

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

Enquête épidémiologique de la PPR en Algérie : épisodes 2018- 2019

Présenté par :

Melle BENLALAM Ferial

Melle BERGUI Sarah

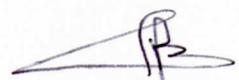
Soutenu publiquement, le 17 novembre 2020 devant le jury:

Mr BAROUDI.D	MCA (ENSV)	Président
Mr GHAOUI .H	MCB(ENSV)	Examineur
M ^{me} GUESSOUM.M	MCB(ENSV)	Promotrice
M ^{me} DERGUINI.M	Inspecteur vétérinaire (DSV)	Co-promotrice

2019-2020

Déclaration sur l'honneur

Nous , soussignons BENLALAM Ferial et BERGUI Sarah , 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 fin d'étude.



Remerciements

« Soyez toujours reconnaissant envers ceux qui vous enseignent »

Victor Cherbuliez

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 tout individuellement.

Nous remercions d'abord notre chère promotrice, Mme GUESSOUM.M Maître de Conférences classe B à l'ENSV., d'avoir accepté de nous encadrer, et pour nous avoir guidées tout au long de cette étude en nous faisant bénéficier de ses compétences, on vous exprime notre reconnaissance pour vos précieux conseils qui ont contribué à alimenter nos réflexions.

Ainsi que notre chère Co-promotrice Mme DERGUINI. M, Inspecteur Vétérinaire à la DSV-MADR, on tient à exprimer nos sincères remerciements pour son énorme soutien, sa disponibilité, son implication dans ce travail et sa gentillesse.

Merci à Monsieur BAROUDI.D Maître de conférence A à l'ENSV de nous faire l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse, Nos hommages respectueux.

Merci à Monsieur GHAOUI.H Maître de conférence à l'ENSV qui nous a fait le plaisir d'accepter d'évaluer notre travail en étant membre du jury, Notre profonde gratitude.

Un grand Merci également à Monsieur BOUGHALEM K. Directeur des Services Vétérinaires au MADR pour son accord d'accès aux données épidémiologiques relatif à notre thème.

Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements et nos profondes reconnaissances aux corps professoral et administratifs de l'ENSV pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

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 ça soit par leur soutien moral, leur encouragement ou leurs conseils.

Dédicaces

A ma très précieuse, chaleureuse et aimable mère,

Une source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur afin que je puisse te combler à mon tour

A toi mon très cher père

L'homme de ma vie, mon exemple éternel, et celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. J'implore Dieu, tout puissant, de vous accorder une bonne santé, une longue vie et beaucoup de bonheur.

A mon frère WASSIM,

Mon ange gardien et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie. Je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai pour Toi, Je trouve en toi le conseil du frère et le soutien de l'ami. Je n'oublierai jamais ces merveilleux moments passés ensemble. Intelligent que t'es, j'implore Allah de te réserver un avenir meilleur.

A Mes très chères Sœurs LYNA, HADIL et ma petite MAYA

Pour l'amour qu'elles me réservent ; Merci le soutien moral, et Pour toute l'ambiance dont vous m'avez entouré Je vous souhaite un avenir plein de joie, de réussite et de sérénité.

A la mémoire de mon grand-père maternel

Baba chéri qui nous a quittés tôt j'aurais tant aimé que vous soyez présents. Que Dieu, vous accueille dans son éternel paradis. Tu étais l'une des plus précieuses sources d'inspiration pour moi, pour tes proches, et pour tous ceux qui auront eu le plaisir de te connaître. Merci de m'avoir transmis tout pleines de belles valeurs, merci de tout mon

cœur pour toutes ces choses qui ont fait de toi un merveilleux grand-père, patient, généreux et aimant.

A ma très chère grand-mère,

Merci pour ton attention particulière, tes prières et ton amour inconditionnel et que Dieu vous donne bonne santé et longue vie parmi nous.

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, .A mes proches, mes aimables amis, et mes collègues d'étude, en souvenir des moments heureux passés ensemble,

A toi mon amie et ma confidente IBTISSEM, A ma meilleure binôme FERIEL, KATIA, CERINE et mes deux SARA. Il me serait difficile de vous citer tous, vous êtes dans mon cœur, affectueusement.

Sarah BERGUI

Dédicaces

A mes chers parents

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs, Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier merci à vous les plus chers.

A mon unique frère «Sidali »

Qui a toujours été ma force depuis mon enfance, merci de m'avoir épaulé moralement tous les jours dans la construction de ce mémoire, tu es le meilleur.

A mes sœurs « Ines et Rim »

Mes 2 incomparables perles merci pour l'encouragement et le soutien.

A mon cher binôme

très spécialement ma meilleure Sarah, ainsi que **mes chères copines** B.Sarah, A.Sara et A.Katia qui ont toujours été là pour moi, merci pour l'amitié, le soutien inconditionnel, l'amour et l'encouragement.

Au Dr. FARTAS Adel

Le vétérinaire chez qui j'ai fait mon stage et qui a enrichi mes connaissances et mon expérience, merci pour tout le temps sacrifié et toute information donnée.

A mon petit neveu Mahrez

Mon adoré que j'aime tant, merci pour les ratures sur mes photocopies, merci pour les pauses imposées quand je rédigeais mon projet. A moi-même qui n'a jamais abandonner et enfin à toutes personnes qui ont contribué de loin ou de près à ce modeste travail.

Ferial BENIALAM

TABLES DES MATIERES

Introduction.....	1
I. Évolution de l'élevage national	3
I.1. Systèmes d'élevage des petits ruminants	4
a) L'élevage extensif transhumant et semi-extensif	4
b) L'élevage extensif nomadique	4
c) L'intensif	5
I.2. Répartition des espèces sensibles à la PPR	5
I.3. Système de surveillance sanitaire de notre pays	7
I.4. Système de laboratoires de diagnostic.....	8
II. Facteurs de risque de la PPR Dans un élevage.....	10
II.1 Facteurs intrinsèques.....	10
a) L'espèce	10
b) La race.....	10
c) L'âge	10
d) Le statut immunitaire de l'hôte.....	10
e) Le sexe.....	10
II.2 Facteurs extrinsèques	11
a) La saison.....	11
b) L'alimentation	11
c) Déplacement des animaux	11
d) La taille des troupeaux (AL-MAJALI <i>et al.</i> , 2008) et la conduite d'élevage	11
III. Problématique et objectif	12
IV. Enquête épidémiologique de la peste des petits ruminants en Algérie.....	13
IV.1 Situation épidémiologique de la PPR avant 2018	13
IV.2 Situation 2018 -2019	13
IV.2.1 Démarche méthodologique	13
V. Résultats	15
V.1 Population atteinte	15
V.2 Sensibilité.....	16
V.2.1 Taux d'atteinte	16
V.2.2 Taux de morbidité.....	17
V.2.3 Taux de mortalité	18
V.3 Propagation de la maladie.....	18

V.3.1	Dans le temps	18
V.3.2	Dans l'espace	20
V.4	Chronologie de l'épidémie.....	21
V.5	Campagne de vaccination.....	24
VI.	DISCUSSION.....	25
	Conclusion	29
	Références.....	30

Liste des figures

Figure 1 Estimation de l'évolution du cheptel algérien de 1868 à 2014 (BENCHERIF, 2018)	2
Figure 2 Répartition du cheptel national par espèces (NEDJRAOUI,2012).....	3
Figure 3 Principaux parcours steppiques... ..	6
Figure 4 répartitions des laboratoires	9
Figure 5 Diagrammes en barres représentant le nombre de cas, sensibles et morts de la PPR	16
Figure 6 diagrammes en barres représentant le taux de morbidité de la PPR en Algérie.....	16
Figure 7 diagrammes en barres représentant le taux de mortalité de la PPR en Algérie.....	17
Figure 8 Le nombre de cas de PPR en Algérie entre 2018-2020	18
Figure 9 Le nombre de foyer enregistrés en Algérie entre 2018-2020	18
Figure 10 Nombre de foyer en Algérie par wilaya	19
Figure 11 Taux d'infection par région	20
Figure 12 Chronologie de l'épidémie de la PPR, notification de Novembre 2018.	20
Figure 13 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification de février 2019	21
Figure 14 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification de mars 2019.....	22
Figure 15 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification d'avril 2019.	23
Figure 16 Taux de vaccination de l'année 2019... ..	23

Liste des tableaux

Tableau 1 Répartition des effectifs des petits ruminants par wilaya	5
Tableau 2 Les données caprin, ovin par rapport à la population	15
Tableau 3 Nombre des cas, sensibles, morts chez les petits ruminants en Algérie	16
Tableau 4 Le taux de mortalité et morbidité chez les petits ruminants	16

Résumé

La peste des petits ruminants est une pathologie virale, transfrontalière causée par un virus du genre Morbillivirus, avec un impact socio-économiques négatif surtout pour le continent Africain. Le mouvement illégal des animaux entre les différents pays mais aussi entre les villes reste une des causes majeures de propagation de cette pathologie dans le monde.

L'expression de cette maladie est souvent épizootique entraînant une mortalité et une morbidité importante, l'étude des différentes épizooties de PPR qui ont sévis en Algérie sont importante afin de mieux lutter contre cette pathologie, d'où notre choix de faire une enquête épidémiologique de l'épisode fin 2018 début 2019.

Une enquête rétrospective a été menée en se basant sur les données des services de la DSV : pour décrire la propagation de la PPR durant l'épisode de 2018-2019, sa distribution par rapport aux facteurs de risque associé ainsi que les moyens de préventions effectuées.

Les résultats de notre étude sur ces 106 foyers ont démontré qu'en Algérie la pathogénicité de la maladie s'exprime surtout chez les ovins, bien que les caprins soit considéré comme étant l'espèce la plus sensible à la pathologie. Il a été noté également que les taux de morbidité et de mortalité varient selon les races et leur réceptivité.

Abstract

The plague of small ruminants is a viral pathology, transboundary caused by a virus of the genus Morbillivirus, with a negative socio-economic impact especially for the African continent. Illegal movement of animals between countries but also between cities remains one of the major causes of the spread of this disease in the world.

The expression of this disease is often epizootic leading to mortality and significant morbidity, the study of the various PPR epizootics that have raged in Algeria are important to better fight against this pathology, hence our choice to make an epidemiological investigation of the episode in late 2018 early 2019.

A retrospective survey was conducted using data from the DSV services: to describe the development of PPR during the 2018-2019 episodes, its distribution in relation to associated risk factors and the means of prevention carried out.

The results of our study on these 106 outbreaks demonstrated that in Algeria the pathogenicity of the disease is expressed mainly in sheep, although goats are considered.

ملخص

طاعون المجترات الصغيرة هو مرض فيروسي عابر للحدود يسببه فيروس من جنس مربييلي فيروس ، مع تأثير اجتماعي واقتصادي سلبي خاصة للقارة الأفريقية. يظل التنقل غير القانوني للحيوانات بين المدن و بين البلدان المختلفة أحد

الأسباب الرئيسية لانتشار هذا المرض في جميع أنحاء العالم.

غالباً ما يكون التعبير عن هذا المرض وبائياً يؤدي إلى وفيات ومرض كبيرة ، ودراسة مختلف الأوبئة الحيوانية من طاعون المجترات الصغيرة التي انتشرت في الجزائر مهمة من أجل مكافحة هذا المرض بشكل أفضل قمنا بالدراسة على تحقيق وبائي. من الحلقة في أواخر 2018-2020. تم إجراء مسح بأثر رجعي بناءً على بيانات من خدمات DSV لوصف انتشار طاعون المجترات الصغيرة خلال حلقة 2018-2020 ، وتوزيعه فيما يتعلق بعوامل الخطر المرتبطة وكذلك وسائل الوقاية المنفذة .

أظهرت نتائج دراستنا على هذه 106 ماشية أنه في الجزائر يتم التعبير عن المرض بشكل رئيسي في الأغنام ، على الرغم من أن الماعز تعتبر النوع الأكثر عرضة للإصابة بالأمراض كما لوحظ أن معدلات المرض والوفيات تختلف بين السلالات.

L'OIE et la FAO ont initié un programme mondial d'éradication de la peste des petits ruminants. En effet, le challenge a été lancé que d'ici 2030 le monde serait indemne de cette pathologie qui a des taux de mortalité et de morbidité élevés, et dont les conséquences sur l'économie sont importantes.

L'Algérie a adhéré à ce programme mondial en mettant en place un plan stratégique national de lutte et d'éradication de la PPR. L'épizootie de l'année 2018-2019 était un élément déterminant de mise en place de cette stratégie.

Notre choix s'est porté sur l'étude de la situation épidémiologique de notre pays durant cette épizootie afin de comprendre les raisons ayant amené à ce choix d'éradication.

Pour cela nous avons opté dans un premier temps pour un thème pratique intitulé : « Application de la technique sérologique dans le diagnostic de la PPR en Algérie ». La situation sanitaire engendrée par la pandémie de COVID-19 a mis un frein à notre projet, ce qui a influencé négativement sur la réalisation de notre thème initial. A la suite de cela nous étions dans l'obligation de revoir le thème et à penser à une approche plutôt théorique-pratique (Bio-informatique) mais qui nous apportera de l'intérêt. Notre choix s'est porté sur un nouveau thème, à savoir : « Situation de la PPR en Algérie : Enquête épidémiologique de l'épisode 2018-2019 ».

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., 2018**). L'élevage des petits ruminants y est prédominant, estimé à environ 25 millions de têtes (**Stat. Agri**), il représente 93% du cheptel national, les ovins représentant 80% et les caprins 13% de l'effectif global (**NEDJRAOUL., 2001**).

Comparées avec les travaux réalisés sur les bovins, les connaissances actuelles sur les petits ruminants sont fragmentaires et incomplètes.

De nos jours, la situation sanitaire est caractérisée par la persistance de quatre principales maladies réputées légalement contagieuses dont la Peste des Petits Ruminants (**BAAZIZI., 2017**).

INTRODUCTION

La Peste des Petits Ruminants est une maladie virale, infectieuse et très contagieuse des ruminants domestiques. S'exprimant souvent sous forme épizootique, elle revêt une importance économique sérieuse du fait du taux de mortalités et de morbidités élevés qu'elle entraîne.

Notre objectif est l'étude de la situation épidémiologique de cette maladie en Algérie par l'analyse des différents foyers qui sont apparus durant l'épisode 2018-2019.

I. Évolution de l'élevage national

L'élevage des ruminants, principalement les quatre espèces : ovine, caprine, bovine et cameline, est un des secteurs clé de l'agriculture algérienne au sein du quel prédomine le volet « petits ruminants » (FELIACHI., 2003).

L'évolution des effectifs recensés de 1868 jusqu'à 2014 sont représentés dans la figure 1.

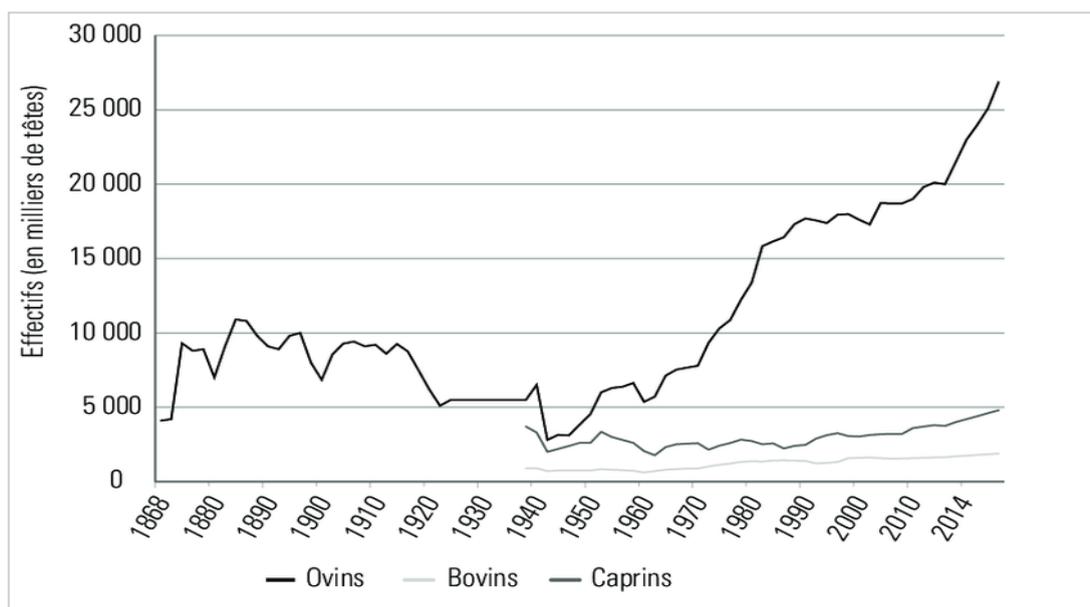


Figure 1 Estimation de l'évolution du cheptel algérien de 1868 à 2014(BENCHERIF. , 2018)

Les ovins prédominent et représentent 78% de l'effectif global avec plus de 17 millions de tête dont 10 million de brebis.

L'élevage caprin vient en seconde position 15% comprenant 58% de chèvres. L'effectif des bovins reste faible avec 1,6 à 1,7 millions de têtes (6% de l'effectif global) dont 58% sont des vaches laitières (Figure 2).

Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection de l'élevage ovine et caprin avec plus de 90% des effectifs. (NEDJRAOUI., 2012).

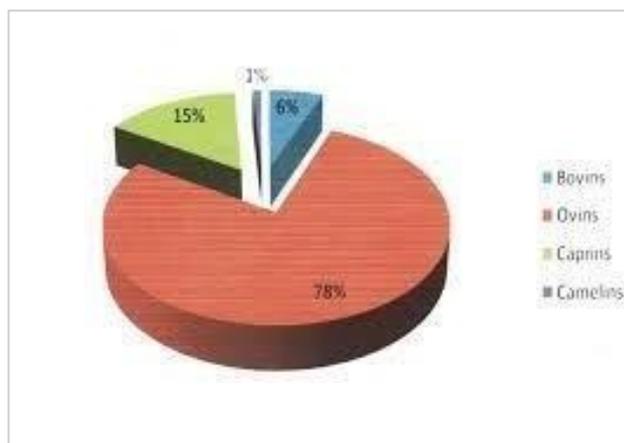


Figure 2 Répartition du cheptel national par espèces (NEDJRAOUI., 2012).

I.1. Systèmes d'élevage des petits ruminants

Dans notre pays on note 4 systèmes d'élevages, par ordre décroissant on cite :

- Extensiftranshumant ;
- Semi-extensif ;
- Extensifnomadique ;
- Intensif.

a) L'élevage extensif transhumant et semi-extensif

Ce sont les deux systèmes d'élevage parmi les plus importants ils se pratiquent sur les parcours steppiques et agropastoral. La steppe algérienne est aussi l'aire d'exercice d'un élevage extensif représentant un cheptel ovin d'une vingtaine de millions de têtes qui constitue la principale activité productive de la population locale.

On note également un mouvement d'animaux régulier au niveau de la zone steppique il s'agit de la transhumance avec ses 2 mouvements. Elle concerne une moyenne de 12 millions de têtes qui se déplacent pendant la même période. Un déplacement au début de l'été (mois de juin) vers les zones des hauts plateaux et zones telliennes appelé (Achaba) et un autre en automne, pour passer l'hiver dans les parcours pré sahariens (Azzaba).

b) L'élevage extensif nomadique

Ce système représente près de 12 % de la population des petits ruminants et se pratique dans les wilayas du sud.

c) L'intensif

Près de 10% de l'élevage ovin se situe au niveau de la zone tellienne en élevage intensif, particulièrement pour l'engraissement et en zone de montagne pour l'élevage caprin. Le reste du cheptel de petits ruminants évolue en troupeaux de très petite taille au niveau des palmerais et zones de mise en valeur des wilayas du grand sud (DSV, 2019).

I.2. Répartition des espèces sensibles à la PPR

Les élevages de petits ruminants totalisent un effectif de près de 33 millions de têtes (tableau 1 et figure 3). La taille moyenne des troupeaux est de près de 55 têtes pour les élevages d'ovins et de 15 têtes pour les caprins. Il est important de signaler que malgré qu'elle soit réduite, il existe un pourcentage d'élevages où le nombre dépasse les 1000 têtes pour les ovins et 200 têtes pour les caprins. Les parcours steppiques constituant l'aire habituelle des petits ruminants notamment du mouton (figure 4). (DSV, 2019).

Tableau 1 Répartition des effectifs des petits ruminants par wilaya

Code	WILAYA	EFFECTIF OVIN	EFFECTIF CAPRIN	TOTAL P R/W
001	Adrar	487 888	154 568	642 456
002	Chlef	258 000	64 000	322 000
003	Laghouat	1 982 159	244 751	2 226 910
004	OEB	651 495	104 522	756 017
005	Batna	1 048 498	265 990	1 314 488
006	Bejaia	90 549	40 172	130 721
007	Biskra	961 700	321 400	1 283 100
008	Bechar	228 258	73 256	301 514
009	Blida	28 763	6 329	35 092
010	Bouira	297 908	19 263	317 171
011	Tam	86 481	91 495	177 976
012	Tebessa	930 000	189 000	1 119 000
013	Tlemcen	650 000	43 000	693 000
014	Tiaret	2 446 209	219 947	2 666 156
015	TO	213 336	66 675	280 011
016	Alger	19 341	2 194	21 535
017	Djelfa	3 379 000	406 000	3 785 000
018	Jijel	76 469	42 566	119 035
019	Setif	513 461	76 443	589 904
20	Saida	888 953	69 444	958397

SITUATION EN ALGERIE

021	Skikda	246 763	126 792	373 555
022	SBA	775 000	24 400	799 400
023	Annaba	62 400	16 900	79 300
024	Guelma	502 395	69 630	572 025
025	Const	171 187	10 539	181 726
026	Medea	887 039	96 488	983 527
027	Mosta	213 150	19 580	232 730
028	M'sila	1 630 000	140 000	1 770 000
029	Mascara	700 000	66 500	766 500
030	Ouargla	140 457	202 948	343 405
031	Oran	155 600	14 693	171 293
032	El-bayadh	2 014 260	205 460	2 219 720
033	Illizi	35 718	39 927	75 645
034	BBA	417 505	62 595	480 100
035	Boum	42 695	5 827	48 522
036	El-tarf	160 990	43 735	204 725
037	Tindouf	37 476	73 448	110 924
038	Tissemsilt	235 000	48 000	283 000
039	El-oued	635 000	542 000	1 177 000
040	Khenchla	430 525	68 204	498 729
041	S Ahras	442 347	122 361	564 708
042	Tipaza	61 328	14 381	75 709
043	Mila	318 824	34 501	353 325
044	Ain-defla	217 087	90 200	307 287
045	Naama	1 400 000	82 986	1 482 986
046	A tem	181 665	18 591	200 256
047	Ghardaia	361 000	157 000	518 000
048	Relizane	425 107	45 000	470 107
	Total	28 135 986	4 934 701	33 070 687

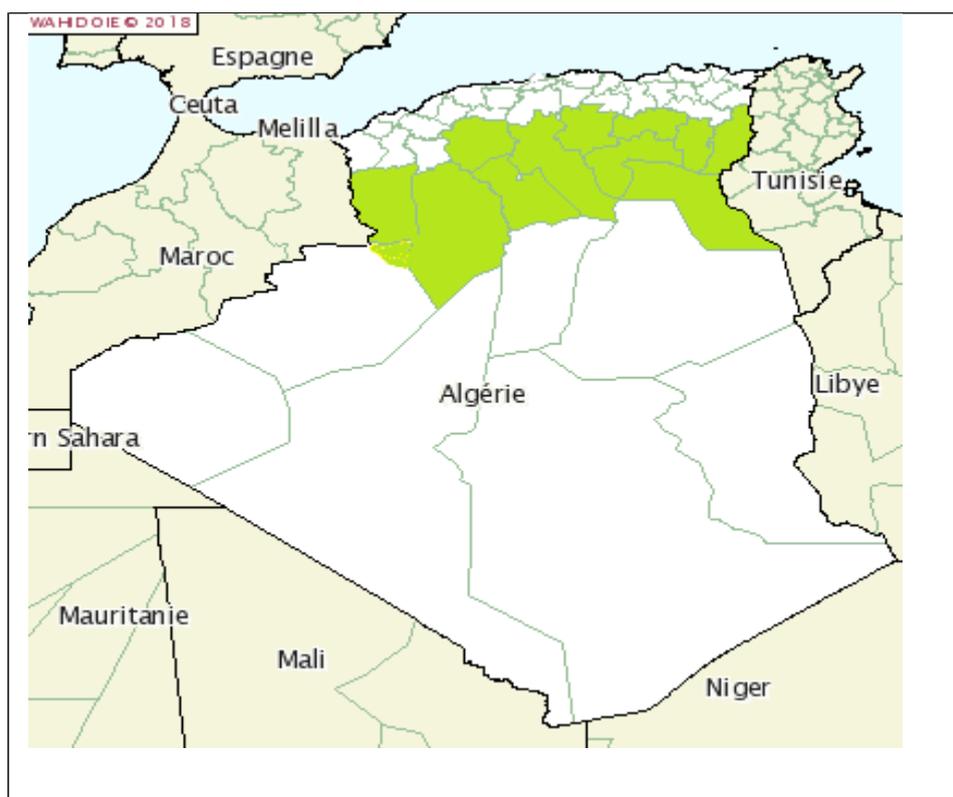


Figure 3 Principaux parcours steppiques

I.3. Système de surveillance sanitaire de notre pays

Le réseau de surveillance actuel, est un réseau global. Il est sous la responsabilité de la direction des services vétérinaires au niveau centrale. A l'échelle de la wilaya, le réseau local est sous la responsabilité de l'inspection vétérinaire de wilaya. Cette surveillance passive est renforcée en cas de besoin par une surveillance active et des enquêtes épidémiologiques.

Le système de surveillance actuel relie la direction des services vétérinaires aux 48 inspections vétérinaires de wilaya et 7 laboratoires vétérinaires. Ce schéma peut être appuyé par les structures d'appui technique, scientifique et professionnel particulièrement les écoles vétérinaires, les chambres de l'agriculture et les associations des éleveurs.

Les vétérinaires privés ou publics quel que soit leur lieux d'exercice (chargé des soins aux animaux, cabinet ou clinique vétérinaires, bureaux d'hygiène, marchés aux bestiaux, abattoirs, postes frontières et centre de quarantaines), récoltent les données et

Les transmettent à l'inspection vétérinaire de wilaya et à la direction des services vétérinaires. Lors de suspicion d'une maladie à déclaration obligatoire, l'information est transmise directement à l'inspecteur vétérinaire de wilaya et à la direction des services vétérinaires par le moyen le plus rapide. Ces données sont portées sur des rapports standardisés, formulaire de déclaration obligatoire, rapport de suivi de foyers et des rapports mensuels.

Au niveau des inspections vétérinaires de wilayas, tout foyer déclaré fait l'objet de suivi par les vétérinaires fonctionnaires jusqu'à son éradication.

Les données provenant des différents maillons, sont centralisées au niveau de l'unité d'épidémiologie de la direction des services vétérinaires. Ces données sont traitées, analysées et interprétées et des bulletins mensuels et annuels sont établis et transmis aux inspections vétérinaires des 48 wilayas, qui les transmettent à leur tour à tous les vétérinaires privés et fonctionnaires, aux instituts techniques, aux écoles et instituts vétérinaires.

Un guide de procédure est établi. Ce dernier, fournit des informations sur la formalisation du réseau de surveillance, traite de l'organisation du réseau de surveillance en Algérie, les responsabilités, les rôles, la composition des différents comités du réseau. Il décrit le mode de fonctionnement de ce réseau. (DSV, 2019).

I.4. Système de laboratoires de diagnostic

En matière de diagnostic, les laboratoires de diagnostic des maladies relèvent principalement de l'Institut National de Médecine Vétérinaire (INMV), qui peut en cas de nécessité s'appuyer sur d'autres laboratoires sous tutelle d'autres ministères tel que l'Institut Pasteur d'Algérie.

L'Institut National de Médecine Vétérinaire et ses 7 laboratoires Vétérinaires, constituent une structure d'appui des services de santé animale. Sa mission principale est le diagnostic des maladies animales et l'appui aux programmes nationaux d'éradication des maladies animales.

A noter que trois nouveaux laboratoires régionaux sont en voie de réception et trois laboratoires de diagnostic et d'alerte précoce destinés spécialement au grand sud (zone à haut risque) sont en cours de réalisation (figure 4).

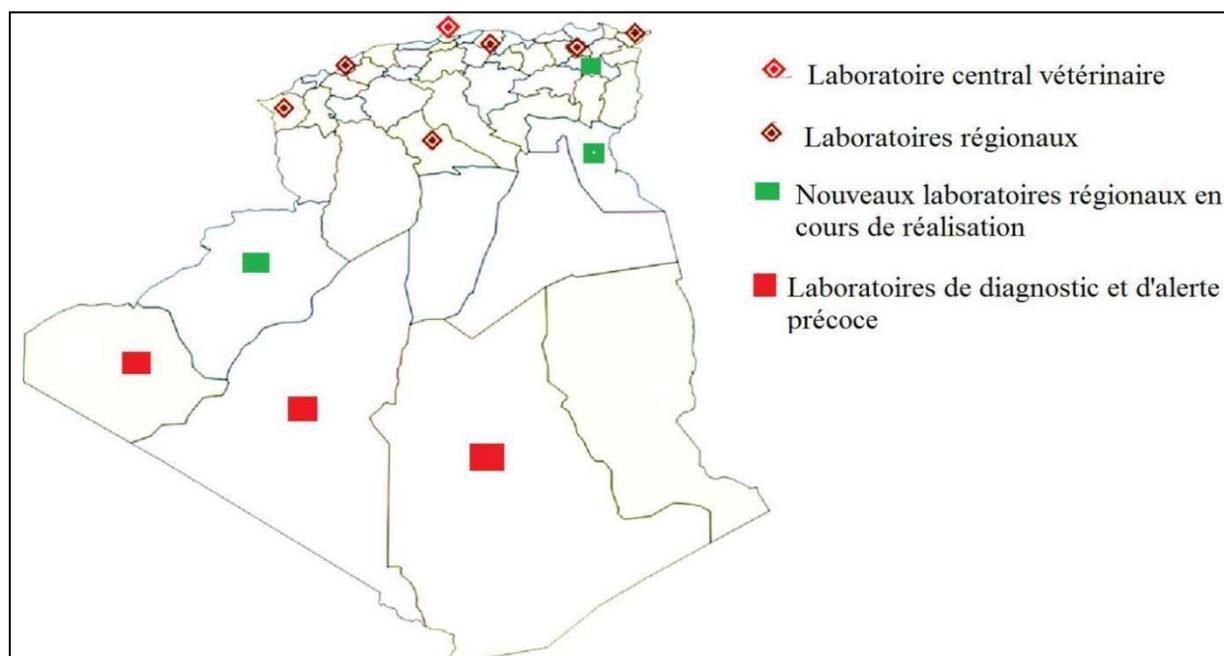


Figure 4 répartition des laboratoires

1/ Chaque laboratoire est composé de 6 services, le laboratoire central est le seul à avoir un service de Toxicologie

- Service de Bactériologie;
- Service de Virologie;
- Service de Parasitologie et Histopathologie;
- Service d'Hygiène Alimentaire;
- Service de Biochimie Toxicologie(LCV)
- Service d'assurance qualité et épidémio surveillance;

2 / Les laboratoires sont dotés de capacité de diagnostic sérologique, virologique et moléculaire. En matière de PPR, deux laboratoires ont les capacités pour réaliser le diagnostic moléculaire et sept laboratoires sont dotés de capacités de diagnostic sérologiques.

3/ Les tests de diagnostic utilisés pour la PPR et autres pathologies des petits ruminants :

- Sérologie : Elisa et VNT

- Virologie : Isolement viral sur cultures cellulaires / œufs embryonnés.
- Elisa antigène.
- Moléculaire : RT PCR Conventionnelle en temps réel.

II. Facteurs de risque de la PPR dans un élevage

La diffusion et l'entretien du virus de la PPR en Algérie sont favorisés par plusieurs facteurs :

II.1 Facteurs intrinsèques

a) L'espèce

La sensibilité au virus est plus élevée chez les chèvres, que chez les ovins (**TAYLOR et al., 2002**). Il a cependant été signalé des épizooties (**BALAMURUGAN et al., 2012**) où les moutons étaient plus atteints que les chèvres. Les bovins en effet, ne sont pas sensibles à ce virus et l'infection reste donc subclinique comme en témoigne les bovins et buffles séropositifs récemment détectés en Inde (**BALAMURUGAN et al., 2012**).

b) La race

Les chèvres d'Afrique de race sahéliennes sont plus résistantes que les races côtières (**DIALLO., 2003**).

c) L'âge

Les zones où la PPR est enzootique, ce sont les animaux âgés de 4 à 18-24 mois constitue la tranche d'âge à risque (**DIALLO ADAMA., 2008 ; GRECH., 2012**).

d) Le statut immunitaire de l'hôte

Tout animal immunodéprimé est sensible au virus, mais surtout les plus jeunes par défaut d'immuno résistance (**DUFOUR., 2010**).

e) Le sexe

Il fait l'objet de controverse, et même si les femelles sont plus sensibles d'après certaines études (**DILLI ET AL., 2011**), le sexe n'est pas un facteur déterminant.

II.2 Facteurs extrinsèques

a) La saison

Plusieurs études ont montré l'influence du climat sur l'apparition de cette maladie, d'où ils ont pu constater des pics durant les saisons froides d'hiver et lors de début de pluie (SINGH *et al.*, 2004).

b) L'alimentation

Face à un manque d'apport alimentaire, les animaux subissent un stress physiologique qui les rend plus sensibles au virus (DIALLO ., 2008).

c) Déplacement des animaux

Des mouvements commerciaux des petits ruminants sont enregistrés durant toute l'année et ce à partir des zones de production (wilayas steppiques et agropastorales) vers:

- Les grands marchés aux bestiaux hebdomadaires et les différents marchés communaux qui se tiennent souvent durant toute la semaine;
 - Les lieux d'engraissement;
 - Les abattoirs pour l'approvisionnement des centres urbains (consommation).
- (DSV,2019)

d) La taille des troupeaux (AL-MAJALI *et al.*, 2008) et la conduite d'élevage

Parmi les pratiques d'élevage l'introduction des animaux dont le statut sanitaire est inconnue acquis lors d'achat dans des marchés à bestiaux mais aussi du troc sans pour autant passé par la mise en quarantaine de ces animaux afin de s'assurer que l'animal est indemne de pathologie.

Pour Taylor (1984), l'augmentation de l'incidence de la maladie serait le reflet d'une augmentation de l'introduction de jeunes ruminants sensibles dans le troupeau.

III. Problématique et objectif

En Algérie où le système d'élevage extensif est prédominant, la mise en place des programmes de lutte et de contrôle nécessite une compréhension plus fine des facteurs de risque favorisant la diffusion du virus de la PPR.

La situation épidémiologique de la PPR a connu des changements importants pendant les dernières années.

Ce travail vise à mieux comprendre les mécanismes d'introduction, d'entretien et de diffusion du virus de la PPR.

L'étude réalisée est une enquête épidémiologique rétrospective de la Peste des petits ruminants en Algérie, dont le but est d'étudier la situation épidémiologique, par la récolte des données sur :

- La distribution géographique de l'infection par le virus de la PPR et les facteurs de risque liés à cette distribution.
- Mesures sanitaires prises.

IV. Enquête épidémiologique de la peste des petits ruminants en Algérie

IV.1 Situation épidémiologique de la PPR avant 2018

Depuis l'apparition de la peste des petits ruminants dans plusieurs pays d'Afrique elle n'a pas cessé de se propager.

L'Algérie a mis en place les premières mesures de lutte à partir de 2008 par les services de la DSV. Un sondage sérologique réalisé en 2011, qui a ciblé certaines wilayas frontalières Ouest a permis de confirmer la présence la PPR en Algérie. L'enquête nationale qui a suivi a révélé une large distribution de cette maladie sur tout le territoire national. En effet, sur un total de 46 wilayas enquêtées, une sérologie positive a été enregistrée au niveau de 45 Wilayas. Le taux de prévalence par troupeau était de 63%, le taux de prévalence par type d'élevage était de 69%, au niveau des élevages ovins, 60 % chez les élevages caprins et 72 % chez les mixtes. (DSV, 2019)

Durant l'année 2012, trois autre foyer au niveau de Ghardaïa ont été déclaré et il a été confirmé qu'il s'agissait de la ligné VI du virus par le CIRAD, sur un échantillon 659, il y'avais 19 cas avec des taux de mortalité et morbidité variable selon l'espèce caprine ou ovine. (**Rapport de la DSV, Dr F . OUADAHI**)

Suite à cela des mesures strictes ont été prises par les services de la DSV pour limiter la propagation de cette pathologie.

En 2013, un autre pic de foyer de PPR a été déclarer et des tests sérologiques ont été effectué dans des laboratoires de l'INMV et depuis l'Algérie n'a plus était considéré comme un pays indemne (**Rapport de la DSV, Dr F . OUADAHI**).

IV.2 Situation 2018 -2019

IV.2.1 Démarche méthodologique

Avoir un aperçu sur l'état sanitaire de la peste des petits ruminants en Algérie via une collecte de données

Il s'agit d'une enquête rétrospective portant sur l'année 2018-2019, la cohorte suivie est composé de troupeaux des ovins et caprins de différents wilaya.

Les données ont été fournies par les services de la DSV (la situation du pays en 2018) et le site de l'OIE.

- **Notions de positivité au virus de la PPR**

Les troupeaux exposés « PPR+ », sont des troupeaux de petits ruminants qui ont fait l'objet d'une forte suspicion clinique de PPR lors des 12 derniers mois et où le virus a été isolé de façon certaine par RT-PCR (reverse transcriptase polymérase chain reaction) chez au moins un individu du troupeau.

Les troupeaux non exposés « PPR- », sont des troupeaux de petits ruminants situés à proximité des exposés, qui possèdent un système d'élevage similaire et pour lesquels aucune suspicion clinique de PPR n'a été identifiée au cours des 12 derniers mois.

Un animal issu d'un troupeau exposé, est considéré « PPR+ » et un animal issu d'un troupeau non exposé est considéré « PPR- ». L'âge des animaux (juvéniles et adultes) et le sexe (mâle et femelles) sont parfois utilisés pour ajuster ou préciser notre facteur d'exposition principale.

L'isolement du virus de la PPR par RT-PCR en Algérie en s'appuyant sur les premiers résultats obtenus (lignée 2 du virus PPR), que cette étude a été menée. Tous les troupeaux exposés ont été identifiés lorsque les animaux étaient en phase clinique.

Durant cette période, le virus ayant été isolé sur des troupeaux de moutons et de chèvres, notre étude a concerné ces deux espèces.

Notre enquête s'est déroulée entre 2018 et 2019, une fois que tous les foyers de PPR recensés n'étaient plus actifs.

V. Résultats

V.1 Population atteinte

106 foyers de peste des petits ruminants ont été recensés au cours de l'épizootie qui s'est déroulée en Algérie en 2018, avec une prédominance de l'espèce ovine.

Au total 22 069 animaux (18 872 ovins et 2197 caprins) ont été répertoriés dans les 106 foyers déclarés à l'OIE. Parmi eux 3154 malades et 1661 morts.

Tableau 2 Les données caprin, ovin par rapport à la population

Les cas, sensibles et morts de la PPR	Le taux par%
G OV/PR SENSIBLE	87,3%
G OV/PR CAS	85,4%
G OV/PR MORT	86,1%
G CP/PR SENSIBLE	12,7%
G CP/PR CAS	14,6%
G CP/PR MORT	13,9%

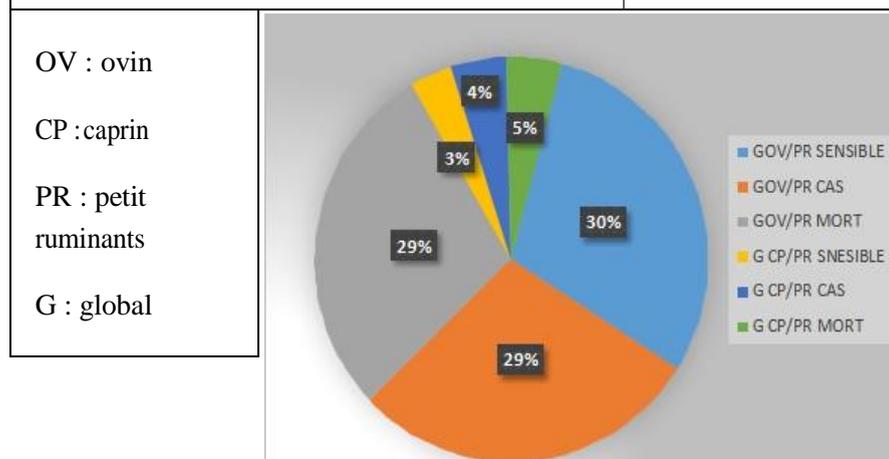


Figure 5 Pourcentage des animaux atteints et morts par espèces

V.2 Sensibilité

En ce qui concerne l'espèce ovine, sur 19 272 têtes exposées (= présentes dans l'ensemble des foyers), il y a eu 2733 malades, dont 1430 sont morts des suites de la maladie.

L'effectif caprin exposé à la maladie est de 2797 têtes, 467 d'entre eux ont été malades et 231 ont finalement succombé à la maladie.

Tableau 3 Nombre des cas, sensibles, morts chez les petits ruminants en Algérie

Petits ruminants				
Sensible	Cas	Morts	Détruit	Abattus
22069	3200	1661	0	0

V.2.1 Taux d'atteinte

Le taux des animaux atteints par rapport à l'effectif sensible montre deux notions notifiées qui représentent respectivement : le rapport qui mesure la prévalence de la PPR (le taux de morbidité) et le rapport des morts dans une population donnée (taux de mortalité).

Tableau 4 Le taux de mortalité et morbidité chez les petits ruminants

	Ov	Cp	Ov+cp
Taux de mortalité	7,4%	8,3%	7,5%
Taux de morbidité	14.2%	16.7%	14.5%

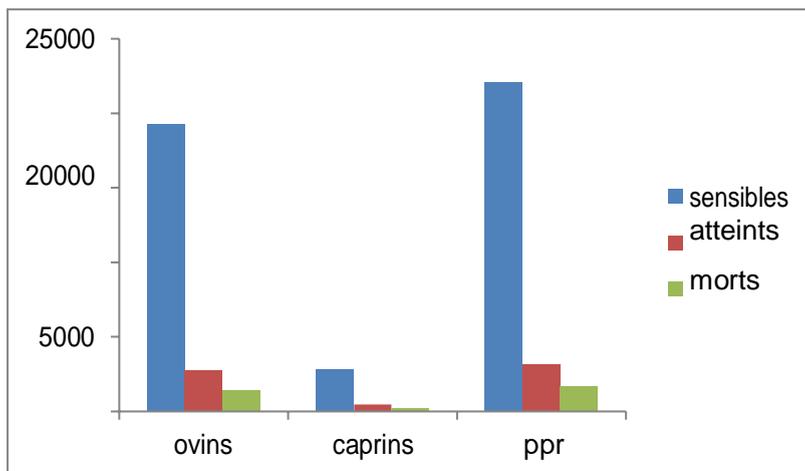


Figure 6 Diagramme en barres représentant le nombre de cas, sensibles et morts de la PPR

V.2.2 Taux de morbidité

Globalement l'espèce ovine était plus exposée à la maladie en terme de chiffres, Quoique au sein de l'élevage caprins y'avait plus de cas atteints par rapport à la totalité de têtes exposés, ce qui se traduit par un taux de morbidité plus élevé (Soit un taux de morbidité des OV, CP et PPR respectivement : 14.2%, 16.7 % et 14.5%

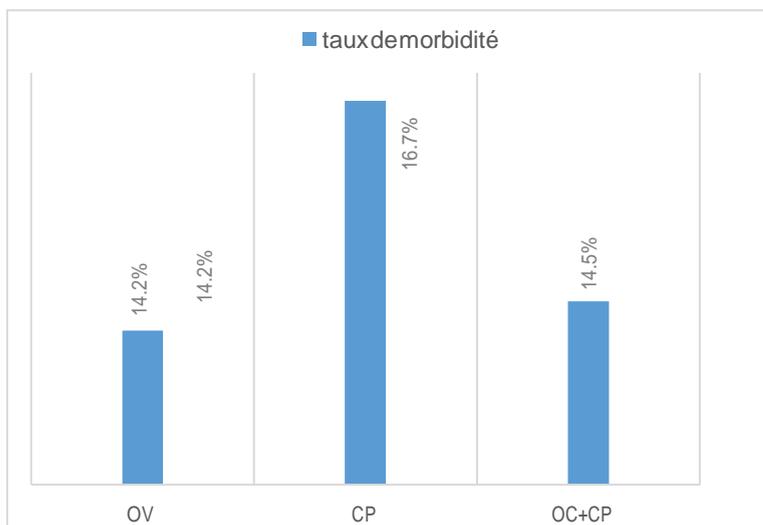


Figure 7 diagrammes en barres représentant le taux de morbidité de la PPR en Algérie

V.2.3 Taux de mortalité

Durant cette épidémie de 2018 notifiée à l'OIE le taux de mortalité était approximativement égal entre les deux espèces .Un peu plus élevé chez les caprins que chez les ovins, soit respectivement : 8.3%, 7.4%. Tandis que le taux de mortalité global des PPR était de 7.5%

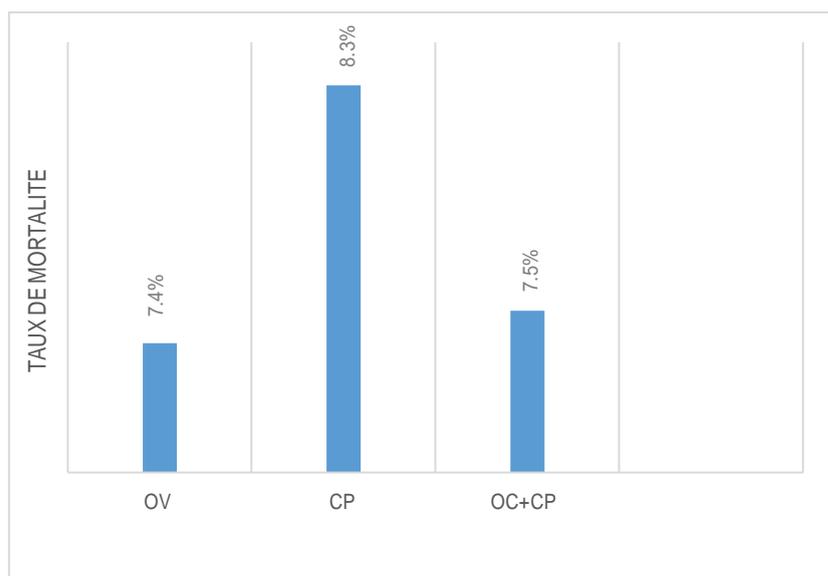


Figure 8 diagrammes en barres représentant le taux de mortalité de la PPR en Algérie

V.3 Propagation de la maladie

V.3.1 Dans le temps

Nous allons résumer dans ces graphes l'évolution de la propagation des cas et des foyers de PPR entre l'année 2018 et 2020.

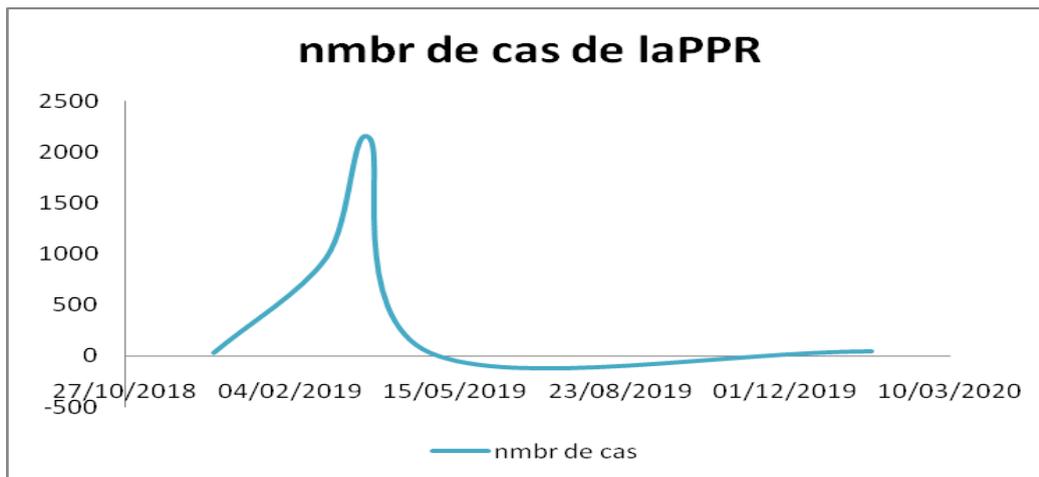


Figure 9 Le nombre de cas de PPR en Algérie entre 2018-2020

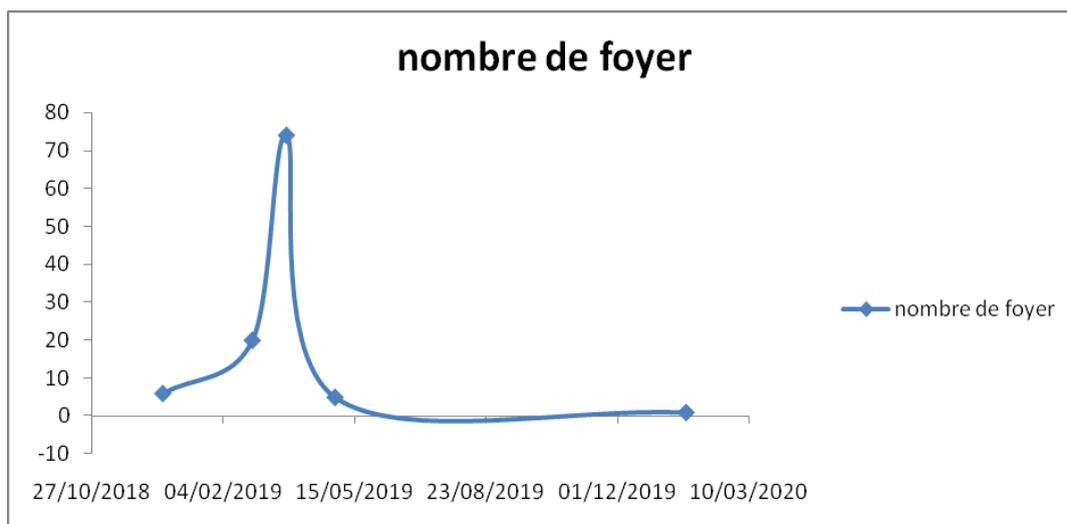


Figure 10 Le nombre de foyer enregistrés en Algérie entre 2018-2020

Les graphes représentés par les figures 9 et 10 montrent l'évolution du nombre des cas et de foyer respectivement de la PPR en Algérie selon le site de l'OIE entre 2018 et 2020.

Les deux courbes obtenues sont superposables et peuvent être divisées en trois parties :

- Dans un premier temps une augmentation croissante du nombre de foyers, pour atteindre le pic le 24 mars 2019 avec un nombre de cas de 2144.
- puis une diminution linéaire remarquable du 24/03/2019 jusqu'au 30 avril 2019 grâce aux premières mesures sanitaires et la campagne vaccinale.

Finalement y'a un léger taux d'augmentation (de 15 cas en plus), en janvier 2020 après une stabilité a des valeurs basses

V.3.2 Dans l'espace

Selon le graphe si dessous (figure 11) et les données précédentes on observe le pic du nombre de foyer dans la wilaya de Sétif en égalité avec Oran suivit de Tlemcen puis il y'a eu la propagation dans 25 autres wilayas avec des déclarations minimales dont la dernière était Tindouf en janvier 2020 avec un seul cas.

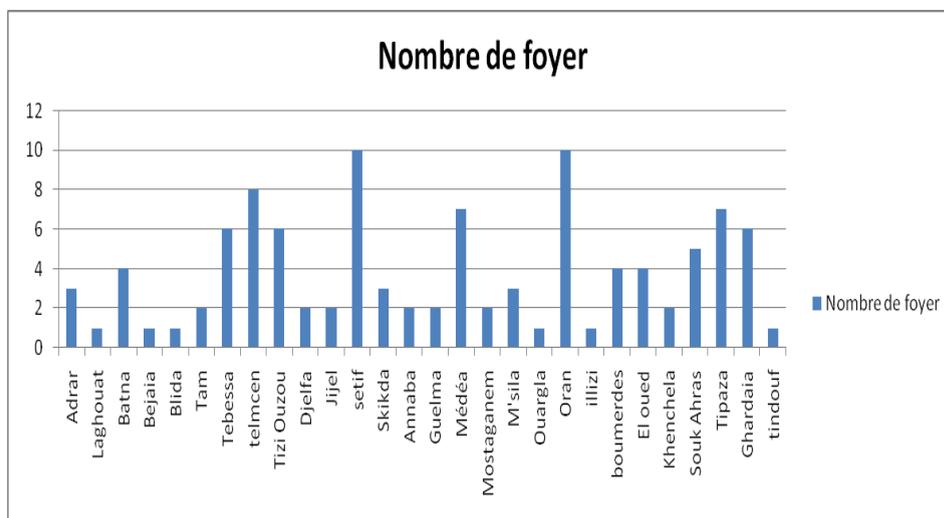


Figure 11 Nombre de foyer en Algérie par wilaya

Ce graphe représente le taux d'infection par région qui montre que les régions qui ont étaient le plus touché durant cet épisode étant la région Ouest fortement touché suivi par la région Sud. Ou la prévalence était de près de 21.80% suivie de 18.30% pour la région du Sud.

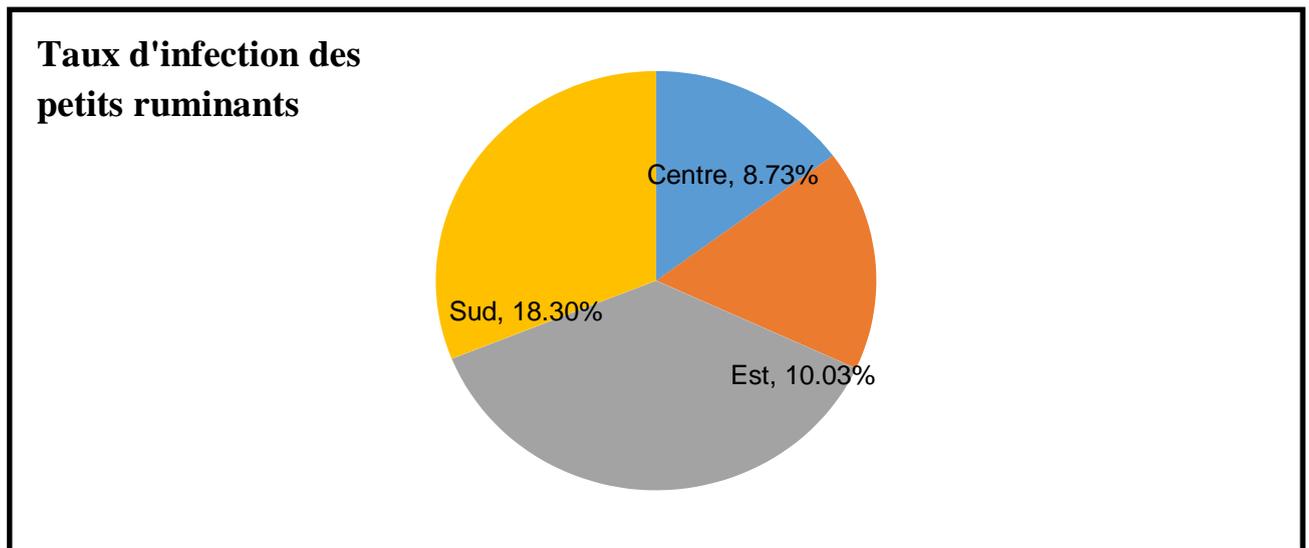


Figure 12 Taux d'infection par région

V.4 Chronologie de l'épidémie

Le premier de foyer de PPR a été déclaré durant le mois de Novembre 2018, au niveau des wilayas de Bejaia, Tébessa, Djelfa et Laghouat avec respectivement 01, 04, 02 et 01 foyers.

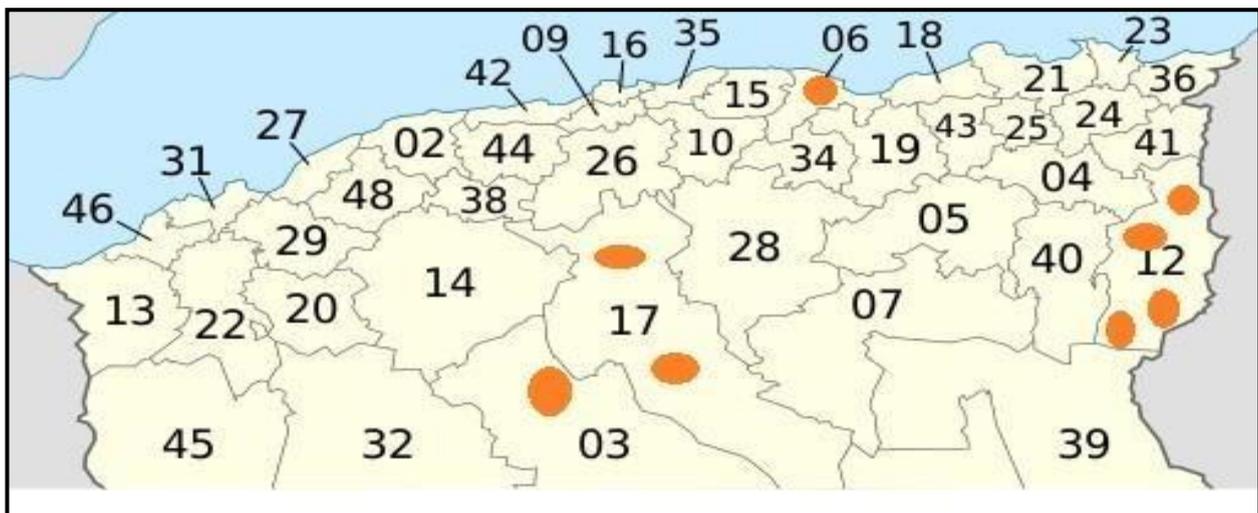


Figure 13 Chronologie de l'épidémie de la PPR, notification de Novembre 2018.

Durant le mois de février 2019, l'épidémie a évolué avec la propagation dans l'ensemble des régions du pays avec une prédominance dans l'EST et le SUD du pays au niveau des wilayas de : M'sila, Batna, Sétif, Khenchela, Guelma ainsi que Ghardaïa, Ouargla, El oued, Illizi.

Quelques foyers ont été détectés au niveau du centre du pays au niveau des wilayas de Boumerdes, Tizi Ouzou et Médéa. L'ouest du pays a été également atteint mais a des proportions réduites avec 1 foyer à Oran et 02 foyers au niveau de Tlemcen

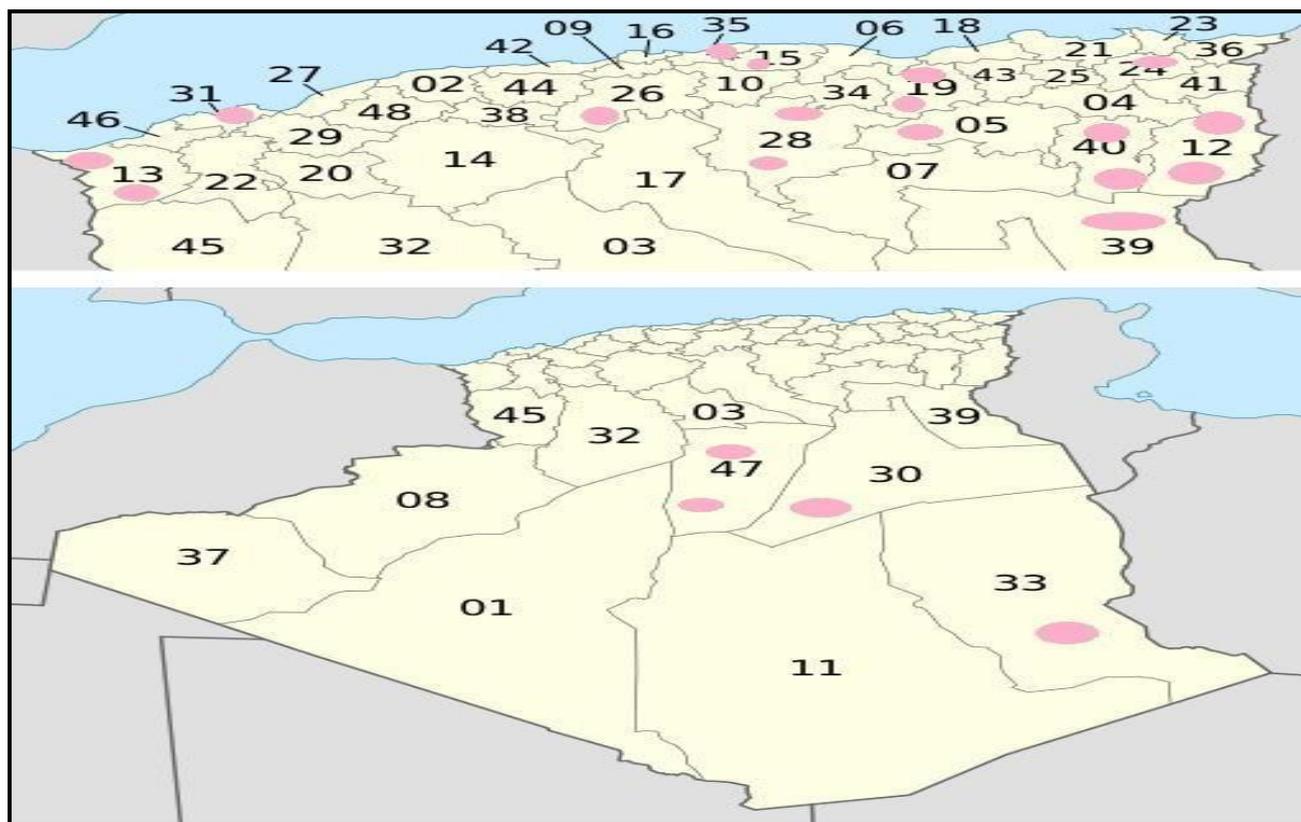


Figure 14 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification de février 2019.

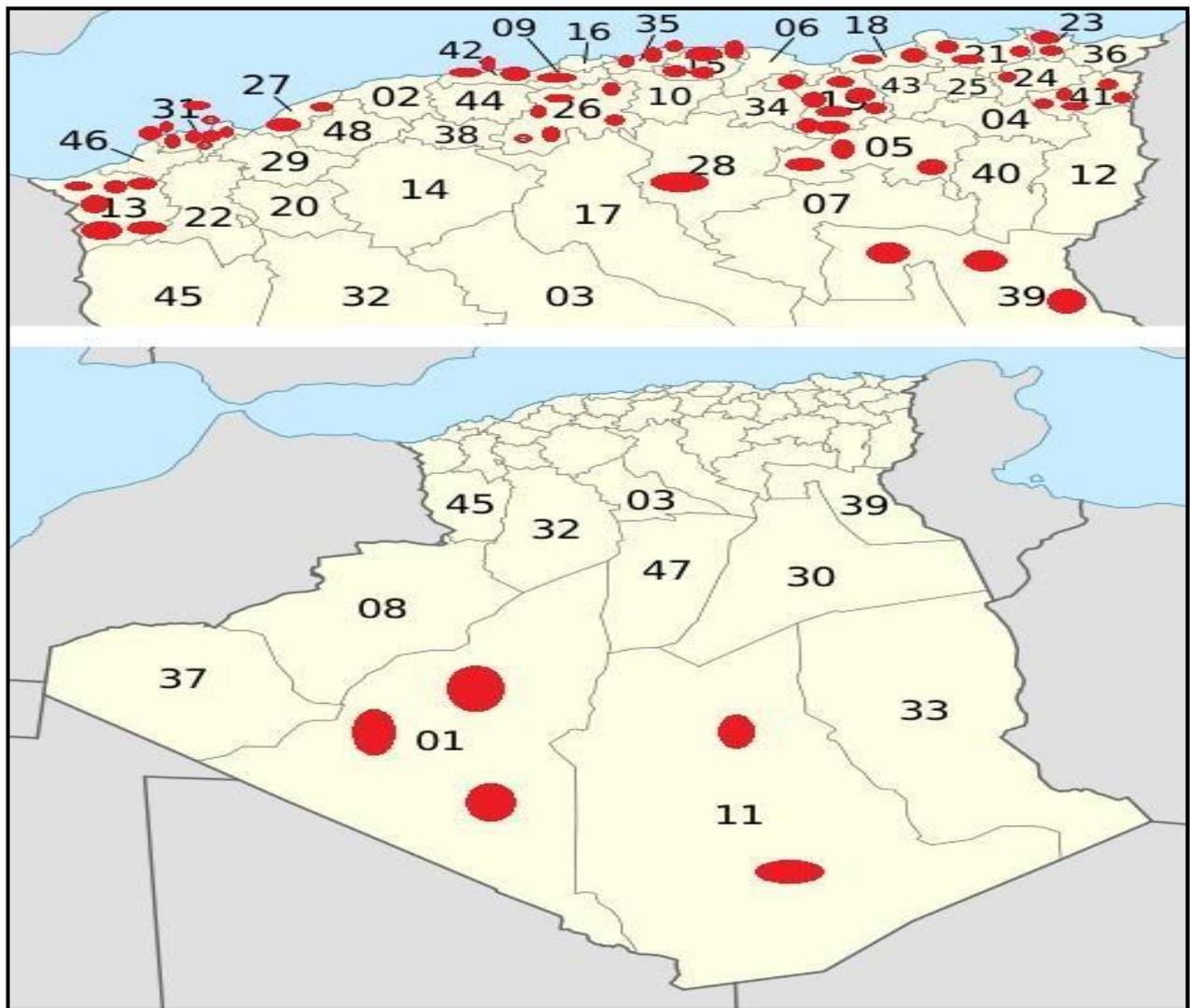


Figure 15 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification de mars 2019.

Durant cette période de l'épizootie l'évolution des foyers dans l'ensemble du pays avec de nouveaux foyers au niveau de Jijel, Skikda, Annaba, Souk Ahras pour la région EST, avec respectivement 02, 03, 02 et 05 foyers. Au centre la wilaya de Tipaza a également été atteinte avec 3 foyers.

Au niveau de l'ouest du pays la wilaya de Mostaganem a enregistré 2 foyers. Les wilayas de Tamanrasset et Adrar enregistré respectivement 02 et 03 foyers.

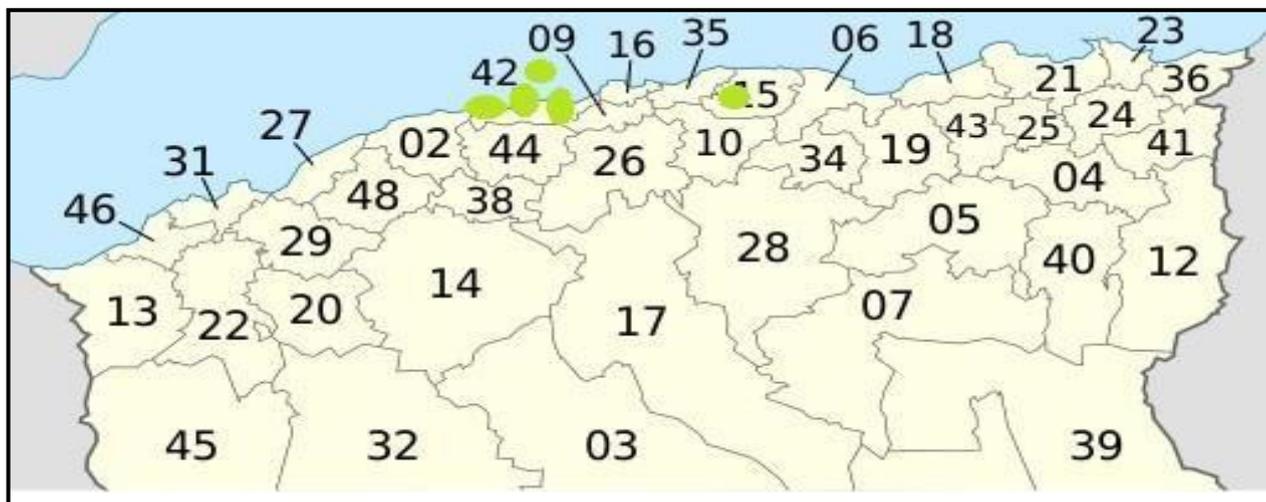


Figure 16 Chronologie de l'épidémie de la PPR Notification d'avril 2019.

Une issue favorable a été observé dans l'évolution de l'épidémie de PPR durant le mois d'avril 2019, avec quelques foyers au niveau des wilayas de Tipaza (04 foyers) et de Tizi Ouzou (01 foyer).

V.5 Campagne de vaccination

L'Algérie a mis en place le plan de lutte contre la PPR qui passe principalement par des campagnes de vaccination de masse.

La première campagne de vaccination a débuté en 2019, où un total de 16 292 546 Têtes de petits ruminants ont été vaccinés. Ce qui représente un taux de couverture vaccinal de 63.50% de l'effectif total.

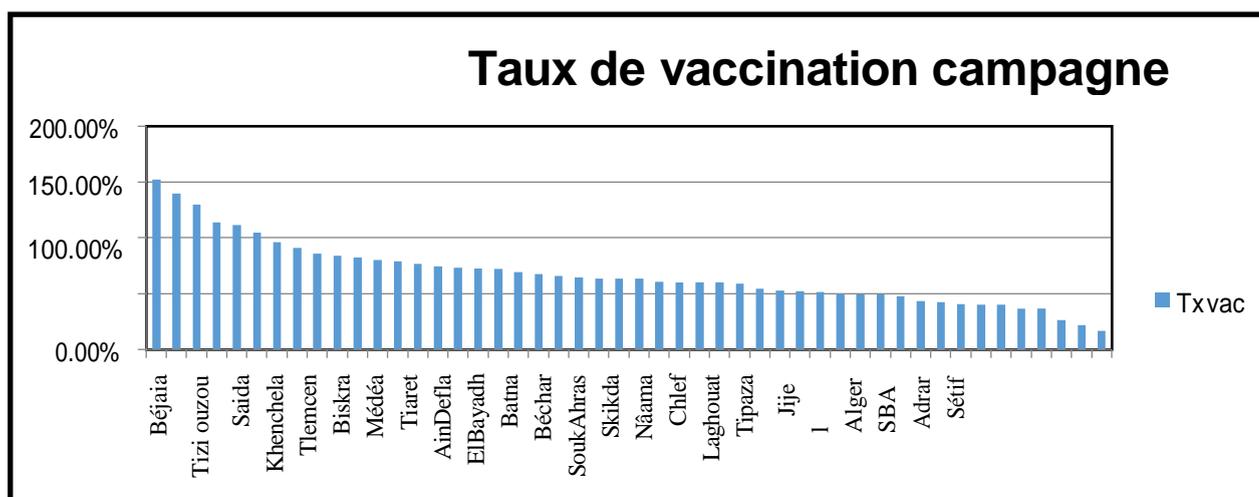


Figure 17 Taux de vaccination de l'année 2019

VI. DISCUSSION

La peste des petits ruminants (PPR) est l'une des maladies animales les plus dévastatrices, et environ 70 pays l'ont déclarée à l'OIE ou sont soupçonnés d'être infectés (**NEJUMI et al., 2020**). Parmi eux, plus de 60 % se trouvent en Afrique, les autres pays infectés se situant en Asie (République Populaire de Chine, Asie du Sud et Asie centrale/Eurasie occidentale, y compris la Turquie) et au Proche et Moyen-Orient. Cinquante autres pays sont considérés comme étant à risque au regard de la PPR (**FERNANDEZ et WHITE ; 2011**).

La maladie atteint le Maghreb depuis peu tel le Maroc en 2008 et la Tunisie (2009-2012) et l'Algérie (2012-2013-2016). Plus récemment, elle a atteint l'Europe en 2016 (**FAO, 2016**).

Dans les pires situations, la morbidité liée à la PPR atteint 100 %, avec un taux de mortalité qui peut aller jusqu'à 90 % (**OIE, FAO 2015**). Durant cette épisode un taux de morbidité de 14.5 et un taux de mortalité de 7.5 ont été signalés.

Dans les zones où la maladie est endémique, le taux de mortalité peut être plus faible, mais la maladie a un impact plus insidieux sur la productivité des troupeaux. Chaque année, la PPR cause des pertes économiques d'un niveau estimé entre 1,2 à 1,7 milliard USD, du fait de la mortalité animale, de la baisse de la production et du coût de la lutte contre la maladie (**OIE, FAO 2015**).

Le résultat des enquêtes séro-épidémiologiques de la PPR a été menée sur presque la totalité du territoire de l'Algérie. On ne peut réfuter le fait que les conditions difficiles de transport puissent affaiblir les animaux et favoriser l'apparition de maladies. La remontée des animaux du pays du sahel vers les wilayas d'extrême sud du pays représente une zone à risque pour l'introduction de la PPR dans notre pays.

Comme décrit en première partie, la transmission de la PPR s'effectue principalement via un contact étroit entre un animal malade et un animal sain. La transmission via la faune sauvage est à négliger, aucun petit ruminant sauvage n'existant en Algérie. (**Baazizi.R ., 2017**) Malgré une très faible expression clinique de la maladie, qui rend la détection des foyers difficile, l'espèce caprine joue certainement un rôle important dans l'épidémiologie de la PPR, et une étude centrée sur cette espèce devrait compléter ces premiers résultats concernant

l'effet de la PPR en Algérie. Bien que la PPR soit une maladie des chèvres et des moutons, il semblerait qu'en Algérie la pathogénicité de la maladie s'exprime surtout chez les ovins. **(Baazizi.R. ,2017)**

L'identification des foyers de PPR se fait en premier lieu par l'apparition d'un tableau clinique évocateur de la maladie qui évolue sous 2 formes épidémiologique, enzootique et épizootique avec expression le plus souvent aigue et des taux de mortalité et morbidité très variables pouvant atteindre 80%, la PPR entraîne d'importantes pertes économiques directes, aggravées par les mesures sanitaires de restriction des mouvements et du commerce des animaux vivants et des produits d'origine animale.

En effet, Au niveau des élevages de petits ruminants atteints, les avortements sont très importants atteignant jusqu'à 70% des femelles gravides. La mortalité varie entre 25 et 50% des jeunes. Cette situation a un impact négatif sur les revenus des éleveurs, dès le moment où le taux de renouvellement des élevages de petits ruminants a baissé consécutivement aux avortements et mortinatalité.

Les taux de morbidité et de mortalité varient selon les races et leur réceptivité et sensibilité. Ces deux paramètres dépendent de facteurs dits « de risque » qui peuvent augmenter le risque d'apparition de la maladie. Cette sensibilité d'espèces au virus de la PPR varie : en Afrique de l'ouest les chèvres et surtout les races naines seraient donc les plus touchées, alors qu'en Asie, les moutons paieraient un plus lourd tribut à la maladie. Ce sont les jeunes chevreaux âgés de 3 à 12 mois qui sont les plus touchés, par défaut de d'immunoséquence au virus.

De plus, tout animal immunodéprimé, peu importe l'âge est plus sensible à l'agent pathogène **(DUFOUR, 2010)**. Le sexe n'est pas reconnu comme facteur de réceptivité ou de sensibilité. Or que certaine enquête sérologique montre que les femelles sont plus sensible que les males.

Plusieurs enquêtes ont montré l'influence du climat dans l'apparition de la maladie. Des pics de nouveaux foyers sont observés en saison froide ainsi qu'au début de la saison des pluies. Pendant ces périodes, le climat est plus favorable à la survie du virus dans le milieu extérieur.

D'autre part les animaux subissent un état de stress physiologique face au manque d'apport alimentaire et sont ainsi plus sensibles au virus (**DIALLO ., 2008**). Le déplacement des animaux, lors des activités de commerce ou des festivités coutumières, est un facteur important dans la transmission de la maladie. En plus de favoriser le contact entre les animaux, il génère un stress et affaiblit les animaux ce qui favorise l'infection par le PPRV (**SINGH *et al.*, 2004**). D'autres facteurs interviennent dans la transmission de la maladie comme la taille des troupeaux (**AL-MAJALI *et al.*, 2008**) et la conduite d'élevage; l'absence de quarantaine et de mesures d'isolement des malades ou encore l'introduction d'animaux d'origines différentes favorisent la transmission de la maladie (**DUFOUR., 2010**). Pour Taylor (1984), l'augmentation de l'incidence de la maladie serait le reflet d'une augmentation de l'introduction de jeunes ruminants sensibles dans le troupeau et non de l'activité saisonnière du virus.

L'exploitation des animaux est de type extensif et se fait sur de vastes étendues avec des mouvements de transhumance à la recherche d'eau et de pâturage. Et avec les mouvements des animaux lors du commerce et autre (les Nomades) qui ne va pas nous faciliter la maîtrise de la maladie car les mises bas, les mortalités, les ventes et autres types de sorties ne sont pas répertoriés. De ce fait, nous disposons de peu d'informations sur cet aspect de la maladie.

L'apparition clinique de la PPR peut être associée à:

- De récents mouvements ou rassemblements d'ovins et/ou de caprins de différents âges;
- L'introduction récente de nouveaux animaux ou le retour au village des animaux invendus au marché; les rassemblements et le mélange d'animaux de différentes origines.
- Contact avec des animaux étrangers (animaux en transit pour les foires, animaux de nomades) partageant les mêmes pâturages, les mêmes sources d'eau ou les mêmes abris, etc.
- Des stress liés à des modifications dans la conduite d'élevage (changement alimentaire, habitat, intensification d'élevage) ou à des changements de climat (début de la saison des pluies, période de l'harmattan en Afrique de l'Ouest).

Le commerce de petits ruminants est probablement la voie de transmission de la PPR entre les pays. L'importante consommation de ces produits dans les pays arabes, qui atteint son

maximum pendant les fêtes religieuses, favorise les mouvements d'animaux dans la région, mouvements qui ne sont pas toujours contrôlés. Même si les pays du Maghreb sont importateurs nets d'ovins et caprins vivants, il persiste des mouvements informels à travers les frontières qui peuvent, à un instant donné, favoriser l'expansion de la PPR à autres pays de la région ou aux pays du sud de l'Europe.

Plan stratégique national d'éradication de la PPR

La description de la situation épidémiologique de notre pays démontre clairement la nécessité d'éradiquer cette pathologie.

Cette stratégie étant basée principalement sur un protocole de vaccination sur une durée de 4 années qui se déroulera comme suit :

- la vaccination des Petits Ruminants contre la PPR est renforcée et un taux minimum de couverture vaccinale (21 000 000 de têtes) sera atteint au cours des deux premières années de vaccination de masse, ce taux de couverture est mesuré chaque année par une enquête sérologique afin de faire des vaccinations de rattrapage si nécessaire.
- En fin de deuxième année la vaccination a concerné les jeunes âgés de moins d'une année et de plus de trois mois (6 000 000 de têtes) réalisée en automne.
- La vaccination de masse (700 000 têtes) maintenue pendant 2 années au minimum au niveau des wilayas du grand sud au vu des mouvements transfrontaliers avec le Mali et le Niger.

La réussite de ce plan aura pour conséquences à court terme l'éradication de la pathologie et à long terme le repeuplement de notre cheptel de petit ruminant et des gains économiques.

CONCLUSION

L'étude de l'épizootie de PPR qu'a subi l'Algérie durant l'année 2018-2019 à démontrer que les zones les plus touchées de notre pays sont les régions du sud et de l'ouest avec le plus grand nombre de cas ce qui représente les zones à risque ou la surveillance sanitaire doit être importante. Aussi les mouvements des animaux et le commerce illégale des animaux sont considérer parmi les facteurs de risque de propagation de cette pathologie.

La mise en place du plan national de lutte contre cette pathologie aura pour avantage dans un premier temps l'obtention du statut indemne de la maladie par l'OIE. En second lieu, les gains sur notre économie seront considérables. Ce qui représente un avantage majeur pour l'économie de notre pays.

Références

1. **Al-Majali A.M., Hussain N.O., Amarin N.M., Majok A.A., 2008.** Seroprevalence of, and risk factors for, peste des petits ruminants in sheep and goats in Northern Jordan. *Prev. Vet.Med.*
2. **Ami k., 2013.** Approche ostéo-morphométrique des têtes de la population ovine autochtone. Thèse pour l'obtention du diplôme de magister en médecine vétérinaire. P116
3. **Balanmurugan, V., Saravanan, P., Sen, A., Rajak, K. K., Venkatesan, G., Krishnamoorthy, P., Bhanuorakash, V., Singh, R.K., 2012.** Prevalence of peste des petits ruminants among sheep and goats in India. *J. Vet Sci.*13,279-285.
4. **Balanmurugan, V., Sen, A., Venkatesan, G., Rajak, K.K., Bhanuprakash, V., Singh, R.K. 2012.** Study on passive immunity : Time of vaccination in kids born to goats vaccinated against peste des petits ruminants. *Virologia Sin.*27,228-233
5. **Bazzizi.R., 2017.** Baazizi épse. Guerfi, Ratiba Bahia,7-jui-2017.Peste des Petits Ruminants en Algérie; École Nationale Supérieure Vétérinaire(éditeur). Disponible sur : <http://localhost:8080/jspui/handle/123456789/76> consulté en 2020.
6. **BENCHERIF S., 2018.** Origines et transformations récentes de l'élevage pastoral de la steppe algérienne DOI:[10.3917/ried.236.0055](https://doi.org/10.3917/ried.236.0055)
7. **Diallo A., 2003.** Peste des petits ruminants. In : Lefevre P.C., Blancou J. et Chermette R., Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes, VOL.1,Paris,Tec.&DOC.(editor)
8. **Diallo A., 2008.** La peste des petits ruminants : une maladie longtemps ignorée. Communication. *Bull. Acad. Vét. France*, 161(3) :273-277.
9. **Dilli H.K., Y.A., Geidam Y.A., Egwu G.O. 2011.** Peste de Petits Ruminants in Nigeria: A Review. *Nigerian Veterinary Journal*, 32(2) :112-119
10. **Dufour L., 2010.** La peste des petits ruminants : Epizootie marocaine de 2008, un danger pour l'Europe Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil,152p
11. **FAO, 2018.** Food and agriculture organization of the united nations. Programme mondial d'éradication de la peste des petits ruminants(2017-2021)

12. **FAO, 2016.** Food and agriculture organization of the united nations. Reconnaître la peste des petits ruminants.
13. **FAO, 2015.** Food and agriculture organization of the united nations. 2015. Control and éradication of peste des petits ruminants (PPR) FAO and OIE international conférence Abidjan, Cote d'Ivoire 31 March -2Avril 2015
14. **FELIACHI k., 2003.** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérieoctobre2003
commissionnationaleAnGR.P/Pointfocalalgérienpourlesressourcesgénétiques.Direction Généralede l'INRAA.
15. **FERNANDEZ et WHITE, 2011.** Atlas des maladies animales transfrontalières ; Ed.:2011
16. **GRECH A. 2012.** Etude des effets de la Peste des Petits ruminants sur la productivité des caprins au Sénégal ; CIRAD- Montpellier- France ; Thèse de Mastère spécialisé de Santé Publique;
17. **KHIATI.B , 201 3.**Etude des performancesreproductives de la brebisde race Rembi. Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat enbiologie
18. **MADR.,2018.**Ministère de l'agriculture et du développement ruralRapport
19. **MADRP, 2016:**Ministère de l'Agriculture et du DéveloppementRural
20. **Nedjraoui D., 2003.**FAO. Country pasture/forage resource profiles, FAO, Algeria, <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria/Algeria>.
21. **NEJDRAOUI D., 2012.** Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie : profil fourrager.O.S.S.34p
22. **OIE, 2016.** Portail sur la peste des petits ruminants. Répartition géographique de la PPR. Disponible sur <http://www.oie.int/fr/snte-animale-dans-le-monde/portail-ppr/distribution> consulté en 2020.
23. **OIE, 2015.** Conférence internationale FAO/OIE pour le contrôle et l'éradication de la peste des petites ruminantes (PPR(Abijan. Cote d'ivoire 32 Mars- 2 Avril2015).
24. **Rapport de la DSV, Dr F.OUADAHI**
25. **Rondia p., 2006.** Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du nord. filière ovine et caprine, 2006, 18,p11-14.
26. **Sat,AGR :**Ministère de l'Agriculture : Statistiques agricoles (2003-2010).

27. **Singh R.P., Saravanan P., Sreenivasa B.P., Singh R.K., Bandyopadhyay S.K. 2004.** Prevalence and distribution of peste des petits ruminants virus infection in small ruminants in India. *Rev. Sci. Tech.*, 23 : 807-819
28. **Taylor W.P., Diallo A., Gopalakrishna S., Sreeramalu, P., Wilsmore, A.J., Nanda, Y.P., Libeau, G., Rajasekhar, M. Mukhopadhyay, A.K. 2002.** Peste des petits ruminants has been widely present in southern India since, if not before, the late 1980s. *Prev Vet.*