

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

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PESTE DES PETITS RUMINANTS à L'ECHELLE MONDIALE

Présenté par :

Mr. BOUAARFA Abdelmalek

Mr. BADREDDINE Aymene

Soutenu publiquement, le 09 juillet 2023. Devant le jury :

Mr. KHELAF

Pr (ENSV)

Président

Mme MIMOUNE

MCA (ENSV)

Examineur

Mme. BAAZIZI

MCA (ENSV)

Promotrice

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

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PESTE DES PETITS RUMINANTS à L'ECHELLE MONDIALE

Présenté par :

Mr. BOUAARFA Abdelmalek

Mr. BADREDDINE Aymene

Soutenu publiquement, le 09 juillet 2023. Devant le jury :

Mr. KHELAF

Pr (ENSV)

Président

Mme MIMOUNE

MCA (ENSV)

Examineur

Mme. BAAZIZI

MCA (ENSV)

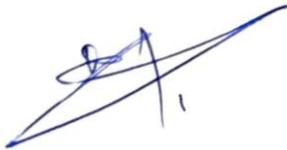
Promotrice

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée Mr BOUARFA Abdelmalek et Mr BADREDDINE Aymene, déclare être pleinement consciente

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, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature



Les remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu, Dieu le Miséricordieux qui nous a agréées l'achèvement ce travail.

Nous remercions vivement notre promotrice Mme Baazizi, pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail et nous avoir soutenues, pour ses enseignements, ses précieux conseils, sa disponibilité et sa gentillesse. Veuillez croire en notre profond respect.

Nos vifs remerciements vont également aux membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leur proposition.

Nos remerciements vont également à toutes les personnes qui ont participé à cette thèse en tant que participants ou en fournissant des ressources et des données essentielles à nos recherches. Leur contribution a été inestimable et a permis de consolider nos résultats.

Nous n'oublions pas de mentionner nos familles et nos amis qui ont été d'un soutien indéfectible tout au long de ce parcours. Leur amour, leurs encouragements et leurs encouragements ont été une source d'inspiration et de motivation constants.

En résumé, nous sommes profondément reconnaissants envers toutes les personnes qui ont contribué à cette thèse. Leur implication, leur expertise et leur soutien ont été essentiels pour la réalisation de ce travail. Nous vous remercions du fond du cœur.

C'est avec profonde gratitude et sincères mots, que nous dédions ce modeste travail de fin d'étude à nos chers parents, qui ont sacrifié leur vie pour nous voir réussir la nôtre et qui nous ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux. Nous espérons qu'un jour nous pourrions leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour nous, qu'Allah leur prête bonheur et longue vie.

Nous le dédions également à notre sœur et nos chers frères.

Cette dédicace est un témoignage de notre amour et de notre reconnaissance éternelle. Votre soutien inconditionnel et votre dévouement ont façonné nos vies. Merci d'être les meilleurs parents du monde.

Et pour nos chères amis (zaki w nas batna , rafik margaza , mokhles sahbi , houcine ras , zahir boukhdoud , nabil w doublage , baydi torki, touhami lgalb , amir dawira , dr.amar the big head ,yaakoub afandim , riyad lbaskri , walid no logique).

À nos amis de l'ENSV,

À tous les professeurs qui nous ont enseigné durant notre cursus et à tous ceux qui nous sont chers

Résumer

La Peste des Petits Ruminants (PPR) est une maladie virale mondiale qui touche les moutons et les chèvres. Elle se propage par contact direct et entraîne une forte mortalité chez les animaux infectés. Des efforts internationaux sont déployés pour contrôler la maladie par la vaccination et la surveillance. L'éradication de la PPR est un objectif clé pour protéger les populations de petits ruminants à travers le monde.

Abstract

Peste des Petits Ruminants (PPR) is a global viral disease that affects sheep and goats. It spreads through direct contact and causes high mortality in infected animals. International efforts are being made to control the disease through vaccination and surveillance. Eradicating PPR is a key goal to protect small ruminant populations worldwide.

Liste de figures

Figure 1: Impact économique annuel de la peste des petits ruminants par région

Figure 2: Situation de la PPR dans le monde et apparition de foyers entre 2007 et 2014

Figure 3: Carte de statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR.

Figure 4: Carte de distribution des lignées de PPRV

Figure 5: Liste des pays infectés par la PPR en Afrique 2019-2023

Figure 6: Liste des villes infectées par la PPR 2019-2023.

Figure 7: Afrique australe Carte du statut officiel des membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR.

Figure 8: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR.

Figure 9: Liste des pays infectés par la PPR en Asie.

Figure 10: Liste des pays infectés par la PPR en Europe

Figure 11: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA en Europe vis-à-vis de PPR

Figure 12: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA en L'Amérique du Sud vis-à-vis de PPR

Figure 13: Vue d'ensemble de la stratégie mondiale FAO/OMSA de Contrôle et d'éradication de la peste des petits ruminants

Figure 14: Feuilles de route régionales pour le contrôle et l'éradication de la PPR

Liste des Tableaux

<u>Tableau 1</u> Vue d'ensemble de la stratégie mondiale FAO/OMSA de Contrôle et d'éradication de la peste des petits ruminants (OMSA, FAO ; 2015).....	35
---	----

Plan du Travail

1	Introduction	1
1.1	Contexte de la PPR et son importance mondiale.....	3
2	Justification de l'étude	4
2	Revue de la littérature.....	4
2.1	Présentation des connaissances existantes sur la PPR au niveau mondial	4
2.2	Études antérieures sur la prévalence, la distribution géographique et les facteurs de risque de la PPR dans différentes régions du monde.....	6
3.1	Prévalence de la PPR en Afrique.....	9
3.1.2	Les facteurs de risque spécifiques à l'Afrique	13
3.2	Prévalence de la PPR en Asie.....	14
3.2.1	Présentation des données et des statistiques sur la prévalence de la PPR en Asie ..	16
3.2.2	Les facteurs de risque spécifiques à l'Asie	19
3.3	Prévalence de la PPR en Europe	20
3.3.1	Les facteurs de risque spécifiques à Europe.....	21
3.4	Prévalence de la PPR en Amérique	22
3.4.1	Les facteurs de risque d spécifiques à l'Amérique.....	23
4	Les facteurs de risque et les stratégies de contrôle dans le monde.....	24
4.1	L'analyse des facteurs de risque de la PPR dans le monde	24
4.2	Étude des stratégies de contrôle et d'éradication de la PPR mises en place à l'échelle mondiale	24
4.2.1	Le contrôle et l'éradication progressifs de la peste des petits ruminants (PPR)	26
4.2.2	Feuilles de route régionales	28
4.2.3	Avantages clés et bénéficiaires.....	29
4.2.4	Détermination du coût	30
5	Discussion	31
5.1	Synthèse des principales conclusions de l'étude.....	31
5.2	Analyse des implications des résultats pour la lutte contre la PPR au niveau mondial .	32
6	Conclusion.....	33
6.1	Récapitulation des principaux résultats et contributions de l'étude	33
6.2	Réflexion sur l'importance de l'approche continentale pour la compréhension et la lutte contre la PPR au niveau mondial	33
7	Références	35

1 Introduction

La Peste des Petits Ruminants (PPR) est une maladie infectieuse prévalente dans le monde entier qui touche les petits ruminants domestiques et sauvages, représentant une menace pour la sécurité alimentaire, la durabilité et la prospérité des animaux et des humains en Asie, au Moyen-Orient et en Afrique (Baron et al., 2017 ; Kumar et al., 2014 ; OMSA, 2016). Elle se caractérise par de la fièvre, des écoulements oculonasaux, une stomatite, de la diarrhée et une pneumonie. Le taux de morbidité de la PPR est de 100 % et lors de foyers graves, la mortalité atteint 100 % (Radostits et al., 2000). Les taux de morbidité et de mortalité varient mais peuvent atteindre jusqu'à 100 % (Lefevre et al., 1990). Ces taux sont généralement plus faibles dans les zones endémiques (mortalité inférieure à 20 %) et la séro-surveillance est parfois le seul indicateur de l'infection (Roeder et al., 1999). Diallo et al. (2007) ont rapporté que dans les cas aigus, la mortalité varie de 70 à 80 % avec une survenue du décès entre 10 et 12 jours. Malgré les efforts déployés, la PPR est une infection transfrontalière émergente dans de nouvelles régions du monde, entraînant des dommages importants pour les animaux et l'économie.

Selon les données épidémiologiques disponibles, le virus de la PPR est présent dans 65 pays, avec plus de 20 pays supplémentaires classés comme "à risque" (Jones et al., 2016). La maladie est largement répandue en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient, avec des niveaux de prévalence et de gravité variables (Diallo, 2006 ; Banyard et al., 2014). Elle a été signalée dans de nombreux pays, notamment en Afrique subsaharienne, dans la péninsule arabique, en Asie du Sud et dans certaines parties de l'Europe (Mariner et al., 2012 ; Abubakar et al., 2017). Des facteurs tels que les mouvements d'animaux, le commerce et la proximité des réservoirs de la faune contribuent à la propagation et à la persistance de la PPR (Mahapatra et al., 2015 ; Parida et al., 2016).

Les efforts de lutte contre la PPR se sont concentrés sur la vaccination, la surveillance et l'amélioration des mesures de biosécurité (FAO, 2015 ; Munir et al., 2014). Des organisations internationales telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) jouent un rôle actif dans la coordination des programmes mondiaux de lutte contre la PPR (FAO, 2015 ; OMSA, 2022). Malgré les progrès réalisés dans la réduction de l'incidence de la PPR dans certaines régions, des défis subsistent, tels que des ressources limitées, une infrastructure vétérinaire insuffisante et une transmission continue dans les zones endémiques (Ward et al., 2008 ; Balamurugan et al., 2014).

Une collaboration continue et des interventions ciblées sont essentielles pour parvenir à l'éradication mondiale de la PPR et protéger les populations de petits ruminants à travers le monde (Singh et al., 2019 ; FAO, 2015). Des études d'analyse coûts-avantages ont également souligné les avantages considérables qu'offrirait l'éradication mondiale de la PPR, avec un retour sur investissement estimé à 74 milliards de dollars sur 15 ans (Jones et al., 2016). En particulier, les pays en développement, qui abritent plus de 90 % de la population mondiale de moutons et de chèvres, pourraient bénéficier de la sécurité alimentaire, des revenus grâce au commerce d'animaux et de leurs produits, ainsi que de l'amélioration de la stabilité économique et de la résilience pour les petits agriculteurs (Herrero et al., 2013).

Cette étude vise à fournir un aperçu de la répartition mondiale de la PPR, en incluant les régions et les pays touchés.

1.1 Contexte de la PPR et son importance mondiale

La PPR affecte non seulement les familles qui élèvent des moutons et des chèvres, mais aussi tous les acteurs qui interviennent tout au long des chaînes de transformation et commercialisation complexes et bien définies que ces systèmes de production alimentent. (OMSA et FAO 2015)

Dans le pire scénario, les flambées de PPR peuvent décimer à plus de 90 % des troupeaux de moutons et de chèvres originellement en bonne santé. (OMSA et FAO 2015)

Dans les zones d'endémie, la maladie est insidieuse, affectant la croissance des jeunes animaux et la capacité des adultes à combattre les maladies bactériennes et limitant le développement de cheptels et troupeaux de petits ruminants sains et prospères. (OMSA et FAO 2015)

Les pertes économiques causées par la PPR frappent au coeur des populations vulnérables, ainsi qu'au coeur des productions animales de ces pays et de ces régions. Les différents pays touchés ont subi des pertes annuelles allant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions de dollars. (OMSA et FAO 2015)

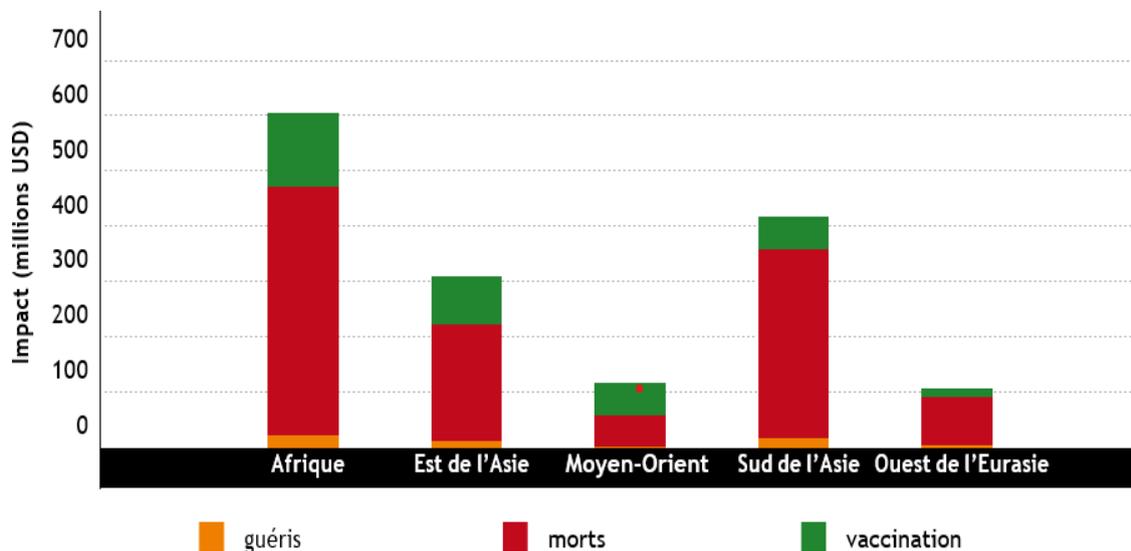


Figure 1: Impact économique annuel de la peste des petits ruminants par région (OMSA et FAO 2015)

La PPR provoque des pertes économiques estimées à hauteur de 1,45 milliard à 2,1 milliards de dollars chaque année, du fait de la baisse de la production, de la mortalité animale et du coût des soins dispensés aux animaux malades, y compris la vaccination. Presque la moitié de ces pertes sont enregistrées en Afrique, et un quart en Asie du Sud. (OMSA et FAO 2015)

2 Justification de l'étude

- Impact mondial : La PPR est une maladie animale d'importance mondiale qui affecte principalement les ovins et les caprins, causant d'énormes pertes économiques et impactant la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des populations rurales dans de nombreux pays (Parida et al., 2015 ; Roeder & Taylor, 2007).

- Menace transfrontalière : La PPR est une maladie transfrontalière qui peut se propager rapidement entre les pays et les continents. Des études ont montré des preuves sérologiques de la circulation du virus de la PPR chez la faune sauvage, soulignant la menace de propagation transfrontalière de la maladie (Abubakar et al., 2015 ; OMSA, 2015).

- Lacunes de connaissances : Malgré les efforts déployés pour lutter contre la PPR, il existe encore des lacunes dans notre compréhension de la maladie, notamment en ce qui concerne sa prévalence, sa distribution géographique, ses facteurs de risque et les stratégies de contrôle efficaces (Munir & Siddique, 2014 ; FAO, 2016).

- Collaboration internationale : Étudier l'épidémiologie de la PPR sur l'échelle mondiale nécessite une collaboration et une coordination internationale. Des stratégies de contrôle et d'éradication de la PPR ont été développées à l'échelle mondiale avec la participation d'organisations internationales telles que la FAO, soulignant l'importance de la collaboration internationale dans la lutte contre la maladie (FAO, 2021 ; Luka et al., 2021)

2 Revue de la littérature

2.1 Présentation des connaissances existantes sur la PPR au niveau mondial

La peste des petits ruminants (PPR) est prévalente dans plusieurs pays d'Afrique et d'Asie qui jouent un rôle majeur dans l'élevage. (OMSA et FAO 2015)

Ces épidémies ont un impact significatif sur le commerce international en perturbant les échanges commerciaux et en entravant l'accès des agriculteurs défavorisés aux marchés mondiaux, particulièrement lucratifs pour les animaux et les produits) d'origine animale. (OMSA et FAO 2015)

Ces situations compromettent globalement la sécurité commerciale et limitent les opportunités économiques pour les populations agricoles vulnérables. (OMSA et FAO 2015)

La peste des petits ruminants (PPR) est une maladie virale hautement contagieuse qui affecte les petits ruminants. Selon l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), le virus peut infecter jusqu'à 90 % d'un troupeau et entraîner un taux de mortalité de 30 à 70 % chez les animaux infectés (OMSA, 2015).

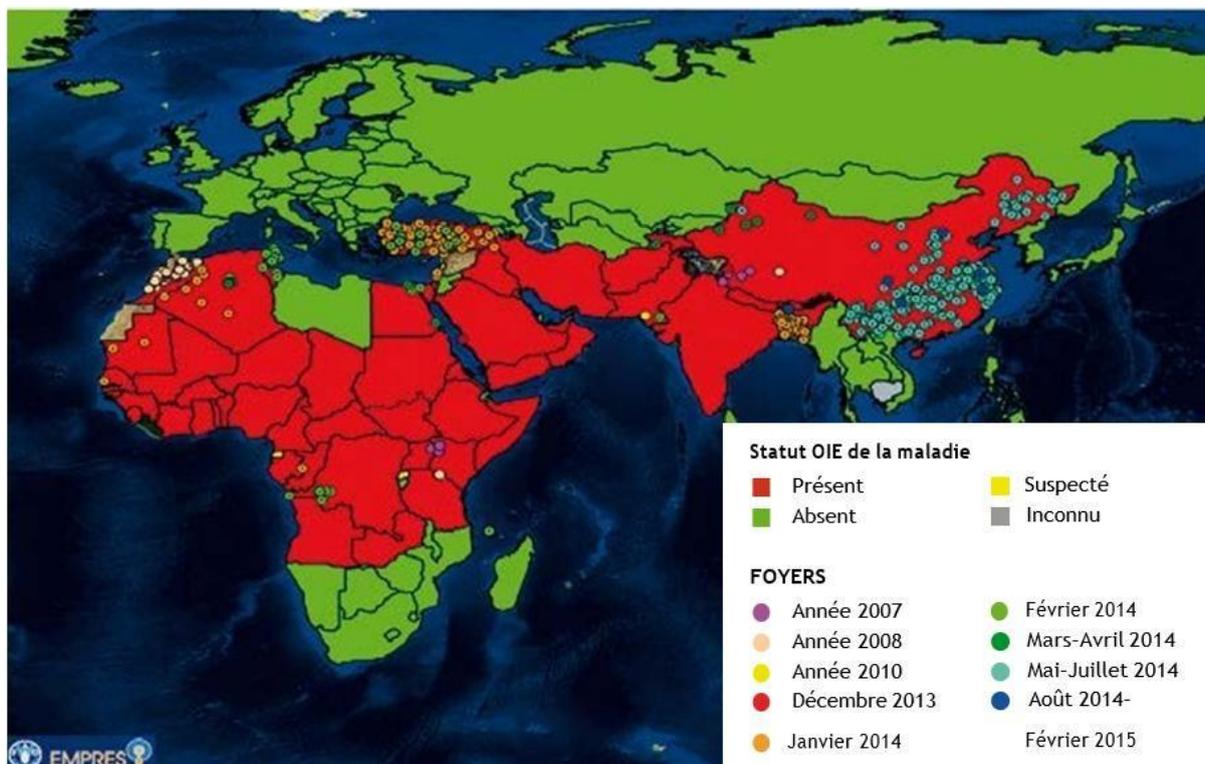


Figure 2; Situation de la PPR dans le monde et apparition de foyers entre 2007 et 2014

Au cours des 15 dernières années, la propagation de la PPR a été remarquable, touchant des régions qui n'étaient pas auparavant infectées. Découverte pour la première fois dans les années 1940 en Côte d'Ivoire, la maladie s'est étendue en Afrique, en Asie du Sud et en République

populaire de Chine. La PPR est devenue endémique dans de vastes parties du Moyen-Orient, d'Asie centrale, d'Asie du Sud et d'Asie orientale (FAO,2015).

Selon la FAO, on prévoit que la PPR continuera de se propager dans le sud de l'Afrique et en Asie du Sud-Est, augmentant ainsi le risque pour les populations de la région nord de la Méditerranée. En raison de l'augmentation du commerce mondial de produits d'élevage pour répondre à la demande croissante des consommateurs, la maladie pourrait également se propager en Mongolie, ainsi que dans des pays du Caucase et d'Europe qui étaient historiquement exempts de la PPR (FAO, 2015).

L'incursion du virus de la PPR dans un pays à risque tel que la Mongolie, qui compte plus de 40 millions de petits ruminants, pourrait avoir des conséquences dévastatrices. Ceci est d'autant plus préoccupant étant donné que l'élevage représente plus de 80 % de la part agricole du produit intérieur brut (PIB) de ce pays. La dépendance économique de la Mongolie à l'égard de l'élevage souligne l'importance critique de prévenir et de contrôler la propagation de la PPR pour protéger les moyens de subsistance des éleveurs et la stabilité économique du pays (OMSA et FAO 2015).

2.2 Études antérieures sur la prévalence, la distribution géographique et les facteurs de risque de la PPR dans différentes régions du monde

Selon plusieurs études antérieures portant sur la prévalence, la distribution géographique et les facteurs de risque de la peste des petits ruminants (PPR) dans différentes régions du monde, il a été constaté que cette maladie virale hautement contagieuse affecte les petits ruminants. Des études menées en Tanzanie ont révélé une prévalence et une distribution de l'infection par le virus de la PPR chez les petits ruminants (Abubakar et al., 2017). En Inde, une autre étude a examiné la prévalence et la distribution de l'infection par le virus de la PPR chez les petits ruminants (Balamurugan et al., 2014).

Ces études ont également mis en évidence l'existence d'une lignée asiatique du virus de la PPR en Afrique (Kwiatek et al., 2014). Une revue complète sur l'infection par le virus de la PPR chez les petits ruminants a été réalisée, couvrant divers aspects de la maladie (Nanda et al., 2011).

Il convient de noter que le Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres de l'OMSA contient des informations détaillées sur la PPR, y compris les méthodes de diagnostic et les mesures de contrôle (OMSA, 2015).

Ces études antérieures soulignent l'importance de comprendre la prévalence, la distribution géographique et les facteurs de risque de la PPR afin de mettre en place des mesures de prévention et de contrôle efficaces.

3 Prévalence et distribution de la PPR

L'infection par la PPR a été décrite pour la première fois en Côte d'Ivoire, en Afrique de l'Ouest, en 1942. En 1987, la PPR est apparue au Moyen-Orient et a depuis été confirmée en Arabie (Abu-Elzein et al., 1990), en Jordanie (Lefevre et al., 1991), dans le sud de l'Inde (Shaila et al., 1989, Nanda et al., 1996), au Bangladesh (Sil et al., 1995), au Pakistan (Amjad et al., 1996), en Irak (Barhoom et al., 2000), en Afghanistan (Abdollahpour et al., 2006), en Turquie (Ozkul et al., 2002; Toplu, 2004; Anderson and Sammin, 2005; Yesilbag et al., 2005), au Kazakhstan (Lundervold et al., 2004) et au Tadjikistan (Kwiatek et al., 2007), au Népal (Banyard et al., 2010), en Chine (Wang et al., 2009) et au Bhoutan (Banyard et al., 2010). La PPR a attiré une attention croissante en raison de sa propagation continue et de ses impacts économiques (Lefevre et Diallo, 1990). En mai 2019, parmi les 198 pays reconnus par les Nations Unies, 57 ont déjà obtenu le statut de "PPR-free" selon les normes de l'OMSA, tandis que 67 sont infectés et 74 n'ont jamais signalé de cas de PPR (FAO/OMSA, 2015) (figure 3). Bien que les chèvres et les moutons soient les hôtes principaux de la PPR, la gamme d'hôtes de la PPR n'a cessé de s'élargir et elle a été signalée chez diverses espèces animales au cours des dernières décennies, ce qui pourrait représenter un défi potentiel pour le contrôle et l'éradication efficaces de la PPR à l'échelle mondiale (Dou et al., 2020). Phylogénétiquement, basé sur les gènes de fusion (F) et de nucléocapside (N), le virus de la PPR peut être classé en quatre lignées distinctes. Les lignées I et II du virus de la PPR sont exclusivement isolées dans les pays d'Afrique de l'Ouest où le virus a pris naissance. La lignée III est limitée au Moyen-Orient et à l'Afrique de l'Est. La lignée IV est actuellement la plus répandue dans les pays asiatiques et devient prédominante en Afrique (Munir et al., 2013 ; Banyard et al., 2010 ; Dhar et al., 2002 ; Dundon et al., 2014 ; Muniraju et al., 2016 ; OMSA, 2016). Historiquement, la lignée IV ne touchait que l'Asie, mais elle s'est propagée en Afrique de l'Ouest et centrale au cours des deux

dernières décennies, ainsi qu'en Afrique du Nord avec la description du virus de la PPR au Maroc en 2008 et 2015, et en Algérie en 2010 (OMSA, 2016 ; Parida et al., 2015). La lignée III du virus de la PPR a également été décrite au Moyen-Orient (OMSA, 2016) (figure 4).

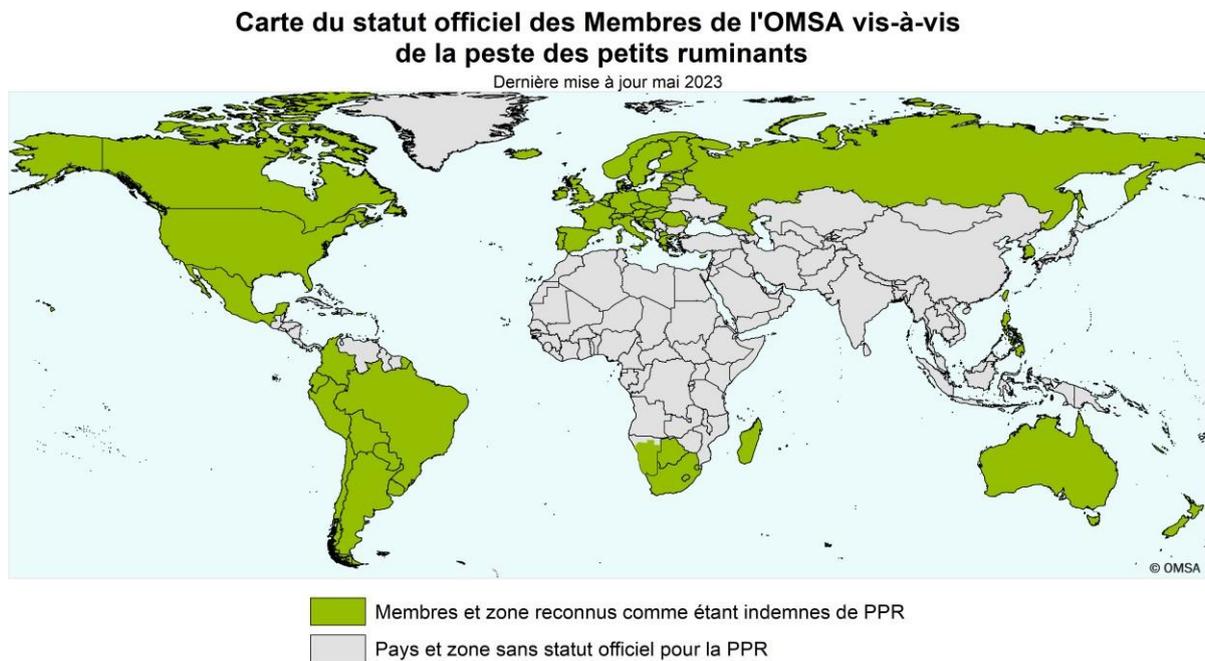


Figure 3: Carte de statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR (OMSA 2023).

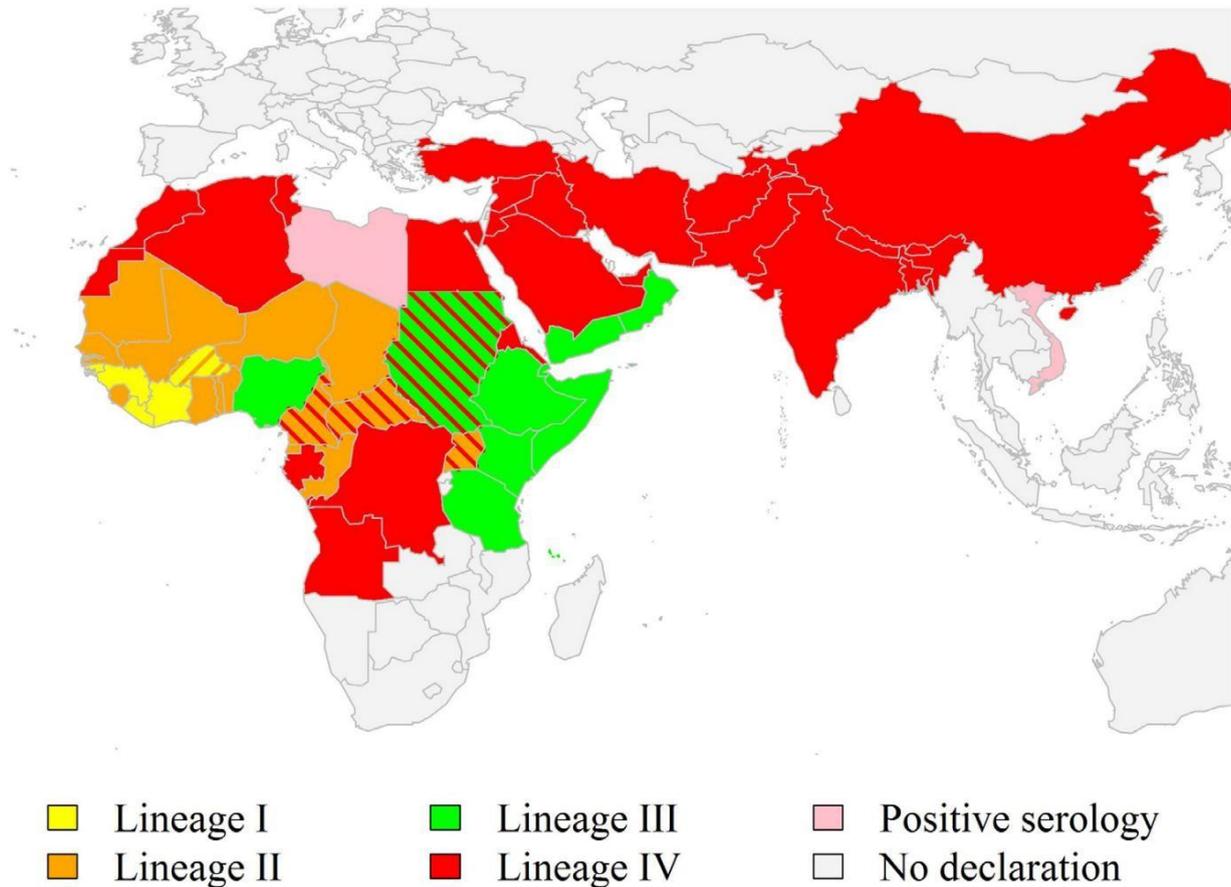


Figure 4: Carte de distribution des lignées de PPRV (source : Libeau et al, 2014)

3.1 Prévalence de la PPR en Afrique

La PPR est endémique dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, avec une prévalence pouvant varier de 20 % à 80 % dans les troupeaux de petits ruminants (Asmare et al., 2016). Les pays d'Afrique de l'Ouest, de l'Est et du Nord sont particulièrement touchés par la maladie (Asmare et al., 2016) (Figure 5) . Cette prévalence élevée de la PPR a un impact significatif sur l'économie agricole de la région, ainsi que sur la sécurité alimentaire des communautés dépendantes de l'élevage (Asmare et al., 2016).

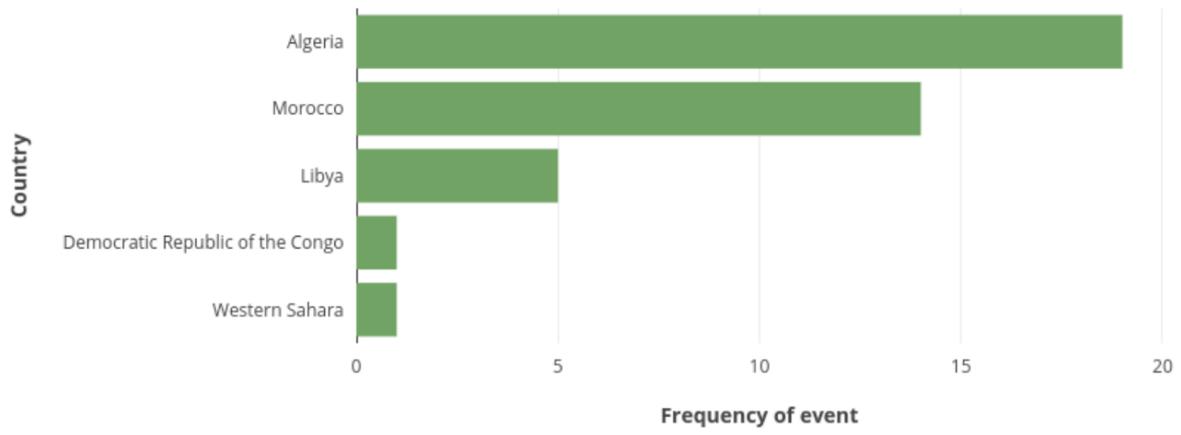


Figure 5: Liste des pays infectés par la PPR en Afrique 2019-2023

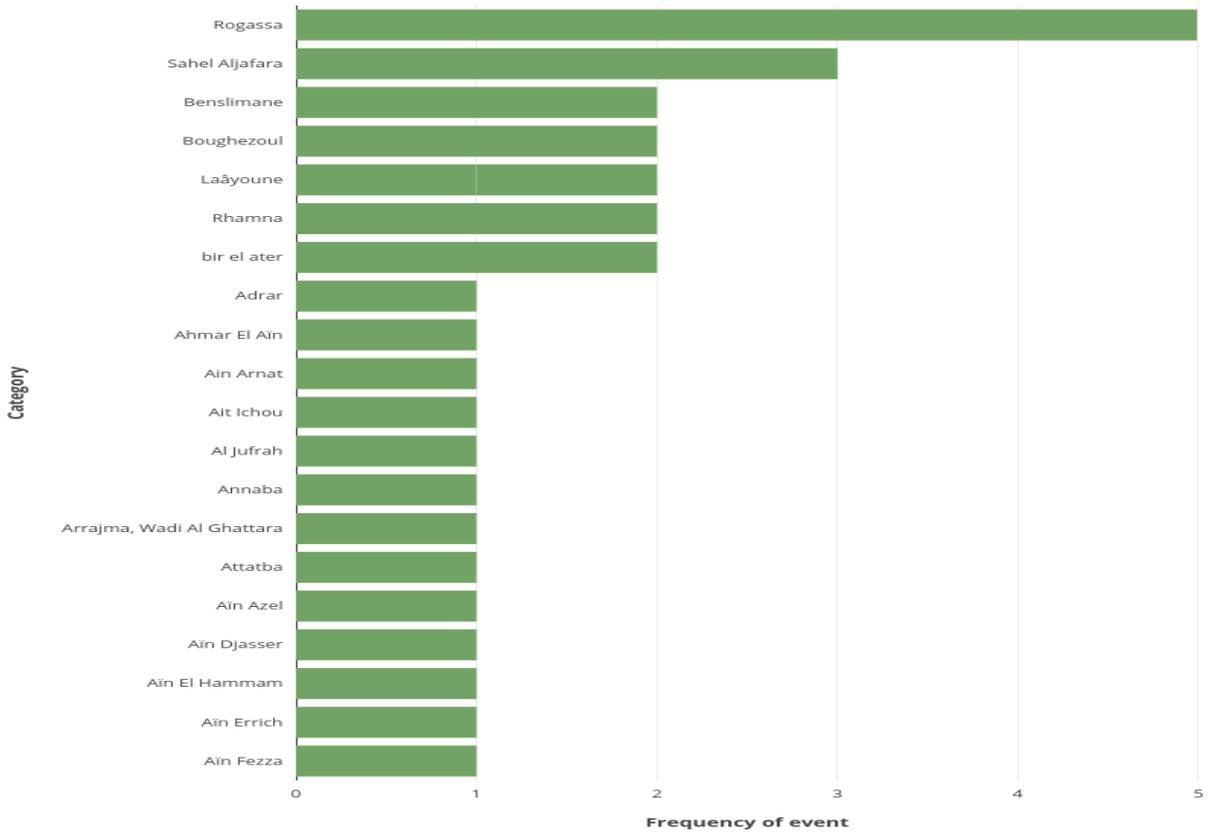


Figure 6: Liste des villes infectées par la PPR 2019-2023 (Empres-I, 2023).

3.1.1 Présentation des données et des statistiques sur la prévalence de la PPR en Afrique

Afrique du Nord :

La PPR (Peste des Petits Ruminants) est actuellement présente dans plusieurs pays de la région de l'Afrique du Nord. La maladie a été signalée pour la première fois au Maroc en 2008, causée par un virus appartenant à la lignée IV, qui se trouve également en Asie du Sud et au Moyen-Orient. La lignée IV est également présente en Tunisie et en Algérie, et elle est répandue en Égypte. Bien que non officiellement signalée, la présence de la PPR est suspectée en Libye sur la base d'enquêtes sérologiques. En Mauritanie, la PPR est causée par un virus appartenant à la lignée II.

Le Maroc a lancé une campagne de vaccination de masse en 2008, qui s'est poursuivie en 2010-2011. Les résultats ont montré que la PPR peut être contrôlée grâce à des campagnes de vaccination de masse. La conception et la mise en œuvre d'une stratégie régionale de lutte contre la PPR en Afrique du Nord sont cruciales, et les politiques et activités régionales dans le domaine de la santé animale sont coordonnées par la plateforme du Réseau Méditerranéen de Santé Animale (REMESA).

Afrique de l'Est :

Tous les pays de l'Afrique de l'Est sont infectés par la PPR, et une stratégie régionale a été élaborée pour lutter contre la maladie. Actuellement, les campagnes de vaccination sont principalement menées en réponse aux épidémies de la maladie. Cependant, des campagnes plus larges ont été menées dans des pays tels que le Kenya et la Somalie avec le soutien actif d'organisations telles que la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), l'AU-IBAR (Bureau Interafricain des Ressources Animales de l'Union Africaine) et d'autres organisations régionales pertinentes.

Afrique australe :

La plupart des pays d'Afrique australe sont actuellement exempts de la PPR. Cependant, à la suite de l'introduction de la PPR dans quelques pays (Figure 7), la Communauté de

développement de l'Afrique australe (SADC) a élaboré une stratégie régionale de lutte contre la PPR en 2010. L'objectif de cette stratégie est de contenir et de contrôler la circulation du virus de la PPR dans les pays concernés, d'empêcher la propagation de la maladie aux pays voisins et finalement d'éradiquer la PPR de la région de la SADC. L'Afrique du Sud est officiellement reconnue par l'OMSA (Organisation mondiale de la santé animale) comme exempte de la PPR.

AFRIQUE AUSTRALE: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de la peste des petits ruminants

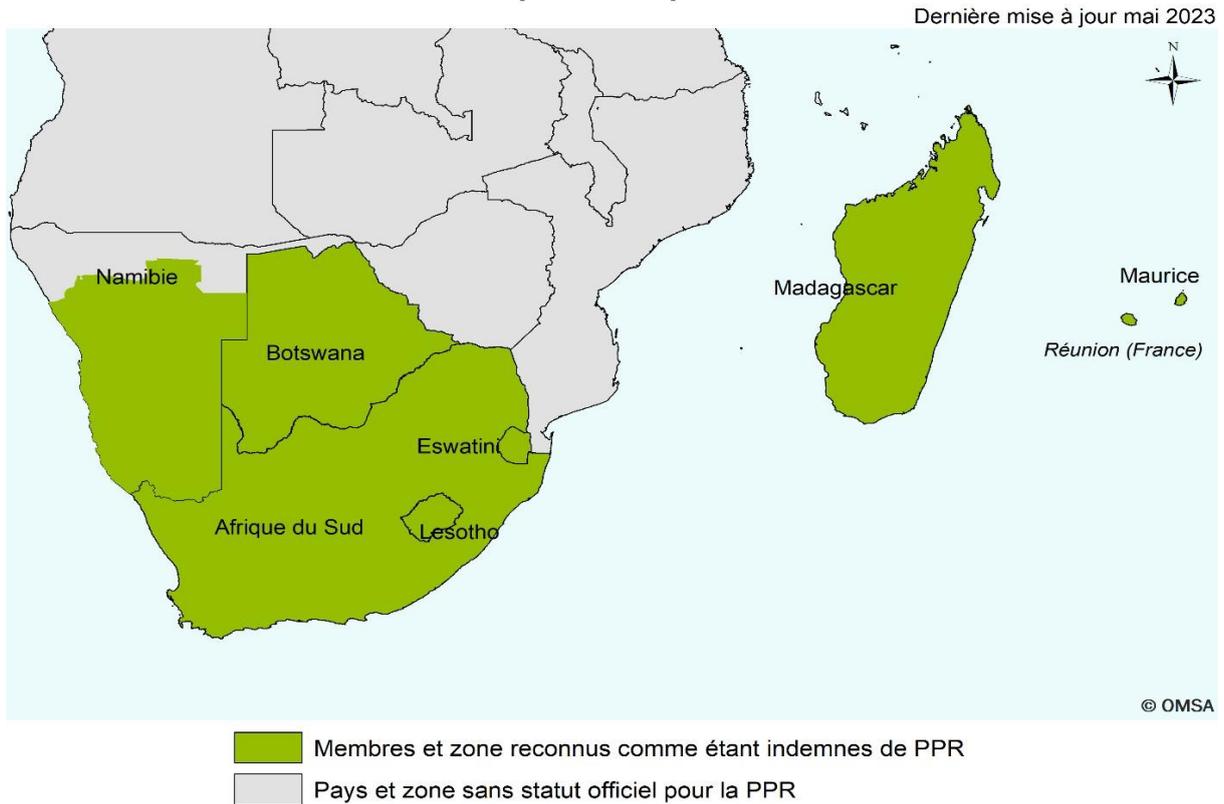


Figure 7: Afrique australe Carte du statut officiel des membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR (OMSA 2023).

Afrique centrale et Afrique de l'Ouest :

Tous les pays d'Afrique centrale et d'Afrique de l'Ouest sont infectés par la PPR, et ils sont confrontés à de multiples défis pour contrôler et éradiquer la maladie. Au niveau régional, les communautés économiques régionales (CER) pertinentes telles que la CEDEAO (Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest), la CEMAC (Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale), la CEDEVIRHA (Commission économique du bétail, de la viande et des ressources halieutiques), l'UEMOA (Union économique et monétaire ouest-africaine) et d'autres organisations régionales doivent renforcer leur engagement politique, ainsi que leur soutien financier et technique, en collaboration avec des partenaires au développement. La FAO a mis en œuvre plusieurs projets nationaux pour soutenir les activités liées au diagnostic en laboratoire, à la surveillance, aux opérations sur le terrain, à la production de vaccins (en collaboration avec l'AU-PANVAC) et à la formulation de plans stratégiques nationaux. Les leçons tirées d'un projet pilote mené par l'OMSA au Ghana et au Burkina Faso, financé par la Fondation Bill et Melinda Gates, ont contribué à la définition d'une stratégie mondiale. Le soutien de l'AU-IBAR est crucial en Afrique, et en 2014, l'Union africaine a adopté une stratégie continentale de lutte contre la PPR.

3.1.2 Les facteurs de risque spécifiques à l'Afrique :

Les facteurs de risque identifiés comme des contributeurs majeurs à l'apparition de la PPR en Afrique comprenaient le pâturage commun et le logement collectif (Muse et al. 2012, Kgotlele et al. 2014, Chota et al. 2019, Herzog et al. 2020) ; la pratique de vendre des animaux malades à bas prix, achetés par des éleveurs pour l'abattage dans d'autres villages (Muse EA 2012) et Les échanges d'animaux entre les pays (Taylor W 2003); le mélange d'animaux infectés avec des animaux sains sur les marchés ; et un accès limité aux services vétérinaires dans de nombreuses régions en raison de facteurs tels que la distance géographique, les infrastructures insuffisantes et le manque de ressources financières (Diallo 2007); Systèmes d'élevage traditionnels telles que la transhumance saisonnière et le pâturage communautaire peuvent favoriser la propagation de la PPR en permettant aux animaux infectés de se mélanger avec des troupeaux sains. La densité élevée d'animaux dans certaines zones de pâturage peut également augmenter le risque de transmission de la maladie (Admassu 2018).

(Torsson et al. 2017) ont rapporté que les brebis et les chèvres femelles peuvent présenter un risque plus élevé de PPR que les mâles, car elles restent plus longtemps sur les exploitations et ont donc une période de risque plus longue d'exposition au PPRV. De plus, une prévalence plus élevée de la PPR a été rapportée dans les systèmes de gestion pastorale (principalement du bétail), par rapport aux systèmes agropastoraux (mélange de cultures et d'élevage) en Afrique, ce qui pourrait indiquer la gestion pastorale comme un facteur de risque (Kivaria et al. 2014, Herzog et al. 2020, Kgotlele et al. 2015). (Mbyuzi et al. 2015) ont observé une incidence significativement plus élevée de la PPR, selon les déclarations des agriculteurs, pendant la saison des pluies par rapport à la saison sèche. De plus, (Mdetele et al. 2020) ont rapporté une séroprévalence significativement plus élevée de la PPR dans les zones agro-écologiques semi-arides et côtières en Afrique, par rapport aux zones écologiques de plateau, suggérant que les régions côtières et semi-arides sont des zones à haut risque. La pratique de faire pâturer les brebis et les chèvres à proximité ou dans les zones de pâturage de la faune a également été démontrée comme augmentant le risque d'apparition de la PPR chez les ruminants sauvages (Mahapatra et al. 2015).

3.2 Prévalence de la PPR en Asie

La Peste des Petits Ruminants (PPR) est considérée comme la menace économique la plus importante pour le développement d'une production durable de petits ruminants dans le monde en développement, en particulier en Asie (Shaila et al., 1989 ; Nanda et al., 1996 ; Singh et al., 2014). L'infection en Asie a été décrite pour la première fois dans le sud de l'Inde et entraîne d'importantes pertes économiques. Par exemple, en Inde, on estime que la PPR cause une perte annuelle d'environ 1 297 millions de dollars dans l'élevage ovin et caprin (Shaila et al., 1989 ; Nanda et al., 1996 ; Singh et al., 2014).

La PPR reste endémique dans la plupart des pays de la SAARC dans la région, à l'exception du Sri Lanka, des Maldives et du Bhoutan, qui ont connu des épidémies sporadiques. Il existe un risque élevé d'incursion du virus par le biais des mouvements d'animaux et des importations de petits ruminants, même dans les pays, régions et zones qui sont indemnes ou présentent des cas sporadiques. Les pays de la région d'Asie du Sud ont des capacités, des compétences et des installations variables dans les domaines de l'épidémiologie, du diagnostic et de la production de vaccins (Samad et al., 2019).

L'Inde met en œuvre un programme de contrôle de la PPR de manière progressive. Le Bangladesh, le Népal et le Pakistan ont leurs propres programmes de contrôle localisés de la PPR. De plus, le Bangladesh, l'Inde, le Népal et le Pakistan ont élaboré un plan d'action national pour l'éradication de la PPR, conformément à la campagne mondiale d'éradication (Samad et al., 2019).

Parmi les 48 pays d'Asie reconnus par les Nations Unies, seuls pays (Singapour, Taïpei chinois, Corée (Rép. De) et les Philippines) (figure 8) ont un statut officiel de non-présence de la PPR (OMSA 2023).

ASIE ET PACIFIQUE : Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de la peste des petits ruminants

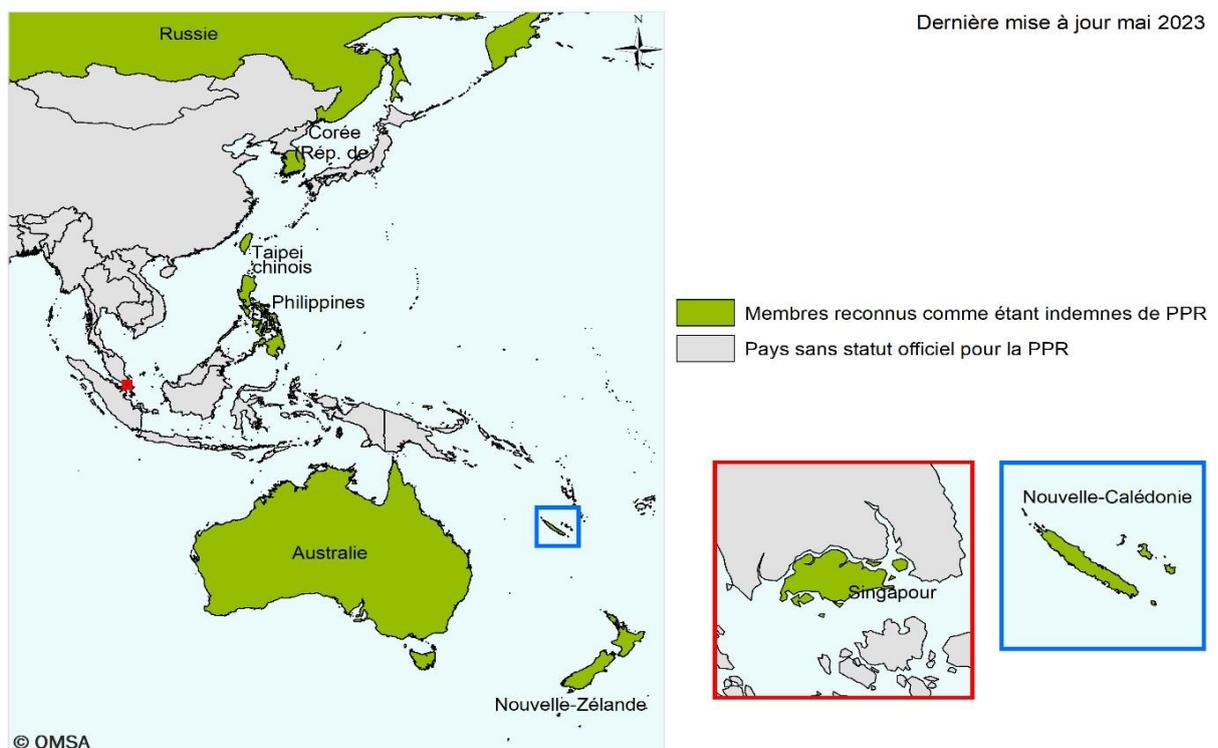


Figure 8: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de PPR (OMSA 2023).

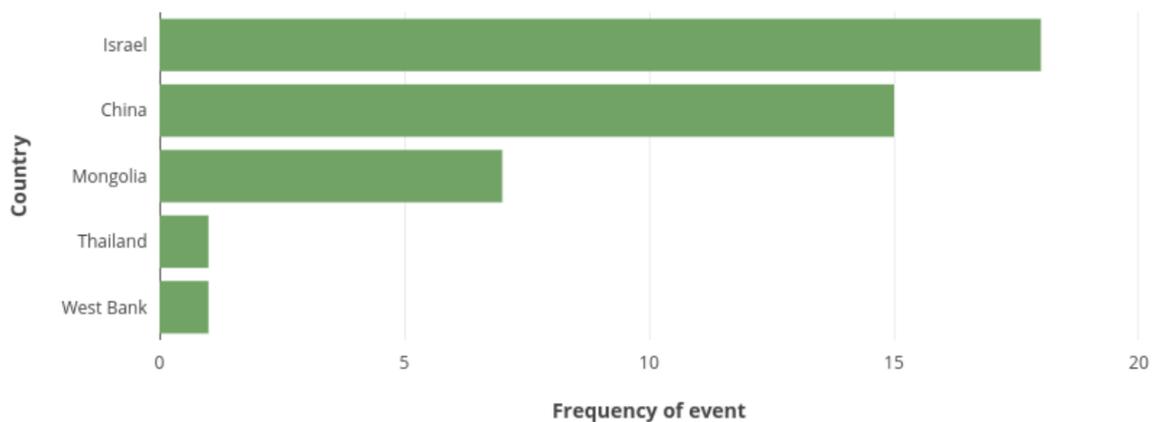


Figure 9: Liste des pays infectées par la PPR en Asie (Empres-I, 2023).

3.2.1 Présentation des données et des statistiques sur la prévalence de la PPR en Asie

Asie du Sud

En Asie du Sud, une feuille de route régionale a été formulée en 2011 par les pays membres de la SAARC. Presque tous les pays de la SAARC ont signalé des infections à la PPR. Des campagnes de vaccination sont mises en œuvre dans les zones à haut risque. Certains pays, tels que l'Afghanistan et le Pakistan, bénéficient d'un solide soutien technique de la FAO (OMSA/FAO 2015).

La peste des petits ruminants (PPR) est endémique en Inde, avec des souches de la lignée IV. Des enquêtes épidémiologiques ont également confirmé la transmission transfrontalière de la PPR entre l'Inde et ses pays voisins, tels que la Chine, la Mongolie, le Pakistan, le Bangladesh, le Népal et l'Afghanistan (Balamurugan et al., 2015), la prévalence de la PPR en Inde est estimée à environ 30 % à 40 % chez les petits ruminants (Balamurugan et al., 2015). Au Pakistan, les épidémies de PPR ont augmenté au cours de la dernière décennie, touchant de nouvelles régions. Les épidémies de PPR au Pakistan sont plus sévères chez les chèvres que chez les moutons, et elles sont plus fréquentes entre janvier et avril (Balamurugan et al., 2015;

Ahmad et al., 2005; Abubakar et al., 2008). La prévalence de la PPR chez les petits ruminants au Pakistan est estimée à 40,98 %, avec un plus grand nombre de cas positifs dans les parties sud et nord du pays (Abubakar et al., 2008). La prévalence sérologique globale de la PPR au Bangladesh était de 21% en 2008 (Chowdhury et al., 2017). Au Népal, la PPR est une maladie épidémique qui entraîne d'importantes pertes économiques. Le virus PPR circulant au Népal et au Bangladesh appartient également à la lignée IV (Dhakal et al., 2018). Des études épidémiologiques ont montré une distribution variable des épidémies de PPR à travers les éco zones du Népal, avec une occurrence plus élevée dans les régions montagneuses (Dhakal et al., 2018). La collaboration entre les pays voisins et des programmes de contrôle de la PPR sont essentiels pour lutter contre cette maladie dans la région (Chowdhury et al., 2017 ; Dhakal et al., 2018).

Asie centrale

En Asie centrale, quelques pays sont ou ont été infectés, mais la situation exacte n'est pas toujours bien connue. La vaccination a été utilisée dans plusieurs pays et il est nécessaire d'harmoniser et de coordonner davantage tous les programmes de lutte et d'éradication de la PPR. La Turquie est fortement infectée. La vaccination est en cours de mise en œuvre et l'un des principaux défis est d'empêcher toute incursion de la maladie en Europe, une région qui est totalement exempte de PPR à l'heure actuelle (OMSA/FAO 2015).

Au Kazakhstan, des études ont révélé des taux de prévalence variables de la PPR chez les petits ruminants, soulignant la nécessité de mesures de prévention et de contrôle (Orynbayev et al., 2016). Au Kirghizistan et Tadjikistan, des enquêtes similaires ont été menées, permettant la mise en place de programmes de vaccination et de sensibilisation pour réduire la propagation de la maladie (Kutdusov et al., 2019 ; Khodakaram-Tafti et al., 2017). Au, des enquêtes sérologiques ont également été réalisées, contribuant au développement de stratégies de contrôle et de prévention adaptées aux conditions locales (En Afghanistan, la PPR est endémique, touchant principalement les moutons et les chèvres détenus par les pasteurs nomades Kuchi (Azizi et Farid, 2010). Des efforts de contrôle et d'éradication de la PPR sont en cours avec la collaboration de la FAO (Food and Agriculture Organization) (Azizi et Farid, 2010). En Mongolie, la PPR a été signalée chez le bétail domestique et la faune sauvage, entraînant des décès chez des espèces d'ongulés rares (Pruvot et al., 2020; Young et al., 2010). Ces épidémies ont soulevé des préoccupations quant à la conservation de la faune sauvage en Mongolie (Young et al., 2010).

Asie East

La Peste des Petits Ruminants (PPR) a causé d'importantes pertes agricoles en Chine, notamment en Asie est. L'infection par la PPR est détectée pour la première fois en 2007 dans la région de Ngari, au sud-ouest du Tibet. Cette émergence était attribuée à la circulation de formes légères de l'infection et au manque de familiarité des professionnels agricoles avec la maladie (Wang et al., 2009).

Des mesures de contrôle, telles que l'abattage des animaux infectés, le contrôle des mouvements d'animaux et le renforcement du dépistage des troupeaux, ont été mises en place pour contenir la propagation de la PPR en Chine (ProMed China, 2014). La Chine a connu deux grandes épidémies de PPR au cours de la dernière décennie, bien qu'elle fût auparavant exempte de la maladie. La première épidémie s'est produite au Tibet en 2007, probablement causée par l'importation de chèvres en provenance de l'Inde, du Pakistan et du Tadjikistan (Bao et al., 2011 ; Liu et al., 2018). La deuxième épidémie s'est produite dans la région de Xinjiang en 2013-2014 et s'est propagée à 32 autres comtés, y compris une épidémie à la frontière nord du Laos, une vOMSA de passage pour le commerce entre les pays de l'ASEAN (Li et al., 2017 ; Liu et al., 2018; Wu et al., 2016). Ces épidémies sont attribuées aux mouvements transfrontaliers d'animaux vers la Chine (Wu et al., 2016).

Une étude réalisée de 2013 à 2018 a révélé que la PPR présentait des pics saisonniers en avril 2014 en Chine. Des regroupements spatio-temporels ont été identifiés dans les provinces de Yunnan, Jiangsu, Anhui, Heilongjiang et Chongqing. La province de Hunan a signalé des cas de PPR chaque année de 2014 à juin 2018. Des cas de PPR chez les bharals sauvages dans la province du Qinghai ont également été rapportés en 2018, suggérant un lien possible entre le commerce domestique de moutons et de chèvres et la propagation de la maladie (Gao et al., 2019).

Moyen-Orient

La situation de la PPR dans cette région est favorable, mais certains pays sont infectés et la situation précise dans certains autres pays doit être mieux évaluée. La surveillance est en cours dans tous les pays et la sensibilisation augmente. Néanmoins, lors d'un atelier FAO-OMSA GF-TADs tenu en 2014, plusieurs facteurs limitants ont été identifiés, tels que le manque de réseaux d'épidémiosurveillance et de laboratoires régionaux, le contrôle insuffisant des mouvements de petits ruminants et une communication insuffisante. Une stratégie régionale de lutte contre la PPR sera formulée et le Secrétariat du Conseil de coopération du Golfe (CCG) développe actuellement une stratégie spécifique de lutte contre la PPR pour le CCG (OMSA/FAO 2015).

Dans trois pays du Moyen-Orient (Irak, Syrie et Yémen) avec de grandes populations de petits ruminants, les troubles politiques actuels entravent les programmes de surveillance et de lutte contre la PPR ainsi que d'autres maladies majeures. Cela représente un risque majeur pour les pays voisins (OMSA/FAO 2015).

3.2.2 Les facteurs de risque spécifiques à l'Asie :

Les mouvements transfrontaliers d'animaux jouent un rôle clé dans la transmission de la PPR en Asie. Certains pays voisins permettent la libre circulation des animaux, des systèmes d'achat, des systèmes nomades, des migrations d'animaux infectés (Dhar et al., 2002 ; Kumar et al., 2014 ; Liu et al., 2018); L'industrie caprine au Laos connaît un essor en raison de l'augmentation des prix de la viande d'agneau en Chine et au Vietnam (Burns et al., 2018; Windsor et al., 2017). Des anticorps contre la PPR ont été découverts chez des chèvres en bonne santé du nord du Vietnam, mais aucune investigation supplémentaire n'a été signalée (Maillard et al., 2008). Les épidémies de PPR sont considérées comme le résultat du mouvement transfrontalier de petits ruminants (Dhar et al., 2002 ; Kumar et al., 2014; Liu et al., 2018). Le commerce rapide de petits ruminants contribue également à la propagation des épidémies (Balamurugan, Das et al., 2014). Le Laos connaît une augmentation de l'importance de la PPR en raison de l'impact économique sur les éleveurs (Burns et al., 2018 ; Windsor et al., 2017). La population caprine laotienne a plus que doublé depuis le recensement agricole de 2011 en raison de l'augmentation des prix de la viande d'agneau en Chine et au Vietnam (Burns et al., 2018 ; Windsor et al., 2017). Les facteurs climatiques influencent l'occurrence de la PPR. Les épidémies sont moins

fréquentes pendant la saison des pluies en raison d'une diminution des déplacements d'animaux et d'une meilleure disponibilité de fourrage et d'une meilleure santé (Khan et al., 2008). Les cas de PPR sont plus fréquents de janvier à avril, lorsque la saison sèche et poussiéreuse combinée à une mauvaise nutrition favorise la propagation de la maladie (Abubakar et al., 2009).

3.3 Prévalence de la PPR en Europe

Bien que la PPR ne soit pas endémique en Europe, des cas sporadiques ont été signalés dans certaines régions (OMSA,2023). La PPR a été signalée en Grèce, en Bulgarie et en Turquie (OMSA,2023) ; au cours des 10 dernières années, seule la Bulgarie a enregistré des cas d'infection (12 cas) (figure 10) . En Europe 29 pays ont un statut officiel de liberté reconnu par l'OMSA (figure 11). Des mesures de surveillance sont en place pour prévenir la propagation de la maladie dans d'autres pays européens (EFSA, 2015).

Events by country

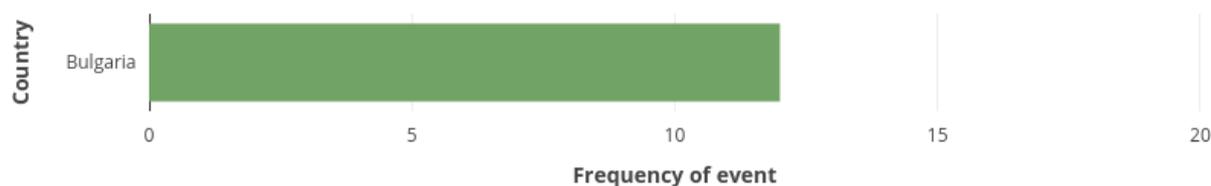


Figure 10: Liste des pays infectés par la PPR en Europe (Empres-I, 2023).

EUROPE : Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA vis-à-vis de la peste des petits ruminants

Dernière mise à jour mai 2023

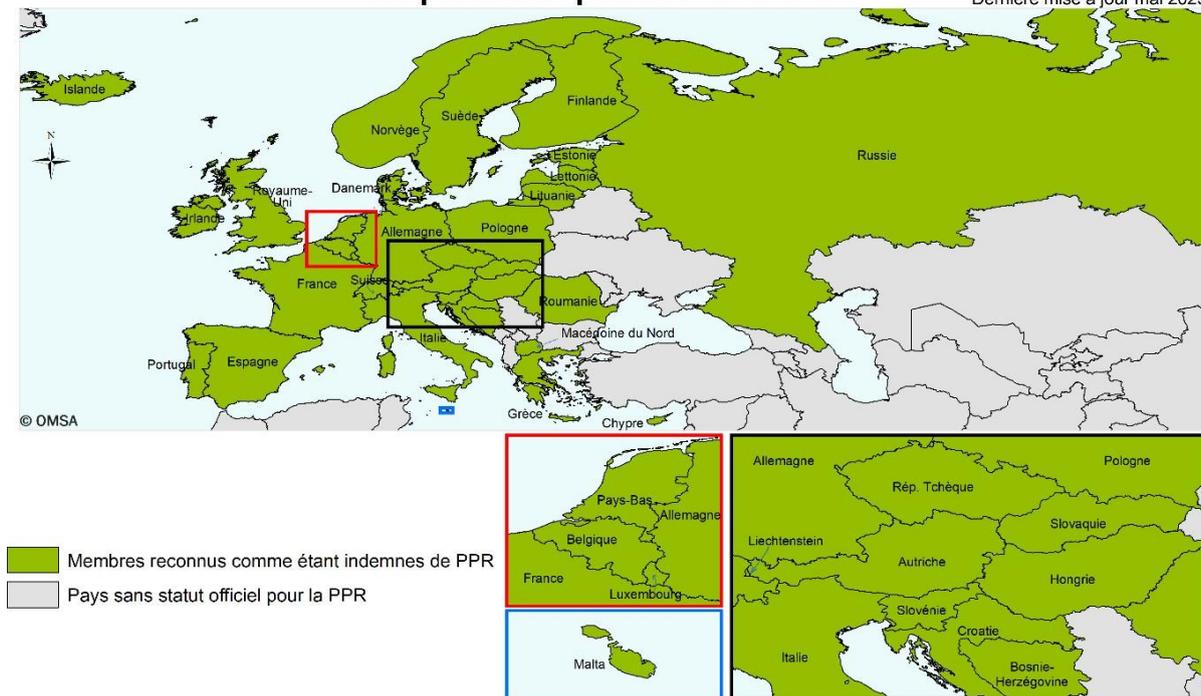


Figure 11: Carte du statut officiel des Membres de l'OMSA en Europe vis-à-vis de PPR (OMSA 2023).

3.3.1 Les facteurs de risque spécifiques à Europe

Les échanges commerciaux d'animaux vivants, en particulier dans les régions frontalières, sont considérés comme un facteur clé dans la propagation de la Peste des Petits Ruminants (PPR) entre les pays européens (EFSA, 2015). L'importation d'animaux infectés provenant de régions où la PPR est présente peut entraîner l'introduction de la maladie dans de nouvelles zones (EFSA, 2015).

Les mouvements transfrontaliers d'animaux migrateurs tels que les mouflons ou les chamois peuvent également jouer un rôle dans la dissémination de la PPR en Europe. Ces animaux peuvent transporter le virus sur de longues distances, augmentant ainsi le risque de propagation de la maladie dans différentes régions (EFSA, 2015).

Les conditions environnementales, notamment la présence de zones propices aux vecteurs de transmission de la PPR, peuvent influencer la prévalence de la maladie dans certaines régions d'Europe. Par exemple, la présence de moustiques ou de tiques, qui sont des vecteurs potentiels de la PPR, peut favoriser la transmission de la maladie aux animaux domestiques (EFSA, 2015).

3.4 Prévalence de la PPR en Amérique :

Effectivement, la Peste des Petits Ruminants (PPR) n'est pas endémique en Amérique et est considérée comme une maladie exotique dans cette région (OMSA, 2023). Par conséquent, les données et statistiques sur la prévalence de la PPR en Amérique peuvent être limitées.

Les cas de PPR en Amérique sont généralement liés à des introductions accidentelles de la maladie par le biais d'animaux importés ou de voyageurs provenant de régions où la PPR est présente (OMSA, 2023). Les autorités sanitaires vétérinaires ont mis en place des mesures de surveillance, de notification et de réponse pour détecter et contrôler rapidement les foyers de PPR en Amérique.

Malgré le statut non endémique de la PPR en Amérique, des études et des enquêtes ont été menées pour évaluer la prévalence de la maladie dans la région (OMSA, 2023). Ces études ont pour objectif de déterminer le statut sérologique des populations de petits ruminants, d'identifier les éventuels cas d'infection et d'évaluer le risque de propagation de la maladie (OMSA, 2023). En Amérique la plupart des régions ont un statut officiel de liberté reconnu par l'OMSA, les pays avec un statut officiel de liberté reconnu par l'OMSA Argentine, Equateur, États-Unis d'Amérique, Bolivie, Mexique, Brésil, Canada, Chili, Colombie, Uruguay, Pérou (figure12)



Figure 12: Carte du statut officiel des Membres de l’OMSA en L’Amérique du Sud vis-à-vis de PPR (OMSA 2023).

3.4.1 Les facteurs de risque d spécifiques à l’Amérique :

Commerce international et mouvements transfrontaliers d’animaux : Les échanges commerciaux d’animaux vivants, notamment les petits ruminants, peuvent être des vecteurs importants de l’introduction de la Peste des Petits Ruminants (PPR) en Amérique (OMSA, 2023). Les importations non réglementées d’animaux provenant de zones infectées peuvent

augmenter considérablement le risque de propagation de la maladie dans la région (OMSA, 2023). Voyages et tourisme : Les déplacements internationaux de personnes accompagnées d'animaux peuvent également constituer une vOMSA d'introduction de la PPR en Amérique (OMSA, 2023). Les animaux infectés ou porteurs du virus peuvent être transportés involontairement, ce qui augmente le risque de propagation de la maladie à travers les frontières (OMSA, 2023).

4 Les facteurs de risque et les stratégies de contrôle dans le monde

4.1 L'analyse des facteurs de risque de la PPR dans le monde

Est basée sur des études scientifiques et des rapports officiels. (Libeau et al. (2013), la présence de populations de ruminants sensibles est un facteur de risque majeur (Libeau et al. 2013). Les mouvements de bétail ont également été identifiés comme un facteur de propagation de la maladie (Abubakar et al., 2017).

La faible couverture vaccinale a été identifiée comme un facteur de risque significatif dans plusieurs régions touchées par la PPR (Munir, 2016). De plus, le manque de mesures de biosécurité adéquates a été souligné comme un facteur contribuant à la propagation de la maladie (Abubakar et al., 2017).

La proximité avec les régions endémiques est un autre facteur de risque, comme démontré par une étude au Niger (Abubakar et al., 2014). Enfin, le manque de surveillance et de détection précoce de la maladie a été identifié comme un défi dans la lutte contre la PPR (Baron et al., 2016).

4.2 Étude des stratégies de contrôle et d'éradication de la PPR mises en place à l'échelle mondiale

Selon la Stratégie mondiale de lutte contre la Peste des Petits Ruminants (PPR), l'objectif réalisable est d'atteindre un contrôle mondial et une éradication de la maladie dans un délai de 15 ans, sous réserve d'un financement adéquat et d'une coordination efficace à tous les niveaux,

avec l'engagement politique et la participation des partenaires clés. Cette ambition s'appuie sur des expériences réussies dans la lutte contre d'autres maladies animales, telles que l'éradication de la peste bovine en moins de 30 ans (FAO, 2017).

L'éradication de la PPR d'ici 2030 est réalisable et représente moins de la moitié du temps nécessaire pour éradiquer la peste bovine (FAO, 2017). De plus, en intégrant le contrôle et l'éradication de la PPR, il serait possible de contrôler d'autres maladies infectieuses des petits ruminants qui ont un fort impact, telles que la clavelée (variole ovine), la variole caprine, la brucellose et la pleuropneumonie contagieuse caprine, moyennant un coût additionnel relativement faible (FAO, 2017 ; FAO et al., 2015).

Sur la base des connaissances et de l'expérience acquises dans l'éradication de la peste bovine (Ducatez & Pellet, 2017), ainsi que dans des programmes à grande échelle de lutte contre la Peste des Petits Ruminants (PPR), comme en Somalie (Jemberu et al., 2014), le contrôle et l'éradication de la PPR est un objectif réalisable.

Les leçons tirées de l'éradication de la peste bovine ont montré que, avec une approche stratégique et coordonnée, combinant des mesures telles que la vaccination, la surveillance et la sensibilisation des communautés, il est possible de maîtriser et d'éliminer une maladie animale dévastatrice (Ducatez & Pellet, 2017). Ces mêmes principes peuvent être appliqués à la lutte contre la PPR.

Un exemple notable est le programme de lutte contre la PPR en Somalie, où des efforts considérables ont été déployés pour vacciner les petits ruminants, améliorer la surveillance de la maladie et sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de biosécurité (Jemberu et al., 2014). Ce programme a connu un succès significatif dans la réduction de la prévalence de la PPR dans le pays, démontrant ainsi la faisabilité de l'éradication de la maladie.

Cependant, il est important de souligner que la réalisation de cet objectif dépend de facteurs clés tels que le financement adéquat, l'engagement politique et la coordination entre les parties prenantes à tous les niveaux. Des ressources suffisantes doivent être allouées pour soutenir les activités de lutte contre la PPR et assurer la mise en œuvre effective des stratégies préventives et de contrôle.

VUE D'ENSEMBLE – STRATÉGIE MONDIALE DE CONTRÔLE ET D'ÉRADICATION DE LA PPR	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire progressivement l'incidence et la propagation de la PPR et au bout du compte éradiquer la PPR ➤ Garantir que les pays antérieurement non infectés restent indemnes de la maladie
Résultats clés attendus	<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'éradication de la PPR à l'échelle du monde ➤ Un meilleur contrôle d'autres maladies importantes des petits ruminants (par ex. clavelée et variole caprine, brucellose et fièvre aphteuse) ➤ L'amélioration de la capacité des Services vétérinaires à contrôler la PPR et d'autres maladies du bétail ➤ Une meilleure efficacité économique de la production de petits ruminants en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie
Effets sociaux et résultats	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Une meilleure contribution du secteur des petits ruminants à la sécurité alimentaire et à la nutrition, à la sécurité sanitaire des aliments, à la santé publique et au développement économique des pays ➤ Une réduction significative de la pauvreté par l'amélioration du niveau de vie de plus de 330 millions d'éleveurs pauvres en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie
Principaux outils déployés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vaccination à grande échelle dans les pays d'endémie avec des vaccins existants, vivants, atténués et efficaces, et création de banques régionales de vaccins ➤ Surveillance et évaluation et suivi post-vaccination utilisant des tests de diagnostic disponibles, garantissant les résultats de la vaccination en termes d'élévation de l'immunité des troupeaux, de diminution du nombre de cas de maladie, et enfin de réduction de la circulation du virus et de son élimination ➤ Évaluation des capacités des Services vétérinaires et des besoins en investissement par la mise en œuvre des outils du processus PVS (performances des Services vétérinaires), sur une base volontaire

Tableau 1 Vue d'ensemble de la stratégie mondiale FAO/OMSA de Contrôle et d'éradication de la peste des petits ruminants (OMSA, FAO ;2015)

4.2.1 Le contrôle et l'éradication progressifs de la peste des petits ruminants (PPR)

Ont été envisagés à l'échelle mondiale pour éliminer cette maladie dévastatrice chez les ovins et les caprins. Des stratégies ont été mises en place pour combattre la propagation de la PPR et réduire son impact sur les populations animales et les moyens de subsistance des communautés dépendantes de l'élevage.

La stratégie de contrôle et d'éradication de la PPR repose sur des mesures clés telles que la vaccination systématique des animaux, la surveillance épidémiologique, la sensibilisation des éleveurs et la coordination entre les parties prenantes (OMSA & FAO, 2015). Des campagnes de vaccination de masse ont été menées dans plusieurs pays pour protéger les troupeaux contre la maladie et réduire sa transmission (Abubakar et al., 2017).

L'approche progressive de contrôle et d'éradication vise à réduire progressivement la prévalence de la PPR, en mettant l'accent sur les régions les plus touchées et en élargissant progressivement les zones de vaccination et de surveillance (OMSA & FAO, 2015). Cette approche permet de maximiser l'impact des ressources disponibles et de s'adapter aux réalités locales.

Des succès notables ont été enregistrés dans le contrôle de la PPR dans certains pays. Par exemple, en Éthiopie, des mesures de contrôle de la PPR, y compris la vaccination systématique, ont permis de réduire la prévalence de la maladie et d'atténuer son impact économique sur les éleveurs (Jemberu et al., 2014).

Cependant, il est important de souligner que la réalisation de l'éradication complète de la PPR à l'échelle mondiale reste un défi complexe qui nécessite une collaboration internationale, un engagement politique continu et des ressources adéquates (Abubakar et al., 2017). La coordination entre les pays et l'harmonisation des politiques et des stratégies sont essentielles pour garantir des progrès significatifs dans le contrôle et l'éradication de la PPR.

- La FAO et l'OMSA ont développé une approche progressive et échelonnée pour le contrôle et l'éradication de la peste des petits ruminants (PPR), basée sur l'expérience acquise dans l'éradication de la peste bovine. Chaque étape de cette méthode comporte des résultats spécifiques à atteindre par chaque pays participant, permettant ainsi de progresser de l'étape 1 à l'étape 4 vers le contrôle et l'éradication de la maladie, et finalement d'obtenir le statut de pays officiellement reconnu indemne de PPR par l'OMSA (FAO, OMSA ;2015).



Étape 1 - Évaluation : La première étape du processus consiste à évaluer la situation de la peste des petits ruminants (PPR) dans un pays donné. Cela implique de comprendre l'ampleur de la maladie et d'identifier les populations animales qui doivent être vaccinées. Cette évaluation initiale est essentielle pour orienter les actions de contrôle et d'éradication de manière efficace (OMSA & FAO, 2015).

Étapes 2 et 3 - Contrôle et éradication : Les étapes suivantes visent à contrôler et à éradiquer la PPR. Dans un premier temps, une vaccination ciblée est réalisée pour protéger les populations animales les plus exposées. Cette étape est suivie d'une vaccination à plus grande échelle, visant à atteindre des niveaux de vaccination qui mettront fin à l'apparition de nouveaux cas cliniques de la maladie et à la circulation du virus (OMSA & FAO, 2015). La vaccination est l'un des piliers essentiels de la stratégie de contrôle et d'éradication de la PPR.

Étape 4 - Post-éradication : Une fois que les objectifs de contrôle et d'éradication de la PPR ont été atteints, une période de surveillance est nécessaire pour confirmer l'absence de la maladie ou du virus. Cette étape, appelée post-éradication, consiste à observer l'absence de nouveaux cas de PPR et l'absence de vaccination pendant une période continue de 24 mois. À ce stade, le pays peut soumettre une demande à l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) pour obtenir le statut officiel de pays indemne de PPR, conformément aux articles pertinents du Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OMSA (OMSA & FAO, 2015).

4.2.2 Feuilles de route régionales

La Stratégie mondiale a développé neuf feuilles de route régionales qui servent de guides pour les pays, en fournissant une vision commune à long terme et les encourageant à élaborer et mettre en œuvre des stratégies nationales pour réduire les risques de manière cohérente. Ces feuilles de route définissent des objectifs, des jalons et des échéanciers similaires pour soutenir les efforts régionaux et favoriser une progression harmonieuse vers la maîtrise et l'éradication de la maladie (FAO et OMSA ;2015).



SOUTHERN AFRICA/SADC (WITHOUT TANZANIA: SEE EAC)	Angola, Botswana, Democratic Republic of the Congo, Lesotho, Malawi, Mauritius, Mozambique, Namibia, Seychelles, South Africa, Swaziland, Zambia, Zimbabwe
CENTRAL AFRICA/CEMAC	Cameroon, Central African Republic, Chad, Republic of the Congo, Gabon, Equatorial Guinea
WEST AFRICA/ECOWAS	Benin, Burkina Faso, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Mali, Niger, Nigeria, Senegal, Sierra Leone, Togo
EAST AFRICA/IGAD + EAST AFRICAN COMMUNITY + RWANDA	Burundi, Djibouti, Eritrea, Ethiopia, Kenya, Rwanda, Somalia, Sudan, Tanzania, Uganda
NORTH AFRICA/UMA + EGYPT	Algeria, Libya, Morocco, Mauritania, Tunisia + Egypt
MIDDLE EAST + ISRAEL	GCC (Bahrain, Kingdom of Saudi Arabia, Kuwait, Oman, Qatar, United Arab Emirates), Iran, Iraq, (Israel*), Jordan, Lebanon, Palestinian Autonomous Territories, Syria, Yemen + Israel
CENTRAL ASIA/WEST EURASIA	Armenia, Azerbaijan, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan
SOUTH ASIA	Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Pakistan
EAST ASIA + SOUTH EAST ASIA + CHINA + MONGOLIA	Cambodia, People's Republic of China, Hong Kong (SAR – PRC), Indonesia, Japan, Republic of Korea, Democratic People's Republic of Korea, Laos, Malaysia, Maldives, Mongolia, Myanmar, Philippines, Singapore, Sri Lanka, Taiwan Province of China, Thailand, Timor-Leste, Vietnam

Figure 14: Feuilles de route régionales pour le contrôle et l'éradication de la PPR (OMSA, FAO, 2015)

4.2.3 Avantages clés et bénéficiaires

- L'amélioration de la productivité et de la rentabilité des productions d'élevage, ainsi que l'accès aux marchés mondiaux pour les produits issus de petits ruminants, contribueront à améliorer

significativement le niveau de vie de plus de 330 millions de paysans pauvres en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie, répondant ainsi à une demande mondiale croissante (FAO, 2015).

- En offrant un accès à des produits alimentaires de haute qualité tels que le lait, le fromage, la viande, la laine des moutons et le poil des chèvres, quelque 5,6 milliards de consommateurs ruraux et urbains pourront bénéficier d'une meilleure alimentation et d'une plus grande variété de produits (FAO, 2015).

- L'amélioration des systèmes de production et d'approvisionnement contribuera à maintenir des prix raisonnables et stables, augmentant ainsi le revenu des producteurs et des négociants, et stimulant le développement économique local (FAO, 2015).

- Une plus grande stabilité des systèmes de production de moutons et de chèvres, ainsi que des chaînes de transformation et de commercialisation des produits, renforcera la résilience des éleveurs pauvres face aux situations de crise et aux chocs économiques (FAO, 2015).

- Les femmes, en particulier parmi les populations de paysans pauvres, bénéficieront d'une meilleure maîtrise de la production de petits ruminants, ce qui constituera une ressource importante pour elles, leur permettant d'améliorer la nutrition de leur famille et d'investir dans l'éducation de leurs enfants (FAO, 2015).

- L'amélioration des systèmes de santé animale, grâce notamment au renforcement des services vétérinaires aux niveaux infra-national, national et régional, permettra de prévenir et de contrôler plus efficacement les maladies du bétail, améliorant ainsi la santé des troupeaux et la productivité des élevages (FAO, 2015).

4.2.4 Détermination du coût

La détermination du coût d'application de la composante spécifique de la Stratégie mondiale de contrôle et d'éradication de la Peste des petits ruminants (PPR) a été réalisée en tenant compte de l'expérience acquise lors de l'éradication de la peste bovine, des connaissances actuelles sur la situation de la PPR dans le monde, ainsi que des consultations d'experts (OMSA, FAO ;2015).

Selon les évaluations, le coût maximum estimé, non actualisé, pour l'éradication mondiale de la PPR sur une période de 15 ans se situe entre 7,6 et 9,1 milliards de dollars, avec un coût de 2,5 à 3,1 milliards de dollars pour les cinq premières années. Il est possible d'envisager des

valeurs plus basses si la PPR régresse rapidement dans les pays appliquant une stratégie de vaccination efficace (OMSA, FAO ;2015).

Il est important de souligner que le coût de la composante 2 (renforcement des services vétérinaires) et de la composante 3 (combinaison avec d'autres maladies) n'a pas été inclus dans cette analyse. Le soutien aux services vétérinaires fait l'objet d'investissements spécifiques une fois que les pays ont évalué leurs besoins, notamment grâce à l'utilisation de l'outil d'analyse des écarts PVS (Performance of Veterinary Services), sur une base volontaire. Le coût de la lutte contre d'autres maladies en combinaison avec les activités de contrôle et d'éradication de la PPR est extrêmement difficile à estimer, car la liste des maladies prioritaires à considérer sera définie par les pays et les régions eux-mêmes, et elle variera selon les régions et les continents (OMSA, FAO ;2015).

Une étude mentionne qu'un investissement de 7,1 milliards de dollars sur 15 ans permettrait d'éliminer définitivement l'impact socio-économique négatif de la PPR, entraînant ainsi une économie financière annuelle d'environ 1,8 milliard de dollars. le coût de l'investissement serait récupéré dans les cinq années suivant l'éradication de la maladie. Ainsi, le succès de l'éradication de la PPR représente une opération économique judicieuse qui profite au niveau de vie de millions de paysans pauvres dans le monde entier (OMSA, FAO ;2015).

Selon cette étude, l'investissement serait récupéré cinq ans après l'éradication de la maladie (OMSA, FAO ;2015).

5 Discussion

5.1 Synthèse des principales conclusions de l'étude

La PPR est une maladie à prévalence mondiale touchant principalement les petits ruminants, tels que les moutons et les chèvres. Elle est largement répandue en Afrique, en Asie et dans certaines parties de l'Europe. La maladie a été signalée dans plus de 70 pays, ce qui souligne sa portée mondiale (Abubakar et al ;2017).

Les facteurs de risque de la PPR varient d'une région à l'autre, mais certains éléments communs ont été identifiés. Les facteurs tels que la densité élevée de population animale, les mouvements

transfrontaliers d'animaux, les contacts avec des régions endémiques et les conditions environnementales favorables, qui augmentent la probabilité de propagation de la maladie (Baron et al :2016).

Les stratégies de contrôle de la PPR reposent principalement sur la vaccination systématique des troupeaux. L'efficacité de la vaccination dans la réduction de la prévalence de la maladie (Singh et al ; 2018). Outre la vaccination, d'autres mesures clés incluent la surveillance épidémiologique, la sensibilisation des éleveurs et l'amélioration des pratiques d'hygiène et de biosécurité (OMSA, 2015).

Cependant, malgré les progrès réalisés, des défis persistent dans la lutte contre la PPR. Des obstacles tels que l'accès limité aux ressources et aux infrastructures vétérinaires, le manque de coordination entre les pays, la faible sensibilisation des éleveurs et la nécessité d'adopter de bonnes pratiques d'élevage pour prévenir la propagation de la maladie (Khan et al ;2019).

5.2 Analyse des implications des résultats pour la lutte contre la PPR au niveau mondial

1. **Priorité géographique** : Étant donné que la PPR est largement répandue en Afrique et en Asie, il est essentiel de concentrer les efforts de lutte dans ces régions. Les ressources et les programmes de vaccination doivent être ciblés en fonction de la prévalence de la maladie dans chaque pays.
2. **Adaptation des stratégies de contrôle** : Étant donné que les facteurs de risque de la PPR varient d'un continent à l'autre, il est crucial d'adapter les stratégies de contrôle en fonction des contextes locaux. Les programmes de vaccination doivent tenir compte des mouvements transfrontaliers d'animaux et de la densité de population animale dans chaque région.
3. **Renforcement de la coordination régionale** : Étant donné que la PPR ne respecte pas les frontières géographiques, la coordination entre les pays est essentielle pour une lutte efficace contre la maladie. Les pays doivent partager des informations sur les foyers de PPR, coordonner leurs activités de vaccination et collaborer pour mettre en place des mesures de contrôle transfrontalières.
4. **Renforcement de la surveillance épidémiologique** : Une surveillance active des foyers de PPR est nécessaire pour une détection rapide et une réponse appropriée. Les systèmes

de surveillance doivent être renforcés pour permettre une notification rapide des cas suspects et faciliter la collecte de données épidémiologiques pour évaluer l'efficacité des mesures de contrôle mises en œuvre.

5. Sensibilisation et participation des acteurs de la filière : Une sensibilisation accrue des éleveurs et des parties prenantes de la filière est nécessaire pour encourager la participation active à la lutte contre la PPR. Des programmes de sensibilisation doivent être mis en place pour informer les éleveurs sur les risques de la maladie, les mesures de prévention et les bonnes pratiques d'élevage.

6 Conclusion

6.1 Récapitulation des principaux résultats et contributions de l'étude

Cette étude permis de mettre en évidence la répartition étendue de la maladie dans de nombreuses régions, en particulier en Afrique et en Asie, où les populations de petits ruminants sont élevées. Des facteurs de risque communs ont été identifiés, tels que la densité élevée de population animale, les mouvements transfrontaliers d'animaux, les contacts avec des régions endémiques et les conditions environnementales favorables.

Les principales contributions de l'étude résident dans les recommandations clés pour les stratégies de contrôle intégrées de la PPR, mettant l'accent sur la vaccination systématique des troupeaux, la surveillance épidémiologique, la sensibilisation des éleveurs, l'amélioration des pratiques d'hygiène et de biosécurité, ainsi que la coordination régionale pour une mise en œuvre efficace des mesures de lutte.

6.2 Réflexion sur l'importance de l'approche continentale pour la compréhension et la lutte contre la PPR au niveau mondial

Premièrement, la PPR présente des variations géographiques dans sa distribution et ses facteurs de risque, ce qui nécessite une adaptation des stratégies de lutte en fonction des caractéristiques spécifiques de chaque continent.

Deuxièmement, une approche continentale favorise la coopération régionale entre les pays confrontés à des problèmes similaires, permettant ainsi le partage d'informations, de ressources

et d'expériences. Troisièmement, cela permet d'harmoniser les stratégies de lutte au niveau régional, assurant ainsi une utilisation cohérente des outils de surveillance, de vaccination et de diagnostic. Enfin, cette approche permet de réaliser des économies d'échelle en regroupant les ressources et les efforts, ce qui maximise l'impact des programmes de lutte tout en réduisant les coûts. En résumé, une approche continentale renforce la capacité mondiale à faire face à la PPR et à réduire son impact sur les populations de petits ruminants à travers le monde.

En conclusion, une réponse coordonnée et intégrée est nécessaire pour lutter efficacement contre la PPR. Cela implique la mise en place de mesures de prévention et de contrôle, la promotion de la recherche et du développement de vaccins plus efficaces, ainsi que la sensibilisation des éleveurs et des communautés à l'importance de la biosécurité et des bonnes pratiques d'élevage. Grâce à ces efforts collectifs, il est possible de réduire le fardeau de la PPR, de protéger les moyens de subsistance des éleveurs et de promouvoir la sécurité alimentaire dans les régions affectées par cette maladie.

7 Références :

- Abubakar, M., Mahapatra, M., Muniraju, M., Arshed, M., Khan, E. H., Banyard, A. C., ... & Ali, Q. (2015). Serological evidence of peste des petits ruminants virus circulation in wildlife species in Pakistan. *Epidemiology & Infection*, 143(12), 2601-2606.
- Abubakar, M., Mahapatra, M., Muniraju, M., Arshed, M. J., Khan, E. H., Banyard, A. C., ... & Parida, S. (2017). Serological evidence of peste des petits ruminants virus circulation in wildlife species in Tanzania. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(3), 815-822.
- Abubakar, M., Jamal, S.M., Arshed, M.J., Hussain, M., Ali, Q. (2017). Peste des petits ruminants virus: an emerging threat to goat farming in Pakistan. *Journal of Animal Health and Production*, 5(2), 42-49.
- Abubakar, M., Manzoor, S., Ali, Q., Hussain, M., Bhatti, A. (2014). Seroprevalence and risk factors associated with peste des petits ruminants and rinderpest in goats at Pak-Afghan border areas. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 24(1), 148-152.
- Abu-Elzein, E. M. E., Hassanien, M. M., & Al-Afaleq, A. I. (1990). Isolation of Peste des Petits Ruminants Virus from the Middle East. *Veterinary Record*, 127(16), 405.
- Abdollahpour, G. R., & Ayazi, Z. (2006). Peste des Petits Ruminants in Afghanistan. *The Veterinary Record*, 158(7), 236.
- Admassu, B. (2018). Epidemiological investigation of peste des petits ruminants (PPR) and its risk factors in Ethiopia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 10(9), 284-294.
- Ahmad, K., Rahman, A., Hossain, M. B., Hossain, M. M., & Islam, M. R. (2005). Seroepidemiological study on peste des petits ruminants (PPR) in sheep and goats in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 3(1), 31-34
- Amjad, H., Zohari, S., & Banyard, A. C. (1996). Peste des Petits Ruminants in Pakistan. *The Veterinary Record*, 139(5), 118-119.
- Anderson, J., & Sammin, D. (2005). The Economic Impact of Peste des Petits Ruminants in India. *Revue Scientifique et Technique*, 24(3), 869-884.
- Asmare, K., Sibhat, B., Ayelet, G., Gebremedhin, E. Z., & Skjerve, E. (2016). Peste des petits ruminants (PPR) in Ethiopia: Analysis of a national serological survey. *BMC Veterinary Research*, 12(1), 146.
- Azizi, S., & Farid, M. F. (2010). Peste des Petits Ruminants in Afghanistan: A Review. *Journal of Veterinary Research*, 65(2), 79-87.
- Bao, J., Wang, Z., Li, L., Wu, X., Sang, P., Wu, G., ... & Zhao, W. (2011). Detection and genome characterization of peste des petits ruminants virus in China. *Virology journal*, 8(1), 1-9.
- Balamurugan, V., Hemadri, D., Gajendragad, M. R., Singh, R. K., Rahman, H., & Kumar, A. (2015). Molecular Characterization and Epidemiology of Peste des Petits Ruminants Viruses Isolated from Different States of India. *Transboundary and Emerging Diseases*, 62(5), 500-506.

- Balamurugan, V., Hemadri, D., Gajendragad, M. R., Singh, R. K., & Rahman, H. (2014). Prevalence of peste des petits ruminants among sheep and goats in India. *Journal of Veterinary Science*, 15(4), 537-539.
- Banyard, A. C., Parida, S., Batten, C., Oura, C., & Kwiatak, O. (2010). Global Distribution of Peste des Petits Ruminants Virus and Prospects for Improved Diagnosis and Control. *The Journal of General Virology*, 91(Pt 12), 2885-2897.
- Barhoom, S., Abdeen, E., & Jumaah, K. (2000). An Outbreak of Peste des Petits Ruminants in Iraq. *The Veterinary Record*, 147(1), 27-28.
- Baron, M. D., Diallo, A., Lancelot, R., & Libeau, G. (2016). Peste des petits ruminants virus. *Advances in virus research*, 95, 1-42.
- Burns, K. N., & Windsor, P. A. (2018). Small ruminant health in Laos and Cambodia: impacts on poverty alleviation. *Small Ruminant Research*, 160, 33-41.
- Chota, A., Chitray, M., Jost, C., Cardinale, E., & Lancelot, R. (2019). The role of wildlife in peste des petits ruminants virus transmission. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 394.
- Chowdhury, S., Barua, H., Giasuddin, M., Samad, M. A., Giasuddin, M., & Parveen, Y. (2017). Prevalence of Peste des Petits Ruminants (PPR) in Bangladesh. *Veterinary World*, 10(5), 546-551
- Dhakal, I. P., Dhakal, A. P., Gurung, R. B., Karki, S., & Malik, Y. S. (2018). Epidemiology of Peste des Petits Ruminants in Nepal: Challenges and Opportunities. *Veterinary World*, 11(5), 577-586
- 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). *Veterinary Microbiology*, 88(2), 153-159.
- Diallo, A. (2007). Control of peste des petits ruminants: classical and new generation vaccines. *Virus Research*, 129(1), 125-132.
- Dou, Y., Wang, J., Wang, Q., Han, Y., Han, J., Zhou, T., ... & Zhao, D. (2020). Investigation on the Pathogenicity of Peste des Petits Ruminants Virus to Mice and Chickens. *Frontiers in Microbiology*, 11, 525.

Ducatez, M., & Pellet, P. (2017). Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its eradication: Lessons to be learned and to be remembered. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(4), 1079-1091

Dundon, W. G., Diallo, A., Cattoli, G., & Diallo, A. (2014). Peste des Petits Ruminants: Global Situation and Challenges. *Preventive Veterinary Medicine*, 116(4), 222-245.

EFSA (European Food Safety Authority). (2015). Scientific opinion on peste des petits ruminants. *EFSA Journal*, 13(1), 3985

FAO. (2016). Peste des petits ruminants (PPR): Global eradication programme. Retrieved from <http://www.fao.org/ppr/en/>

FAO. (2021). Peste des petits ruminants (PPR). Retrieved from <http://www.fao.org/ppr/>

FAO. (2015). Peste des petits ruminants (PPR). Retrieved from <http://www.fao.org/ppr/>

FAO/OMSA (2015). Global Strategy for the Control and Eradication of Peste des Petits Ruminants. Food and Agriculture Organization/World Organisation for Animal Health.

Gao, M., Li, S., Zhang, W., Lv, Q., Chen, C., Wang, J., ... & Liu, W. (2019). Epidemiological characteristics and spatio-temporal clusters of peste des petits ruminants in China, 2013-2018. *BMC Veterinary Research*, 15(1)

Herzog, C. M., De Glanville, W. A., Willett, B. J., Cattadori, I. M., & Kapur, V. (2020). Peste des petits ruminants virus in the Karamoja subregion of Uganda: Analysis of surveillance data and spatial risk factors. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(4), e0008230.

Jemberu, W.T., Mourits, M.C.M., Woldehanna, T., Hogeveen, H. (2014). Cost-benefit analysis of the campaign against Peste des Petits Ruminants (PPR) in Ethiopia. *Preventive Veterinary Medicine*, 116(1-2), 44-56.

Kgotlele, T., Macha, E. S., Kasanga, C. J., Kusiluka, L. J., & Misinzo, G. (2014). Partial sequencing of peste des petits ruminants virus from field outbreaks in Tanzania. *Transboundary and Emerging Diseases*, 61(1), 56-62.

Khan, H. A., Siddique, M., & Sajid, M. (2008). Epidemiology and control of peste des petits ruminants virus infection in Pakistan. *Journal of Infection in Developing Countries*, 2(4), 261-267.

Khodakaram-Tafti, A., Sotoudeh, A., Hashemzadeh, M., & Rezaeian, M. (2017). Epidemiological Study of Peste des Petits Ruminants (PPR) Disease in Tajikistan. *Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences*, 5(2), 1-7.

Kivaria, F. M., & Kwiatek, O. (2014). Epidemiology of peste des petits ruminants virus. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(1), 133-151.

Kumar, N., Maherchandani, S., Kashyap, S. K., Singh, S. V., Sharma, S., Chaubey, K. K., ... & Bora, D. P. (2014). Peste des petits ruminants virus infection of small ruminants: A comprehensive review. *Viruses*, 6(6), 2287-2327.

Kutdusov, K. Y., Abduov, S. S., Tulemissova, Z. S., & Rakhimov, T. K. (2019). Epizootology and Molecular-Genetic Studies of Peste des Petits Ruminants in the Republic of Kazakhstan. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 4(88), 188-193.

Kutdusov, K., Sydykov, B., Saatov, A., Aliev, A., & Abdiev, S. (2019). Peste des petits ruminants (PPR) in Kyrgyzstan: Epidemiology, vaccination coverage, and the risk of transboundary spread. *Small Ruminant Research*, 172, 17-23.

Kwiatek, O., Ali, Y. H., Saeed, I. K., Khalafalla, A. I., Mohamed, O. I., Obeida, A. A., ... & Libeau, G. (2014). Asian lineage of peste des petits ruminants virus, Africa. *Emerging Infectious Diseases*, 20(12), 2174-2176.

Kwiatek, O., Ali, Y. H., Saeed, I. K., Khalafalla, A. I., Mohamed, O. I., & Obeida, A. A. (2007). Asian Lineage of Peste des Petits Ruminants Virus, Africa. *Emerging Infectious Diseases*, 13(9), 1433-1436.

Lefevre, P. C., Diallo, A., Libeau, G., & Pommier, P. (1991). Peste des Petits Ruminants. *Veterinary Record*, 128(13), 381.

Libeau, G., Diallo, A., Parida, S. (2013). Evolutionary genetics underlying the spread of peste des petits ruminants virus. *Animal Frontiers*, 3(1), 14-20.

Li, L., Bao, J., Wu, X., Wang, Z., Wang, T., Liu, C., ... & Zhao, W. (2017). Peste des petits ruminants outbreaks in Xinjiang, China. *Transboundary and emerging diseases*, 64(3), 684-690

Liu, F., Wu, X., Li, L., Liu, C., Wang, Z., Wang, T., ... & Zhao, W. (2018). Spatial and temporal distribution of Peste des Petits Ruminants outbreaks in China between 2013 and 2015. *Scientific reports*, 8(1), 1-10.

Luka, P. D., Ayebazibwe, C., Shamaki, D., & Mwiine, F. N. (2021). Peste des petits ruminants in Africa: A comprehensive review and knowledge gaps. *Veterinary Medicine and Science*, 7(2), 567-583.

Lundervold, M., Milner-Gulland, E. J., O'Callaghan, C. J., Hamblin, C., Corteyn, A., & Macmillan, A. P. (2004). A Serological Survey of Ruminant Livestock in Kazakhstan During Post-Soviet Transitions in Farming and Disease Control. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 45(1-2), 109-120.

Maillard, J. C., Berthier, D., Martinez, L., Cherbonnel, M., Le, T. H., Nguyen, T. L., ... & Cappelle, J. (2008). Monitoring of Peste des Petits Ruminants (PPR) in small ruminants in northern Vietnam. *Archives of Virology*, 153(8), 1587-1591.

Mahapatra, M., Sayalel, K., Muniraju, M., Eblate, E., Fyumagwa, R., Shilinde, S., ... & Anderson, J. (2015). Spillover of peste des petits ruminants virus from domestic to wild ruminants in the Serengeti ecosystem, Tanzania. *Emerging Infectious Diseases*, 21(12), 2230-2234.

Mbyuzi AO, Komba EVG, Cordery-Cotter R, Magwisha HB, Kimera SI, Kambarage DM. Descriptive survey of Peste des Petits Ruminants and Contagious Caprine Pleuropneumonia outbreaks in traditional goat flocks in Southern Tanzania: producers concerns, knowledge and attitudes. *Livestock Res Rural Dev.* (2015) 27:1–9.

Mbyuzi, A. O., Komba, E. V. G., & Kimera, S. I. (2015). Prevalence and distribution of Peste des Petits Ruminants virus antibodies in various districts of Tanzania. *Comparative Clinical Pathology*, 24(1), 79-84.

Mdetele, D., Kgotlele, T., Chota, A., Nyasebwa, O., Tebug, S., Lyimo, M., ... & Misinzo, G. (2020). Prevalence and risk factors for peste des petits ruminants virus infection in small ruminants in Tanzania. *PLoS One*, 15(7), e0236286.

Munir, M. (2016). Role of wild small ruminants in the epidemiology of peste des petits ruminants. *Transboundary and Emerging Diseases*, 63(3), 248-253.

Munir, M., & Siddique, M. (2014). Peste des petits ruminants: an emerging threat to goat farming in Pakistan. *Veterinary Medicine International*, 2014.

Munir, M., Zohari, S., & Berg, M. (2013). Molecular Biology and Pathogenesis of Peste des Petits Ruminants Virus. *Journal of General Virology*, 94(Pt 4), 621-637.

Muniraju, M., Munir, M., Parthiban, A. B., Banyard, A. C., Bao, J., Wang, Z., & Munir, M. (2016). Molecular Evolution of Peste des Petits Ruminants Virus. *Emerging Infectious Diseases*, 22(5), 874-882.

Muse EA, Matondo RB, Karimuribo ED, Misinzo G, Mellau LSB, Msoffe PLMAMO, GGC. Peste des Petits Ruminants (PPR) outbreak in southern, Tanzania. In: The 3rd RUFORUM Biennial Conference, 24th – 28th September 2012. Entebbe (2012). p. 1–3.

Muse, E. A. (2012). Peste des Petits Ruminants (PPR) in goats and sheep in Nigeria: farmers' knowledge, perceptions and practices with implications for disease control. *Tropical Animal Health and Production*, 44(5), 1169-1174.

Nanda, Y. P., Chatterjee, A., Purohit, A. K., Diallo, A., Innui, K., Sharma, R. N., ... & Dhar, P. (2011). The isolation of peste des petits ruminants virus from Northern India. *Veterinary Microbiology*, 52(1-2), 83-89.

Nanda, Y. P., Chatterjee, A., Purohit, A. K., Diallo, A., Innui, K., Sharma, R. N., & Libeau, G. (1996). The Isolation of Peste des Petits Ruminants Virus from Northern India. *The Veterinary Microbiology*, 51(3-4), 207-216.

OMSA (World Organisation for Animal Health). (2023). Handistatus II: Peste des petits ruminants. Consulté à l'adresse suivante :
https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statusdetail

Orynbayev, M. B., Sansyrbay, A. R., Sultanov, A. A., Shalgynbayev, E. K., & Bulatov, Y. M. (2016). Prevalence of peste des petits ruminants in domestic livestock in Kazakhstan. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 35(3), 887-896.

OMSA (2023). Official disease status. Retrieved from <https://www.oie.int/animal-health-in-the-world/official-disease-status/>

OMSA/FAO. (2015). Global control and eradication of Peste des Petits Ruminants. Joint FAO/OIE publication.

OMSA (2023). World Organisation for Animal Health - Handistatus II (Peste des Petits Ruminants). Récupéré de <https://www.oie.int/app/uploads/2021/04/handistatusII.pdf>

OMSA/FAO (2015). Peste des Petits Ruminants Global Eradication Programme: The Way Forward. World Organisation for Animal Health/Food and Agriculture Organization of the United Nations.

OMSA (2016). Peste des Petits Ruminants. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organisation for Animal Health, Paris.

OMSA. (2015). Terrestrial Animal Health Code, Chapter 15.4: Infection with Peste des Petits Ruminants Virus.

Ozkul, A., Akca, Y., Alkan, F., Barrett, T., Karaoglu, T., Dagalp, S. B., & Anderson, J. (2002). Prevalence, Distribution, and Host Range of Peste des Petits Ruminants Virus, Turkey. *Emerging Infectious Diseases*, 8(7), 708-712.

Parida, S., Muniraju, M., Mahapatra, M., Muthuchelvan, D., Buczkowski, H., Banyard, A., & Baron, M. (2015). Peste des petits ruminants. *Veterinary Microbiology*, 181(1-2), 90-106.

Parida, S., Muniraju, M., Altan, E., Baazizi, R., Raj, G. D., Mahapatra, M., ... & Munir, M. (2015). Emergence of Peste des Petits Ruminants Virus Lineage IV in Tunisia. *Emerging Infectious Diseases*, 21(12), 2140-2142.

ProMed Chine. (2014). Peste des petits ruminants - Chine : (Xinjiang). Récupéré le 29 juin 2023, de <https://promedmail.org/promed-post/?id=20140317.2307636>

Pruvot, M., Kock, R. A., & Wolfs, S. (2020). Peste des Petits Ruminants Virus among wild animals. *Viruses*, 12(9), 974.

Pruvot, M., Kock, R., Davaasuren, A., & Fine, A. E. (2020). Peste des Petits Ruminants Virus among Domestic Animals, Mongolia. *Emerging Infectious Diseases*, 26(3), 623-625.

Roeder, P., & Taylor, W. (2007). The peste des petits ruminants (PPR) eradication campaign: past and present approaches. *Research in Veterinary Science*, 83(3), 360-362.

Samad, M. A., Hoque, M. A., & Muniruzzaman, M. (2019). Peste des Petits Ruminants in South Asia: Current Scenario and Progresses. *Veterinary World*, 12(10), 1553-1566.

Shaila, M. S., Shamaki, D., Forsyth, M. A., Diallo, A., Goatley, L. C., Kitching, R. P., & Barrett, T. (1989). Geographic Distribution and Epidemiology of Peste des Petits Ruminants Virus. *Virus Research*, 13(2), 153-163.

Sil, B. K., Chakraborty, A., Sarkar, J., & Islam, M. R. (1995). Outbreak of Peste des Petits Ruminants (PPR) in Goats in West Bengal. *Indian Veterinary Journal*, 72(9), 1055-1056.

Singh, R. P., Sreenivasa, B. P., Dhar, P., Shah, L. C., Bandyopadhyay, S. K., & Bhanuprakash, V. (2014). Development of a Multiplex PCR Assay for Rapid and Simultaneous Detection of Peste des Petits Ruminants Virus and Capripoxvirus. *Journal of Virological Methods*, 197, 90-96.

Taylor, W. P. (2003). The distribution and epidemiology of peste des petits ruminants. *Virus Research*, 91(2), 153-163.

Torsson E, Berg M, Misinzo G, Herbe I, Kgotlele T, Päärne M, et al. Seroprevalence and risk factors for peste des petits ruminants and selected differential diagnosis in sheep and goats in Tanzania. *Infect Ecol Epidemiol.* (2017) 7. doi: 10.1080/20008686.2017.1368336

Torsson, E., Kgotlele, T., Berg, M., Mtui-Malamsha, N., Swai, E. S., & Wensman, J. J. (2017). Small ruminant diseases at the wildlife-livestock interface in the Serengeti ecosystem, Northern Tanzania. *BMC Veterinary Research*, 13(1), 1-8.

Toplu, N. (2004). Peste des Petits Ruminants (PPR) in Turkey: The Isolation and Molecular Characterisation of PPR Virus. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 51(5), 183- 187.

Wang, Z., Bao, J., Wu, X., Liu, Y., Li, L., Liu, C., ... & Liu, X. (2009). Peste des Petits Ruminants Virus in Tibet, China. *Emerging Infectious Diseases*, 15(2), 299-301.

Windsor, P. A., Nampanya, S., Putthana, V., Keonam, K., & Bush, R. D. (2017). Development of the small ruminant industry in Laos. *Small Ruminant Research*, 155, 1-6.

Wu, X., Liu, F., Li, L., Wang, Z., Bao, J., Wang, T., ... & Zhao, W. (2016). Molecular detection and phylogenetic analysis of peste des petits ruminants virus in China between 2010 and 2013. *Archives of virology*, 161(9), 2573-2580.

Yesilbag, K., Alpay, G., Becher, P., & Yesilbag, K. (2005). Detection of Antibodies Against Peste des Petits Ruminants Virus in Sheep, Goat, and Cattle Sera from East Turkey. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 60(1), 4-7.

Young, M. P., Pfeiffer, D. U., & Widdowson, M. A. (2010). Peste des Petits Ruminants in Wildlife, Mongolia. *Emerging Infectious Diseases*, 16(5), 912-914. Wang, Z., Bao, J., Wu, X., Liu, Y., Li, L., Liu, C., ... & Liu, X. (2009). Peste des Petits Ruminants Virus in Tibet, China. *Emerging Infectious Diseases*, 15(2), 299-301.

Young, J. R., & Suuri, E. (2010). The Mongolia PPR surveillance and wildlife interaction project 2009–2010. Report to the OIE, 1-4.