHAPITE I: ETAT DES
CONNAISSANCES SUR LA PESTE DES
PETITS RUMINANTS -PPR-**

I. DEFINITION

La Peste des petits ruminants (PPR) est une maladie virale contagieuse à déclaration obligatoire liste A de l'OIE, due à un Morbillivirus appartenant à la famille des Paramyxoviridae.

Décrite pour la première fois en 1942 en Côte d'Ivoire, elle est actuellement présente au Moyen-Orient, dans les pays d'Afrique Sub-saharienne et l'Asie. Avec un taux de mortalité supérieur à 80 %, elle est considérée comme l'une des maladies les plus destructrices des cheptels de petits ruminants.

La PPR s'est diffusée à un rythme alarmant au cours des 15 dernières années et est véritablement responsable de la perte d'avantages financiers importants pour les habitants. L'Algérie n'avait jamais encore connu des foyers de peste des petits ruminants jusqu'à ce que NARDI et al 2011, mettent en évidence la circulation virale dans les territoires sahraouis. (BAAZIZI et al. ; 2015)

À cette fin, les membres de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) ont décidé de développer une stratégie mondiale de gestion et d'éradication du PRP.

II. ETIOLOGIE

La peste des petits ruminants (PPR), est une maladie virale, contagieuse due à un virus de la famille des Paramyxoviridae, du genre Morbillivirus, proche sur le plan antigénique, du virus de la peste bovine. Il s'agit d'un virus à ARN enveloppé polymorphe mais plutôt sphérique.

Le PPRV possède une unicité immunogénique avec le virus bovipestique d'une part et avec celui de la maladie de carré d'autre part. Après guérison, les animaux présentent une solide immunité vis -à- vis des réinfections. Les études qui permettraient de préciser la durée de cette protection mais en tout état de cause, il semble qu'elle soit de plusieurs années, vraisemblablement toute la vie économique de l'animal. Cette immunité est portée par des anticorps neutralisants, mais des anticorps précipitants (DUROJAIYE, 1982) ou inhibant l'hémagglutination du virus morbilleux peuvent aussi être mis en évidence (HAMDY et al., 1976).

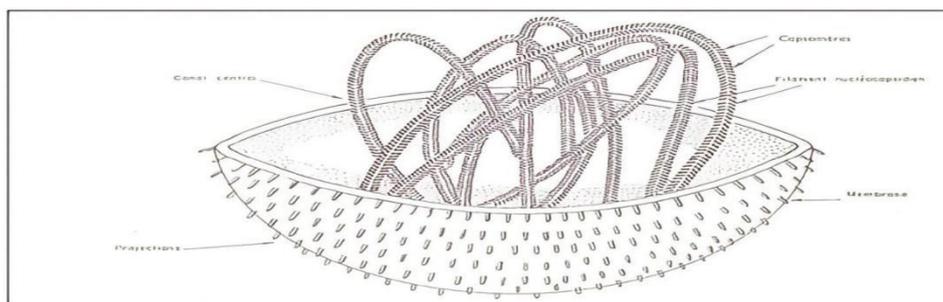


FIGURE 1: Structure schématique d'un Paramyxovirus.

N.B : la moitié supérieure de la membrane a été supprimée pour permettre de voir l'enroulement du filament. D'après Bourdin et Laurent (1967).

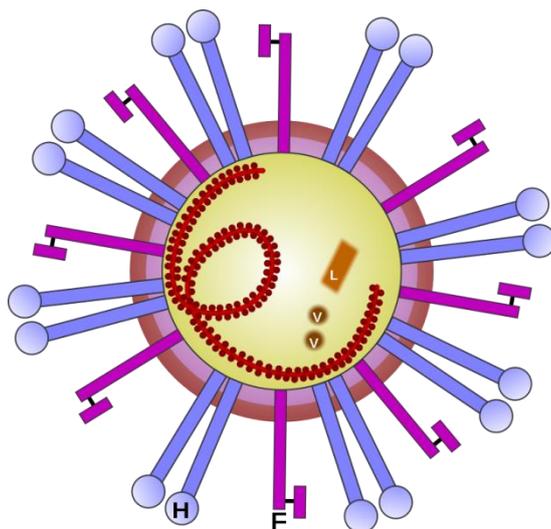


FIGURE 2: Schéma structural du virus de la Peste des petits ruminants.

Source : CITV, 2018

III. ETUDE CLINIQUE

Bien que les chèvres et les moutons soient les principaux hôtes du virus, les chèvres semblent être plus sensibles à la maladie que les moutons (Nanda et al., 1996) par conséquent les signes cliniques les plus sévères sont le plus souvent observés chez les caprins (Taylor et Barrett, 2007) et les jeunes animaux sont les plus sévèrement atteints. Donc la sévérité des signes cliniques varie selon l'espèce, la race, l'âge et l'immunité de l'animal. Durant une épizootie, les caprins et les ovins ne sont pas toujours affectés au même moment. La PPR est une maladie qui affecte à la fois les systèmes digestif et respiratoire. Les signes cliniques sont caractérisés par une hyperthermie de 39.8 à 41.2°C, de l'anorexie, de la dépression, du jetage oculaire et nasal, des érosions buccales, des lésions nécrotiques des gencives, de la dyspnée, la diarrhée et la mort (El Yuguda, 2009). La période d'incubation de la maladie est généralement de 4 à 6 jours, bien qu'elle puisse varier entre 3 et 14 jours. Quatre formes cliniques sont décrites (Diallo, 2003-b et 2005 ; Taylor, 1984 ; Taylor et Barrett, 2007), selon la résistance de l'animal et la coexistence d'infections intercurrentes (Diallo, 2010) (suraiguë, aiguë, subaiguë, subclinique).

Les complications sont très fréquentes et expliquent pour une grande partie la gravité des formes aiguë et suraiguë de la PPR, mais aussi la difficulté et les confusions dans l'établissement du diagnostic de cette maladie. La Pasteurellose (*Pasteurella multocida*, *Pasteurella haemolytica*), complication bactérienne à l'origine de bronchopneumonie est la plus décrite mais aussi la plus importante, des mycoplasmes peuvent également être à l'origine de troubles respiratoires secondaires sont également rapportés. Le réveil d'infections parasitaires latentes comme la coccidiose, les trypanosomoses, les piroplasmoses ou helminthoses diverses, de même une surinfection secondaire à *Escherichia Coli* peut aggraver la diarrhée. Enfin, des bactéries pyogènes (staphylocoques surtout mais aussi streptocoques ou *Pseudomonas*) peuvent être isolées à partir de prélèvements nasaux. Des avortements peuvent également être observés (Lefèvre et Diallo, 1990).



FIGURE 3: Principaux symptômes de la PPR (par Roeder et al., 1999)
De gauche à droite : Congestion et larmoiement oculaires, jetages purulents, lésions buccales et signes de diarrhée.

IV. ETUDE LESIONNELLE

Le tableau lésionnel est dominé par une atteinte des appareils digestif et respiratoire (Diallo, 2003-b et 2005 ; Taylor et Barrett, 2007). En ce qui concerne l'appareil digestif, des lésions érosives à ulcératives dans la cavité buccale se recouvrant d'un enduit blanc jaunâtre ; des foyers de nécrose tissulaire sur la langue, les gencives et le palais. Plus distalement, des lésions érosives linéaires des muqueuses pharyngiennes et œsophagiennes sont également présents. Les muqueuses intestinale, mais surtout colique et rectale sont très congestionnées à hémorragiques (Figure 4), les lésions ayant un aspect strié (ou « zébré ») dans les parties les plus distales du tube digestif. Ces lésions érosives peuvent également concerner les muqueuses génitales chez les femelles infectées qui présentent alors des lésions de vulvo-vaginite érosives. L'importance de l'atteinte de l'appareil respiratoire est en fonction des surinfections associées. Lors de bronchopneumonie secondaire (classiquement dans la forme aiguë), la trachée contient un liquide spumeux (mucopus) et sa muqueuse est très congestionnée. Les lésions de pneumonie (Figure 5) concernent essentiellement les lobes apicaux et cardiaques pulmonaires qui ont un aspect rouge pourpre et sont durs au toucher. Par ailleurs, une atteinte lésionnelle des organes lymphoïdes est également rapportée : œdème et friabilité des nœuds lymphatiques qui conservent cependant une taille normale, lésions nécrotiques fréquentes sur les plaques de Peyer, la rate quant à elle est congestionnée mais conserve une taille normale à légèrement augmentée.

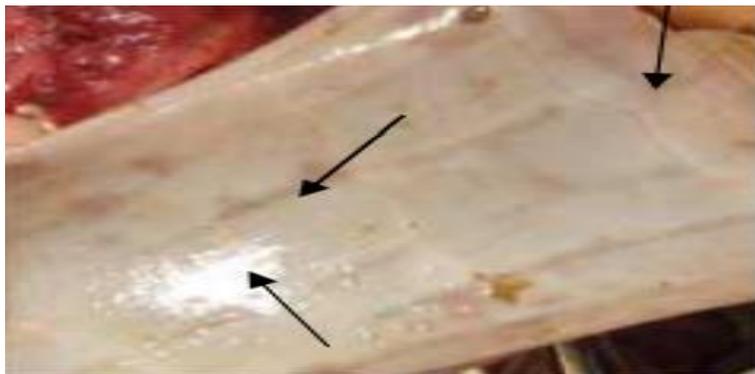


FIGURE 4: Hémorragies au niveau du gros intestin. Source: Zahur et al.; 2009



FIGURE 5: Pneumonie avancée chez un mouton. Source : Roeder et al., 1999.

L'analyse microscopique des épithéliums digestifs montre une vacuolisation cellulaire associée à une infiltration par des polynucléaires. L'observation de noyaux pycnotiques et de syncytiums est également fréquente. Une coloration histologique classique (hémalun-éosine) met en évidence des inclusions éosinophiles intracytoplasmiques et parfois intranucléaires. Le parenchyme pulmonaire est infiltré par des neutrophiles et des macrophages, de façon majeure au niveau des bronchioles. De plus, des colonies bactériennes et des dépôts de fibrine sont retrouvés dans les foyers de bronchopneumonie (Rowland et Bourdin, 1970 ; Diallo, 2005 ; Meyer, 1993).

V. EPIDEMIOLOGIE

V.1. Epidémiologie descriptive

V.1.1. Évolution spatiale de la Peste des Petits Ruminants et ses différentes lignées

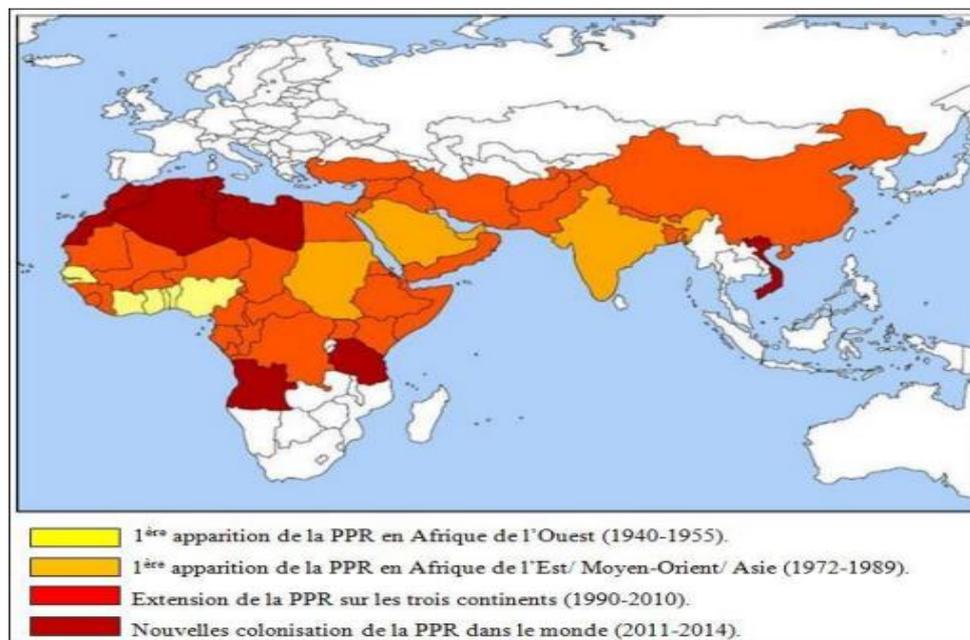


FIGURE 6: Évolution spatio-temporelle de la Peste des Petits Ruminants (1940-2014).

Une étude plus approfondie par comparaison des séquences de la protéine (N) des différentes souches a permis de les regrouper en 4 lignées : lignée I en Afrique de l'Ouest, lignée II au Ghana, Nigéria et Afrique centrale, lignée III en Afrique de l'Est et lignée IV, en Asie. Au Moyen-Orient, la lignée III est retrouvée mais la grande majorité des souches virales détectées dans cette région sont du groupe IV (Diallo, 2003).

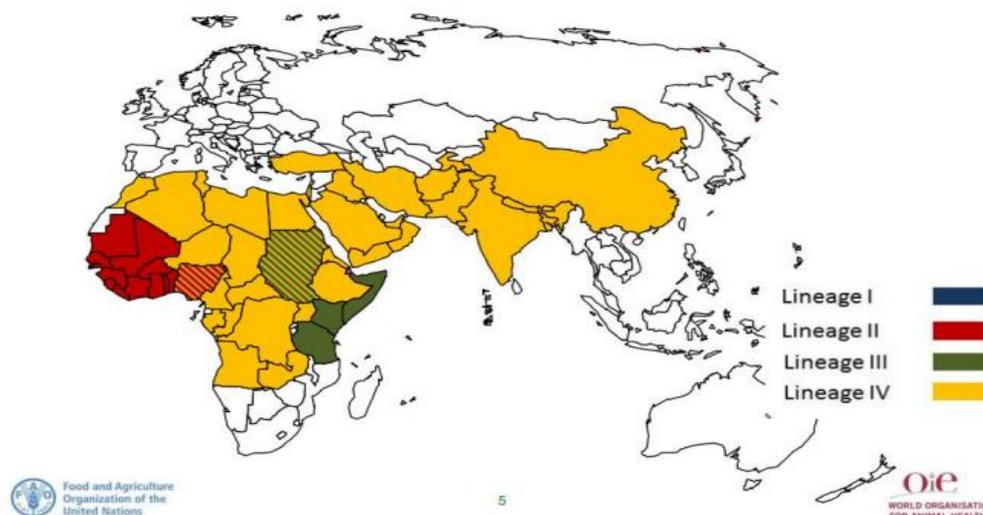


FIGURE 7: Répartition et lignées virales de la PPR dans le monde (FAO,2016)

V.1.2. Taux d'infection

Dans un troupeau récemment infecté la prévalence estimée lors d'enquêtes sérologiques est comprise entre 30 et 50% et les taux de morbidité et de mortalité sont souvent compris entre 50 et 70% dans les pays où la maladie est enzootique. La mortalité approche 90% chez une population naïve (libeau et al. 2014). Les taux de morbidité sont variables pouvant atteindre 100% des animaux (Dhar et al., 2002) ou encore faibles (16.7%) dus à L'âge des animaux sensibles et les pratiques d'élevage (Narayanan et al., 2008). La morbidité peut ainsi atteindre 66.7%. La mortalité peut atteindre 100% chez les nouveau-nés, 10% chez les adultes et 40% chez les jeunes (Banyard et al., 2010) mais être rapidement fatale chez ces derniers (Ullah et al., 2015).

V.2. Epidémiologie analytique

Le caractère cyclique est l'élément le plus frappant dans l'épidémiologie de la PPR : dans une même communauté de villages en zone enzootique, la PPR n'apparaît en moyenne que tous les trois ans. Ce cycle triennal s'explique par le fait que les animaux ayant survécu à la PPR sont protégés à vie.

V.2.1. Espèces sensibles

Le PPRV infecte essentiellement les ovins et les caprins (Lefevre et Diallo., 1990). Ce sont les hôtes naturels de la PPR (Munir. 2013). Cependant les caprins sont plus sensible (Diallo, 1990) ; Roeder et al., 1994., Munir et al., 2009 ; Kardjadj et al., 2015., Jilo. 2016) alors que ces animaux vivent en promiscuité. (Lefevre et diallo., 1990)

Cependant les buffles et les dromadaires jouent un rôle dans l'épidémiologie de la maladie (Khalafalla et., 2010 ; Kwiatek et al., 2012) impliquant que le PPRV a un pouvoir d'adaptation à différents hôtes (Khallafalla et al., 2010).

V.2.2. Source et transmission du virus

Le virus de la PPR est fragile et ne survit pas longtemps dans le milieu extérieur (Abegunde et Adu. 1977), notamment en climat chaud. Aussi, pour contaminer un animal sain avec un excréteur de virus, il faut un grand contact. La contamination se fait principalement par voie respiratoire.

Les recherches de Abegunde et Adu en 1977 sur les voies de transmission du PPRV ont mis en évidence l'excrétion de particules virales, dès le premier jour d'hyperthermie, dans les sécrétions conjonctivales, puis à partir du deuxième jour d'hyperthermie, dans les sécrétions nasales (jetage) et buccales (salive), plus tardivement, mais avec des titres élevés, dans les fèces. Il n'existe pas de transmission verticale du virus de la peste des petits ruminants. Par contre, une contamination interspécifique est possible notamment avec les bovins. En ce qui concerne les dromadaires et la faune sauvage, leur rôle dans la transmission du PPRV étant encore imprécisé. (Dufour, 2010).

V.2.3. Réceptivité et sensibilité

La réceptivité d'un hôte est son « aptitude à héberger un agent pathogène, à en permettre le développement ou la multiplication, sans forcément en souffrir », quant à la sensibilité c'est son « aptitude à exprimer cliniquement l'action d'un agent pathogène » (Toma et al. 2001). Ces deux paramètres dépendent de deux types de facteurs qui sont dits intrinsèques et extrinsèques qui peut augmenter le risque d'apparition de la maladie:

FACTEURS EXTRINSEQUES (Dufour, 2010): Il s'agit d'un ensemble de facteurs d'environnement des animaux: Les activités d'élevage et de commerce, la saison, la conduite d'élevage, l'alimentation, le logement, le microbisme ambiant.

FACTEURS INTRINSEQUES: Ce sont les facteurs qui sont propres à l'individu et qui ne peuvent donc pas être modifiés: Race et espèce, le sexe, l'âge, le statut immunitaire de l'hôte.

VI. DIAGNOSTIC

VI.1. Diagnostic épidémiologique-clinique

La Peste des petits ruminants est une maladie qui apparaisse surtout à la saison des pluies sur les chèvres et, à moindre degré, sur les moutons. Les bovins et grands artiodactyles sauvages en contact ne sont pas cliniquement atteints (LEFEVRE, 1987). La PPR doit être suspectée en cas d'apparition brusque chez les caprins ou ovins d'hyperthermie, de lésions érosives nécrotiques de la muqueuse buccale, de signes de bronchopneumonie, de diarrhée et d'une mortalité importante.

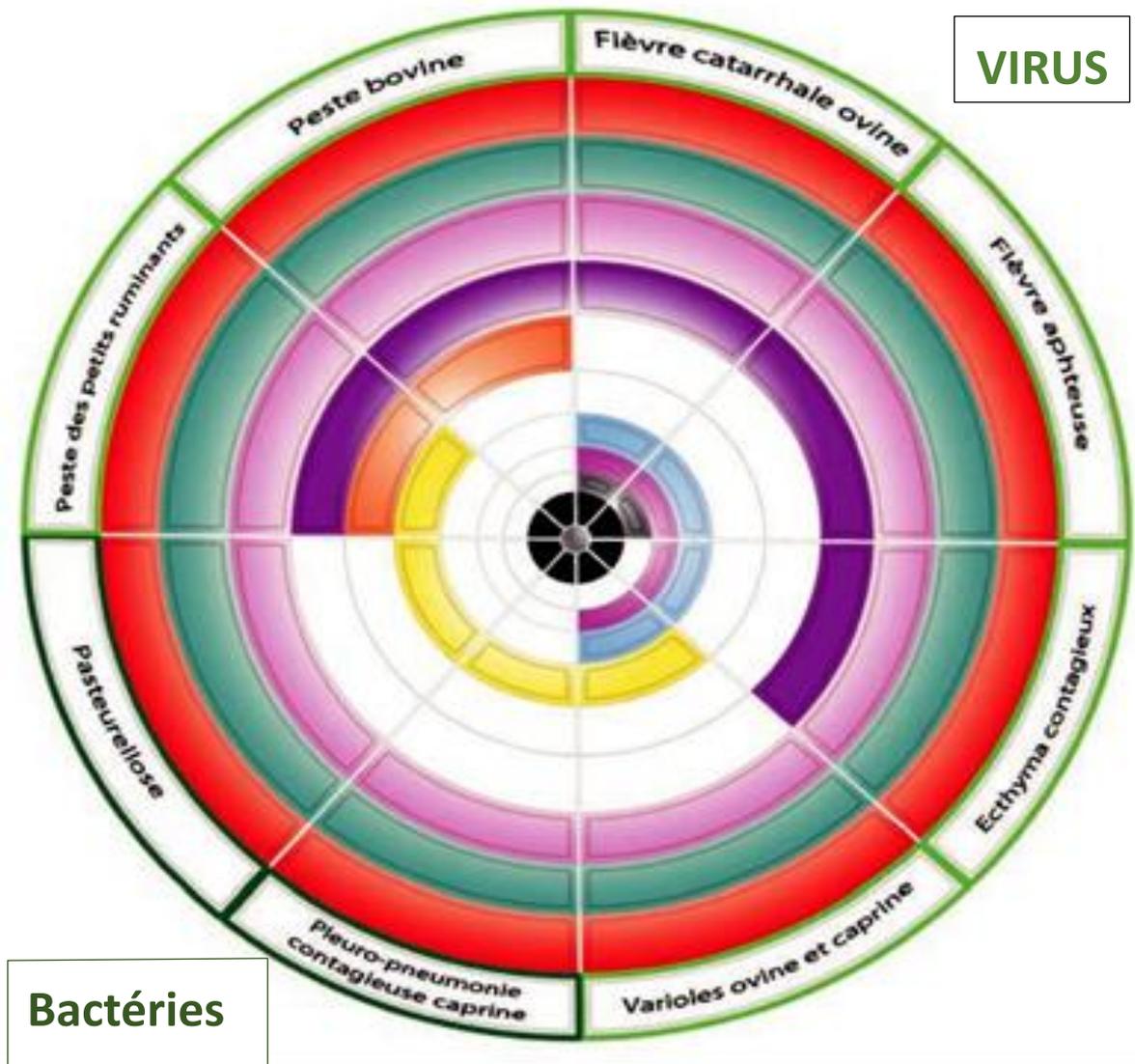
VI.2. Diagnostic lésionnel

Caractérisées par des lésions inflammatoires et nécrotiques de l'appareil digestive particulièrement la cavité buccale, des lésions érosives sur l'intestin (stries zébrées) et l'atteinte concomitante de l'appareil respiratoire (bronchopneumonie) (BAAZIZI, 2017). Ces indices lésionnels ne sont pas forcément tous présents sur un même animal et ne sont par ailleurs pas spécifiques, de ceci découle l'intérêt d'inspecter l'ensemble des animaux du troupeau atteint et d'effectuer un diagnostic différentiel rigoureux.

VI.3. Diagnostic différentiel

Signes cliniques et lésionnels	Diagnostic différentiel
Lésions buccales	Peste bovine Fièvre aphteuse Fièvre catarrhale ovine (FCO) Echtyma contagieux
Difficultés respiratoires	Pasteurellose Pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCC)
Diarrhée	Coccidiose Autres infestations parasitaires (vers gastrointestinaux)

TABLEAU 1: Principales sources de confusion dans le diagnostic de la PPR



**Hyperthermie - Jetage - Larmoiments - Lésions des muqueuses - Diarrhée -
Respiration difficile - Œdèmes - Vésicules - Boiteries**

FIGURE 8: Diagnostic différentiel (CIRAD, 2015)

VI.4. Diagnostic de laboratoire

Le tableau suivant résume les principales techniques de diagnostic de la PPR (Diallo A. 2005).

	Test	Délai	sensibilité	Spécificité	commentaires
Virus	Immunodiffusion en gélose (IDG)	1-2 jours	Peu sensible	Réaction croisée avec le RPV	Simple Rapide Peu coûteux
	Immunofluorescence	2 heures	Sensible	Spécifique	Personnel expérimenté nécessaire
	Immunocapture ELISA	2-3 heures	Très sensible	Très spécifique	Très rapide, distinction PPR/RP
	Amplification génique	5-6 heures	Très sensible	Très spécifique	
	Isolement sur culture cellulaire	10-21 jours	Difficile et succès incertain	Identification à faire par un autre test	Permet la réalisation de banque de souches
Anticorps	Séroneutralisation (SN)	10-15 jours	Sensible	Nécessité de faire SN avec PPRV et RPV	Nécessité de stérilité
	ELISA	3-4 heures	Sensible	Spécifique	Bonne corrélation avec la SN, Pas d'obligation de stérilité, Rendement important

TABEAU 2: Principales techniques de diagnostic de la PPR et caractéristiques.

VII. TRAITEMENT

La PPR étant une maladie virale, il n'existe pas de traitement spécifique, néanmoins la mise en place d'un traitement symptomatique (fluidothérapie, anti diarrhéiques ou encore antispasmodiques intestinaux) ainsi que la gestion des complications microbiennes et parasitaires permettraient de diminuer le taux de mortalité. L'OIE (2002) préconise notamment l'utilisation d'antibiotiques comme l'oxytétracycline ou la chlortétracycline afin de prévenir le développement d'infections respiratoires secondaires. Enfin, grâce aux progrès de la génétique moléculaire, un traitement efficace et rapide de la PPR pourrait être envisagé en utilisant des antiviraux si leur prix devient abordable. Les antiviraux basés sur de courts ARN interférents synthétiques (siRNA), une nouvelle classe de molécules avec des applications thérapeutiques potentiellement importantes, sont de bons candidats si ils sont délivrés par des vecteurs, y compris des vecteurs viraux (LIBEAU et al., 2015). Cependant pour l'instant, ces approches thérapeutiques par les antisérums et les anti-vireux ne peuvent être utilisées sur le terrain car trop coûteuses au regard de leur efficacité sur les moutons et les chèvres. De ce fait, maintenant le contrôle de la PPR est assuré uniquement par la mise en place d'une prophylaxie efficace. Néanmoins le coût de revient est bien trop élevé pour envisager une généralisation ; par conséquent, ces mesures ne sont envisageables que sur un petit nombre d'animaux de grande valeur.

CHAPITRE II: LA LUTTE CONTRE LA PESTE DES PETITS RUMINANTS

I. REGLEMENTATION ET CADRE LEGISLATIF

Bien que la PPR soit une maladie contagieuse à déclaration obligatoire dans la réglementation internationale et régionale, l'application des mesures sanitaires exigées (telles que l'abattage, le confinement) est difficile. Certaines contraintes sont liées surtout au manque d'indemnisation des éleveurs et au manque de capacité des services vétérinaires dans ces pays. S'ajoute à cela l'absence de stratégie régionale pour le contrôle de la PPR. La situation pourrait toutefois s'améliorer dans un avenir proche. En effet, après le succès de l'éradication de la peste bovine, les organisations internationales (OIE, FAO, UA-BIRA) et les pays qu'elles représentent ont placé la PPR parmi les maladies prioritaires contre lesquelles une stratégie mondiale de contrôle doit être définie et mise en application (ELSAWALHY et al., 2010).

Cadre législatif International

Le terme de « peste » illustre bien le caractère hautement contagieux et les impacts économiques que peut engendrer cette maladie, d'autant plus qu'elle sévit majoritairement dans des pays en voie de développement où l'élevage tient une place primordiale. Tous ces éléments ont amené à notifier cette pathologie à l'Organisation Mondiale de la Santé Animale: La PPR figure donc sur la liste des maladies notifiables à l'OIE (OIE 2012).

Cadre législatif National

Au niveau national, la PPR fait partie de la liste des maladies à déclaration obligatoire, ou maladies animales réputées contagieuses fixée par décret 95/114 du 23/12/1995. Elle est donc soumise à déclaration obligatoire et donne lieu à l'application de mesures de police sanitaire selon l'arrêté ministériel du 23/10/2008.

Au 26/10/2008, le ministère a lancé un arrêté qui impose la déclaration obligatoire à toute personne physique ou morale ayant à quel que titre que ce soit, la charge des soins ou la garde d'animaux des espèces sensibles même à titre temporaire, atteints, suspects d'être atteints ou suspects d'être contaminés de la peste des petits ruminants, est tenue d'informer immédiatement le vétérinaire le plus proche ou le président de l'assemblée populaire communale concerné. (JORA n°68, 2008)

Ces arrêtés montrent le degré du danger de la maladie pour l'économie nationale et son importance médicale sur les échelles nationale et mondiale.

Quelques mesures ont été décrites dans l'arrêté pour orienter le vétérinaire face à une suspicion de PPR : effectuer les prélèvements nécessaires et les expédier sous froid à un laboratoire agréé par le ministre chargé de l'agriculture ; interdiction de toute sortie ou entrée d'animaux sensibles à partir de l'exploitation suspectée ; application des mesures d'hygiène afin de limiter la dissémination du virus par le nettoyage et la désinfection des locaux et des objets exposés à la contagion. (JORA n°68, 2008).

II. PROPHYLAXIE

II.1. Prophylaxie sanitaire

La peste des petits ruminants est une maladie de la liste du code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE. Elle est soumise à une notification immédiate et obligatoire et les mesures de prophylaxie sanitaires sont énoncées dans le manuel de l'OIE (OIE. 2012). Tout pays indemne devrait contrôler rigoureusement l'introduction de nouveaux animaux. L'importation d'individus sensibles en provenance de pays infectés doit être strictement interdite. De plus, des mesures de quarantaine préalables devraient être systématiquement mises en places. Ceci est important afin de limiter la dispersion virale et l'apparition de foyers de PPR (Balamurugan et al., 2010). Lorsque la maladie apparaît dans une zone antérieurement indemne, le virus doit être identifié rapidement au laboratoire, les animaux malades ainsi que ceux en contact doivent être abattus tout en respectant les contraintes liées au bien-être animal. Les carcasses doivent être brûlées ou enterrées. Le mouvement des animaux doit être contrôlé et une quarantaine doit être appliquée. Les zones contaminées peuvent être désinfectées par des produits chimiques de PH inférieur ou supérieur à 11. Le nettoyage des vêtements et de tous les équipements de la ferme peut se faire par des détergents actifs sur le PPRV. Ces mesures doivent être complétées par une vaccination périfocale (Abubakar et al. 2011). Lorsque la maladie réapparaît dans une zone endémique, le moyen de contrôle le plus couramment utilisé est la vaccination d'urgence. Les ovins et les caprins vaccinés avec une souche atténuée de PPRV ou rétablis de la PPR développent une immunité à vie contre la maladie. Un suivi des animaux sauvages et en captivité doit être mise en place afin d'éviter le contact avec les moutons et les chèvres domestiques. La vaccination préventive des espèces zoologiques peut être envisagée. Dans les pays où sévit la PPR, l'application de mesures sanitaires de prophylaxie s'avère le plus souvent impossible à cause des coûts engendrés ou compte tenu de la conduite d'élevage (élevage extensif à nomadisme saisonnier, absence le plus souvent d'identification des têtes, refus de déclaration des foyers par certains éleveurs...). Alors, seule la prophylaxie médicale par le biais de la vaccination systématique peut être appliquée efficacement (Lefèvre, 1991).

II.2. Prophylaxie médicale

L'objectif de la vaccination est de protéger cliniquement des animaux vaccinés et de limiter la circulation virale. La vaccination demeure le meilleur moyen de contrôle de la maladie. Du fait du caractère cyclique de cette dernière, les animaux ayant contracté le PPRV sont immunisés. Cependant, les élevages renouvelés contiendront des animaux sensibles dans 3 ans. Il est donc nécessaire de mettre en place des mesures préventives. Pour cela des vaccins homologues PPR très efficaces ont été développés, et en Afrique, plus de 20 laboratoires sont producteurs de vaccins (Diallo et al., 1987; Diallo et al., 2007; SEN et al., 2010). L'utilisation du vaccin antipeste bovine pour protéger les petits ruminants contre la PPR est maintenant contre-indiquée car il produit des anticorps antipeste bovine qui peuvent compromettre les résultats de la sérosurveillance, et donc le Programme mondial d'éradication de la peste bovine (GREP). Si avant, il n'était pas possible de distinguer sérologiquement un animal vacciné d'un animal infecté (Sen et al., 2010 ; Bastiaensen et al., 2007), un vaccin recombinant protégeant contre la PPR et la variole caprine est maintenant disponible (Chen et al., 2010, Berhe et al., 2003; Diallo et al., 2002). Il est thermostable et DIVA. Ce type de vaccin va améliorer l'efficacité des programmes de contrôle de la PPR réduisant la durée et donc les coûts pour parvenir à l'éradication (Salami., 2015). Cependant l'utilisation de ce vaccin n'a pas encore été validée sur le terrain (OIE.2013).

Après l'éradication de la peste bovine en 2011 (Anderson et al., 2011) par la mise en place du GREP par la FAO et l'OIE, une nouvelle mission de ces organisations concerne l'éradication progressive de la PPR (Albina et al., 2013)

III. JUSTIFICATION DE L'ERADICATION DE LA PPR

Cette maladie est hautement contagieuse. Une fois introduit, le virus peut infecter jusqu'à 90 % d'un troupeau, la maladie tuant alors de 30 à 70 % des animaux infectés. Les pertes économiques induites frappent au cœur des populations rurales vulnérables; en Algérie, le secteur de l'élevage et des productions animales compte pour 50% du PNB de l'agriculture et fournit 25% des emplois agricoles ; il revêt une importance économique et sociale considérable (MADR, 2011). Les pertes économiques liées à la PPR sont surtout observées dans les zones endémiques (Abubakar et al., 2015).

Le terme de « peste » illustre bien le caractère hautement contagieux et les impacts économiques que peut engendrer cette maladie, d'autant plus qu'elle sévit majoritairement dans des pays en voie de développement où l'élevage tient une place primordiale. (OIE, bulletin 2015).

Les différents pays touchés connaissent des pertes annuelles cumulées évaluées de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions de dollars Us. (OIE, bulletin 2015).

La PPR pourrait se propager encore plus si aucun plan de lutte n'est mis en œuvre, provoquant davantage de pertes socio-économiques dévastatrices et de souffrances

pour les millions de citoyens pauvres.

C'est pourquoi, afin d'enrayer la progression de la maladie et d'aller jusqu'à son éradication, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ont développé une stratégie mondiale pour le contrôle et l'éradication de la PPR dans le cadre du Groupe de travail FAO/OIE du GF-TADs (Cadre mondial pour le contrôle des maladies animales transfrontalières). (OIE, bulletin 2015).

IV. SITUATION DE LA PPR DANS LE MONDE

La peste des petits ruminants (PPR) a été décrite pour la première fois en 1942 en Côte d'Ivoire (Gargadennec et Lalanne., 1942). La PPR était toujours enzootique dans l'Asie du sud-ouest, les pays de l'Afrique sub-saharienne et dans les pays du Moyen-Orient. En 1955, elle est décrite au Sénégal. En 1962, Gibert et Monnier réussissent à cultiver le virus sur cellules (Gilbert et Monnier., 1962). A partir des années 2000, la PPR est apparue pour la première fois dans de nouveaux pays, ainsi en 2004, des foyers ont été déclarés en Turquie (Anderson et al., 2005 ; Kul et al., 2007).

Plus récemment, en juillet 2008, des foyers de PPR ont été déclarés au Maroc. La maladie est ensuite apparue en Algérie (OIE.2012 ; OIE.2013 ; OIE.2016) et en Tunisie (OIE.2012). Il est probable que le virus a été introduit par le mouvement d'animaux vivants infectés. L'origine de la PPR n'est pas encore connue, De nouveaux foyers de PPR ont été officiellement déclarés à l'OIE début 2013 en Tunisie, Algérie, Egypte, Sud du Soudan, au Kenya (ProMED-mail, 2013).

En Guinée, plusieurs foyers ont été signalés entre 2011 et 2014. Depuis 2018, de nouvelles provinces sont touchées par la maladie. (FAO, 2021).

Après le premier foyer a été signalé en Angola le 26 juillet 2012 (FAO, 2021), ensuite à Burundi en décembre 2017 mais il semble qu'elle ait été présente dans le pays depuis un certain temps (FAO, 2021). La Mongolie a signalé le tout premier foyer de PPR en 24 août 2016 (FAO, 2021) et pour la première fois dans l'Océan Indien, aux Comores en 2013.

Le premier foyer de PPR a été signalé au Kuweit en 1989, de nombreux autres foyers ont été déclarés entre 2011 et 2015 (FAO, 2021), Les premiers foyers de PPR ont été signalés en juin 2010 à Bhoutan. Entre 2013 et 2016, d'autres foyers ont été signalés. Le dernier foyer de PPR a été déclaré en mars 2018 (FAO, 2021).

Ces 15 dernières années, elle s'est disséminée très rapidement. Elle est maintenant présente dans plus de 70 pays à travers l'Asie, l'Afrique, le Proche et le Moyen-Orient, et a atteint l'Europe en 2016 (en Géorgie) (OIE, 2018). Un foyer de PPR a été confirmé en Bulgarie en juin 2018.

V. STRATEGIE MONDIALE DE CONTROLE ET D'ERADICATION DE LA PPR

L'Organisation mondiale de la santé animale et l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture ont développé une stratégie mondiale pour le

contrôle et l'éradication de la PPR dans le cadre du Groupe de travail FAO/OIE du GF-TADs (OIE, bulletin 2015).

L'objectif global de cette stratégie est l'éradication de la Peste des Petits Ruminants au cours des 15 prochaines années conformément à l'objectif préconisé par la FAO et l'OIE dans le cadre du Programme Mondiale d'éradication de la PPR (2015-2030) contribuant à la sécurité alimentaire et à la nutrition, à la santé humaine et à la croissance économique à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays en développement. Au-delà du but d'éradiquer la PPR, cette stratégie vise à améliorer les systèmes de productions nationaux pour des moyens d'existence consistants et pérennes grâce à leurs ressources animales.

V.1. LES ÉTAPES DU CONTRÔLE ET DE L'ÉRADICATION DE LA PPR

AVRIL 2015: Adoption de la Stratégie mondiale de contrôle et d'éradication de la PPR à Abidjan

OCTOBRE 2016: Lancement du Programme mondial d'éradication de la PPR (PPR GEP): Évaluation; Contrôle (vaccination); Renforcement des Services vétérinaires nationaux.

SEPTEMBRE 2018: Conférence mondiale sur le partenariat et l'investissement pour un monde libéré de la PPR, Bruxelles

2018-2028: Poursuite de la mise en œuvre du PPR GEP Révision du PPR GEP (2019) Lancement du 2nd PPR GEP quinquennal (2022) Arrêt de toutes les vaccinations contre la PPR d'ici à 2028 Évaluation mondiale (2028 - 2029)

2030: Déclaration finale d'un monde libéré de la PPR

V.2. LES DIFFRENTS STADES DE LA STRATEGIE

L'approche stratégique de la Stratégie mondiale est basée sur quatre stades différents, ces derniers correspondent à une combinaison de niveaux décroissants de risque épidémiologique et de niveaux croissants de prévention et de contrôle.

Avant le stade 1: Un pays où les données sont insuffisantes, ne peut être classé dans aucun des quatre stades.

Stade1 d'évaluation: La situation épidémiologique exacte est inconnue ou mal connue, ne pouvant pas fournir des informations suffisamment adéquates pour conduire à la formulation de mesures de contrôle efficaces, cette phase durera 1 à 3 ans.

Stade2 de contrôle: Les objectifs de la surveillance consisteront à assurer une détection précoce de l'apparition de la PPR et à surveiller l'incidence et la répartition de la maladie, Cette phase s'étendra sur une période de 3 à 5 ans.

Stade3 d'éradication: L'objectif de ce stade est d'éradiquer la PPR du troupeau national, et se concentrera sur l'amélioration de la surveillance des maladies et leur détection précoce, ce stade durera 3 à 5 ans.

Stade4 de post-éradication: Vérification de l'éradication et autorisation du statut de pays indemne de PPR par l'OIE. Ce stade comportera une surveillance plus intense, y

compris des enquêtes aléatoires pour prouver l'absence de la PPR, la durée de ce stade sera de 4 à 6 ans.

Après le stade 4: Un pays ayant déjà un statut officiel indemne de PPR ne peut pas non plus être classé dans l'une quelconque des quatre stades, un pays peut demander à l'OIE la reconnaissance officielle de statut indemne de PPR à la fin du Stade 4.



FIGURE 9: Les stades de la stratégie mondiale d'éradication de la PPR

La campagne d'éradication prévoit de vacciner jusqu'à 80 pour cent de tous les animaux, c'est à dire tous les petits ruminants âgés de plus de trois mois. La production de vaccin DIVA thermostable est plus que souhaitée pour la réussite de cette stratégie.

Le suivi et l'évaluation sont des éléments clés de l'application de la Stratégie mondiale. L'évaluation sera employée soit comme moyen d'auto-évaluation, soit par des experts externes (visites de pays) à la demande du pays, et, pour l'instant, sous la supervision du Groupe de travail mondial sur le PPR du GF-TAD (évaluation indépendante externe).

Il est indispensable de lier les « stratégies nationales durables pour la PPR » à des « feuilles de route régionales à long terme » et à l'« évolution mondiale de la PPR ».

Pour obtenir la reconnaissance des résultats des évaluations, il est établi une « procédure d'acceptation » pour décider dans quel Stade PPR un pays donné peut être classé.

Pour les pays déjà indemnes de PPR, la stratégie mondiale propose de maintenir ce statut au moyen du triptyque « détection précoce_alerte précoce_réponse rapide » et d'une solide analyse des risques afin de comprendre les voies potentielles du (ré) introduction de la maladie.

L'atteinte de l'objectif de contrôle mondial et d'éradication de la maladie en une quinzaine d'années ne sera possible qu'à condition de mobiliser un financement suffisant et d'assurer une bonne coordination à tous les niveaux, associés à un fort engagement politique.

L'éradication de la PPR est possible comme l'a été la PB car il n'y a qu'un seul sérotype, pas de portage latent, aucun réservoir sauvage connu et surtout une seule dose vaccinale protectrice durant toute la vie économique de l'animal à un tarif abordable pour les pays acquéreurs et enfin des tests de diagnostic disponibles.



PARTIE EXPERIMENTALE

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF

Le terme de « peste » illustre bien le caractère hautement contagieux et les impacts économiques que peut engendrer la Peste des Petits Ruminants, d'autant plus qu'elle sévit majoritairement dans des pays en voie de développement où l'élevage tient une place primordiale. (OIE, bulletin 2015). En raison de son impact économique et sa capacité de propagation, la PPR a été inclus parmi les maladies à déclaration obligatoires par OI. Afin d'enrayer la progression de la maladie et d'aller jusqu'à son éradication, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ont développé une stratégie mondiale pour le contrôle et l'éradication de la PPR dans le cadre du Groupe de travail FAO/OIE du GF-TADs (Cadre mondial pour le contrôle des maladies animales transfrontalières). (OIE, bulletin 2015)

Notre étude vise à déterminer le statut de l'Algérie dans ce programme vers l'éradication de la maladie d'ici 2030 et pour savoir si les campagnes de vaccination ont donné des résultats positifs pour pousser l'Algérie vers l'indépendance vis-à-vis de cette maladie par l'analyse des données fournies de la direction des services vétérinaires d'Algérie (DSV).

II. MATERIELS ET METHODES

Les données nous ont été fournies de la direction des services vétérinaires du Ministère de l'agriculture.

Toutes les données acquises ont été traitées par Excel, avec lequel nous avons fait des histogrammes et des graphes qu'on analysera plus loin.

Nous avons utilisé le site Mapchart.net pour créer la carte de l'évolution spatio-temporelle de la Peste des Petits Ruminants en Algérie (2011-2021).

III.RESULTATS ET DESCUSSION

III.1. SITUATION DE LA PPR EN ALGERIE

La Peste Des Petits Ruminants a été signalée pour la première fois dans le sud-ouest Algérien en 2011. Plus tard, (KARDJADJ et al.,2015) ont décrit l'apparition de la maladie dans le district de Ghardaïa, la souche isolée appartient a la ligne IV de PPRV qui était génétiquement liée a la souche identifier au Maroc et Tunisie. La maladie s'est propagée en quelques années pour atteindre toutes les régions de l'Algérie. Les caprins étant plus sensibles que les ovins, (Taylor, 2002 ; Appel et al, 1981). La PPR est une maladie transfrontalière, son virus suit le mouvement des animaux d'où la circulation du virus du sud vers le nord.

La carte suivante représente l'évolution spatio-temporelle de la Peste des Petits Ruminants en Algérie depuis sa première apparition en 2011 jusqu'au 2021.

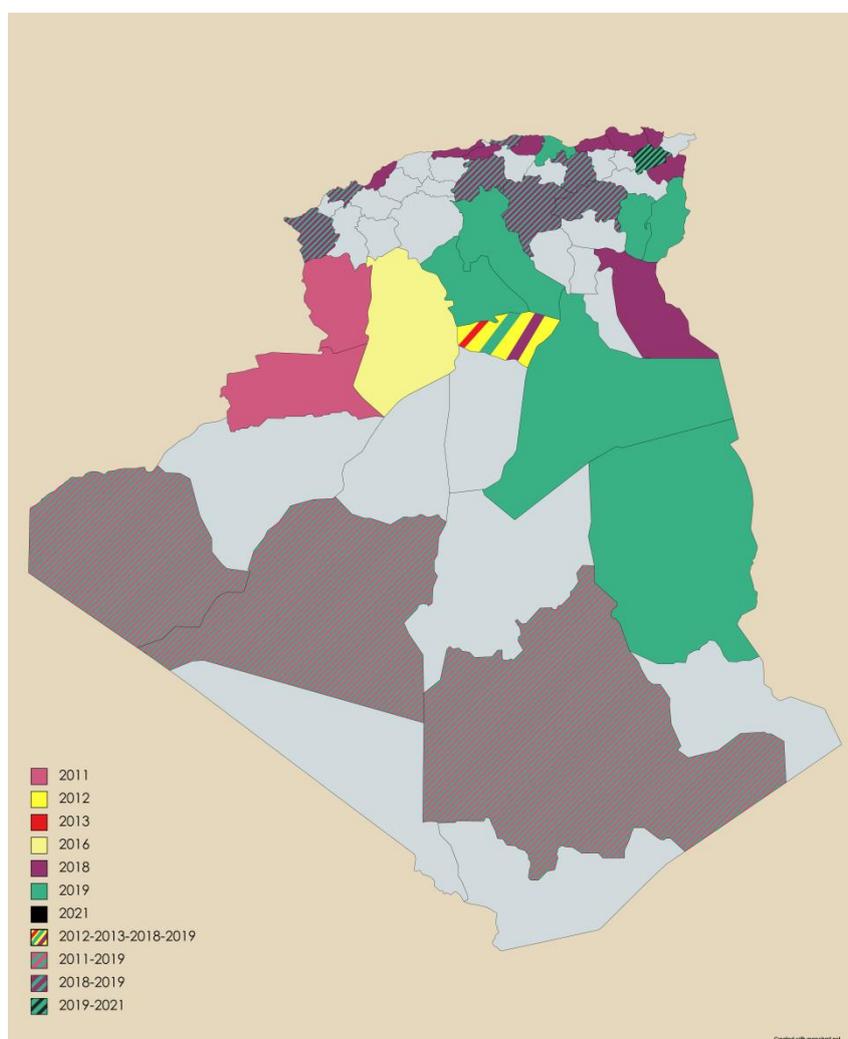


FIGURE 10: Évolution spatio-temporelle de la PPR en Algérie (2011-2021)

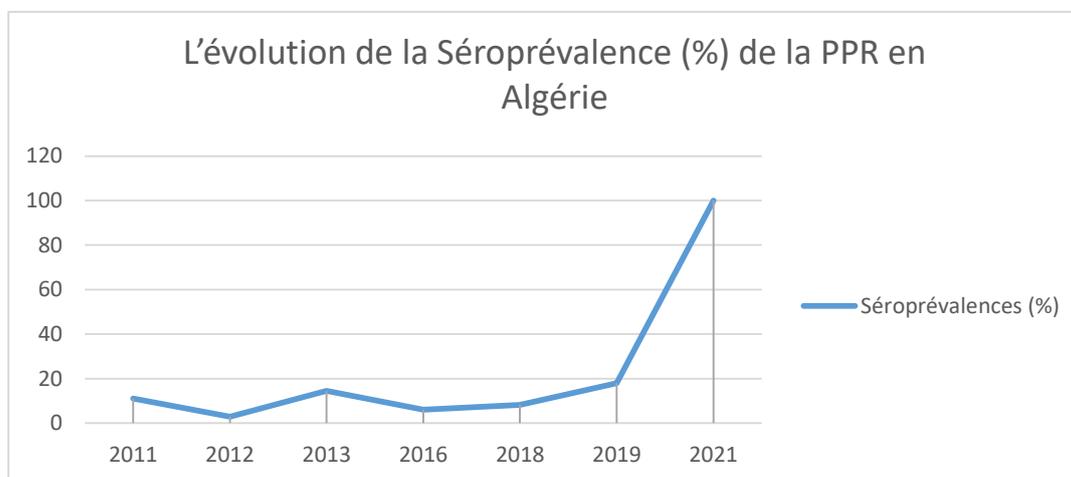
III.2. Séroprévalence de la PPR en Algérie

Les données sur la situation de la PPR en Algérie depuis 2011 jusqu'au 2021 ont été classées dans le tableau suivant

ANNEES	CAPRINS SENSIBLES	OVINS SENSIBLES	TOTAL DES PR SENSIBLES	CAPRINS INFECTES	OVINS INFECTES	TOTAL DES PR INFECTE	SEROPREVALENCE DES PT (%)
2011	1408	843	2251	87	162	249	11.06
2012	145	514	659	17	2	19	2.88
2013	165	55	220	26	6	32	14.5
2016	75	1080	1155	3	4	7	6.06
2018	572	11522	12094	136	857	993	8.21
2019	2236	10094	12330	336	1887	2223	18.03
2021	35	/	35	35	/	35	100

TABLEAU 3: Nombres des petits ruminant sensibles et infectés par la PPR, et les Taux des Séroprévalence en Algérie de 2011 à 2021

Le graphe suivant traduit l'évolution de la séroprévalence citée dans le tableau 3



Le tableau 3 représente les taux de séroprévalence des petits ruminants dépistés entre 2011 et 2021, où l'on note une séroprévalence basse avant l'initiation des campagnes de vaccination, mais il faut aussi noter que cette étude est réalisée par rapport aux données fournies par la DSV.

Les taux de prévalences totaux des petits ruminants en général (caprins et ovins) aux années 2011, 2012 et 2013 montrent une augmentation du taux de séroprévalence, on constate que cette augmentation est due à l'initiation de la vaccination contre la PPR en 2013.

Les données de 2016, 2018 montrent un recul dans la séroprévalence de la PPR en Algérie par rapport au taux de 2013 (6.06% et 8.21% respectivement), et cela peut être traduit par l'activité triennale du virus (absence d'infection durant ces années), et ça peut expliquer l'absence de nouveaux foyers déclarés en 2014-2015.

Une augmentation élevée en séroprévalence de la PPR en 2019 (18.03%), elle peut être justifiée par le nombre élevé des foyers déclarés durant cette année (80 foyers), d'où la campagne de vaccination a été nécessairement réalisée en cette année.

Un seul foyer a été déclaré à Guelma en 2021, tous les caprins dépistés étaient positifs, d'où une séroprévalence de (100%) dans ce foyer. Ce qui est traduit par les deux campagnes de vaccination en 2020 et 2021.

Le manque de données en 2014, 2015 et 2020 est expliqué par l'absence de nouveaux foyers de PPR déclarés au niveau de la direction services vétérinaires.

III.3. Vaccination contre la PPR en Algérie

A l'introduction du PPRV en Algérie en 2011, les autorités supérieures ont notifié la maladie avec précaution aux frontières et surveillance de routine en 2011 avec Initiation du traitement en 2012 et 2013.

Le tableau 4 détaille les nombres des petits ruminants vaccinés pendant les années décrites ci-dessus.

Années	Les Ovins Vaccinés	Les Caprins Vaccinés	Total des Animaux Vaccinés	
2013	/	118797	118797	
2019	15131015	1200406	16333767	
2020	20647387	1493882	22334041	28525203
Rappel 2020	5664560	526602	6191162	
2021	6665577	560308	7225885	

TABLEAU 4: Le nombre d'animaux vaccinés contre la PPR en Algérie

En 2013 une vaccination périefocale au niveau des wilayas limitrophes de la wilaya de Ghardaïa a eu lieu, cette dernière a touché 118 797 têtes caprines.

En 2019 que la vaccination a vu le jour de nouveau, avec une campagne de vaccination massive d'un total de 15131015 têtes d'ovins et 1200406 de têtes de caprins.

Ensuite, en 2020 le cheptel Algérien a subis une autre campagne vaccinale plus grande avec un total de 20647387 têtes ovines et 1493882 têtes caprines du janvier jusqu'à juin, avec un rappel de 5664560 ovins et 526602 caprins du juillet jusqu'au décembre de la même année.

A l'an 2021, la vaccination officielle du cheptel algérien de 6665577 têtes ovines et 560308 têtes caprines avec notification de la maladie de la peste des petits ruminants accompagné par précaution aux frontières et surveillance de routine.

En comparant les taux de séroprévalence des petits ruminants dépistés depuis 2015 jusqu'à 2021 avec le nombre de vaccinations impliquées durant cette période de 6 ans, on peut constater que pour le moment, la vaccination est d'un taux de réussite relativement élevé et si on continue le dépistage et la vaccination de façon convenable, on peut éradiquer la peste des petits ruminants de l'Algérie d'ici 2030 ce qui est le délai final du programme d'éradication de la maladie.

RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Pour lutter contre ce fléau, il est recommandé d'élaborer un programme de lutte établi selon l'historique effectif de la maladie. Assurer une surveillance épidémiologique continue, en menant des enquêtes sérologiques représentatives sur l'efficacité de la vaccination et la circulation virale. Optimiser les retours d'expérience. Anticiper à renforcer les capacités de laboratoire pour gérer la crise. Mise en place d'une banque de vaccins/antigènes à l'échelle régionale avec un appui (financier et technique) régional et/ou international. Identification des animaux, cartographier le territoire algérien pour assurer la traçabilité. Maitriser le contrôle des mouvements d'animaux aux frontières et à l'intérieur du pays. L'éradication est possible exemple de pays qui ont réussi, par l'application des mesures strictes comme du stamping-out. Collaboration régulière et honnête entre toutes les parties prenantes (Administration, vétérinaires et éleveurs). Faciliter et accentuer les contacts entre les acteurs administratifs et les acteurs du terrain (vétérinaires praticiens, les techniciens d'élevage et les éleveurs), pour une meilleure circulation des informations. Pour arriver à des résultats beaucoup plus palpables, une coopération devrait être entre les pays menacés limitrophes. Dans le cas contraire, il serait difficile d'arriver à l'éradication totale de la fièvre Aphteuse et de la peste des petits ruminants sur le territoire algérien.

En Algérie, le vaccin contre la PPR testé a montré des titres d'anticorps élevés et l'immunité confirmée pour 18 mois chez les petits ruminants algériens, ce qui nous amène à conclure que le vaccin est efficace et peut être utilisé pour protéger le cheptel algérien.

Il est donc recommandé d'instaurer la vaccination massive des petits ruminants contre la PPR en utilisant la souche Nig 75 avec la possibilité de produire ce vaccin localement associé au vaccin anticlaveleux. Des études récentes ont démontré la fiabilité du vaccin PPR-Clavelée, cette association est avantageuse d'un point de vue pratique dans la mesure où la vaccination anti-claveleuse est largement pratiquée en Algérie.

CONCLUSION

Une bonne connaissance du virus des petits ruminants et les progrès de la biotechnologie ont permis de développer des outils de diagnostic rapides et des vaccins efficaces. Ces outils associés à une sensibilisation de toute personne impliquée dans l'élevage et la collaboration internationale des pays infectés sont à la base du succès du programme mondial d'éradication de la peste bovine en 2010, la seconde maladie éradiquée du globe terrestre, après la variole humaine.

Aujourd'hui, la lutte contre la Peste des Petits Ruminants est plus délicate, car elle touche des espèces de moindre valeur ajoutée (les petits ruminants). C'est pour ces espèces qu'un programme de contrôle dans les régions où la PPR est enzootique est introduit et un vaccin spécifique est utilisé.

L'Algérie fait partie de ce programme international, qui a commencé de l'appliquer un peu en retard par rapport aux autres pays. L'augmentation croissante des échanges internationaux est à l'origine de l'extension récente de la PPR, c'est pour cela que la vaccination est impérative.

Cette éradication est justifiable sur un plan économique car elle éliminera de façon permanente les impacts socio-économiques négatifs de la maladie. La totalité de l'investissement prévu par cette initiative devrait être récupéré dans les cinq premières années de l'éradication de la maladie.

Bien sûr une stratégie basée sur la vaccination ne suffit pas à elle seule, si des mesures sanitaires ne sont pas associées tel le contrôle des mouvements transfrontaliers qui constituent une porte de diffusion de la PPR.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-
- ABEGUNDE A.A. et ADU F.D. (1997) : Excretion of the virus of peste des petits ruminants by goats, *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 25 (3), 307-311.
 - Abubakar, M., Manzoor, S and Ali, Q. 2015. Evaluating the role of vaccine to combat peste des petits ruminants outbreaks in endemic disease situation. *Journal of Animal Science and Technology* 57:2.
 - Albina, E., Kwiatek, O., Minet, C., Lancelot, R., De Almeida, RS., Libeau, G. 2013. Peste des petits ruminants, the next eradicated animal disease? *Veterinary Microbiology* 165. 38–44.
 - Anderson, J., Baron, M., Cameron, A., Kock, R., Jones, B., Pfeiffer, D., Mariner, J., McKeever, D., Oura, C., Roeder, P., Rossiter, P., Taylor, W. 2011. Rinderpest eradicated; what next? *Veterinary record*. 169: 10-11.
 - BAAZIZI. R., AIT-OU DHIA. K., PARIDA. S, MAHAPATRA. M, KHELEF. D, 2015. Peste of small ruminants in Algeria: virus circulation by serosurvey- preliminary results. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences, Proceedings Book of the 5 th International Scientific Conference on Small Ruminant Production, Sharm El Sheikh Egypt*, 38–39.
 - Banyard, A.C., Parida, S., Batten, C., Oura, C., Kwiatek, O., Libeau, G. 2010. Global distribution of peste des petits ruminants virus and prospects for improved diagnosis and control. *Journal of General Virology*, 91, 2885–2897
 - Barrett, T., Banyard, AC., Diallo, A. 2005. Molecular Biology of the Morbilliviruses. In: Barrett T, Pastoret PP and Taylor WP (Eds). *Rinderpest and Pestes des Petits Ruminants: virus plagues of large and small animals*. Academic Press. ,13-27
 - Bulletin N° 2015 – 2 de la peste des petits ruminants de l’OIE : https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Publications_%20%26_Documentation/docs/pdf/bulletin/Bull_2015-2-FRA.pdf
 - CIRAD, 2015 Livret: la peste des petits ruminants ; collection « les savoirs partagés »
 - Dhar, P., Sreenivasa, B.P., Barrett, T., Corteyn, M., Singh, R.P., Bandyopadhyay, S.K., 2002. Recent epidemiology of peste des petits ruminants virus (PPRV). *Vet. Microbiol.* 88, 153– 159. doi:10.1016/ S0378–1135(02)00102–5.
 - Diallo A., 2006. Peste des petits ruminants. Guide pratique de diagnostic rapide des épizooties. www.agriculture.gouv.fr (consulté en 2014)
 - Diallo, A. 2010. Peste des petits ruminants. Guide de diagnostic et de gestion des épizooties, Paris : DGAL, 143-154
 - Diallo, A., Barrett, T., Lefèvre, P.C., Taylor, W.P. 1987. Comparison of proteins induced in cells infected with RP and PPR viruses. *J Gen. Virol.* 68: 2033-2038.
 - FAO, 2015 ; Stratégie Mondiale pour le Contrôle et l’éradication de la Peste des Petits Ruminants,
 - FAO, 2018 ; Programme mondial d’éradication de la peste des petits ruminants (2017-2021)
 - FAO, 2019 ; Forger l'histoire: éradiquer la peste des petits ruminants – PPR

-
- FAO, SITUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE: PREMIÈRE/DERNIÈRE APPARITION DE LA MALADIE: <https://www.fao.org/ppr/current-situation/country-detail/fr>
 - Gargadenec, L., Lalanne, A. 1942. La peste des petits ruminants. Bull. Serv. zootech. Epizoot. Afr. occident. fr., 5: 16-21)
 - Hamdy FM, Dardiri AH, Nduaka O, Breese SR Jr, Ithemelandu EC (1976). Etiology of the stomatitis pneumo-enteritis complex in Nigeria dwarf goats. Canadian J. Comp. Med. 40, 276-284.
 - Kardjadj, M., Ben-Mahdi, MH., Luka, PD. 2015. First serological and molecular evidence of PPRV occurrence in Ghardaïa district, center of Algeria. Trop Anim Health Prod. DOI 10.1007/s11250-015-0860-1.
 - Khalafalla, A.I., Saeed, I.K., Ali, Y.H., Abdurrahman, M.B., Kwiatek, O., Libeau, G., Abu Obeida, A., Abbas, Z. 2010. An outbreak of peste des petits ruminants (PPR) in camels in the Sudan. Acta Tropica 116:161–165.
 - Kwiatek, O., Ali, HY., Saeed, I.K., Khalafalla, AI., Mohamed, OI., Abu Obeida, A., Abdelrahman, MB., Mohamed Osman, H., Mohamed Taha, K., Abbas, Z., El Harrak, M., Lhor, Y., Diallo, A., Lancelot, R., Albina, E., Libeau, G. 2011. Asian Lineage of Peste des Petits Ruminants Virus, Africa. Emerging Infectious Diseases. Vol 17 (7):1223–1231.
 - Laurent, A. 1968. Aspects biologiques de la multiplication du virus de la peste des petits ruminants sur les cultures cellulaires. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 21: 297-308.
 - Lefèvre, P.C. 1987. Peste des petits ruminants et infection bovine pestique des ovins et caprins. Etudes et synthèse de l'IEMVT n° 5 (2e édition), 99 p.
 - Lefèvre, PC., Diallo, A. 1990. La peste des petits ruminants. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 9 (4), 935-950.
 - Lefèvre, PC., Diallo, A. 1990. Peste des petits ruminants. Revue Scientifique Office of rinderpest virus. Vet. Microbiol. 41: 151-163.
 - Lefèvre, PC., Diallo, A., Schnkel, F., Hussein, S., Staak, G. 1991. Serological evidence of peste des petits ruminants in Jordan. Vet. Rec. 128:110.
 - Libeau, G., Diallo, A., Parida, S. 2014. Evolutionary genetics underlying the spread of peste des petits ruminants virus. 14–20. doi:10.2527/af.2014-0003.
 - Libeau, G., Diallo, A., Parida, S. 2014. Evolutionary genetics underlying the spread of peste des petits ruminants virus. 14–20. doi:10.2527/af.2014-0003.
 - MADR.2008. Journal Officiel (JORA) N°68 du 03 Décembre 2008. Arrêté du 26 Chaoual 1429 correspondant au 26 octobre 2008 fixant les mesures de prévention et de lutte spécifiques contre la peste des petits ruminants.
 - Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres de l'OIE : www.oie.int/fr/normes-internationales/manuel-terrestre/acces-en-ligne/
 - Munir, M.2013. Peste des petits ruminants virus. Mononegaviruses of Veterinary Importance Vol. I: Pathobiology and Molecular Diagnosis.
 - Narayanan, R., Gopu, P., Baegan, S., Barathidasan. 2008. Clinical Management in an outbreak of Peste Des Petits Ruminants in Barbari Goats. Veterinary World, Vol.1 (3): 81-82.

-
- Note sur la structure du virus de la peste des petits ruminants; 1967. Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 20(3):383 ; DOI:10.19182/remvt.7469
 - Obi T.U., Ojo M.O., Durojaiye O.A., Kasali O.B., Akpavie S., Opasina D.B., 1983: Peste des petits ruminants (PPR) in goats in Nigeria : clinical, microbiological and pathological features. Zentralbl Veterinarmed B., 30(10): 751-61.
 - OIE. 2001. Peste des petits ruminants. Manual of standards diagnostic tests and vaccines. http://www.oie.int/eng/normes/manual/A_00026.htm (consulté en 2013)
 - RAJAK KK, SREENIVASA BP, HOSAMANI M, SINGH RP, SINGH SK, SINGH RK, BANDYOPADHYAYSK. Experimental studies on immunosuppressive effects of peste des petits ruminants (PPR) virus in goats. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2005;28:287–96.
 - Salami, H. 2015 Diffusion d'un virus et évolution de son génome dans les populations de ruminants domestiques : Application à l'épidémiologie de la "Peste des petits ruminants". Thèse de doctorat. 89 p
 - Taxonomie du virus de la PPR et structure de la CITV (Comité international de la taxonomie des virus), 2018 : <https://talk.ictvonline.org/taxonomy>
 - TAYLOR W.P., DIALLO A., GOPALAKRISHNA S., SREERAMALU P., WILSMORE A.J., NANDA Y.P. et al. (2002):Peste des petits ruminants has been widely present in southern India since, if not before, the late 1980s, Prev. Vet. Med., 52, 305-312.
 - Taylor, W.P. (1984) The distribution and epidemiology of PPR. Preventive Veterinary Medicine. 2: 157-166.
 - Taylor, WP., Barrett, T. 2007. Rinderpest and peste des petits ruminants. In: Disease of sheep. Aitken I.D., 61: 460-469.
 - TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BENET J.J., SHAW A., MOUTOU F., et LOUZA A. (2001) : Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures, 2 éd., Maisons-Alfort : AEEMA., 696p.
 - Ullah, RW., Aamer Bin, Z., Asma,L., Iqbal, Dj., Rabab, Z., Saeed-ul-Hassan, K. 2015. Mild Form of Peste des Petits Ruminants Virus (PPRV) in Pakistan.2015. Pakistan J. Zool., vol. 47(1), pp. 276-279.