



# Manuel de vaccination contre la peste des petits ruminants pour les pays sahéliens d'Afrique de l'Ouest: Burkina Faso, Mali, Sénégal



Investing in rural people

# Manuel de vaccination contre la peste des petits ruminants pour les pays sahéliens d'Afrique de l'Ouest: Burkina Faso, Mali, Sénégal

Oumar Diall<sup>1</sup> and Michel Dione<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultant Indépendant, Ancien Directeur du Laboratoire National Vétérinaire (LCV), Bamako, Mali

<sup>2</sup>International Livestock Research Institute, Dakar, Sénégal

Août 2021


©2021 International Livestock Research Institute (ILRI)

ILRI thanks all donors and organizations which globally support its work through their contributions to the [CGIAR Trust Fund](#)



This publication is copyrighted by the International Livestock Research Institute (ILRI). It is licensed for use under the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence. To view this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

Unless otherwise noted, you are free to share (copy and redistribute the material in any medium or format), adapt (remix, transform, and build upon the material) for any purpose, even commercially, under the following conditions:

 **ATTRIBUTION.** The work must be attributed, but not in any way that suggests endorsement by ILRI or the author(s).

NOTICE:

For any reuse or distribution, the licence terms of this work must be made clear to others.

Any of the above conditions can be waived if permission is obtained from the copyright holder.

Nothing in this licence impairs or restricts the author's moral rights.

Fair dealing and other rights are in no way affected by the above.

The parts used must not misrepresent the meaning of the publication.

ILRI would appreciate being sent a copy of any materials in which text, photos etc. have been used.

Editing, design and layout—ILRI Editorial and Publishing Services, Addis Ababa, Ethiopia.

Cover photo—ILRI/Michel Dione

ISBN: 92-9146-658-2

Citation: Diall, O. and Dione, M. 2021. *Manuel de vaccination contre la peste des petits ruminants pour les pays sahéliens d'Afrique de l'Ouest: Burkina Faso, Mali, Sénégal*. ILRI Manual 46. Nairobi, Kenya: ILRI.

Patron: Professor Peter C Doherty AC, FAA, FRS

Animal scientist, Nobel Prize Laureate for Physiology or Medicine—1996

Box 30709, Nairobi 00100 Kenya

Phone +254 20 422 3000

Fax +254 20 422 3001

Email [ilri-kenya@cgiar.org](mailto:ilri-kenya@cgiar.org)

[ilri.org](http://ilri.org)

better lives through livestock

ILRI is a CGIAR research centre

Box 5689, Addis Ababa, Ethiopia

Phone +251 11 617 2000

Fax +251 11 667 6923

Email [ilri-ethiopia@cgiar.org](mailto:ilri-ethiopia@cgiar.org)

ILRI has offices in East Africa • South Asia • Southeast and East Asia • Southern Africa • West Africa

# Contents

Liste des figures	vii
Remerciements	ix
Liste des abréviations	x
Présentation du manuel	1
Module 1. La PPR: virus – maladie – vaccin	3
La PPR et le virus PPR	3
Transmission à l'état actuel des connaissances	3
La PPR – Maladie	4
Module 2. Immunologie de la vaccination: historique – vaccins – vaccination – immunité	7
Rappel historique sur les vaccins et la vaccination	7
Les vaccins: composition – types – caractéristiques	8
Types de vaccins	8
Principes de la vaccination	9
Immunité	9
Module 3. La chaîne du froid vétérinaire	11
Composition de la chaîne du froid	11
Normes et procédures de conservation des vaccins	12
Consignes à respecter par les agents vaccinateurs	12
Conséquences probables d'une rupture de la chaîne du froid	12

---

Module 4. Contrôle et Eradication de la PPR	13
Pourquoi devons-nous lutter contre la PPR?	13
Comment lutter contre la PPR?	14
Module 5. Organisation d'une campagne de vaccination	15
Bilan et préparation d'une campagne nationale de vaccination: cas du Mali	15
Activités préparatoires de la campagne	16
Recensement et formation des agents vaccinateurs	16
Module 6. Organisation d'une séance de vaccination	18
Information et sensibilisation des éleveurs	18
Constitution des équipes de vaccinateurs et dotation en intrants	18
Organisation pratique de la séance de vaccination avec les éleveurs	19
Module 7. Protocoles de vaccination PPR en questions/réponses	20
Qui pour vacciner?	20
Quoi (qui) vacciner?	20
Quelle proportion d'animaux faut-il vacciner?	21
Quand vacciner et à quelle fréquence?	21
Faut-il seulement vacciner?	21
Peut-on administrer le vaccin en mélange ou en même temps que d'autres produits?	22
Où vacciner?	22
Avec quel vaccin?	24
Comment vacciner?	24
Inspection avant reconstitution du vaccin	25
Reconstitution du vaccin	26
Injection vaccinale	26
L'identification des animaux vaccinés	28
Traitement du matériel et des déchets après vaccination	29

Module 8. Suivi post vaccination	30
Echecs vaccinaux	30
Réactions post-vaccinales	31
Suivi des résultats de la vaccination	31
Module 9. Promotion de la vaccination: l'expérience d'ILRI au Mali	32
Les défis de la couverture vaccinale	32
Une stratégie reposant sur trois points	32
Conclusion générale	35
Annexes	36
Annexe 1. Documents consultés	36
Annexe 2. Conditions d'une vaccination réussie	38
Annexe 3. Conditions d'une bonne réponse immunitaire	39
Annexe 4. Conditions d'une bonne couverture vaccinale	40
Annexe 5. Certificat de vaccination ovins	41
Annexe 6. Résumé du protocole de vaccination PPR	42

# Liste des figures

Figure 1:	Cycle épidémiologique	4
Figure 2:	Signes cliniques de la Peste des Petits Ruminants chez la chèvre	4
Figure 3:	Vaccins fournis par le LCV, Bamako	8
Figure 4:	Mécanisme de l'immunité au niveau Troupeau	10
Figure 5:	Dynamique du taux d'immunité	10
Figure 6:	Equipement et Matériel de froid courants	11
Figure 7:	Femme «éleveur» de moutons dans la région de Mopti	13
Figure 8:	Etapes du contrôle progressif de la PPR	14
Figure 9:	Une réunion-bilan d'une campagne de vaccination au Mali	16
Figure 10:	Circuits des vaccins à la sortie du laboratoire	17
Figure 11:	Vaccination dans une clôture métallique	22
Figure 12:	Chèvres au piquet dans la région de Tombouctou	23
Figure 13:	Vaccination dans une clôture faite de branchages d'épineux	23
Figure 14:	Vaccination sur terrain vague, sans clôture	24
Figure 15:	Vaccin, diluant, seringue de vaccination	25
Figure 16:	Inspection du vaccin avant reconstitution	25
Figure 17:	Bamako: reconstitution du vaccin et chargement de la seringue	26
Figure 18:	Shéma du site d'injection	27
Figure 19:	Site d'injection du vaccin	27
Figure 20:	Marquage temporaire à la peinture	28



Figure 21:	Marquage durable par tatouage	28
Figure 22:	Une séance de formation des acteurs d'une plateforme d'innovation	33
Figure 23:	Réunion des acteurs d'une plateforme d'innovation	34

# Remerciements

Oumar Kantao, chef de service contrôle de qualité au LCV de Bamako, pour l'organisation des prises de photos sur les différentes étapes de l'acte vaccinal dans la ferme expérimentale du LCV; Drissa Coulibaly, DNSV, Mali pour l'organisation de la validation du manuel par les services vétérinaires du Mali; Yacinthe Guigma DGSV, Burkina Faso, pour l'organisation de la validation du manuel par les services vétérinaires du Burkina Faso et Adama Diallo du CIRAD, pour un travail de lecture et de correction du manuel. Tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre au succès de la mission du consultant.

# Liste des abréviations

ACSA	Agent Communautaire de Santé Animale
CER	Communauté Economique Régionale
CICR	Comité International de la Croix Rouge
AOF	Afrique Occidentale Française
ATE	Agent Technique d'Elevage
DIVA	Différenciation entre infecté et vacciné
DGSV	Direction Générale des Services Vétérinaires
DNSV	Direction Nationale des Services Vétérinaires
DRSV	Direction Régionale des Services Vétérinaires
ECO-PPR	Epidemiology and Control of Peste des Petits Ruminants
FAO	Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unies
FIDA	Fond International du Développement Agricole
FTF-MLTSP	Feed The Future Mali Livestock Technology Scaling Program
ILRI	International Livestock Research Institute
LCV	Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako
OIE	Office International des Epizooties
ONG	Organisation non gouvernementale
PACE	Programme panafricain pour le Contrôle des Epizooties
PARC	Pan-African Riderpest Campaign
PC	Projet Conjoint
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PPCB	Péripneumonie contagieuse bovine
PPR	Peste des petits ruminants

---

PPRV	Virus de la PPR
PR	Petit ruminant
PRAPS	Programme Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel
USAID	United States Agency for International Development
VTMS	Vétérinaire titulaire d'un mandat sanitaire

# Présentation du manuel

L'objectif général: ce manuel est produit par le projet Epidemiology and Control of Peste des Petits Ruminants (Eco-PPR), financé par le Fond International du Développement Agricole (FIDA) et piloté par l'International Livestock Research Institute (ILRI) pour améliorer la vaccination contre la PPR et d'autres maladies du bétail. Ceci permettra de réduire l'impact de la PPR et d'autres maladies animales sur les moyens d'existence des communautés pastorales et agro-pastorales et sur les économies des pays infectés.

Les objectifs spécifiques du manuel sont:

1. Fournir aux agents vaccinateurs, un outil permettant d'améliorer la qualité de leurs prestations de terrain, notamment dans la vaccination contre la PPR.
2. Documenter le processus de vaccination contre la PPR en vue de faciliter son évaluation et de tirer les leçons pour des améliorations.

Le public cible: les utilisateurs ciblés par ce manuel sont plus spécifiquement des agents vaccinateurs, travaillant sous l'autorité d'un Vétérinaire Privé titulaire d'un Mandat Sanitaire (VTMS) ou d'un vétérinaire de l'Etat dans les localités dépourvues de VTMS.

Le personnel vétérinaire chargé de la planification et de la supervision des campagnes de vaccination du bétail y trouvera également un certain intérêt.

Contenu du manuel: le choix des éléments du contenu de ce manuel a été guidé par une étude réalisée par ILRI sur les facteurs qui entravent le bon déroulement de la vaccination contre la PPR dans les conditions du Mali.

Conçu sous la forme de neuf (9) modules, ce manuel comprend: des rappels sur l'immunologie de la vaccination et sur la PPR, la présentation des différentes composantes de la vaccination, et enfin, l'expérience d'ILRI au Mali sur la stratégie d'augmentation de la couverture vaccinale chez les petits ruminants et les bovins.

Validation du manuel: Ce manuel a été présenté pour validation aux services vétérinaires du Mali et du Burkina Faso. Le Programme Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel (PRAPS-Mali) a aussi été consulté pour y apporter des commentaires.

Les tâches habituelles de l'agent vaccinateur

- Information et sensibilisation des éleveurs et autres acteurs pour obtenir le maximum d'animaux à vacciner;
- Organisation sur le terrain des séances de vaccination:
- Définir les modalités de rassemblement des animaux et de leur contention
- Assurer la disponibilité, en quantité suffisante, des vaccins, diluants et matériels nécessaires pour une séance de vaccination, en fonction des effectifs programmés.
- Vaccination pratique dans le respect strict des protocoles en vigueur; documentation et suivi post-vaccinal

- Contribution à l'évaluation des campagnes de vaccination et à la mise en place d'un dispositif de surveillance de la maladie.

#### Compétences requises pour l'accomplissement des tâches du vaccinateur

- Avoir une bonne compréhension et des connaissances suffisantes sur les bases de la vaccination;
- Avoir des connaissances suffisantes sur l'épidémiologie de la PPR et les caractéristiques du vaccin PPR;
- Être capable d'organiser et d'animer une séance de sensibilisation pour obtenir l'accord des éleveurs et leur participation aux activités de vaccination;
- Être capable d'organiser une séance de vaccination avec la collaboration des éleveurs et les services vétérinaires;
- Être convaincu de l'importance de maintenir la chaîne du froid au pendant le stockage, les déplacements et la manipulation des vaccins et être capable de la maintenir effectivement;
- Être capable de réaliser les vaccinations dans le strict respect des recommandations contenues dans les protocoles de vaccination;
- Pouvoir assurer la documentation, le suivi post-vaccinal et éventuellement gérer les effets indésirables liés à la vaccination;
- Pouvoir contribuer à d'autres activités post vaccination, y compris l'évaluation des résultats de la vaccination et la surveillance de la maladie.

# Module 1. La PPR: virus – maladie – vaccin

Le module I a pour but de:

- définir la maladie (PPR);
- fournir des informations générales sur le Virus de la PPR, la PPR en tant que maladie et le vaccin utilisé contre la PPR;
- fournir des signes cliniques permettant de suspecter la PPR;
- fournir des signes cliniques permettant de distinguer la PPR des autres maladies qui lui ressemblent;

## La PPR et le virus PPR

Historique: La PPR a été décrite pour la première fois, en 1942, en Côte d'Ivoire.

Définition: la PPR est une maladie infectieuse et contagieuse qui affecte surtout la chèvre et dans un moindre degré, le mouton.

## Transmission à l'état actuel des connaissances

Le cycle épidémiologique de la PPR est décrit par la Figure 1: Les ovins et les caprins «attrapent» et «redistribuent» le virus.

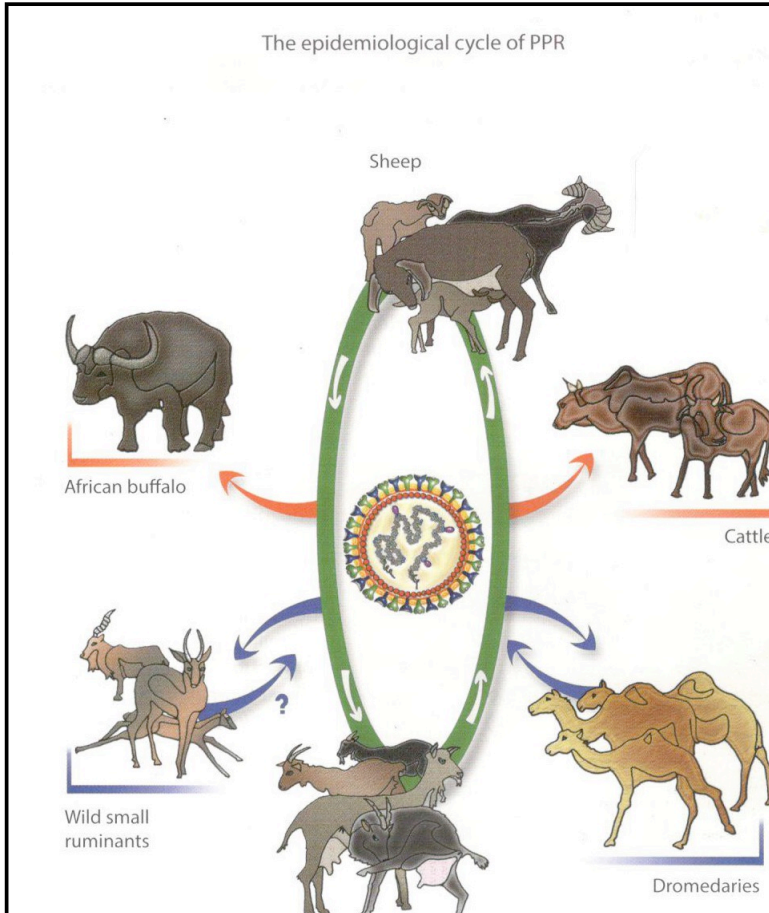
Les PRs sauvages (biches, antilopes etc.) « attrapent le virus » et expriment des signes cliniques, mais la question de leur capacité à le «redistribuer» n'est pas définitivement tranchée à l'état actuel des connaissances; Il en est de même pour les dromadaires.

Les bovins «attrapent le virus» mais ne font pas la maladie et n'excrètent pas le virus et donc ne peuvent pas le «redistribuer».

Les porcs sont cités comme des animaux non sensibles à l'infection par le virus de la PPR. Mais des expériences récentes ont montré que des porcs de race européenne ayant reçu une injection du virus PPR virulent peuvent faire une grave maladie et même transmettre le virus aux petits ruminants et à d'autres porcs en proximité. La figure 1 décrit le cycle de transmission de la PPR.

Distribution géographique: la PPR est présente dans une quarantaine de pays en Afrique de l'Ouest, du Centre, du Nord et de l'Est; l'Afrique australe est épargnée à l'exception de l'Angola. La PPR est aussi présente au Moyen-Orient et en Asie.

Figure 1: Cycle épidémiologique.



Charbonnier, G. al. 2015 (CIRAD).

## La PPR – Maladie

### Reconnaitre la PPR


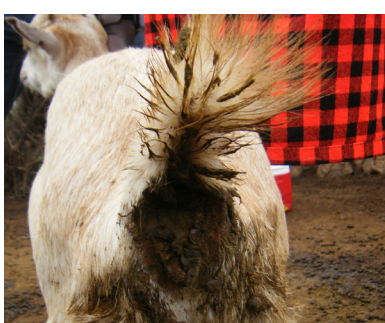

La maladie peut être suspectée sur des PRs face à l'apparition d'une fièvre brutale, de sécrétions nasales et oculaires, de difficultés respiratoires et d'une diarrhée (Figure 2).

Elle peut évoluer sous plusieurs formes: une forme suraiguë qui dure 5–6 jours et se termine généralement par la mort; une forme aiguë qui évolue en 15 jours et qui se termine soit par la mort soit par un passage à la forme subaiguë ou chronique avec une guérison de l'animal affecté.

Figure 2: Signes cliniques de la Peste des Petits Ruminants chez la chèvre





		
D. Ecoulements purulents des yeux et du nez	E. Diarrhée	F. Erosions buccales et jetage mucopurulent

Photos de la FAO et de Bryony Jones, RVC.

## Distinguer la PPR des maladies qui lui ressemblent

Pasteurellose des PRs: les signes respiratoires sont communs avec la PPR; *l'absence de diarrhée et de lésions ulcératives des muqueuses exclut la PPR.*

Pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCP): signes respiratoires et jetage sont communs avec la PPR; *l'absence de diarrhée et de lésions ulcératives des muqueuses exclut la PPR.*

Ecthyma contagieux: les signes communs avec la PPR sont les croûtes labiales; *les signes excluant la PPR sont les lésions mammaires et podales, et la rareté de la pneumonie et de la diarrhée.*

Variole des petits ruminants (clavelée et variole caprine): *pneumonie importante souvent, mais pas de nodules et croûtes dans la PPR.*

Fièvre aphteuse: les signes communs avec la PPR sont les lésions érosives des muqueuses; *les signes excluant la PPR sont les boiteries et l'absence de signes respiratoires et de diarrhée.*

Fièvre catarrhale: les signes communs à la PPR sont, congestion des muqueuses, jetage et larmoiement; *les signes excluant la PPR sont, œdèmes (tête, lèvres et langue), langue bleue, et boiteries.*

La confirmation de laboratoire fait appel, généralement, aux tests ELISA (détection d'anticorps dans le sérum et d'antigène dans les écouvillons et prélèvement d'organes) ou PCR (détection de matériel génétique du virus dans les écouvillons et prélèvement d'organes). Les laboratoires vétérinaires nationaux peuvent conseiller sur la conduite à suivre pour la collecte des prélèvements appropriés.

## Y' a-t-il un traitement contre la PPR?

Non, il n'existe aucun traitement spécifique contre la PPR;

Mais on peut utiliser des antibiotiques et des anti-parasitaires (notamment anti-coccidiens) pour limiter les surinfections bactériennes et parasitaires, et des antidiarrhéiques pour limiter la diarrhée.

## Peut-on prévenir ou contrôler la PPR?

Oui, par la vaccination avec le vaccin homologue disponible, surtout en zones endémiques.

## Le vaccin PPR

Jusqu'au milieu des années 1990, on utilisait le vaccin contre la peste bovine pour vacciner les petits ruminants contre la PPR.

Actuellement, on utilise un vaccin homologue produit à partir de la souche de virus nigériane 75/1.

Il s'agit d'un vaccin vivant atténué; il est lyophilisé et conditionné en flacon pénicilline sous forme de pastille.

Ce vaccin est sensible aux chocs thermiques et à la lumière; il se conserve très bien à +4°C pendant des mois voire quelques années sans problème; le stockage à -20°C permet une conservation sur des dizaines d'années. Il est transporté sur glace, et à l'abri de la lumière pour qu'il maintienne un titre minimum de  $10^{2,5}$  DICT50 /ml de suspension virale après reconstitution.

Chaque pastille contient 50 ou 100 doses à reconstituer dans 50 ou 100 ml de sérum physiologique; la posologie est d'1 millilitre du vaccin reconstitué par tête.

Administré par voie sous-cutanée à la dose indiquée, le vaccin ne produit aucun effet secondaire et induit la présence d'anticorps protecteurs sous 7-14 jours.

La durée de l'immunité conférée par le vaccin est d'au moins trois ans, ce qui correspond à la durée moyenne de vie d'un PR.

Limitation du vaccin: la différenciation entre un animal vacciné et un animal infecté (DIVA) n'est pas possible pour l'instant.

Un autre point faible du vaccin: sa grande sensibilité à la chaleur, nécessitant sa conservation au froid, de sa production à son utilisation.

Des vaccins DIVA et des vaccins thermotolérants sont à l'essai et pourront, s'ils sont concluants, pallier ces faiblesses.

## Module 2. Immunologie de la vaccination: historique – vaccins – vaccination – immunité

Le module 2 a pour buts de donner des informations permettant de:

- connaître les différents types de vaccins et leurs caractéristiques;
- comprendre le fondement de la vaccination et la genèse de l'immunité;
- comprendre les notions d'immunité individuelle et collective;
- comprendre l'intérêt de l'immunité collective;
- connaître les facteurs pouvant influencer sur la stabilité de l'immunité collective.

### Rappel historique sur les vaccins et la vaccination

La variolisation est considérée comme l'ancêtre de la vaccination; cela consistait à inoculer une variole bénigne pour éviter une variole grave, mais pas sans risque de réactions de l'hôte et de propagation du virus.

Jenner, un médecin anglais, développa en 1796 un vaccin contre la variole; cela consistait à inoculer du pus prélevé sur une pustule de vaccine, variole bovine, à un individu sain.

Pasteur, un scientifique français, vint à partir de 1879, avec l'idée de l'atténuation de la virulence en laboratoire qui aboutit à de nombreuses applications: vaccins contre le charbon, le choléra des poules, et la rage. Par la suite, de nombreux autres vaccins ont été proposés.

Les éleveurs d'Afrique de l'Ouest introduisaient sous la peau du chanfrein d'un bovin des sérosités ou morceaux de tissu pulmonaire provenant d'un sujet atteint de PPCB pour contrôler cette maladie chez un autre sujet non encore contaminé.

La vaccination du bétail, en Afrique, s'est développée pendant la période coloniale.

La vaccination a permis de libérer le continent de la peste bovine grâce à trois projets majeurs: PC15 (1962–1976), PARC (1986–1998), PACE (1999–2007).

L'éradication de la peste bovine a suscité l'espoir de parvenir à éradiquer la peste des petits ruminants.

## Les vaccins: composition – types – caractéristiques

Les vaccins usuels sont constitués de microbes infectieux qu'on a affaiblis ou tués, ou de toxines microbiennes qu'on a inactivées.

La fabrication des vaccins consiste, donc, à transformer une matière première (agents infectieux) en un produit final inoffensif et immunogène (vaccin).

Ce qui différencie le vaccin de son agent infectieux initial c'est le manque de pouvoir pathogène, enlevé au cours de la fabrication.

Ce que le vaccin garde en commun avec son agent infectieux initial, ce sont les antigènes (protéines) qui ont la capacité «d'obliger» l'animal vacciné à se défendre (pouvoir antigène ou immunogène).

En plus des antigènes qui sont d'origine microbienne, certains vaccins contiennent:

- un agent de conservation; il sert à empêcher que d'autres microbes contaminent le vaccin;
- un stabilisant; il s'agit de substance qui maintient la qualité du vaccin dans le temps;
- un adjuvant; c'est une substance qui améliore l'efficacité du vaccin en stimulant la réponse immunitaire (RI) et en ralentissant le largage l'antigène.

## Types de vaccins

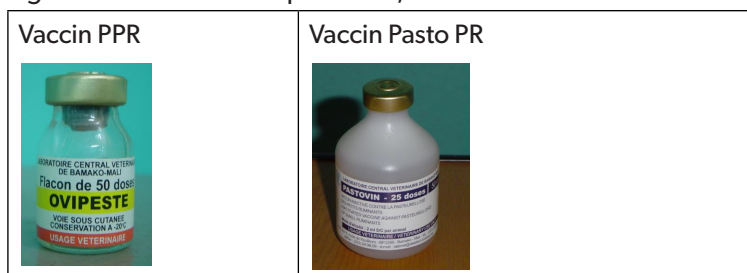
La plupart des vaccins vétérinaires actuels, utilisés en Afrique de l'Ouest francophone, se partagent entre vaccins vivants atténués, vaccins tués et vaccins à base d'anatoxines (Tableau 1).

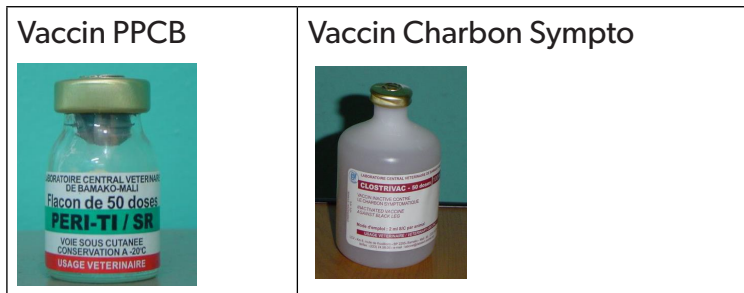
Ils sont généralement fournis par le LCV (Bamako, Mali) (Figure 3), le LNERV (Dakar, Sénégal), le LANAVET (Garoua, Cameroun) et la banque de vaccins virtuelle de l'OIE.

Tableau 1: Caractéristiques des vaccins

Vaccins	Efficacité	Innocuité	Conservation
Vaccins vivants atténués: PPR, PPCB	Immunité bonne et durable (exception, PPCB: immunité de quelques mois)	Virulence résiduelle possible (T1-44)	plus contraignante -20°C mais +4°C possible pour le vaccin lyophilisé PPR
Vaccins tués et anatoxines: Pasto PR, Pasto bov; charbon sympto.	Immunité faible à moyenne, fugace	Réactions dues à l'adjuvant, possibles	moins contraignante de +2 à + 8°C

Figure 3: Vaccins fournis par le LCV, Bamako.





Photos: LCV, Bamako, Mali

## Principes de la vaccination

La vaccination consiste à mettre l'organisme en contact avec un antigène (vaccin), afin de déclencher chez lui une réponse immunitaire spécifique.

Un organisme agressé par un agent infectieux en subit les effets néfastes (maladie); mais il réagit en produisant des moyens de défense (anticorps ou cellules cytotoxiques) tout en gardant en mémoire «le portrait-robot» de l'agent infectieux.

Lors d'une deuxième attaque, l'organisme déjà préparé, réagit vite et bien et réussit généralement à empêcher la maladie de s'établir.

S'appuyant sur ces faits, l'homme a décidé d'imiter la nature en remplaçant l'agent infectieux par sa version non pathogène qui est le vaccin pour obtenir le même résultat: un animal immunisé mais sans passer par la maladie.

## Immunité

L'immunité est un état de résistance d'un organisme à l'égard d'un agent pathogène; c'est ce que l'on recherche à travers la vaccination.

### Immunité individuelle et immunité collective

La vaccination d'un animal confère une protection individuelle à cet animal vacciné, donc une immunité individuelle.

Si on arrive à obtenir un taux d'immunité de 70–75% ou plus dans une population animale, il y a de fortes chances qu'on arrive à freiner la circulation du pathogène, voire obtenir son élimination, dans ladite population et donc empêcher la maladie de s'y établir. En effet le pathogène a très peu de chance de rencontrer des individus non protégés, c'est-à-dire, des sensibles lui permettant de s'y multiplier (Figures 4 et 5).

Ce phénomène est appelé immunité collective ou immunité de troupeau ou «herd immunity».

Si un animal infecté entre dans un tel troupeau, il y'a peu de «chance» de pouvoir rencontrer un animal non immunisé qu'il pourrait contaminer.

### Dynamique du taux d'immunité du troupeau:

Le taux d'immunité du troupeau est sujet à variations, en raison:

- des rentrées d'animaux (naissances, achats, etc.).
- et des sorties d'animaux (mortalités et ventes, etc.).

NB: ces entrées et sorties influencent l'équilibre immunitaire du troupeau; on doit donc en tenir compte pour déterminer la fréquence des vaccinations

Figure 4: Mécanisme de l'immunité au niveau Troupeau

1	troupeau non protégé	un animal infecté	une épizootie
Aucun vacciné			
2	quelques protégés	un animal infecté	seuls les vaccinés, protégés
Quelques vaccinés			
3	beaucoup de protégés	un animal infecté	pas d'épizootie
Majorité de vaccinés			
infecté                     immunisé (protégé)                     non immunisé, non infecté			

Figure 5: Dynamique du taux d'immunité.

10 immunisés sur 12 Taux d'immunité= 83,33%	4 immunisés sortis Taux d'immunité= 75%	4 réceptifs rentrés; Taux d'immunité= 50%

## Module 3. La chaîne du froid vétérinaire

Le module 3 a pour buts de:

- fournir des arguments permettant de convaincre les agents vaccinateurs de l'intérêt de respecter la chaîne du froid;
- décrire les éléments constitutifs de la chaîne du froid;
- décrire les consignes à respecter quand on a la charge de réceptionner et de conserver des vaccins.

La plupart des vaccins vétérinaires actuellement utilisés sont des vaccins sensibles à la chaleur, nécessitant donc d'être conservés et transportés au froid.

La «chaîne du froid» est le système qui garantit la qualité du vaccin de sa fabrication à son point d'utilisation en le maintenant dans la plage de température de sécurité recommandée.

### Composition de la chaîne du froid

Equipements de stockage: chambres froides et de congélation; congélateurs et réfrigérateurs; ces équipements sont alimentés sur secteur, par un groupe électrogène, du pétrole, du gaz ou de l'énergie solaire.

Matériels: glacières, porte-vaccins et briquettes de glace (Figure 6).

Figure 6: Equipement et Matériel de froid courants



Personnel: pour le suivi et la maintenance des équipements; il faut noter que dans le domaine vétérinaire, un tel personnel est insuffisant en nombre et en formation, quand il existe.

## Normes et procédures de conservation des vaccins

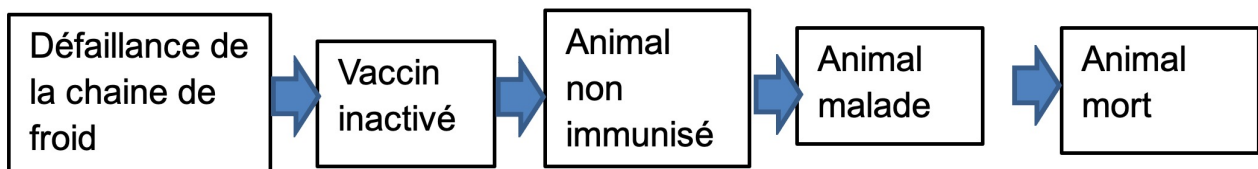
Les vaccins inactivés doivent se conserver entre +2 °C et +8 °C (réfrigérateur); les vaccins lyophilisés à -20°C (congélateur) ou à +4°C, selon les recommandations du fabricant; les diluants pour les vaccins lyophilisés doivent être rafraîchis au réfrigérateur avant leur utilisation;

## Consignes à respecter par les agents vaccinateurs

Les agents vaccinateurs impliqués dans la gestion de stocks de vaccins sur le terrain doivent respecter les consignes suivantes:

- lors de la réception de colis de vaccins, s'assurer qu'ils soient bien réfrigérés;
- placer, immédiatement, les vaccins lyophilisés dans le compartiment «congélation» du frigo, et les vaccins liquides inactivés dans le compartiment «réfrigération»;
- vérifier l'existence d'une copie du certificat de contrôle de qualité indépendant (PANVAC) pour les lots de vaccins PPR;
- s'assurer que l'on soit, au moins, à un an de la date de péremption;
- éviter de conserver les vaccins avec des produits alimentaires ou de l'eau de boisson, entraînant son ouverture fréquente;
- contrôler régulièrement la température à l'intérieur du frigo à l'aide d'un thermomètre à cadran ou digital;
- en cas de panne ou autre défaillance, transférer les vaccins dans un autre frigo en les transportant sur la glace, si la distance l'exige;

## Conséquences probables d'une rupture de la chaîne du froid





## Module 4. Contrôle et Eradication de la PPR

Le Module 4 a pour buts de:

- fournir une justification socio-économique à la lutte contre la PPR;
- montrer à quel degré les pays concernés, la communauté internationale et les partenaires techniques et financiers sont mobilisés et coordonnés pour le contrôle et l'éradication de la PPR;
- aider à trouver et à utiliser les bons arguments pour convaincre les éleveurs et les partenaires techniques et financiers de contribuer à la lutte contre PPR.

### Pourquoi devons-nous lutter contre la PPR?

Quand la PPR entre dans un troupeau non vacciné de moutons et ou de chèvres, la plupart des animaux sont atteints et la mortalité est de l'ordre de 70–80%.

Les pertes causées par la PPR frappent durement les populations rurales et particulièrement les femmes, qui sont très impliquées dans l'élevage des petits ruminants (Figure 7).

La PPR constitue aussi une barrière à l'exportation d'animaux et de produits d'origine animale; ce qui est aussi un manque à gagner.

Figure 7: Femme «éleveur» de moutons dans la région de Mopti.



Photo: ILRI, Bamako, Mali

## Comment lutter contre la PPR?

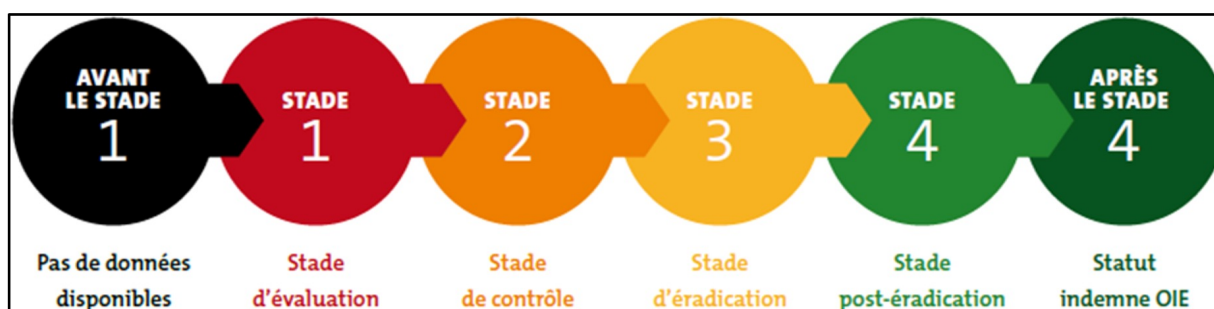
La communauté internationale, à l'initiative de la FAO et de l'OIE, a adopté en avril 2015 à Abidjan, Côte d'Ivoire, une stratégie pour le contrôle et l'éradication de la PPR au niveau mondial à l'horizon 2030. A partir de cette stratégie, des programmes régionaux et nationaux sont élaborés pour mener les activités d'éradication de cette maladie (Figure 8).

C'est le cas pour l'Union africaine, les cinq communautés économiques régionales (CER), comme la CEDEAO, et tous les pays africains infectés.

La principale composante de ces programmes repose sur la vaccination.

La stratégie qui a été adoptée et qui va guider les activités au niveau de chaque pays est un parcours progressif en 4 stades (1-4).

Figure 8: Etapes du contrôle progressif de la PPR.



OIE and FAO (2015)

Chaque pays doit faire une évaluation de sa situation selon des critères établis.

Chaque pays doit donc chercher à savoir à quel stade du parcours il se trouve, puis planifier et exécuter les activités nécessaires pour atteindre les stades suivants.

La plupart des pays d'Afrique de l'Ouest se trouvaient, en 2017, au stade 1 (stade d'évaluation) et travaillent pour atteindre les stades 2 (contrôle) ou 3 (éradication), à l'horizon 2021.

Des réunions sont tenues régulièrement au niveau de chaque CER pour évaluer les progrès réalisés par les pays membres, au regard des feuilles de route régionales.

# Module 5. Organisation d'une campagne de vaccination

Le module 5 a pour buts de:

- faire connaître les objectifs à atteindre pour parvenir à l'éradication de la PPR;
- décrire les principales composantes d'une campagne de vaccination et les activités qui s'y rattachent;
- définir les indicateurs de résultats d'une campagne de vaccination.

Les objectifs fixés pour l'éradication de la PPR sont:

- 100 % des petits ruminants de plus de 3 mois sont vaccinés;
- 70% de taux d'immunité post-vaccinale au niveau du troupeau, de la zone géographique ou du système agricole;
- des vaccinations durant au moins deux- trois ans.

## Bilan et préparation d'une campagne nationale de vaccination: cas du Mali

Au Mali, la campagne de vaccination est incluse dans la campagne agropastorale annuelle et démarre au mois de mai de l'année en cours pour se terminer au mois d'avril de l'année suivante (Figure 9).

Au mois de mai de chaque année, la direction nationale des services vétérinaires organise un atelier pour faire le bilan de la campagne qui se termine, et planifier la nouvelle campagne.

Le bilan de campagne: il fournit, normalement, les indicateurs de résultats par niveau (commune – cercle – région – pays):

- Taux de réalisation: pourcentage d'individus effectivement vaccinés sur un effectif visé.
- Taux de couverture vaccinale: pourcentage d'individus vaccinés dans une population; dénominateur difficile à préciser (effectifs inconnus).
- Taux de séroconversion: pourcentage des vaccinés devenus positifs à la sérologie; nécessite une enquête sérologique sur les mêmes sujets avant et après vaccination.
- Taux d'immunité: pourcentage d'animaux immuns, au sein d'une population, grâce à un programme de vaccination; nécessite une enquête sérologique transversale.

A l'état actuel des choses, seul le taux de réalisation est régulièrement annoncé.

A cette même occasion, les échos du terrain sur les problèmes rencontrés (refus de vacciner, manque de vaccins, manque de vaccinateurs etc..) sont discutés en vue de trouver les solutions appropriées (Figure 9).

La planification: elle concerne les points suivants:

Fixation des objectifs de vaccination par niveau (commune, cercle, régions, pays), en termes d'effectifs à vacciner.

Identification des besoins en équipements (réfrigérateurs, congélateurs, motos etc.), en matériels de froid (glacières, porte-vaccins) et en matériel de vaccination (seringues, aiguilles, marqueurs).

Evaluation des quantités de vaccins nécessaires (tenant en compte les effectifs à vacciner et les pertes estimées) et définition des calendriers de livraison.

Figure 9: Une réunion-bilan d'une campagne de vaccination au Mali.



Photo: ILRI, Bamako, Mali

## Activités préparatoires de la campagne

### Sensibilisation/Information des éleveurs

A cet effet, les services vétérinaires publics utilisent la radio et la télévision nationales, les radios de proximité mais aussi des affiches.

Le lancement officiel de la campagne de vaccination par le chef de l'Etat (au Mali), retransmis par la radio-télévision nationale est aussi un élément important de sensibilisation des éleveurs.

## Recensement et formation des agents vaccinateurs

Avant le démarrage d'une campagne, il était de coutume d'organiser des formations à l'intention des vaccinateurs.

Cette activité n'est plus menée, systématiquement, par manque de financement, depuis la fin des grands projets de santé animale: PARC et PACE. Mais les ONG forment des ACSA qu'elles utilisent dans les régions en proie à l'insécurité et désertées par les personnels des services vétérinaires publics et privés.

## Acquisition et pré-positionnement des équipements et matériel de vaccination

Les services vétérinaires publics et privés bénéficient d'un grand apport des techniques et financiers (PRAPS, ILRI, CICR et d'autres) pour leur dotation en équipement et matériels de froid, en kits vétérinaires, matériel roulant (motos) etc.

Ces appuis répondent aux besoins exprimés au cours de la réunion bilan et de planification.

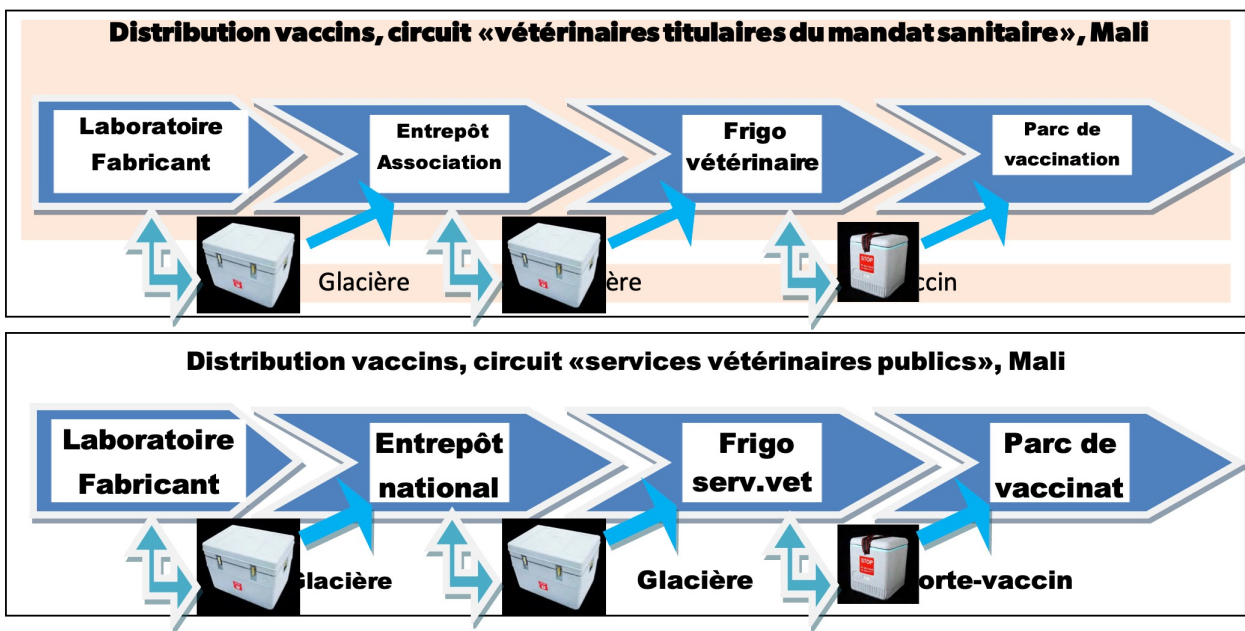
## Acquisition et pré-positionnement du vaccin (Figure 10):

Le vaccin PPR est acheté auprès de laboratoires producteurs (c'est le cas du LCV au Mali).

Les autorités vétérinaires doivent s'assurer que tous les lots de vaccins fournis pour la campagne ont fait l'objet d'une certification PANVAC.

Les vaccins sortis du LCV peuvent emprunter deux circuits: le circuit mandataire et le circuit DNSV (voir fig. ci-dessous).

Figure 10: Circuits des vaccins à la sortie du laboratoire.



## Module 6. Organisation d'une séance de vaccination

Le module 6 a pour buts de faire connaître:

- comment obtenir l'adhésion et la participation des éleveurs à la vaccination;
- comment constituer une équipe de vaccination;
- les principales activités relatives à l'organisation d'une campagne de vaccination.

Les séances de vaccination constituent le principal champ d'action des vaccinateurs. Une séance de vaccination vise à relever deux défis majeurs, celui d'une couverture vaccinale suffisante grâce à une bonne organisation et celui d'une réponse immunitaire satisfaisante, grâce à de bonnes pratiques de vaccination.

### Information et sensibilisation des éleveurs

Avant chaque séance de vaccination, les équipes de vaccinateurs organisent des réunions d'information et de sensibilisation avec les autres acteurs, notamment, les éleveurs; des messages sont aussi diffusés par les services vétérinaires publics à travers les radios locales et des posters.

A cette occasion des arguments en faveur de la vaccination, sont avancés et expliqués. Les rôles et responsabilités des différents acteurs sont clarifiés et un calendrier consensuel des visites, établi.

### Constitution des équipes de vaccinateurs et dotation en intrants

Chaque équipe de vaccinateurs doit normalement comporter au moins quatre personnes:

- un chef d'équipe
- deux à trois vaccinateurs
- un secrétaire (ou assistant) pour établir les fiches de vaccination ou remplir le registre de vaccination

Le cas échéant, l'équipe peut être complétée par des personnes issues des communautés, notamment au poste de secrétaire.

L'équipe doit s'assurer de la disponibilité et du bon état du matériel de vaccination (seringues, aiguilles, marqueurs etc..) et de celui de la chaîne du froid (glacières porte-vaccins, briquettes ou glace).

L'équipe doit aussi s'assurer de la présence dans le réfrigérateur de la quantité de vaccins nécessaire, à la veille de chaque séance de vaccination.

## Organisation pratique de la séance de vaccination avec les éleveurs

Les petits ruminants sont réputés difficiles à rassembler et nécessitent donc plus de temps pour leur vaccination que les bovins, il faut donc beaucoup d'efforts de sensibilisation pour amener les éleveurs à rassembler les animaux, non pas le jour de la vaccination, mais déjà la veille.

La séance de vaccination doit être organisée de manière à être la moins contraignante possible pour les éleveurs qui ont bien d'autres occupations.

Ainsi, les dates de passage dans les villages et sites doivent être soigneusement programmées, en accord avec les éleveurs et les autorités coutumières, administratives et sécuritaires locales.

Il faut aussi décider avec eux du nombre voire de l'identité des personnes qui aideront les équipes de vaccination à manipuler et à maîtriser les animaux. Il est important de respecter les jours retenus ensemble avec les éleveurs pour que le maximum, sinon la totalité des animaux soit vaccinée.

# Module 7. Protocoles de vaccination PPR en questions/réponses

Le module 7 a pour buts de:

- décrire les recommandations relatives aux bonnes pratiques de vaccination;
- donner «le pourquoi» de ces recommandations.

L'efficacité de la vaccination est conditionnée par de nombreux facteurs liés au vaccin, au vaccinateur, à l'animal et à l'environnement.

On doit en tenir compte pour élaborer un protocole de vaccination adapté à une situation donnée.

Les protocoles de vaccination actuellement utilisés sont fondés sur des recommandations de l'OIE et de la FAO, et sur les enseignements tirés de l'éradication de la peste bovine.

Ces recommandations répondent aux questions suivantes:

## Qui pour vacciner?

Recommandé: des agents vétérinaires, para-vétérinaires ou communautaires là où cela est autorisé. Ces agents doivent être bien formés à cette tâche.

Pourquoi?: la vaccination est un acte médical dont l'efficacité dépend largement de l'expertise et de la motivation de l'agent vaccinateur; elle ne doit être confiée à une personne non qualifiée.

## Quoi (qui) vacciner?

Recommandé: pour le facteur «âge»: vacciner des animaux âgés de plus de 3 mois;

Pour le facteur «état sanitaire et physiologique»: vacciner des animaux en bonne santé et de bonne condition physiologique

Pourquoi?: il faut retenir que le vaccin «pousse» l'animal à développer des anticorps pour se défendre; l'âge et la condition physique de l'animal influencent sa capacité à répondre au vaccin;

*Facteur « âge »: les mères vaccinées ou guéries d'une infection de PPR possèdent des anticorps anti PPR. Par le colostrum (premier lait maternel), elles transmettent ces anticorps à leurs «petits». Ces anticorps protègent ces «petits» mais disparaissent au bout de trois mois d'âge en moyenne (2–5 mois en général). C'est pour cela qu'il n'est pas conseillé de vacciner des jeunes de moins de trois mois car le virus vaccinal risque d'être neutralisé rapidement par les anticorps d'origine maternelle.*



*Facteur «état sanitaire et physiologique»: les animaux malades ou en misère physiologique sont moins aptes à produire des anticorps.*

## Quelle proportion d'animaux faut-il vacciner?

Recommandé: vacciner tous les animaux de plus de 3 mois, en bonne condition sanitaire et physiologique.

Pourquoi?: pour atteindre l'objectif de 70% de taux d'immunité, l'idéal est de vacciner tous les animaux éligibles.

## Quand vacciner et à quelle fréquence?

Les périodes de vaccination tiennent compte de deux facteurs essentiels: (1) la disponibilité des éleveurs et des animaux (calendriers agricoles et de transhumance), (2) la période de haut risque de contamination.

La fréquence des vaccinations tient compte de la relation qu'il y a entre la dynamique du troupeau et la dynamique du taux d'immunité.

### Recommandé/Pourquoi?

- (1) dans les systèmes pastoraux et agropastoraux des zones hyperarides, arides ou semi-arides: une seule vaccination par an, en (octobre-décembre); octobre-décembre, c'est le début de la saison à haut risque (saison froide) et la période du retour de transhumance; une seule vaccination se justifierait par la faible saisonnalité des naissances et un faible taux d'exploitation.
- (2) dans les systèmes mixtes des zones subhumides et humides: deux vaccinations par an, en mars-mai et août-octobre; les deux vaccinations sont justifiées par les fréquentes entrées et sorties d'animaux au niveau du troupeau; les entrées sont surtout dues aux naissances étalées sur toute l'année (saisonnalité moindre); les sorties sont dues à de fortes mortalités chez les jeunes et aux ventes.
- (3) dans les systèmes de production périurbains: une ou deux vaccinations par an, en août-octobre et éventuellement en mars-mai, en fonction de la vitesse de renouvellement des effectifs; la deuxième vaccination se justifierait par des ventes fréquentes.

Quel que soit le système de production: vacciner tous les animaux éligibles (voir animaux à vacciner), pendant deux années successives, puis vacciner seulement les «nouvelles naissances» pendant une ou deux années successives.

*NB: Dans tous les cas nous pensons que deux vaccinations annuelles vaudraient mieux qu'une, même dans les systèmes pastoraux (2<sup>ème</sup> vaccination: Mai-Juillet).*

## Faut-il seulement vacciner?

Recommandé: il est recommandé de déparasiter les animaux, 15 jours avant la vaccination pour améliorer son efficacité; devant les contraintes du terrain ce déparasitage peut aussi se faire le jour même de la vaccination; en plus du déparasitage, des solutions anti-stress peuvent être injectées.

Pourquoi?: un animal débarrassé des parasites et du stress est plus apte à réagir au vaccin qu'un animal parasité et stressé.

## Peut-on administrer le vaccin en mélange ou en même temps que d'autres produits?

Recommandé/ pourquoi?: certaines associations vaccinales seraient bénéfiques, car permettant de tacler plus d'une maladies à la fois; tandis que d'autres associations ne sont pas sans risque pour la santé de l'animal et pour l'efficacité de la vaccination

Ainsi, le vaccin PPR peut être administré en association avec un autre vaccin, seulement si les services vétérinaires du pays le décident dans le cadre de leur stratégie nationale et en relation avec la troisième composante de la Stratégie Mondiale pour le Contrôle et l'Éradication de la PPR. Dans ce cadre, on peut faire une combinaison, vaccin PPR et vaccin variole caprine ou ovine; ceci se fait dans les campagnes de vaccination en Inde.

Mais on ne peut pas combiner le vaccin PPR avec un vaccin tué, car le produit ayant servi à tuer le microbe pourrait inactiver le vaccin PPR; et on ne peut pas non plus mélanger le vaccin PPR avec un vaccin vivant bactérien, car il y a des antibiotiques dans le vaccin PPR qui pourraient nuire au vaccin bactérien.

## Où vacciner?

L'idéal est de vacciner dans des parcs métalliques construits, à cet effet, par les services vétérinaires publics, les ONG ou les communautés (Figure 11).

Figure 11: Vaccination dans une clôture métallique.



Photo: DRSV, Tombouctou, Mali

L'absence de parcs de vaccination spécifiques des PR amène à faire

du «porte à porte» notamment dans les élevages sédentaires à faible effectif (Figure 12) et/ou des enclos de fortune à base de branchages (Figure 13) ou à l'air libre, surtout en zone pastorale (Figure 14).

Figure 12: Chèvres au piquet dans la région de Tombouctou



Photo: Amadou Ousmane Traoré, vétérinaire privé, Mali.

Figure 13: Vaccination dans une clôture faite de branchages d'épineux



Photo: DRSV, Tombouctou, Mali

Figure 14: Vaccination sur terrain vague, sans clôture.



Photo: DRSV, Tombouctou, Mali

Là où cela est possible, il faut rassembler les animaux dans une clôture étanche, libres ou attachés, pour faciliter la contention.

Une bonne contention (surtout pour les petits animaux) est primordiale pour la rapidité, l'efficacité et la sécurité de l'injection; elle constitue souvent une contrainte majeure pour l'éleveur, en temps et en main d'œuvre (Figure 14).

## Avec quel vaccin?

Recommandé: un vaccin issu de la souche PPRV Nigeria 75/1 doté d'une AMM et certifié par le PANVAC; c'est la souche vaccinale la plus utilisée dans le monde en ce moment. Il y a aussi la souche Indienne «Sungri» mais peu utilisée en ce moment par rapport à la Nigeria.

Pourquoi: ce vaccin est réputé efficace et disponible en Afrique de l'Ouest, où il est produit dans 4 pays: Mali, Sénégal, Niger, Nigeria. Le LANAVET de Garoua (Cameroun) est aussi fournisseur de ce vaccin pour le marché ouest – africain, tout comme la banque de vaccins virtuelle de l'OIE.

NB. Toute suspicion sérieuse sur la qualité des vaccins utilisés sur le terrain doit donner lieu à un contrôle de qualité pour vérification par un laboratoire indépendant et autorisé (par ex. le PANVAC).

## Comment vacciner?

Le vaccin PPR, même à l'état lyophilisé, est très fragile: l'air, la lumière et la chaleur le détruisent rapidement. Il faut donc prendre des précautions particulières au moment de son utilisation.

Vaccin et diluant: Le vaccin PPR est un vaccin lyophilisé se présentant sous la forme d'une pastille (solide) et conditionné à 50–100 doses (LCV); il doit être reconstitué (solubilisé) avant injection dans 50–100 ml de diluant fourni par le fabricant ou de sérum physiologique

Matériel d'injection: Il doit être parfaitement adapté à une injection sous-cutanée chez les petits ruminants.

- Les seringues: seringues à usage multiple, avec curseur, en plexiglas ou plus rarement, pistolets de vaccination vétérinaire.
- Les aiguilles: aiguilles inoxydables (à usage multiple) de longueur 10 mm et de calibre 1mm.

Seringues et aiguilles sont stérilisées par ébullition dans l'eau pendant 15 minutes au moins, à l'exclusion de tout autre procédé et du rinçage à l'alcool qui détruit le vaccin (Figure 15).

Figure 15: Vaccin, diluant, seringue de vaccination.



Photo: LCV, Bamako, Mali.

## Inspection avant reconstitution du vaccin

Avant de le reconstituer, le vaccinateur doit réaliser une inspection rapide du vaccin.

Il doit, notamment, vérifier la date de péremption, la présence ou l'absence de signes de moisissures ou d'effritement de la pastille vaccinale; tout défaut constaté doit entraîner un rejet du flacon de vaccin concerné (Figure 16).

Figure 16: Inspection du vaccin avant reconstitution.



Photo: LCV, Mali.

## Reconstitution du vaccin

1. Le vaccinateur doit s'assurer d'abord que les animaux à vacciner sont sur place.
2. Prendre un flacon de diluant dans la glacière.
3. Prendre une seringue stérile entourée d'une ceinture de compresse imbibée d'eau glacée.
4. Mesurer la quantité de diluant nécessaire (par ex. 50 ml) et la mettre dans un flacon pour vaccin reconstitué (flacon à virus).
5. Prélever 5 ml de diluant du «flacon à virus» à l'aide de la seringue.
6. Transférer ces 5 ml dans le flacon de vaccin à travers le bouchon.
7. Le solvant contenu dans la seringue doit être aspirée par le vide du flacon, si non, rejeter le flacon de vaccin.
8. Si tout est normal, retourner le flacon de vaccin plusieurs fois pour bien dissoudre la pastille.
9. Réintroduire le vaccin reconstitué dans le «flacon à virus»; avec la même seringue et la même aiguille.
10. Retirer l'aiguille et retourner le 'flacon à virus' plusieurs fois pour homogénéiser son contenu.
11. Le «flacon à virus» contenant le vaccin prêt à l'emploi est remis dans la glacière pour éviter son réchauffement, avant utilisation.

Figure 17: Bamako: reconstitution du vaccin et chargement de la seringue.



Photo: LCV, Mali

### Attention!:

- Pour éviter les pertes, il est conseillé de reconstituer un nombre de doses correspondant au nombre d'animaux à vacciner en un même endroit.
- Le délai d'utilisation du vaccin reconstitué est de 4 heures.

## Injection vaccinale

1. S'assurer qu'un ou plusieurs animaux sont bien immobilisés.
2. Prendre, dans la glacière, une seringue stérile montée d'une aiguille stérile; la seringue doit être entourée d'une ceinture de compresse imbibée d'eau glacée.
3. Remplir la seringue avec du vaccin reconstitué, faisant en sorte qu'elle ne contienne aucune bulle d'air; pour cela appuyer sur le piston, et le flacon de vaccin retourné au-dessus de la seringue, tirer ensuite le piston pour remplir la seringue avec la quantité désirée.

4. Vérifier que la seringue est bien réglée pour l'injection de la dose recommandée d'1 ml.
5. Le site d'injection se situe généralement sur un flanc à l'arrière de l'épaule (loin du coude) ou à la base de l'encolure, au-dessus des vertèbres cervicales (Figures 18 et 19).
6. Vérifiez l'état de la peau à cet endroit. Ne piquez pas s'il y a un hématome, une inflammation, un œdème, ou une lésion.
7. Pincer la peau, la «détacher du muscle» et introduire l'aiguille sous la peau à la base du pli de peau sous un angle de 45°; puis relâcher le pli.
8. Vérifier que l'aiguille est juste sous la peau et qu'elle ne l'a pas transpercée.
9. Injecter la dose de vaccin (1ml); toujours du même côté chez tous les animaux.
10. Retirez l'aiguille en pressant légèrement le point d'injection avec un tampon.
12. Procéder au marquage, toujours au même endroit pour tous les animaux.

NB: L'autorité vétérinaire doit recommander un seul site d'injection et du même côté!

Figure 18: Schéma du site d'injection.

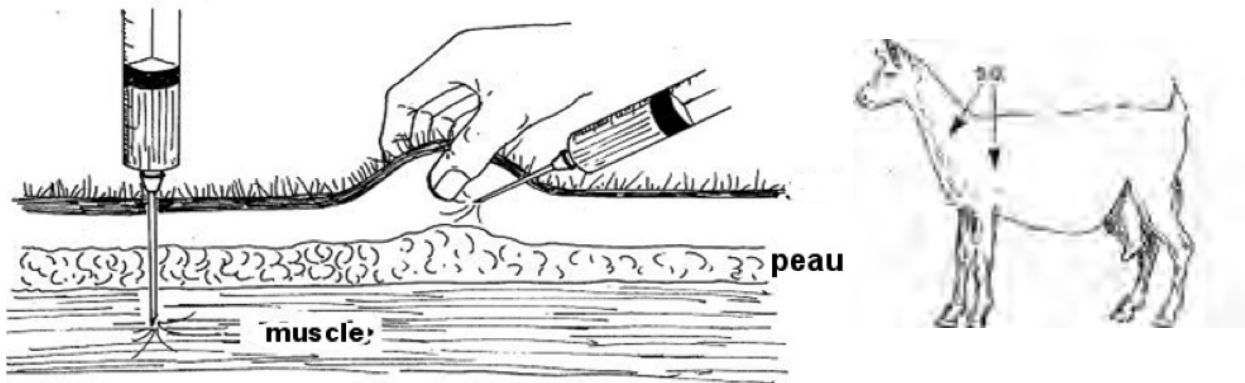


Photo: Dessins point d'injection (Handlos, 2018)

Figure 19: Site d'injection du vaccin.



Photo: LCV, Bamako, Mali

# L'identification des animaux vaccinés

## Marquage temporaire

### Marquage

Le marquage temporaire permet de faire la distinction entre les sujets déjà vaccinés et les sujets non encore vaccinés au cours d'une séance de vaccination; c'est pour éviter les doublons et les omissions. Ce marquage peut se faire à la peinture (en pot ou en bombe), ou par un crayon marqueur; la marque doit être appliquée sur un point qui facilite le repérage, notamment au sommet du crâne ou sur le dos. Pour les petits effectifs le marquage temporaire n'est pas nécessaire. Le marquage peut être rendu durable s'il se fait par tatouage, boucles ou entailles aux oreilles (Figures 20 et 21). Le marquage durable est nécessaire pour les études de seromonitoring et pour éviter de vacciner plusieurs fois les mêmes animaux.

Figure 20: Marquage temporaire à la peinture.



Photo: PRAPS-Mali

Figure 21: Marquage durable par tatouage.



Photo: PRAPS-Mali



## Enregistrement des vaccinations

Les renseignements concernant la date, le lot de vaccin, le fabricant, le vaccinateur, l'éleveur, les effectifs vaccinés, la maladie visée etc. doivent être consignés sur une fiche, un cahier ou registre de vaccination qui, ensuite, servira de source d'informations pour rédiger le rapport de vaccination et pour remplir un certificat de vaccination délivré par le vétérinaire mandataire en charge de la zone ou par un vétérinaire de l'Etat, autorisé.

## Traitement du matériel et des déchets après vaccination

Le vaccin PPR ne représente aucun risque ni pour l'homme ni pour les animaux. Les flacons vides et le matériel de vaccination sont néanmoins traités à l'eau bouillante. Il fut un temps où les flacons vides étaient retournés aux laboratoires fournisseurs pour être réutilisés dans la production de vaccins.

Si ce n'étant plus le cas, la collecte et la destruction par incinération des flacons vides doivent être organisées par la Direction des Services Vétérinaires du pays concerné.

# Module 8. Suivi post vaccination

Le Module 8 a pour buts de:

- définir les échecs vaccinaux et les réactions post -vaccinales;
- donner les causes des échecs vaccinaux et des réactions post-vaccinales;
- fournir des informations sur les méthodes d'évaluation des résultats de la vaccination.

La vaccination réalisée, le vaccinateur devrait se préoccuper des suites de son intervention en termes d'échecs de la vaccination et de réactions post- vaccinales et de résultats.

Echec vaccinal et réactions post-vaccinales sont imputables à des défaillances sur un des maillons de la chaîne, vaccin – vaccinateur – vacciné.

## Echecs vaccinaux

Les échecs vaccinaux sont jugés par l'apparition d'une forme clinique de la maladie contre laquelle on a vacciné.

Les échecs peuvent être apparents ou avérés.

Ils sont difficiles à confirmer sans analyses de laboratoire et parfois même impossibles à éclaircir.

Qu'il soit apparent ou avéré, un échec vaccinal peut porter un coup dur à la réputation du vaccinateur et à la confiance de l'éleveur dans la vaccination.

Causes d'échecs liées au vaccin

- Vaccin de mauvaise qualité à la sortie de la production: titre bas ou contaminations.
- Rupture de la chaîne de froid: défaut de conservation donc vaccin inactivé.

Causes d'échecs liées au vaccinateur

- Dilution excessive du vaccin
- Diluant non réfrigéré
- Non-respect du délai d'utilisation après dilution
- Matériel d'inoculation défaillant ou non désinfecté
- Mauvaises pratiques dans l'emploi du vaccin

### Causes d'échecs liées à l'animal vacciné

- Animal en incubation de la même maladie contre laquelle, il est vacciné
- Animal peu ou pas réactif en raison de son âge (<3 mois)
- Animal peu ou pas réactif en raison d'un mauvais état sanitaire ou physiologique

## Réactions post-vaccinales

Les réactions post-vaccinales, ce sont toutes les réactions anormales consécutives à l'inoculation du vaccin et pouvant lui être directement imputées (fièvre, œdèmes, abcès, avortements, mortalités).

Selon les fabricants, le vaccin PPR n'occasionne aucune réaction post-vaccinale.

## Suivi des résultats de la vaccination

Le résultat à court terme attendu de la vaccination est la séroconversion ou séropositivité acquise grâce à la vaccination. Pour s'en rendre compte, il faut réaliser sur un même sujet, un premier test avant la vaccination et un deuxième test environ 1–3 mois après la vaccination. Un autre résultat attendu de la vaccination est l'amélioration du taux d'immunité du troupeau. Ceci nécessite une enquête sérologique sur une population qui pourrait comprendre des vaccinés et des non-vaccinés sur la base d'un protocole approprié.

# Module 9. Promotion de la vaccination: l'expérience d'ILRI au Mali

Le Module 9 a pour buts de:

- faire connaître l'expérience d'ILRI au Mali en matière de stratégie de relèvement du taux de la couverture vaccinale;
- décrire les 3 piliers de la stratégie d'ILRI pour améliorer la couverture vaccinale;
- donner les résultats préliminaires de la stratégie.

## Les défis de la couverture vaccinale

L'atteinte d'une couverture vaccinale suffisante (près de 100%) est conditionnée à plusieurs facteurs dont les principaux peuvent être classés en trois groupes:

1. l'adhésion des éleveurs à la vaccination PPR; elle permet d'avoir des animaux à vacciner, en grand nombre.
2. l'accès des éleveurs à la vaccination (vaccins + service de vaccination); cela sous-entend du vaccin disponible, à un coût abordable et un personnel formé, équipé et en nombre suffisant pour réaliser l'acte vaccinal.
3. Une bonne organisation de la campagne: ceci nécessite d'avoir des moyens financiers suffisants pour la communication, la planification, la logistique et le suivi et évaluation des campagnes.

ILRI travaille à relever ces défis dans le cadre de son programme Feed The Future Mali Livestock Technology Scaling Program (FTF-MLTSP) en œuvre depuis 2016.

## Une stratégie reposant sur trois points

- Soutenir la prévention des épizooties majeures du bétail dont les petits ruminants.
- Faciliter la formation et le fonctionnement des plateformes de santé animale communautaires.
- Améliorer les connaissances techniques et les compétences.

## 1. Soutenir la prévention des épizooties majeures dont celles affectant les petits ruminants

Les vétérinaires mandataires et les services déconcentrés de la DNSV du Mali, impliqués dans les campagnes de vaccination souffrent de capacités insuffisantes au plan technique, matériel et financier pour mener à bien leur travail.

A travers ce point, ILRI vise à améliorer l'offre de services de santé animale et surtout de vaccination par des actions de formation des vétérinaires (planification et exécution des campagnes de vaccination), leur dotation en moyens de déplacement (motos), en équipement et matériel de froid (réfrigérateurs et glacières), et en matériel de vaccination (seringues et aiguilles).

En plus de ces actions, le programme prévoit la mise en relation des vétérinaires avec les banques pour l'obtention de prêts leur permettant de financer l'acquisition des vaccins et leur fonctionnement. Les épizooties ciblées pour les vaccinations sont la PPCB, la PPR et les pasteurelloses des bovins et des petits ruminants. Ce point prend donc en charge le problème d'accès aux vaccins et aux services de vaccination (défi 2).

## 2. Faciliter la formation et le fonctionnement de Plateformes de santé animale communautaires

La faible participation des éleveurs et des collectivités territoriales à l'organisation des campagnes de vaccination réduit considérablement leurs chances de succès. Pour amener tous les acteurs à jouer pleinement leur rôle dans le processus de planification, de mise en œuvre et de suivi et évaluation des campagnes de vaccination, ILRI a mis en place des plateformes d'acteurs appelées Plateformes d'Innovation (PIs) dans 21 communes réparties entre les régions de Sikasso, Mopti et Tombouctou.

Ces PIs regroupent les acteurs de la filière élevage, des représentants des services vétérinaires publics et privés, et de l'administration locale (Etat et collectivités). Ensuite, des formations sont délivrées aux membres des plateformes pour renforcer leurs capacités techniques et managériales.

Les PIs aident à planifier les campagnes, facilitent l'accès aux vaccins et sensibilisent les éleveurs pour les faire adhérer à la vaccination. Les plateformes prennent en charge le problème d'organisation des campagnes et séances de vaccination (défi 3) et en partie la sensibilisation pour l'adhésion à la vaccination (défi 1) (Figure 22).

Figure 22: Une séance de formation des acteurs d'une plateforme d'innovation.



Photo: PRAPS, Mali

### 3. Améliorer les connaissances techniques et les compétences des producteurs et des ACSAs pour faciliter l'adoption de certaines mesures zoo-sanitaires

Les activités sous ce point sont prévues pour donner aux producteurs les connaissances et les compétences susceptibles de les amener à adopter des technologies et pratiques aptes à juguler les épizooties et à atténuer les risques pour la santé publique. Ce renforcement des capacités des acteurs communautaires fait appel à des formations destinées aux ACSA et d'autres destinées aux éleveurs (formation-sensibilisation de masse) (Figure 23). Ces activités prennent en charge les problèmes liés à l'adhésion des éleveurs à la vaccination (défi).

Figure 23: Réunion des acteurs d'une plateforme d'innovation.



Photo: PRAPS, Mali

## Conclusion générale

Ce manuel est conçu pour servir de support à la formation des agents vaccinateurs; il peut aussi servir de guide du vaccinateur sur le terrain. Son contenu privilégie les connaissances de la maladie, de l'immunologie et des pratiques vaccinales. Ceci sous-entend que ce contenu est limité dans les domaines de la communication-sensibilisation-information et dans celui de la chaîne du froid. Ces deux aspects, se trouvant techniquement hors du domaine vétérinaire proprement dit, méritent d'être pris en compte dans d'autres manuels de formation spécifiques et enseignés aux personnels vétérinaires.

# Annexes

## Annexe 1. Documents consultés

- Boutrais, J. 1989. *Le zébu et le vétérinaire: un siècle d'histoire de l'élevage en Afrique de l'Ouest et du Centre. Tropiques*, ORSTOM, 10p. <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:30674>.
- Charbonnier, G. et al. 2015. *Peste des petits ruminants. Collection les 'Savoirs partagés'*. CIRAD. 78p. [http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=575713](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=575713).
- Chaudhary, S.S. et al. 2009. A vero cell derived combined vaccine against sheep pox and Peste des Petits ruminants for sheep. *Vaccine* 27: 2548-2553. DOI: 10.1016/j.vaccine.2009.01.104.
- Diallo A. 2004. Control of peste des petits ruminants: classical and new generation vaccines. *Dev. Biol. (Basel)*: 114:113-9. PMID: 14677682.
- Diallo, A. 2006. Control of peste des petits ruminants and poverty alleviation? *Journal of Veterinary Medicine B* 53 (s1):11-13. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2006.01012.x>.
- Diallo, A. et al. 1989. Atténuation d'une souche virulente de PPR: Candidat pour un vaccin homologue vivant. *Elev. Méd. Trop. Vét.* 42(3): 311-319. <https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/8771>.
- Dione et al. 2019. Integrated approach to facilitate stakeholder participation in the control of endemic diseases of livestock: the case of peste des petits ruminants in Mali. *Frontiers in Veterinary Science*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00392>.
- Diop, P.S. 1989. *Histoire du service de l'élevage au Sénégal*. Thèse EISMV TD89.11, 100p. <http://www.beep.ird.fr/collect/eismv/index/assoc/TD89-11.dir/TD89-11.pdf>.
- DNSV (Direction Nationale des Services Vétérinaires). 2018. *Rapport annuel d'activités*. Bamako, Mali, 62 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization - Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2015. *Organisation et bonnes pratiques relatives à la campagne de vaccination PPCB & PPR en RCA. Note d'orientation sur les procédures standard (SOP)*. 11. <https://www.humanitarianresponse.info/en/operations/central-african-republic/document/rcasop-vaccinationsept-2015>.
- FAO et OIE (L'Organisation Mondiale de la Santé Animale). 2015. *Stratégie Mondiale pour le Contrôle et l'Eradication de la PPR*. <http://www.fao.org/3/i4460f/i4460f.pdf>.
- Gille, A.D.S. 2017. *Protocoles de vaccination dans les élevages bovins français: Enquêtes auprès des éleveurs et des vétérinaires praticiens sur leurs pratiques actuelles*. Thèse, Faculté de Médecine de Créteil. 138p. <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=2253>.
- Hammami, P. 2017. *Peste des petits ruminants en Afrique subsaharienne: Modélisation et analyse des stratégies de vaccination dans un contexte de bien public mondial*. Thèse Université de Montpellier, 129p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01652120>.
- Handlos, M. 2018. *Manuel des Auxiliaires Communautaires de Santé Animale (ACSA) dans les provinces du Kivu du sud et Tanganyika, en République Démocratique du Congo*. [file:///C:/Users/MDione.CGIARAD/Downloads/Congo\\_cahw\\_fr.pdf](file:///C:/Users/MDione.CGIARAD/Downloads/Congo_cahw_fr.pdf).
- Hosamani, M. et al. 2006. A bivalent vaccine against goat pox and Peste des Petits ruminants induces protective immune response in goats. *Vaccine* 24: 6058-6064. DOI: 10.1016/j.vaccine.2006.05.021.
- Laura, F.C. 2018: *Echec vaccinal en élevage bovin: Résultats d'une enquête auprès des vétérinaires praticiens français*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2018, 152 p.



[https://oatao.univ-toulouse.fr/24042/1/Fontaine\\_24042.pdf](https://oatao.univ-toulouse.fr/24042/1/Fontaine_24042.pdf).

LCV (Laboratoire Central Vétérinaire). 2016. *Fiches techniques vaccins*. LCV, Bamako, Mali.

LCV. 2016. *Rapport annuel d'activités*. LCV, Bamako, Mali, 41p.

Le Moine, C. 2009. *Les vaccins et vaccination chez les ovins*. Thèse, Faculté de Médecine de Créteil. <https://studylibfr.com/doc/2125583/th%C3%A8se-vaccins-et-vaccination-chez-les-ovins.-camille-le-m>.

Levif J. et Larrat R. 1988. *Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical*. Paris: Ministère de la coopération, 540 p. (Manuels et précis d'élevage: IEMVT, 5) <https://agritrop.cirad.fr/359663/>.

Marie-Astrid, V. 2013. *Etude épidémiologique rétrospective suite à l'introduction de la peste des petits animaux aux Comores*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 99 p. [https://oatao.univ-toulouse.fr/10860/1/Vrel\\_10860.pdf](https://oatao.univ-toulouse.fr/10860/1/Vrel_10860.pdf).

OIE. 2019. *Terrestrial manual*. PPR (infection with PPRV). [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_ppr.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_ppr.pdf).

OIE. 2019. *Development of a pilot strategy for PPR control*. Component 3 of the VSPA project. <https://oiebulletin.com/index.php?panorama=development-of-a-pilot-strategy-for-ppr-control&edition=6871&pdf=panorama&article=5077>.

Oumar, K 2019. *Etude de la stabilité du vaccin ovipeste PPR contre la peste des petits ruminants*. Rapport final de recherche. 19p.

Pastoret, P. 1999. Vaccins et prophylaxie chez les animaux de rente. *Ann. Médecine Vét.* 335–337. <http://hdl.handle.net/2268/244078>.

Provost, A. 1982. Les vaccins vétérinaires viraux en Afrique intertropicale. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 1(4):1095–1117. DOI: 10.20506/rst.1.4.100.

Provost, A. 1996. Stratégies de prophylaxie et d'éradication de la péripneumonie contagieuse bovine avec ou sans vaccination. *Rev. Sci. tech. Off. int. Epiz.* 15(4): 1355-1371. <https://www.oie.int/doc/ged/D9101.PDF>.

Saravanan, P. et al. 2010. Comparative efficacy of peste des petits ruminants (PPR) vaccines. *Biologicals* 38(4):479–485. DOI: 10.1016/j.biologicals.2010.02.003.

Singh, R. 2011. Control strategies for peste des petits ruminants in small ruminants of India. *Rev Sci Tech* 30(3):879–887. DOI: 10.20506/rst.30.3.2079.

Toma, B. et al. 2006. *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*. 2ème Edition. 690p. [http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/63723/AVF\\_1997\\_2\\_163.pdf?sequence=1](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/63723/AVF_1997_2_163.pdf?sequence=1).

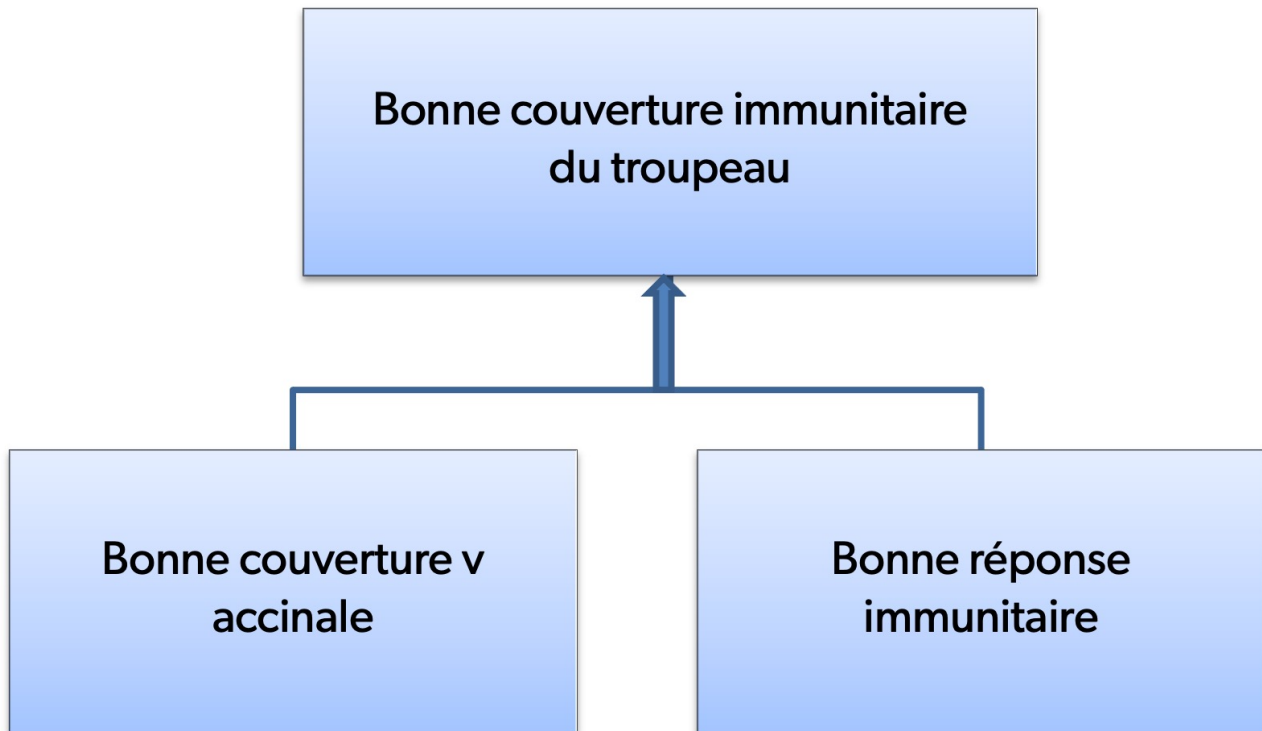
Toma, B. et al. 1991. *Glossaire d'épidémiologie animale*. Editions du Point Vétérinaire, 25 Rue Bourgelat, 94700 Maisons-Alfort. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR2019168358>.

Vaudaux, S. 2010. *La vaccination contre la péripneumonie contagieuse bovine au Mali*. Thèse n°3 Université Claude-Bernard-Lyon115p.

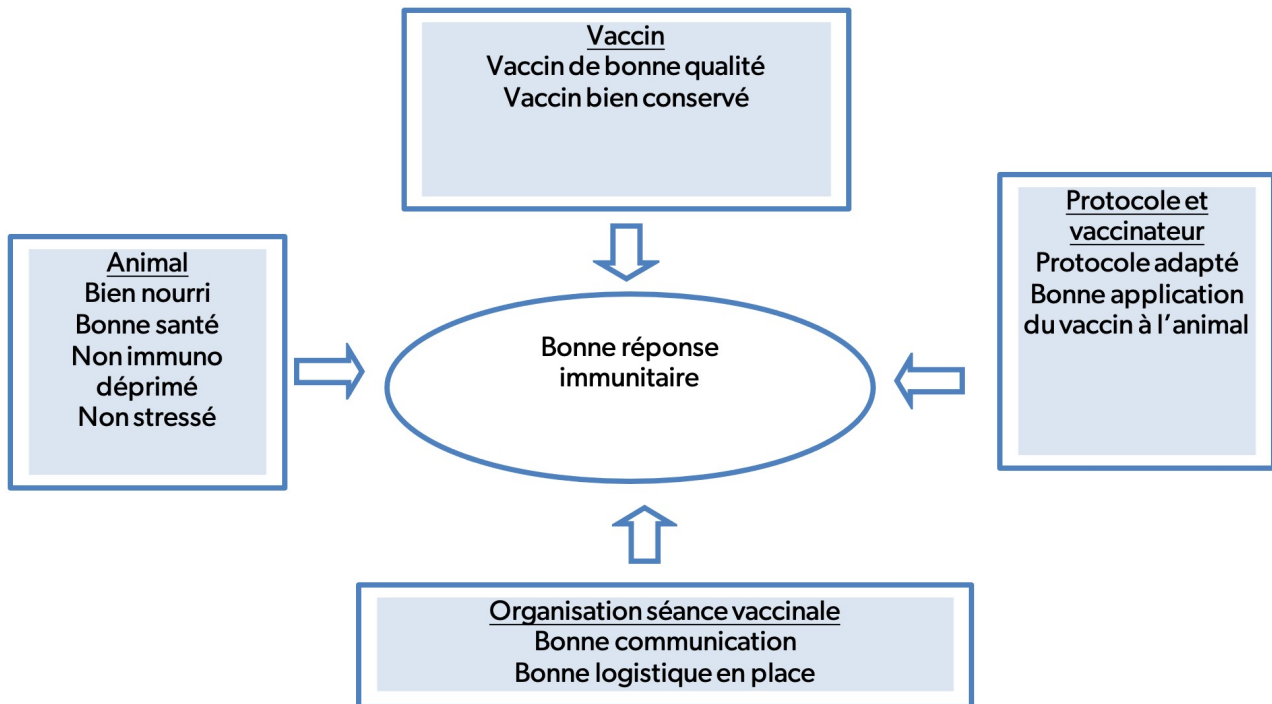
Wikipédia. 2020. Vaccination. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Vaccination>

Yéna, A.S. et al. 2018. *Pratiques et facteurs affectant la participation des éleveurs aux campagnes de vaccination des animaux*. MLTS Brief 2, 4p. <https://hdl.handle.net/10568/98896>.

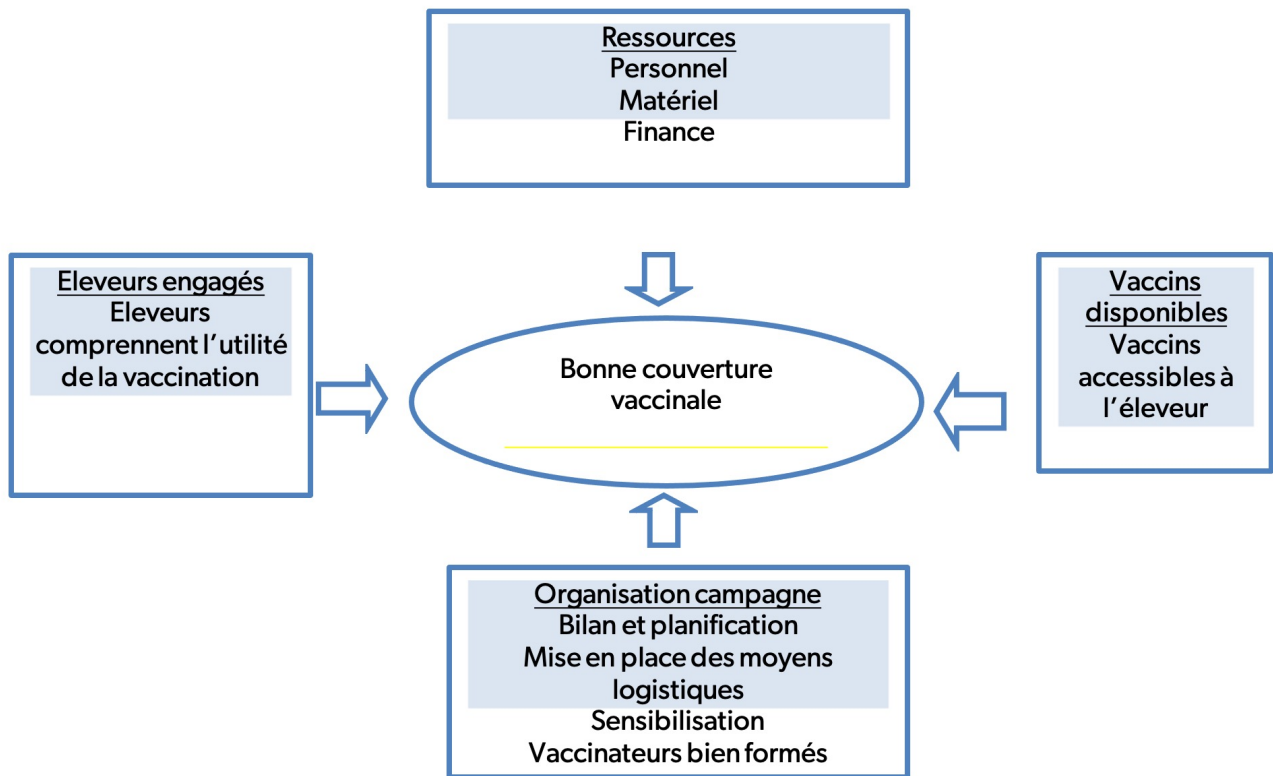
## Annexe 2. Conditions d'une vaccination réussie



## Annexe 3. Conditions d'une bonne réponse immunitaire



## Annexe 4. Conditions d'une bonne couverture vaccinale



## Annexe 5. Certificat de vaccination ovins

Republique du Mali

Direction nationale des services vétérinaires

Région:.....

Cercle: .....

Commune: .....

Village: .....

Tribu ou Fraction de tribu: .....

Nom du propriétaire: .....

Effectif global du troupeau: .....

Composition du troupeau

Nombre	Nombre	Nombre
Bélier...	Brebis	Agneau (2)
	JOM (1)	Agnelle (2)
	JOF (1)	Animaux hors d'âge

Nom de l'agent vaccinateur

Type de vaccin..... Lot de vaccin.....

A.....le.....

Cachet et signature

(1). Jeunes ovins M & F de 1-2 ans; (2) Animaux nés dans l'année; NB: Préciser au verso la nature la vaccination par rapport aux maladies

## Annexe 6. Résumé du protocole de vaccination PPR

Questions	Recommandations
Qui vaccine?	Personnel vétérinaire et agents formés à la vaccination en fonction de la législation nationale
Qui vacciner?	Moutons et chèvres; exclure les moins de trois mois et ceux en mauvais état sanitaire ou physiologique
Quelle proportion vacciner?	S'approcher au maximum du taux de 100% des sujets éligibles
Quand vacciner et à quelle fréquence?	Deux (2) vaccinations annuelles; oct -de cet mai -juil: systèmes pastoraux août -oct et mars -mai: systèmes mixtes, urbains et péri-urbain
Faut-il seulement vacciner? Quoi faire avant le vaccin?	Déparasitage et anti-stress si possible
Peut-on administrer le vaccin en mélange avec, ou en même temps que d'autres produits?	Possible, seulement si les services vétérinaires du pays le décident dans le cadre de leur stratégie nationale et en relation avec la composante III de la SGCE-PPR
Où vacciner (lieu)?	Rassembler les animaux dans un endroit bien clôturé
Comment identifier les sujets vaccinés?	Marquage temporaire: peinture ou au crayon marqueur; Marquage pour long terme: boucles, tatouages et encoches des oreilles, si nécessaire et accepté par l'éleveur
Quel matériel pour vacciner?	Seringues plexiglas avec curseur ou Pistolet de vaccination; Aiguilles: 1cm/1 mm
Quel vaccin et quel diluant, utiliser?	Vaccin PPR souche Nigeria 75/1, lot certifié PANVAC; Diluant approprié: sérum physiologique; Devrait, normalement, être prescrit et fourni par le producteur du vaccin
Que faut-il faire avant de reconstituer le vaccin?	Examiner le flacon de vaccin; vérifier la date de péremption, faire noter le N° du lot; s'assurer que l'aspect de la pastille est celui d'un bon vaccin; si non, rejeter le flacon !
Comment reconstituer le vaccin?	Voir détails dans le manuel
Où injecter le vaccin?	Sous la peau d'un flanc en arrière de l'épaule, ou de l'encolure; injecter sur le même côté chez tous les animaux.
Comment documenter l'acte vaccinal?	Noter les détails relatifs au vaccinateur, au vaccin, au vacciné, au lieu etc., dans un registre ou une fiche de vaccination
Comment gérer les déchets et le matériel après vaccination?	Trempage dans l'eau bouillante pendant au moins 15 minutes

ISBN: 92-9146-658-2



The International Livestock Research Institute (ILRI) works to improve food security and reduce poverty in developing countries through research for better and more sustainable use of livestock. ILRI is a CGIAR research centre. It works through a network of regional and country offices and projects in East, South and Southeast Asia, and Central, East, Southern and West Africa. [ilri.org](http://ilri.org)



CGIAR is a global agricultural research partnership for a food-secure future. Its research is carried out by 15 research centres in collaboration with hundreds of partner organizations. [cgiar.org](http://cgiar.org)