

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEUR VETERINAIRE D'ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention de diplôme de docteur vétérinaire

**EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA VACCINATION
ANTI-CLAVELEE EN ALGERIE**

Présenté par : BOUGUERMI Mostafa

MAGHRAOUI Mithat

TIDJANI Sid Ali

Soutenu le : 28 juin 2012

Le jury :

Dr. Benmohand. C	Maitre Assistante classe B	ENSV	Présidente
Pr. Ben-Mahdi.MH	Professeur	ENSV	Promotrice
Dr. Baroudi. D	Maitre Assistant classe A	ENSV	Examineur
Mme. Djellout. B	Maitre Assistante classe A	ENSV	Examinatrice

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Au Professeur BEN-MAHDI. M.H;

*Pour son aide ; ses conseils, sa disponibilité,
sa contribution efficace et ses encouragements
qui ont été déterminants pour l'accomplissement de ce travail.*

Au Docteur. Benmohand. C,

*Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury.
Hommage respectueux.*

Au Docteur Baroudi. D & Madame Djellout. B,

*Qui ont accepté d'examiner notre travail.
Sincères Remerciements.*

Au Membres de la Famille Azzi

*pour leur coopération et leur disponibilité
lors de la réalisation de ce travail.*

Nos Sincères Remerciements.

DEDICACES

Avec la bénédiction de Dieu, je dédie ce travail :

A Mes très chers parents qui furent mes premiers enseignants dans la vie

et à qui je dois tout.

Que ce travail soit pour eux une modeste compensation pour tous les sacrifices qu'ils

ont consentis pour moi, qu'il me soit donné d'être digne de toute leur affection

et de leur confiance

A Mes frères, et ma seule sœur.

A toutes ma famille éparpillée, oncles et tantes, cousins et cousines.

En espérant les voir plus souvent

A mon trinôme Sid Ali et Mithat.

A ma promotrice le Pr Ben Mahdi, qui a cru en nous

et qui a toujours su nous conseiller.

Aux docteurs : Azzi Omar A Djaber et Mustapha.

A tous mes amis d'enfance et camarades d'étude.

A tous mes frères de la cité Bouraoui.

A toute la promotion 2011/2012.

MOSTAFA

DEDICACE

A :

*Mes précieux parents qui m'ont toujours soutenu et guidé :
qui ont toujours été pour moi un modèle
que Dieu les garde.*

*Ma tante Houria qui a m'suivi lors de mes études surtout au début.
La mémoire de mon très cher oncle Mhamed et mes grand parents paternels
et maternels qui nous ont quitté mais qui restent vivant dans nos mémoires.
Mes beaux frères, vous comptez beaucoup pour moi.*

Mithat et Moustafa, avec qui j'ai eu le plaisir de réaliser ce travail.

Djaber : mon modèle de fidélité, de sérieux et de compréhension.

*Mes copains: Mohamed, Abdou, Lotfi, Mahmoud,
Et Abd el Karim*

Toutes les personnes que j'aime.

*Notre promotrice : Le Professeur Ben Mahdi
honorable promotrice, vous nous avez guidé avec attention et en ne ménageant
aucun effort, ce qui a forcé notre respect et notre admiration.*

MERCI

SIDALI

DEDICACES

À mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu et guidé, qui ont toujours été pour moi un modèle.

À toute mes frères Fathi, Bilal, Abdenmour, Malek et ma seule sœur Khadija.

À mes cousins et à toute ma famille maternelle et paternelle.

À tous mes enseignants pour l'éducation et l'instruction qu'ils m'ont apporté pendant mes études.

*À Djaber et mes amis Sid Ali et Mustafa
avec qui j'ai eu le plaisir de préparer ce mémoire.*

*À ma promotrice, le Pr Ben Mahdi, qui a cru en nous
et qui a toujours su nous conseiller.*

À tous mes amis de l'ENSV avec qui j'ai passé ces cinq années de ma vie.

Merci

Maghraoui Mithat

LISTE DES ABREVIATIONS

% :	pour cent
ADN:	<i>Acide désoxyribonucléique</i>
C :	degré Celsius.
DICT50 :	Dose infectieuse 50% en en culture de tissu sensible
DSV	Direction des Services Vétérinaires
ECP:	Effet Cyto-Pathogène
FAO:	<i>Food and Agriculture Organization (Nations unies)</i>
IPA	Institut Pasteur d'Algérie
OIE	Office Internationale des Epizooties

LISTE DES FIGURES

Figure 1: régions de distribution des questionnaires d'enquêtes.....	26
Figure 2 :Résultats concernant la connaissance du vaccin par les vétérinaires...	33
Figure 3 : savoir de l'utilisation du clavax par les vétérinaires.....	33
Figure 4: Perception du vaccin par l'éleveur selon le vétérinaire.....	34
Figure 5: Etat des connaissances du vétérinaire sur la Clavelée.....	35
Figure 06 :l'apparition de la clavelée après la vaccination.....	36
Figure 07 : Importance des effets indésirables observés et répercussion sur la vaccination.....	37
Figure 8: Régularité des campagnes de vaccination.....	37
Figure 9 : Justification de l'irrégularité de la réalisation des vaccinations par le vétérinaire.....	38
Figure 10: Résultats de l'enquête réalisée auprès des éleveurs.....	39
Figure 11: évolution de la vaccination anti-claveuse en Algérie (2002-2011)..	39
Figure 12: Situation sanitaire de la Clavelée en Algérie (2002 - 2011).....	40
Figure 13 : Situation sanitaire de la Clavelée en Algérie (2002 - 2011).....	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Conditions nécessaires dans la vaccination.....	12
---	-----------

sommaire

	pages
<i>Introduction</i>	1
Partie Bibliographique	
chapitre I : présentation de la clavelée	
1. définition.....	3
2. synonymie.....	3
3. historique, distribution géographique, importance économique	3
4. importance économique.....	4
5. épidémiologie.....	4
5.1. espèces affectées.....	4
5.2. sources et transmission de l'infection.....	5
5.3. évolution.....	5
6. agent pathogène.....	5
7. pathogénie.....	6
8. symptômes et évolution.....	6
9. prophylaxie.....	8
9.1. prophylaxie sanitaire.....	8
9.2. prophylaxie médicale.....	8
chapitre II : vaccin et vaccination	
1. définition d'un vaccin.....	11
2. principe de la vaccination.....	
3. intérêt de la vaccination.....	11
4. conditions d'efficacité de la vaccination	11
5. composition d'un vaccin.....	13
5.1. antigènes vaccinaux.....	13
5.2. adjuvant.....	13
5.3. résidus du processus de fabrication.....	13
5.4. conservateurs.....	13
5.5. contaminants.....	13
6. les voies d'administration	14
7. classification générale des vaccins.....	14
7.1. vaccins vivants.....	14
7.1.1. les souches atténuées.....	15
7.1.2. les vaccins vectorisés.....	16
7.2. vaccins inertes.....	16
7.2.1. les vaccins inactivés.....	16
7.2.2. les fractions antigéniques.....	16
7.3. l'immunité génétique	17
8. facteurs d'efficacité de la réponse vaccinale.....	17
8.1. facteurs intrinsèques.....	17

8.1.1. nature, dose et fréquence d'administration du vaccin.....	17
8.1.2. voie d'administration.....	17
8.1.3. présence d'adjuvant de l'immunité.....	18
8.2. facteurs extrinsèques.....	18
8.2.1. liés au respect des règles de conservation.....	18
8.2.2. état de santé de l'animal à vacciner.....	18
9. critère d'aptitude à la vaccination.....	19
10. problèmes rencontrés lors de la vaccination	19
10.1. accidents et risque vaccinal.....	19
chapitre III : vaccination anti claveleux en Algérie	
1. production du vaccin	21
1.1. production du vaccin anti claveleux sur moutons.....	21
1.1.1. le sérum.....	21
1.1.2. le claveau.....	21
1.1.3. le vaccin.....	21
1.2. production du vaccin anti claveleux sur culture cellulaire.....	21
1.2.1. les cellules.....	22
1.2.2. le virus.....	22
1.2.3. le vaccin.....	22
2. contrôles des lots.....	22
2.1.1. souche vaccinale.....	22
2.1.2. contrôle des cellules.....	22
2.1.3. contrôle de stérilité des milieux utilisés pour la culture cellulaire.....	22
2.1.4. contrôle de stérilité des récoltes virales.....	22
2.1.5. titrage de la culture virale.....	22
2.2. contrôles du produit fini.....	23
2.2.1. innocuité.....	23
2.2.2. activité.....	23
3. présentation de produit final.....	23

Partie Expérimentale

I.OBJECTIFS.....	25
II.MATERIELS & METHODES	25
1.1. animaux étudiés. durée et lieu de l'expérimentation.....	25
1.2. prélèvements.....	25
1.2.1. nature du prélèvement.....	25
1.2.2. recueil et conservation des échantillons sériques.....	25
1.3. enquête.....	26
III. RESULTATS ET DISCUSSION	31
1. résultats de la sero-neutralisation.....	31
2. résultats de l'enquête réalisée auprès des vétérinaires.....	31

2.1. résultats concernant la connaissance du vaccin.....	31
2.1.1. origine et composition de vaccin.....	31
2.1.2. vérifications de la date de fabrication et expiration et respect de la durée de conservation.....	31
2.1.3. respect d'un moment précis de la journée pour la vaccination.....	32
2.1.4. difficultés rencontrées lors de l'acte vaccinal.....	33
2.1.5. utilisation d'un matériel stérile pour l'administration du vaccin.....	33
2.1.6. connaissance du vaccin par l'éleveur.....	34
2.1.7. diagnostic de la maladie.....	34
2.1.7.1. capacité du vétérinaire à diagnostiquer la clavelée.....	34
2.1.7.2. confirmation par le laboratoire.....	35
2.1.8. apparition de la maladie après vaccination.....	35
2.1.9. observation d'effets indésirables après vaccinations.....	36
2.1.10. acceptation de la vaccination.....	36
2.1.11. régularité annuelle de la vaccination.....	37
3. résultats de l'enquête réalisée auprès des éleveurs.....	38
Conclusion & Recommandations	42

Références bibliographiques

Introduction

La clavelée ou variole ovine est une poxvirose spécifique du mouton, hautement contagieuse et très meurtrière. Elle est présente dans les élevages ovins d'Afrique, d'Asie et du Moyen-Orient. Au Maghreb, elle provoque sous forme d'épizooties ou d'enzooties des pertes économiques considérables en agneaux, en peaux, en laine, en viande et en lait, d'autant plus importantes que la région est à vocation pastorale .

En Algérie, cette maladie représente la dominante pathologique la plus importante de l'élevage ovin. Afin d'en juguler les effets, l'État a recours à la vaccination annuelle. Celle-ci se déroule sous la forme de campagnes nationales de prophylaxie et utilise un vaccin à virus modifié (RM65). Cependant, malgré les efforts consentis, de nombreux foyers sont régulièrement signalés et la maladie reste préoccupante (**Achour& Bouguedour, 1999**).

En Algérie, la lutte contre cette maladie est généralement sanitaire et médicale ; la prophylaxie contre la clavelée est essentiellement médicale et repose sur la vaccination des ovins associée à la prophylaxie sanitaire qui nécessite le moyen la plus efficace du rendement du cheptel.

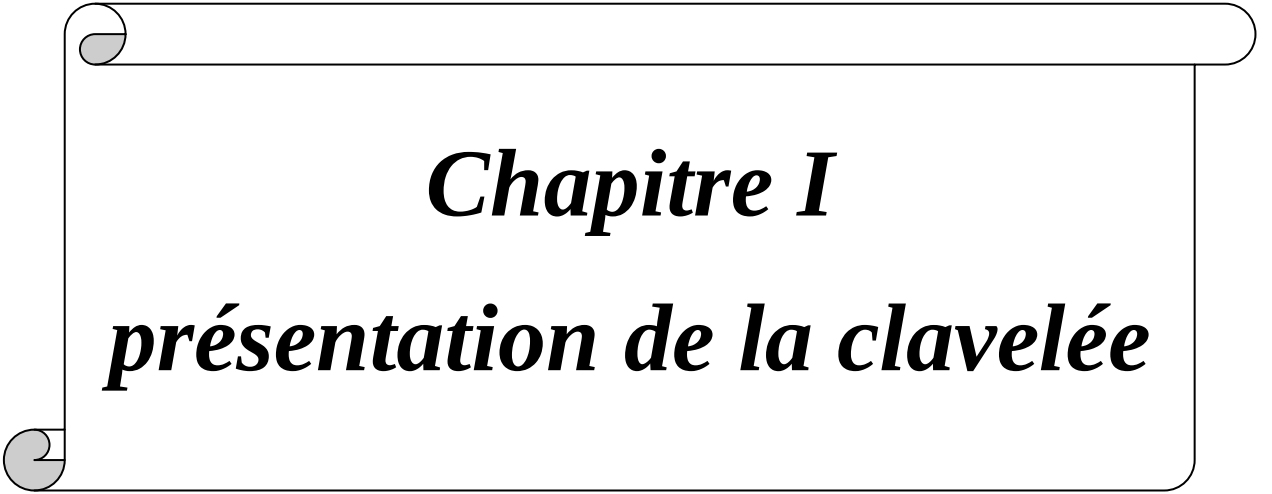
Différents vaccins anti-clavelée sont utilisés dans le monde pour la vaccination des animaux : vaccins à virus sensibilisé ; vaccins à virus inactivé et vaccins à virus vivant atténué qui est celui utilisé en Algérie.

La vaccination bien qu'obligatoire n'est pas toujours respectée par l'éleveur et si elle est effectuée ; le protocole n'est pas toujours suivi rigoureusement.

Le présente étude a eu par conséquent pour objectif d'étudier l'efficacité du vaccin anticlaveleux utilisé sur le terrain : le Clavax® produit par l'Institut Pasteur d'Algérie (IPA) et ce par le contrôle des titres sérologiques conférés aux animaux immunisés et par la réalisation d'une enquête auprès des éleveurs et des praticiens vétérinaires des régions d'Algérie : Médea, Blida, Alger, Boumerdes, M'sila, Tiaret, Mostaganem, Sétif, Bouira, Tizi-Ouzo, El Oued, Ain Défla, Bourdj-Bouariridj, afin de déterminer les conditions d'utilisation de ce vaccin sur le terrain et les éventuelles causes des échecs de vaccination rapportés par les praticiens ces dernières années.

Pour ce faire, notre manuscrit a été articulé en deux parties :

- Une première partie bibliographique, consacrée à une mise au point bibliographique sur la clavelle et la prévention vaccinale de celle-ci ;
- Une seconde partie expérimentale dans laquelle seront détaillés la méthodologie et les résultats obtenus au cours notre enquête et seront présentés nos conclusions et recommandations.

A decorative frame resembling a scroll, with a light gray background and a dark gray border. The top and bottom edges are rounded, and the left side features two small, semi-circular tabs. The text is centered within the frame.

Chapitre I

présentation de la clavelée

1. Définition

La clavelée (variole ovine) est une maladie infectieuse virale, hautement contagieuse, respectivement spécifiques des ovins. Elle est due à des poxvirus du genre *Capripoxvirus* et elle se manifeste, cliniquement, par de l'hyperthermie suivie par l'apparition d'éruptions cutanées populo-vésiculeuses ou nodulaires, évoluant vers la mort ou la convalescence avec des cicatrices cutanées indélébiles. La clavelée est considérée comme la plus contagieuse et la plus meurtrière des varioles animale (**Fassi & Lefèvre 2003**).

2. Synonymie

Le terme clavelé vient du latin *clavus* : clou, parce que la pustule recouverte d'une croûte ressemble à une tête de clou.

La clavelée est connue sous les termes : Anglais : Sheepox ; Italien : vaicuoloovino ; Allemand: Schafpochen; Arabe : Jedri el Ghanam; Latin : *variolaovina*.

(Ch Van Goidsenhoven et F Schoenaers)

3. Historique, distribution géographique, importance économique

Connue depuis l'antiquité, plusieurs épizooties ont été rapportées en Europe entre le 13^e et le 19^e siècle. La première description détaillée de la maladie a été faite par Joubert (1578) ; Bourgelat (1763) en reconnaît le caractère infectieux; Borrel (1902) en démontre la nature virale et décrit les inclusions cytoplasmiques désignées sous le nom de « corpuscules de Borrel ». D'après les rapports de l'Office Internationale des Epizooties, on distingue actuellement :

- Les pays où la maladie n'a jamais été signalée, à savoir le continent Américain; les pays de l'Océanie, dont l'Australie et la Nouvelle Zélande, certains pays d'Afrique (Afrique du Sud, Angola, Botswana, Ouganda, Tanzanie, Zimbabwe) et Madagascar.
- Les pays indemnes : l'Irlande depuis 1850, la Grande Bretagne (1866), le Danemark (1879), la Suède (1874), la Norvège (1882), l'Allemagne (1920), l'Italie (1947), la Pologne et la Tchécoslovaquie (1950), l'Autriche, la Yougoslavie et la Bulgarie (1954), la Roumanie, la Hongrie (1957), la France (1964), l'Espagne (1968), le Portugal (1970), Chypre (1974), la Grèce (1976), et l'URSS (1977).
- L'aire d'extension actuelle de la maladie comprend :

- ✓ Les pays sud du bassin méditerranéen (**Algérie**, Maroc, Tunisie, Libye, Egypte);
- ✓ Les pays d'Afrique (Mauritanie, Sénégal, Mali, Côte d'Ivoire, Niger, Tchad, Burkina, Cameroun, République Centrafricaine, Zaïre, Soudan, Ethiopie, Kenya, Somalie) ;
- ✓ Les pays du Proche et Moyen Orient (Arabie Saoudite, Emirats Arabes Unis, Oman, Jordanie, Syrie, Irak, Turquie, Iran, Afghanistan, Pakistan).

Cette longue énumération permet de faire quelques remarques :

- Malgré l'importance des échanges, notamment au 19^e siècle entre l'Europe d'une part, l'Amérique et l'Australie d'autre part, la maladie n'a jamais été introduite dans ces derniers.
- De nombreux pays ont obtenu l'éradication de la maladie à une époque où l'efficacité de la vaccination était encore bien douteuse, c'est dire toute l'importance de la prophylaxie sanitaire et du mode d'élevage dans la prophylaxie de la maladie. (M. **FASSI-Fehri 1989**)

4. Importance économique

Malgré l'absence d'estimations précises, la clavelleuse provoque dans les pays fortement contaminés de lourdes pertes économiques : mortalité élevée, surtout chez les agneaux, avortements, baisse de la qualité de la laine et des peaux, chute de la production de la viande et du lait. C'est pourquoi plus de 30 pays ont rendu sa prophylaxie obligatoire. . (M. **FASSI-Fehri 1989**)

5. Épidémiologie

5.1. Espèces affectées

Seuls les ovins sont réceptifs. Les anciennes observations cliniques faisant état de la réceptivité de la chèvre n'ont reçu aucune preuve virologique concluante. Cependant, des différences de sensibilité entre races ovines ont été rapportées. Les races à laine fine, de type mérinos semblent être les plus sensibles.

La maladie revêt toujours une forme plus sévère chez les jeunes, entre 2 et 18 mois, avec une mortalité pouvant atteindre jusqu'à 80%. (M. **FASSI-Fehri 1989**)

5.2. Sources et transmission de l'infection

- **La transmission spontanée** de la maladie se fait essentiellement par contact direct, par inhalation

De matières virulentes provenant des sécrétions nasales et salivaires, des exsudats des papules et des croûtes desséchées. La contagion se produit par cohabitation dans les bergeries et les pâturages, lors de rassemblements de troupeaux dans les marchés et les points d'eau.

- **La transmission indirecte** distance, à partir de croûtes desséchées riches en virus, qui peuvent persister dans la laine et les peaux pendant 2 à 3 mois, paraît relativement rare.
- Les insectes et le matériel souillé peuvent jouer le rôle **de vecteur mécanique** du virus (*Fehri et Lefèvre 2003*)

5.3.Évolution

Dans la plupart des pays infectés, la clavelée évolue sous forme d'enzooties rémanentes avec des poussées épizootiques. Dans les pays maghrébins, au cours de la même année, la variole ovine présente un rythme saisonnier: la recrudescence débute en septembre et le pic est atteint entre décembre et janvier. Cette période correspond justement à la période de froid, et aux périodes d'insuffisance des réserves alimentaires et d'agnelage.

L'incidence de la maladie varie d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre et selon l'état d'avancement des programmes de prophylaxie. (*Fehri et Lefèvre 2003*)

6. Agent pathogène

Les virus de la clavelée appartiennent à la famille des *Poxviridae*, sous famille des *Chordopoxvirinae*, genre *Capripoxvirus* dont le virus de la clavelée est l'espèce-type. (*Virologie vétérinaire Chapitre 7-universite de liège 2009*)

7. Pathogénie

Après inhalation de matières virulentes, le virus pénètre dans les cellules épithéliales de la muqueuse des premières voies respiratoires et du poumon et, s'y multiplie en induisant une réaction inflammatoire locale discrète. Les particules libérées et les cellules lymphoïdes infectées sont disséminées par voie sanguine et lymphatique à travers tout l'organisme. Cette première virémie est suivie par une multiplication intense du virus dans les cellules du système réticuloendothélial vasculaire des différents organes. La seconde virémie est accompagnée par des troubles généraux. Le virus atteint la peau et les muqueuses et y engendre les lésions. Les animaux qui survivent à la maladie présentent une immunité solide et de longue durée. *(Fehri et Lefèvre 2003)*

8. Symptômes et évolution

La période d'incubation varie de 8 à 13 jours après que l'animal sensible ait été en contact avec un animal infecté. Elle peut être réduite à 4 jours si l'infection est expérimentale : par inoculation intradermique ou par transmission mécanique par des insectes.

Certaines races européennes de moutons, comme celle de Soay, peuvent mourir d'une infection aiguë avant même de développer des lésions cutanées. Chez d'autres races, la température rectale commence par augmenter et dépasse 40°C, puis 2 à 5 jours plus tard, des taches apparaissent en premier : petites zones érythémateuses bien délimitées qui sont plus visibles sur la peau non-pigmentée, et qui évoluent en papules (épaississements cutanés indurés de 0,5 à 1 cm de diamètre), qui peuvent recouvrir tout le corps ou se limiter au museau, à l'ars ou au périnée. Les papules peuvent être couvertes de vésicules remplies de liquide, mais ceci reste rare. Une forme d'infection à capripox hémorragique sans épaississement cutané a été observée chez certaines races européennes de caprins. Dans ce cas, toutes les papules se rejoignent à la surface du corps, et cette forme de la maladie est toujours mortelle.

Vingt-quatre heures après l'apparition des papules généralisées, les animaux affectés présentent une rhinite, une conjonctivite, et une hypertrophie des nœuds lymphatiques, plus particulièrement des ganglions pré-scapulaires. Les papules sur les paupières entraînent une blépharite plus au moins sévère. Les papules sur les muqueuses oculaires et buccales

s'ulcèrent, le jetage et le larmolement décharges deviennent alors muco-purulents, et la muqueuse de la bouche, de l'anus, et du prépuce ou du vagin se nécrosent.

La respiration devient laborieuse et bruyante du fait de la pression exercée au niveau de la partie supérieure de l'appareil respiratoire par l'hypertrophie des nœuds lymphatiques rétro-pharyngiens, et du fait de l'apparition de lésions sur les poumons.

Si la mort de l'animal n'intervient pas pendant cette phase aiguë de la maladie, les papules commencent à se nécroser du fait de l'ischémie qui fait suite à des embolies vasculaires à la base des papules. Au cours des 5 à 10 jours qui suivent, les papules forment des croûtes qui persistent jusqu'à 6 semaines, et laissent de petites cicatrices. Ces lésions cutanées peuvent être attaquées par les mouches, et une pneumonie secondaire est courante. L'anorexie est rare, sauf si des lésions buccales empêchent l'animal de se nourrir. L'avortement est rare.

Lors de l'autopsie d'un animal gravement atteint, les lésions cutanées sont souvent moins visibles que de son vivant. Les muqueuses sont nécrosées et tous les nœuds lymphatiques du corps sont hypertrophiés et œdémateux. Les papules, qui sont éventuellement ulcérées, peuvent être présentes au niveau de la muqueuse de la caillette, et parfois sur la paroi du rumen et du gros intestin, sur la langue, le palais et le voile du palais, la trachée et l'œsophage. Des zones plus claires d'environ 2 cm de diamètre peuvent, dans certains cas, être observées sur les reins et le foie, voire les testicules.

Les poumons sont entièrement recouverts de lésions sévères dont le diamètre peut atteindre 5 cm et qui affectent plus particulièrement les lobes diaphragmatiques.

Les symptômes et les lésions *post-mortem* varient beaucoup selon la race de l'hôte et la souche du capripoxvirus. Les races indigènes sont moins sensibles et ne présentent souvent que quelques lésions mineures qui peuvent être confondues avec des piqûres d'insectes ou de l'ecthyma contagieux. Toutefois, plusieurs types d'animaux contractent souvent une infection à capripox généralisée voire mortelle : les agneaux ne possédant plus d'anticorps maternels, les animaux qui ont été isolés, et les animaux issus de villages isolés et qui ont été transférés dans des régions d'enzootie, et plus particulièrement s'ils ont subi le stress d'un transport à longue distance et ont été mélangés à d'autres ovins. Une importante mortalité touche systématiquement les races importées non-immunisées de moutons après infection avec un capripoxvirus. L'homme n'est pas sensible aux infections à capripox. (**Manuel terrestre de l'OIE 2005**)

9. Prophylaxie

9.1. Prophylaxie sanitaire

En zone indemne, la prophylaxie sanitaire consiste à éviter l'introduction d'animaux et de produits animaux, la laine et les peaux notamment, provenant d'une zone suspecte ou infectée. Tout échange implique la mise en quarantaine des animaux et la désinfection de la laine et des peaux par des produits actifs.

Si une zone indemne est contaminée, il faut immédiatement identifier, isoler et séquestrer les animaux malades et contaminés, procéder à leur destruction et à la désinfection des lieux.

Ces mesures sont en fait difficiles à appliquer dans les pays où la maladie est fortement implantée, car le réservoir de virus se perpétue par le mouvement des troupeaux (nomadisme, transhumance). (*Fehri et Lefèvre 2003*)

Elle est basée sur :

- La séquestration rigoureuse ou éventuellement l'abattage des sujets atteints ;
- la désinfection des sujets guéris (tonte ; bain savonneux) et des locaux d'élevage.

Il est à noter que ces mesures sont pratiquement insuffisantes pour supprimer ou endiguer la maladie (**Ch Van Goidsenhoven et F Schoenaers**)

9.2. Prophylaxie médicale

Dans les pays où la maladie est enzootique, la prophylaxie médicale par vaccination, complétée par les mesures de prophylaxie sanitaire précédemment énumérées, constitue le moyen de lutte le plus réaliste.

Les vaccins contre la clavelée ont fait l'objet de nombreux travaux. Ils peuvent être classés en trois catégories :

- **Vaccins à « virus sensibilisés »** de type EHdré et Boguet.

Ces vaccins étaient produits jusqu'à ces dernières années par certains Instituts Pasteur du Maghreb à partir de la lymphé et de tissus d'agneaux infectés artificiellement par la souche de Botrel. Ce substrat était additionné de sérum hyper-immun de mouton de façon que le titrage,

sur animal par voie intradermique, entraîne une réaction locale mais aucune généralisation. Liquide ou lyophilisé, ce vaccin était administré par voie sous-cutanée. Il entraînait une réaction locale importante et une légère hyperthermie. La durée de l'immunité était de l'ordre de six mois.

➤ ***Vaccins à virus inactivés adsorbés***, de type Rafyi et Mirchamsy.

Mis au point en Iran, ils ont été produits, avec quelques modifications techniques, en Égypte, en Inde, en Hongrie et en ex-URSS. La lymphe claveleuse absorbée sur gel d'alumine, était inactivée par du formol à 0,1 pour 100 Utilisés par voie intradermique, ils provoquaient une légère réaction locale et induisaient une immunité de 10 à 12 mois environ.

Actuellement, ces deux catégories de vaccins sont plus ou moins abandonnées, car ils sont coûteux en raison de la nécessité de titrage sur mouton.

En outre, il est difficile de trouver des animaux pleinement réceptifs dans les pays d'enzootie. Enfin le matériel animal peut contenir des agents pathogènes (mycoplasmes, virus adventices...).

➤ ***Vaccins à virus modifiés***

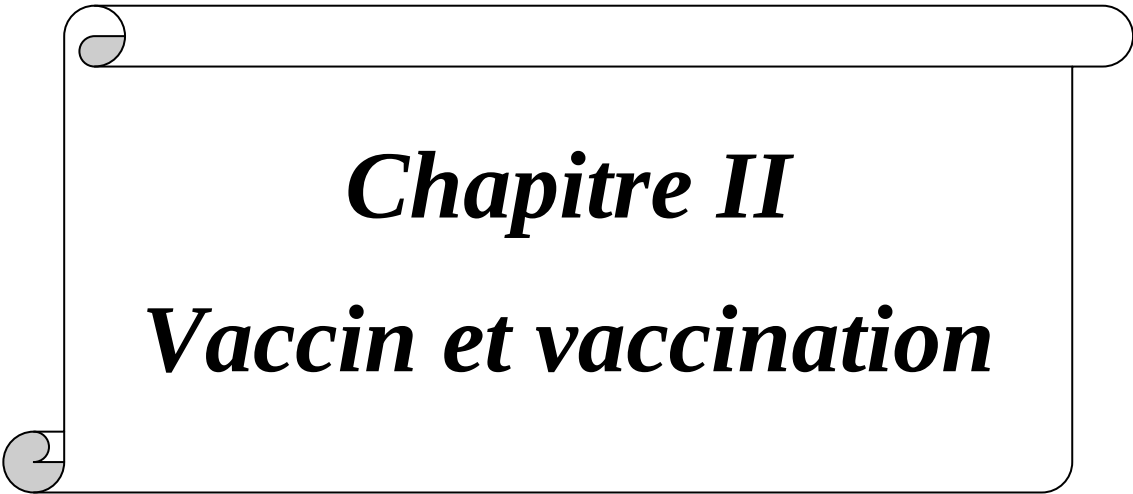
Produits sur culture cellulaire, de type Ramyar et Hessami. Une souche virale, la souche RM 65, d'origine Yougoslave, a été adaptée et atténuée par 30 passages successifs sur cellules rénales d'agneaux. Les souches Mysore et Gorgān sont utilisées pour la production des vaccins contre la variole caprine.

Présentés sous forme lyophilisée, ces vaccins sont utilisés par voie sous-cutanée. Ils provoquent une faible réaction locale. L'immunité s'installe en 14 jours et dure 1 an. Plusieurs variantes portant sur le choix des souches virales, du système cellulaire, du degré d'atténuation, du substrat de lyophilisation, de la voie d'inoculation, sont préparées par divers laboratoires de production.

➤ ***Des vaccins associés*** : clavelée-fièvre charbonneuse, ou clavelée-fièvre aphteuse ont été développés et semblent avoir donné des résultats valables. (*Fehri et Lefèvre 2003*)

➤ ***Vaccins du futur***

Plusieurs vaccins recombinants utilisant des capripoxvirus comme vecteurs d'expression ont été mis au point en insérant les gènes codant les protéines immun dominantes d'autres virus dans le génome de ces capripoxvirus. Des vaccins recombinants (capripoxvirus - peste des petits ruminants ou capripoxvirus - fièvre de la Vallée du Rift) sont en cours d'expérimentation et devraient, si les résultats sont satisfaisants, permettre de vacciner, en une seule injection, les animaux contre deux maladies (*Fehri et Lefèvre 2003*).



Chapitre II

Vaccin et vaccination

1. Définition d'un vaccin

C'est un produit qui induit dans un organisme hôte une réponse immunitaire spécifique contre une pathologie infectieuse ; parasitaire ou tumorale. Un vaccin doit assurer la production d'un taux élevé et durable d'anticorps protecteur ; de lymphocytes T cytotoxiques et d'une mémoire immunitaire mais aussi être sûr ; facile d'emploi ; de faible coût et le moins allergisant possible.

2. Principe de la vaccination

Un organisme a acquis une immunité active contre un antigène donné lorsqu'il est capable, de façon immédiate et autonome, de déclencher la réaction immunitaire secondaire en présence de cet antigène.

Autrement dit, lorsque ces cellules immunitaires ont acquis et conservé la mémoire de cet antigène.

Le principe de la vaccination est donc de mettre volontairement l'animal au contact de l'agent infectieux, après l'avoir rendu inoffensif par divers traitements, tout en lui conservant ses caractéristiques « antigéniques » pour qu'il soit reconnu par les cellules immunitaires. L'agent infectieux ainsi préparé est le principal constituant du vaccin (**MICHELE COLIN, 2003**).

3. Intérêt de la vaccination

L'objectif primordial de toute vaccination est d'empêcher l'apparition de la maladie chez l'animal. C'est donc avant tout un objectif de protection médicale de l'individu. Mais dans un deuxième temps, la vaccination d'une très grande majorité de la population sensible à la maladie va modifier les aspects épidémiologiques (**folia vétérinaria 2008**).

4. Conditions d'efficacité de la vaccination

Pour qu'une vaccination soit efficace, il faut que toutes les étapes de l'immunisation puissent se produire correctement (**MICHELE COLIN 2003**).

Tableau 1: Conditions nécessaires dans la vaccination

CONDITIONS NECESSAIRES	PRECAUTIONS ASSOCIEES
1/le vaccin ne doit pas être dénaturé	-contrôle qualité du vaccin (laboratoire producteur) -contrôle de la chaîne du froid (centrale d'achats .cabinet vétérinaire) et vérification par l'ASV de la date de péremption -préparation du vaccin à la demande du praticien : ne pas mélanger les vaccins entre eux sauf si prévu par le laboratoire ; ne pas utiliser un autre solvant -à l'accueil ; ne pas proposer le même jour des vaccinations incompatibles
2/le vaccin doit être administré en totalité	-assurer une bonne contention -contrôler le site d'injection
3/l'animal doit être apte à répondre au vaccin	-contrôle de l'âge -contrôle par le vétérinaire de l'état de santé de l'animal ; d'où consultation obligatoire -déparasiter plusieurs jours avant la vaccination -vérifier à l'accueil l'absence de traitement susceptibles de diminuer la réponse immunitaire (exemple : corticoïdes à dose élevée)
4/l'animal ne doit pas avoir déjà contracté la maladie	-consultation par le praticien -la phase d'incubation est souvent asymptomatique : ceci peut expliquer l'apparition de la maladie peu de temps après vaccination
5/les agents vaccinaux ne doivent pas être neutralisés par des anticorps déjà présents chez le receveur	-les anticorps maternels apportés par le colostrum doivent avoir été éliminés pour obtenir 100% de réponse au vaccin -vérifier qu'il n'y ait pas eu d'injection de sérum durant le mois précédent -l'animal ne doit pas être vacciné contre une maladie dont il vient de guérir
6/la réaction immunitaire doit produire un niveau d'anticorps protecteur	-l'injection de primo vaccination sera répétée jusqu'à obtenir ce niveau (dépend de l'âge et du type de vaccin)
7/l'immunité (la mémoire des lymphocytes) doit être entretenue	-injections de rappel dont le rythme dépend du pouvoir immunogène du vaccin

5. Composition d'un vaccin

Outres les antigènes des microorganismes vaccinaux, le vaccin contient un certain nombre d'éléments destinés à améliorer son immunogénicité et sa stabilité. Cette composition se résume comme suit :

5.1. Antigènes vaccinaux

Ils se distinguent en microorganismes entiers, fractionnés ou antigènes purifiés dont la nature varie d'un vaccin à l'autre.

5.2. Adjuvant

C'est une substance qui augmente l'immunogénicité d'un vaccin afin d'assurer une plus longue durée de protection, en plus d'augmenter la biodisponibilité des antigènes comme leur durée de persistance au site d'injection. La plupart des adjuvants ont pour effet d'intensifier la réponse anticorps ; d'autres par contre, ont des actions plus ciblées sur la production de cytokines ou l'immunité cellulaire. Ces éléments annexes du vaccin peuvent donner lieu à des effets indésirables comme la persistance et la toxicité de l'adjuvant qui entraîne des réactions locales et l'intolérance ou la réaction d'hypersensibilité (conservateurs, albumines...).

5.3. Résidus du processus de fabrication

La culture des microorganismes vaccinaux utilise des milieux de culture et des produits de fabrication (stabilisateurs, inactivateurs...) dont on retrouve une faible concentration dans le produit fini, en particulier des protéines (albumines...). Les résidus présents dépendent du type de culture employé pour la production microbienne (*in ovo* pour certains vaccins viraux, culture cellulaire en présence de sérum bovin...). Aucun rôle spécifique ne leur est attribué ; en outre, ils peuvent induire les mêmes effets indésirables que les adjuvants.

5.4. Conservateurs

Les agents conservateurs entrent dans la composition des vaccins afin d'éviter le développement de bactéries et de champignons ainsi que toute contamination présentant un danger pour la santé lors de la fabrication, du stockage, du transport ou de prélèvements répétés.

5.5. Contaminants

Ils sont indésirables car le procédé de fabrication doit garantir l'absence de contaminants microbiens et de résidus toxiques (Grézel, 2006 a).

6-Les voies d'administration

Il existe plusieurs voies d'administration des vaccins qui varient selon les animaux à vacciner et le vaccin lui-même. Il s'agit d'un facteur important influençant la réponse immunitaire et l'efficacité vaccinale.

La voie sous-cutanée est la voie la plus communément utilisée chez les animaux de compagnie car elle est facile d'accès et de mise en œuvre. Néanmoins, l'absorption du vaccin peut être diminuée en cas d'injection dans le tissu graisseux (**Loddo, 2008**). L'administration de vaccins par les voies sous-cutanées et intramusculaires requiert le respect d'une asepsie rigoureuse pour éviter les accidents locaux indésirables ou des complications parfois très graves d'une réaction vaccinale (**Fontaine & Cadoré, 1996**).

La voie orale est une des voies les plus utilisées dans l'espèce aviaire car elle est pratique pour une vaccination de groupe (bande) et présente en outre l'avantage de stimuler l'immunité locale. Par contre, un dosage plus élevé en antigène est nécessaire pour obtenir un niveau d'immunisation comparable aux autres voies.

La voie intra- nasale est une voie alternative pour développer l'immunité des muqueuses. Il a été démontré que cette voie présente les mêmes caractéristiques qu'une injection intramusculaire mais avec une meilleure réponse locale (**Loddo, 2008**).

D'autres voies peuvent être utilisées comme *la voie conjonctivale*, *la transfixion de la membrane alaire* chez la volaille ou encore *les voies intradermique et intraveineuse* (**Fontaine & Cadoré, 1996**).

7- Classification générale des vaccins

Depuis les travaux de Jenner et de Pasteur, le principe de la vaccination est toujours le même. Les modalités initiales d'obtention des vaccins sont longtemps restées comparables dans leur principe : administrer à l'individu un agent pathogène entier, soit tué (vaccin inactivé), soit atténué par différentes techniques dont le résultat était difficilement prévisible. Les différentes avancées technologiques, les connaissances des bases moléculaires de la virulence et du caractère immunogène ont permis un progrès considérable dans la mise au point de nouveaux vaccins.

7.1. Vaccins vivants

Les vaccins vivants peuvent être classés en vaccins atténués c'est-à-dire incluant une souche de l'agent pathogène ou d'un agent infectieux proche possédant un pouvoir pathogène faible ou nul pour l'espèce de destination et en vaccins vectorisés c'est-à-dire incluant un agent

infectieux non pathogène (vecteur) dont le génome a été modifié afin d'inclure un ou plusieurs gènes codant pour des protéines immunogènes de l'agent pathogène cible (**Eloit, 1998**).

7.1.1.. Les souches atténuées

Les souches atténuées utilisées pour fabriquer des vaccins vivants peuvent avoir plusieurs origines:

- *Spontanément avirulentes*

Certaines souches isolées du terrain sont spontanément avirulentes, en particulier pour une autre espèce cible. Historiquement, dès 1798, Jenner a pu vacciner l'homme contre la variole en utilisant le virus du *cowpox* des bovins. De la même façon, l'*herpesvirus* du dindon permet de vacciner les volailles contre la maladie de Marek ; le *poxvirus* du fibrome de Shope est utilisé pour vacciner le lapin contre la myxomatose (**Boullier et Bertagnoli, 2002(a)**).

- *Par des moyens conventionnels*

Le principe de sélection de souches virales atténuées est d'isoler parmi une population virale initiale un clone de virulence atténuée. L'atténuation peut correspondre à de nombreux cas de figures entre autres : pertes de synthèse d'enzymes impliquées dans la multiplication ou l'invasion, toxines mutées inactives...etc.

Les souches vaccinales obtenues par atténuation concernent surtout des agents viraux car ces procédés sont plus complexes en ce qui concerne les bactéries.

La sélection de variant non pathogènes est réalisée par différentes techniques : passages multiples en culture cellulaire, passages sur espèces animales différentes de l'espèce cible, multiplication à température inférieure à 37°C permettant d'obtenir des souches dites thermosensibles, incapables de se multiplier à une température corporelle normale (**Eloit, 1998**).

Les souches atténuées obtenues par ces deux types de procédés présentent un certain nombre d'avantages et d'inconvénients. Ainsi, celles-ci ne nécessitent qu'une faible dose car elles vont se multiplier dans l'organisme (les adjuvants sont ici superflus). Elles sont par ailleurs de bons inducteurs d'interférons, exposent peu aux réactions d'hypersensibilité et peuvent faire l'objet d'une administration collective (aérosols, eau de boisson) utilisant les voies de contamination naturelle et mobilisant l'immunité locale.

En outre, elles sont peu onéreuses une fois que l'on a obtenu la souche. Mais, étant très fragiles, le maintien souvent délicat de la chaîne du froid est nécessaire. Elles peuvent accidentellement être contaminées par d'autres agents pathogènes et peuvent manifester un pouvoir pathogène résiduel. La réversion vers le pouvoir pathogène initial est théoriquement possible, d'autant plus que la souche peut diffuser à la faveur de l'infection vaccinale (Chantai et al, 2003).

-Par délétion de gènes

Il s'agit d'un premier type de vaccin recombinant, obtenu également par atténuation mais de manière raisonnée en délitant directement les gènes associés à la virulence. .

7.1.2. Les vaccins vectorisés

Le gène codant pour la protéine qui induit la réponse immune est transféré dans un autre micro-organisme appelé «vecteur» et c'est ce dernier qui est administré à l'hôte. Il en existe deux types : ceux impliquant des vecteurs réplicatifs et d'autres des vecteurs non réplicatifs.

7.2. Vaccins inertes

Les agents des vaccins inertes sont totalement incapables de se multiplier aussi bien *in vitro* qu'*in vivo*.

7.2.1. Les vaccins inactivés

L'inactivation consiste à bloquer complètement l'activité d'une souche microbienne (multiplication, mobilité, synthèse de toxines...) sans détruire ses constituants élémentaires (les structures protéiques sont intactes) .

Ces vaccins sont obtenus par exposition de l'agent pathogène à un agent physique (chaleur) ou surtout, actuellement, chimique (formol, bétapropioloactone, éthylèneimine...) qui entraîne une perte totale d'infectivité sans dénaturer le pouvoir immunogène (Eloit, 1998).

7.2.2. Les fractions antigéniques

Les connaissances actuelles sur les agents pathogènes peuvent conduire à identifier des protéines cibles principales de la réponse immune de l'hôte. Ces informations peuvent permettre de développer des vaccins inertes sub-unitaires, constitués uniquement de ces antigènes, soit purifiés à partir de l'agent pathogène, soit produits *in vitro* par les techniques de génie génétique (Eloit, 1998).

7.2.3. L'immunité génétique :

Elle correspond au vaccin dit à «ADN » et qui consiste en l'insertion d'une séquence ADN codant pour une protéine immunogène dans un vecteur d'expression eucaryotique (Eloit, 1998).

8. Facteurs d'efficacité de la réponse vaccinale

Selon Boullier et Bertagnoli (2002), les facteurs d'efficacité de la réponse vaccinale se divisent en :

8.1. Facteurs intrinsèques

Ces facteurs sont liés au vaccin ou au protocole vaccinal ; ils dépendent également de la stratégie vaccinale choisie :

8.1.1. Nature, dose et fréquence d'administration du vaccin

L'efficacité d'une vaccination est en fonction de la nature du vaccin mais également de la fréquence et de la dose d'administration de l'antigène. Ces deux derniers paramètres sont à déterminer et à optimiser pour chaque vaccin.

8.1.2. Voie d'administration

Cette dernière est déterminante pour un vaccin donné. Pour le moment, la voie parentérale (sous-cutanée, intradermique, scarification...) est la voie privilégiée.

La voie muconasale (voie orale, conjonctivale,...) peut présenter de nombreux avantages aussi bien théoriques (stimulation de l'immunité au niveau des muqueuses, porte d'entrée de nombreux agents infectieux) que pratiques (vaccination de masse, vaccination de la faune sauvage).

Actuellement, de nombreuses recherches tendent à développer des protocoles de vaccination locale.

8.1.3. Présence d'adjuvant de l'immunité

L'utilisation ou non d'adjuvant de l'immunité peut avoir une influence non négligeable sur le succès d'une vaccination. Toute substance qui permet d'amplifier les effets de certains effecteurs de la réponse immune est qualifiée d'adjuvant. Les adjuvants peuvent modifier, de façon quantitative, et probablement qualitative, la réponse immunitaire vis-à-vis d'antigènes faiblement immunogènes.

Le mécanisme d'administration des adjuvants est multiple et un même adjuvant peut agir selon différentes modalités :

- Action sur le recrutement et la prolifération des cellules impliquées dans la réponse immune.

- Action sur la facilitation de la phagocytose.
- Action sur le dépôt prolongé de l'antigène.

De nombreux adjuvants ont prouvé leur efficacité, en particulier les sels d'aluminium et les adjuvants à base d'excipients huileux qui sont fréquemment utilisés.

8.2. Facteurs extrinsèques

8.2.1. Liés au respect des règles de conservation en général au froid et d'utilisation (association vaccinale, indications, contre-indications...) préconisées par le fabricant.

8.2.2. Etat de santé de l'animal à vacciner

- L'âge de l'individu est déterminant pour l'efficacité d'une vaccination.
- La présence et surtout le taux d'anticorps d'origine maternelle chez le jeune peuvent être des causes d'échec de la vaccination.
- De même, les anticorps post-vaccinaux sont aussi susceptibles d'interférer avec les rappels de vaccination si ceux-ci ne sont pas pratiqués dans les délais prévus.
- Il convient de pratiquer la vaccination sur un animal en bonne santé, ce qui implique :
 - Un état nutritionnel acceptable ;
 - Un bon état d'immunocompétence ;
 - L'absence de toute affection (même en cours de traitement), infection ou infestation qui peuvent avoir une influence majeure sur l'efficacité de la vaccination. **(Boullier et Bertagnoli 2002(b)).**

9. Critère d'aptitude à la vaccination

La vaccination est un acte régit par certaines conditions qui déterminent si l'animal est apte ou non à être vacciné.

Selon Grézel (2006), les individus non vaccinables peuvent être classés en :

- Sujets déjà porteurs de la maladie ciblée par la vaccination qu'ils soient porteurs sains ou en phase d'incubation. Dans ce cas, l'échec est possible et la maladie peut suivre son cours. On peut noter également un risque d'exacerbation où la maladie devient plus sévère que chez un animal non vacciné.
- Sujets avec un risque d'exposition très élevé dans les jours suivant la vaccination.
 - L'échec se manifestera par un délai de carence de la réponse immune après la vaccination (10 à 30 jours selon les vaccins).
 - Dans les deux cas précédents, il existe un problème de dépistage : un animal vacciné peut être porteur sain en cas d'échec de vaccination.

- Sujets porteurs d'une autre maladie infectieuse chez qui l'échec vaccinal peut être observé.
 - Sujets parasités par les ectoparasites ou les helminthes qui provoquent une dysrégulation de la réponse immune pouvant affecter la qualité de la réponse vaccinale.
 - Pour les trois derniers sujets, le risque apparaît inchangé par rapport à un individu sain.
 - Sujets ayant déjà présenté une réaction d'hypersensibilité type 1 à une vaccination précédente.
 - L'échec possible est soit similaire à celui observé chez un individu sain, soit l'efficacité vaccinale est difficile à estimer dans ce contexte.
 - Il est possible de vérifier l'absence de la réaction d'hypersensibilité de type 1 en injectant d'abord une très petite dose de vaccin sous surveillance.
 - Sujets immunodéprimés (atteinte innée ou acquise).
- Selon le degré d'immunodépression les vaccins sont généralement moins efficaces sur des animaux dénutris, très âgés ou très stressés.
- Sujet très jeune chez qui l'échec est observé en raison de l'immaturité du système immunitaire et de la neutralisation possible du vaccin par les anticorps maternels.
- Parmi les risques possibles, il est possible d'observer :
- Une réaction vaccinale qui est une maladie similaire à celle causée par la souche sauvage.
 - Une réaction anaphylactique ou apparition d'une urticaire
 - Une réaction d'hypersensibilité entraînant un risque accru aux injections suivantes.
- Enfin, chez la femelle gestante, beaucoup de vaccins sont contre-indiqués durant tout ou une partie de la gestation car il y a risque non négligeable d'avortement suite à une réaction fébrile (Grézel, 2006(b)).

10. Problèmes rencontrés lors de la vaccination

10.1. Accidents et risque vaccinal

Un accident vaccinal est un trouble sévère qui peut survenir à l'occasion d'une vaccination, le l correspond au fait qu'un animal vacciné sera aussi sensible à l'infection que s'il n'a pas été vacciné. Il en résulte le développement de l'infection ou de la maladie sous une forme classique ou atténuée qui ne s'observe qu'au moment de l'exposition à l'agent infectieux (durant le période attendue de couverture vaccinale).

La fréquence de l'échec est fonction de l'efficacité annoncée du vaccin (0 à 30% d'échecs selon les vaccins).

Quant aux principales raisons de cet échec vaccinal, elles tiennent compte :

- De l'individu vacciné, qu'il soit non vaccinable ou précocement vacciné (interférence avec les anticorps maternels) ;
- De la qualité du vaccin :
 - vaccin peu efficace et /ou peu adapté aux souches présentes sur le terrain.
 - mauvaise conservation du vaccin.
 - mauvais protocole de vaccination ou mauvaise administration (**Grézel, 2006(b)**).

Chapitre III
Vaccin anticlaveleux
en Algérie

1. Production du vaccin

La production du vaccin anticlaveleux en ALGERIE est assurée par l'Institut Pasteur d'Algérie, il s'agit d'un vaccin à virus atténué, qui été produit sur mouton. C'est une technique ancienne qu'on appelle méthode traditionnelle par opposition à la nouvelle méthode développée par le laboratoire qui est la production sur culture cellulaire.

1.1. Production du vaccin anticlaveleux sur moutons :

L'IPA assure la production et le contrôle du vaccin anti-claveleux, lyophilisé et délivré en flacons de 100 doses.

1.1.1. Le sérum

Il s'agit d'un vaccin à virus atténué, produit sur mouton selon la méthode dite de Bidet et Bocquet. Le sérum anti-claveleux est obtenu par hyperimmunisation des béliers (race Lacaune et blanc du massif central).

1.1.2. Le claveau

C'est le virus claveleux brut. Il est produit par inoculation de moutons neufs, après récolte, le claveau est purifié titré sur moutons, contrôlé et stocké à -20°C.

1.1.3. Le vaccin

Le vaccin est un mélange de virus et de sérum homologue dans des proportions à même de réaliser l'immunisation des animaux, mais sans incidence sur le plan de l'innocuité. Le claveau « sensibilisé » est additionné de l'excipient de lyophilisation (gélatine-saccharose) avant son acheminement vers l'unité pharmaceutique (répartition et lyophilisation).

1.2. Production du vaccin anti claveleux sur culture cellulaire

1.2.1. Les cellules

Le substrat de culture du virus vaccinale est constitué par des cellules rénales d'agneau fœtal de première explantation. Elles sont obtenues par trypsination des reins de fœtus de mouton, puis par culture sur milieu approprié (milieu de Eagle, Dulbecco-DMEM modifié).

1.2.2. Le virus

Il s'agit de la suspension virale obtenue par inoculation de la souche vaccinale aux cellules rénales, en culture dans le milieu approprié. La souche vaccinale est la souche RM65, acquise auprès du laboratoire de référence pour la FAO au SENEGAL. La culture virale est constituée par le milieu de culture, récolté après un certain nombre de jours d'incubation.

1.2.3. Le vaccin

Le vaccin final est obtenu par mélange de la suspension virale avec l'excipient de lyophilisation. Le mélange est ensuite reparti, puis lyophilisé en flacon de 100 doses.

2. Contrôles des lots

2.1. Contrôle en cours de fabrications

2.1.1. Souche vaccinale

L'identité et la pureté de la souche vaccinal, certifiés par le laboratoire fournisseur (laboratoire de référence FAO pour l'Afrique) ont été de nouveau vérifiées par l'IPA : la souche a été neutralisée avec immun sérum spécifique, puis inoculée à des cellules.

2.1.2. Contrôle des cellules

En cours de culture, les cellules sont contrôlées pour ce qui concerne leur morphologie, ainsi que pour l'absence d'ECP anormal.

2.1.3. Contrôle de stérilité des milieux utilisés pour la culture cellulaire

Le milieu de culture pour la croissance des cellules et leur mise en survie après inoculation est contrôlé avant chaque utilisation au niveau de la stérilité bactérienne et fongique. Les milieux de culture utilisés pour les tests de stérilité sont préparés par le service des milieux de culture de l'Institut Pasteur d'ALGERIE.

2.1.4. Contrôle de stérilité des récoltes virales

Chaque récolte de suspension virale est soumise au contrôle de sa stérilité.

2.1.5. Titrage de la culture virale

Le titrage de la culture virale est effectué par micro méthode, sur microscope de 96 cupules à fond plat.

2.2. Contrôles du produit fini

2.2.1. Innocuité

Des tests d'innocuité doivent être effectués sur le produit final de chaque lot.

2.2.2. Activité

Une fois que l'activité d'une souche utilisée pour la production du vaccin a été déterminée en termes de dose immunisante minimum, il n'est pas nécessaire de la déterminer à nouveau pour chaque lot de produit final à condition que le titre de virus qu'il contient ait été vérifié (OIE 2005).

3. présentation de produit final :

CLAVAX : vaccin anti claveux lyophilisé, à virus atténué préparé sur cultures cellulaires.

Composition :

- vaccin lyophilisé : 100 doses vaccinale contenant au moins 10^3 DICT₅₀ chacune.
- virus vaccinal, souche RM₆₅, obtenu par culture sur cellule rénale d'agneau fœtale.
- solvant : Chlorure de sodium 0,83%
 Phosphate monosodique 0,0046%
 Phosphate disodique 0,13%.....50 ml

Présentation :

- 1 flacon de lyophilisat contenant 100 doses de vaccin.
- 1 flacon de 50 ml de solvant.

Mode d'emploi :

Introduire au moyen d'une seringue stérile 3 ml de solvant dans le flacon de 100 doses de vaccin. Agiter jusqu'à complète solubilisation du vaccin, puis reprendre le mélange, et le réinjecter dans le flacon de solvant. Renouveler l'opération afin de récupérer la totalité de particules virales restantes dans le flacon et dans la seringue.

Posologie :

La dose vaccinale par animal est de 0,5 ml de la suspension reconstituée est à injecter par voie sous cutané au niveau de l'ars, à l'arrière de coude. la dose est la même, quels que soit l'âge, le sexe ou le poids de l'animal.

- primo- vaccination : à partir de 2 mois.
- rappel : tous les ans.

Immunité conférée :

L'immunité est effective 15 jour après la vaccination. Elle doit être entretenue par des revaccinations annuelles.

Précaution :

Respecter les règles d'asepsie.

Ne vacciner que les sujets en bonne santé et correctement déparasités.

Effets secondaires :

Une réaction fébrile peut être observée. Au point d'inoculation peut apparaître un nodule réactionnel, de 2 à 4 cm de diamètre, qui se résorbe en quelques jours.

Délais d'attente :

Aucun

Conservation :

Le vaccin lyophilisé doit être conservé à température comprise entre +2 et +8°C. Après réhydratation, la vaccin liquide doit être utiliser dans l'heure qui suit.

Validité :

12 mois après la date de fabrication.

Partie Expérimentale

I. OBJECTIFS

La clavelée sévit de manière enzootique en Algérie et est à l'origine de plusieurs cas de mortalité. La stratégie la plus efficace de lutte contre la variole ovine repose sur la vaccination préventive des animaux. Le succès de cette vaccination est conditionné en premier lieu par des campagnes annuelles de vaccination diligentées par l'état et les conditions de leur réalisation.

Le présente étude a eu par conséquent pour objectif d'étudier l'efficacité du vaccin anticlaveleux utilisé sur le terrain : le Clavax® produit par l'Institut Pasteur d'Algérie (IPA) et ce par le contrôle des titres sérologiques conférés aux animaux immunisés et par la réalisation d'une enquête auprès des éleveurs et des praticiens vétérinaires des régions de Médéa, Blida, Alger, Boumerdes, M'sila, Tiaret, sidi belaabes, Sétif, Bouira, Tizi-Ouzo, El Oued, Ain Défla, Bourdj-Bouariridj, afin de déterminer les conditions d'utilisation de ce vaccin sur le terrain et les éventuelles causes des échecs de vaccination rapportés par les praticiens ces dernières années.

II. MATERIELS & METHODES

1.1. Animaux étudiés, durée et lieu de l'expérimentation

L'étude a porté sur un effectif de 50 sujets ovins âgés de 2 mois à 6 ans, de sexe différent (6 males et 44 femelles) de race Ouled Djellal qui a été identifiés par des boucles lors de l'acte vaccinal.

Le Vaccin utilisé : le CLAVAX® est un vaccin lyophilisé à virus atténué (souche RM 65) obtenu par culture sur cellules rénales d'agneau fœtal (un flacon correspond à 100 doses).

Les cinquante (50) sujets ont reçu une injection unique de 0.5 ml par voie sous cutanée au niveau de l'ars à l'arrière du coude.

Notre travail a été réalisé au niveau de la Daïra d'Ain Boucif, wilaya de Médéa. Trois prélèvements ont été effectués respectivement un, trois et six mois après la vaccination.

1.2. Prélèvements

1.2.1. Nature du Prélèvement

Un prélèvement de 2 ou 3 ml de sang a été effectué au niveau de la veine jugulaire après une asepsie rigoureuse et la pose d'un garrot.

1.2.2. Recueil et conservation des échantillons sériques

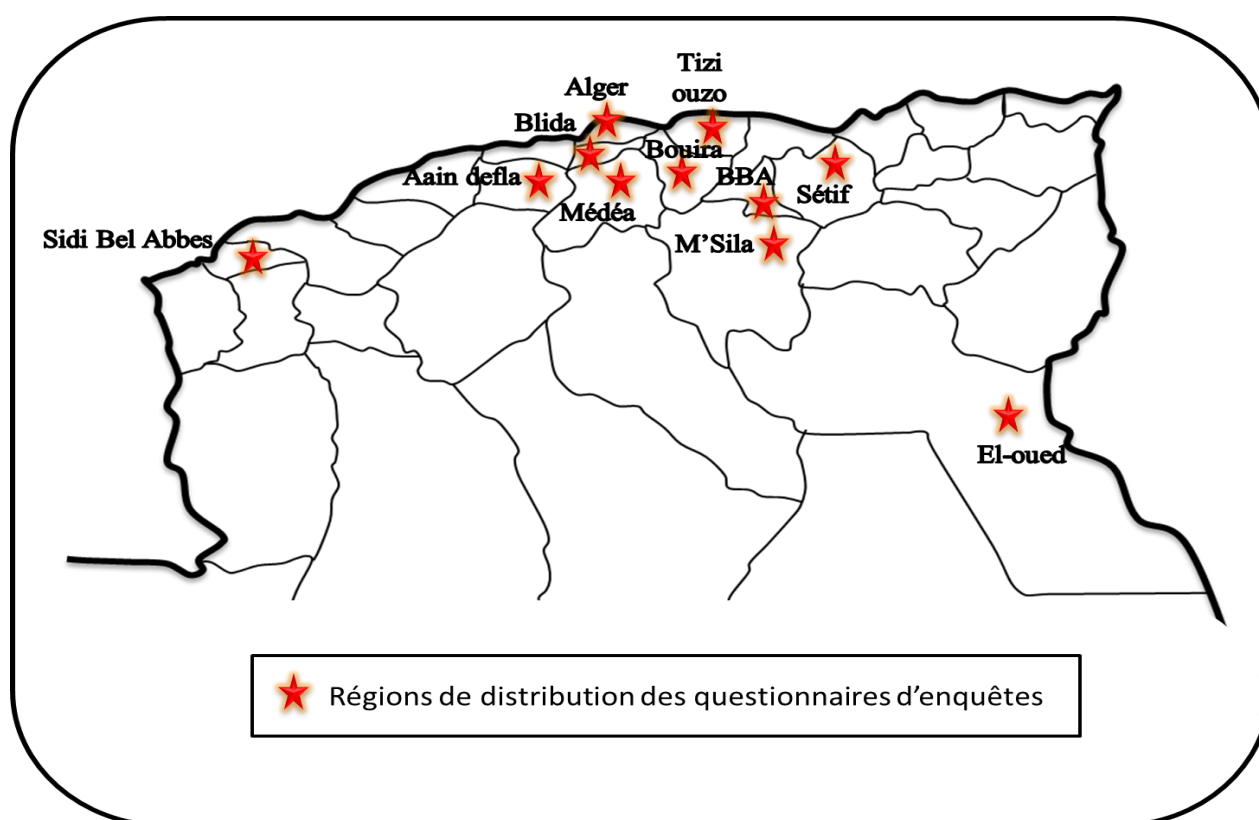
Les prélèvements ont été réalisés sur tube sec et le sang recueilli a été transporté dans une glacière le jour même vers le laboratoire de Biochimie à l'ENSV.

Une fois le sang coagulé, le sérum a été séparé du caillot par micropipette et réparti dans deux tubes eppendorfs et a été stocké rapidement dans un congélateur à -20°C°.

1.3. Enquête

Deux questionnaires distincts ont été distribués aux vétérinaires praticiens et aux éleveurs de différentes régions du pays (Centre, Est, Ouest et Sud) selon la figure ci-dessous à raison de 33 questionnaires pour les vétérinaires et 25 pour les éleveurs.

Figure 1: Régions de distribution des questionnaires d'enquêtes



Un exemple l'enquête distribué :

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole National Supérieur Vétérinaire d'El-Harrach Alger

**QUESTIONNAIRE D'ENQUETE « VETERINAIRES »
SUR L'EFFICACITE DE LA VACCINATION ANTI-CLAVELEE
EN ALGERIE**

Projet de Fin d'Etudes

1- Connaissez-vous :

- L'origine de ce vaccin ? Oui ☐ Non ☐
- Sa composition ? Oui ☐ Non ☐

S'agit-il d'un vaccin : Vivant atténué ☐Tué ☐.....Autres ☐

2- Comment ce vaccin est distribué dans votre région ?

- A la demande des éleveurs ☐
- Lorsque la maladie est déclarée ☐
- Sous forme de campagne de vaccination nationale ☐
- Autres ☐

3 Dans quelles conditions conservez-vous ce -vaccin ?

- Température de conservation :
- Vérification de la date de fabrication et d'expiration : Oui ☐...Non ☐
- Respect de la durée de la durée de conservation... Oui ☐...Non ☐

4-Lors de l'administration de ce vaccin :

- avez-vous respecté un moment précis dans la journée ? Oui ☐...Non ☐
- Si oui..... le matin ☐ ou le soir ☐

Pourquoi ?

5- Est-ce que l'éleveur connaît ce vaccin ? Oui ☐...Non ☐

6- Avez-vous expliqué l'importance de ce vaccin à l'éleveur ? Oui ☐...Non ☐

7- Avez-vous rencontré des difficultés lors de la vaccination ? Oui ☐...Non ☐

-si oui lesquelles.....

8 -Avez-vous utilisé un matériel stérile pour son administration ? Oui ☐...Non ☐

9 Avez-vous vacciné la totalité des animaux Oui ☐...Non ☐

Si non, Pourquoi ?.....

10- D'après vous, quel est le site de vaccination de prédilection (meilleur) :

.....

11- Avez-vous rencontré des cas de clavelée maladie au cours de votre carrière ?

Oui ☐...Non ☐

Si oui, comment avez-vous diagnostiqué la clavelée ?

- Symptômes observés :
- Confirmation par le laboratoire Oui ☐...Non ☐

12- Comment avez-vous géré ce cas ?

- Connaissez-vous précisément la conduite à tenir ? Oui ☐...Non ☐

Si non, pourquoi ?

- Manque de formation au cours de vos études Oui ☐...Non ☐
- Manque d'information Oui ☐...Non ☐
- Rareté des cas Oui ☐...Non ☐
- Autres ?.....

13- Avez-vous rencontré la maladie après la vaccination ? Oui ☐...Non ☐

14-D'après vous pourquoi est-elle apparue?

- ☐ Problème de vaccin
- ☐ Mauvaise administration

- ☐ Vaccination d'animaux déjà infectés
- ☐ Vaccination d'animaux immunodéprimés
- ☐ Autres

15-Est-ce qu'il y a un âge particulier pour l'apparition de la clavelée Oui ☐...Non ☐

Si oui lequel ?

16- Est-ce qu'il y a une saison particulière pour l'apparition de la clavelée ? Oui ☐...Non ☐

Si oui laquelle ?

17-Avez-vous observé des effets indésirables après vaccinations ? Oui ☐...Non ☐

Si oui lesquels ?

-Quels sont les animaux les plus sujets aux effets indésirables ? :

- ☐ Age :.....
- ☐ Sexe :.....
- ☐ Etat général :.....

18- Quelle a été la réaction de l'éleveur ?

- ☐ Acceptation de la vaccination
- ☐ Refus de la vaccination

19- Quel est le nombre d'animaux que vous vacciné par an :

20- Pratiquez-vous cette vaccination chaque année : Oui ☐...Non ☐

Si non pourquoi

- Absence de campagne de vaccination Oui ☐...Non ☐
- Indisponibilité du vaccin Oui ☐...Non ☐
- Absence de coopération de l'éleveur Oui ☐...Non ☐
- Autres

Nom et prénom du vétérinaire

Age

Sexe

Région de travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole National Supérieur Vétérinaire d'El-Harrach Alger

**QUESTIONNAIRE D'ENQUETE « ELEVEUR »
SUR L'EFFICACITE DE LA VACCINATION ANTI-CLAVELEE
EN ALGERIE**

Projet de Fin d'Etudes

-Nom :

-N° de ferme :

-Activité d'élevage principale:.....

-Nombre de bovins : , ovins , caprins.....

1-Est-ce vous détenez un diplôme en rapport avec votre activité ? Oui ☐...Non ☐

2 – Avez-vous bénéficié d'une formation même non diplomante Oui ☐...Non ☐

3-Est-ce que votre cheptel été identifié ? Oui ☐...Non ☐

4-Assistez-vous à des réunions de sensibilisation et d'information sur des maladies contagieuses telles que la clavelée ? Oui ☐...Non ☐

5-Savez qu'un vaccin existe pour prévenir cette maladie ? Oui ☐...Non ☐

6 – Utilisez vous ce vaccin pour votre cheptel Oui ☐...Non ☐

Si oui, est ce de manière régulière Oui ☐...Non ☐ chaque année Oui ☐...Non ☐ Oui

Si non, pourquoi ?.....

7-Est ce que des problèmes sont apparus après la vaccination ? Oui ☐...Non ☐

Si oui, lesquels ?

Quelle a été votre réaction ?

8-Est ce qu'il y a des éleveurs qui ne vaccinent pas ? Oui ☐...Non ☐

Si non, pourquoi ?.....

III. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Résultats de la sero-neutralisation

L'étude des titres sérologiques des sérums collectés, n'a malheureusement pas pu être effectuée, en raison du déménagement de l'unité de production de vaccin anticlaveleux de l'IPA, cette année, seule entité disposant du matériels biologiques et des instruments nécessaires et qui n'est toujours pas fonctionnels à ce jour.

2. Résultats de l'enquête réalisée auprès des vétérinaires

2.1. Résultats concernant la connaissance du vaccin

2.1.1. Origine et composition de vaccin

Sur les 33 vétérinaires questionnés, 13% (4/33) reconnaissent ne pas connaître ni l'origine du vaccin qu'ils utilisent, ni sa composition. Ce chiffre reste préoccupant, d'autant que le Clavax est le seul vaccin disponible actuellement sur le marché algérien, ce qui signe un manque d'information et de communication auprès des vétérinaires de terrain, premiers utilisateurs du vaccin et seuls garant d'une vaccination efficace. Ne pas connaître la composition d'un vaccin, constitue un risque majeur de mauvaise utilisation de ce dernier.

2.1.2. Vérifications de la date de fabrication et expiration et respect de la durée de conservation

La totalité de ses vétérinaire ont le reflex de vérifier les dates de fabrication et d'expiration du produit, mais cela n'empêche pas 3 % (1/33) d'entre eux de ne pas respecter la durée de conservation du vaccin et de l'utiliser au-delà de celle-ci. Ce qui pourrait constituer l'une des raisons d'inefficacité du vaccin anti-claveleux, rapportée par les praticiens et la persistance de la maladie dans notre pays.

Le non-respect délibéré de la date de péremption constitue une faute grave qui pourrait être évitée en intensifiant encore une fois les campagnes de vulgarisation et de formation des vétérinaires.

2.1.3. Respect d'un moment précis de la journée pour la vaccination

Quatre-vingt et un pour cent des vétérinaires (27/33) reconnaissent ne pas respecter un moment précis pour la réalisation de l'acte vaccinal et rapporte vacciner à n'importe quelle heure de la journée, même aux heures les plus chaudes du jour, à partir du moment que le cheptel est réuni et disponible.

Ce constat nous paraît fortement préjudiciable à la garantie d'une vaccination de qualité, d'autant que le Clavax est un vaccin à virus vivant atténué et par conséquent fortement sensible aux variations de température. Son utilisation aux heures les plus chaudes pourrait constituer un facteur non négligeable de son inactivation.

De plus, ces conditions de vaccinations pourraient également se révéler préjudiciable à l'efficacité de l'induction d'une réponse vaccinale de qualité chez les ovins vaccinés, du moment où ces derniers recevraient leur inoculum vaccinal dans un état de stress thermique potentiel, susceptible d'affecter la réactivité de leur système immunitaire et d'augmenter le risque d'apparition des effets indésirables liés à la vaccination ou pire une réversion de virulence chez des sujets immunodéprimés.

Une sensibilisation des éleveurs et des vétérinaires à ce point en particulier, nous paraît un élément critique à l'efficacité des campagnes de vaccination anti-clavelée réalisées dans notre pays (figure 2).

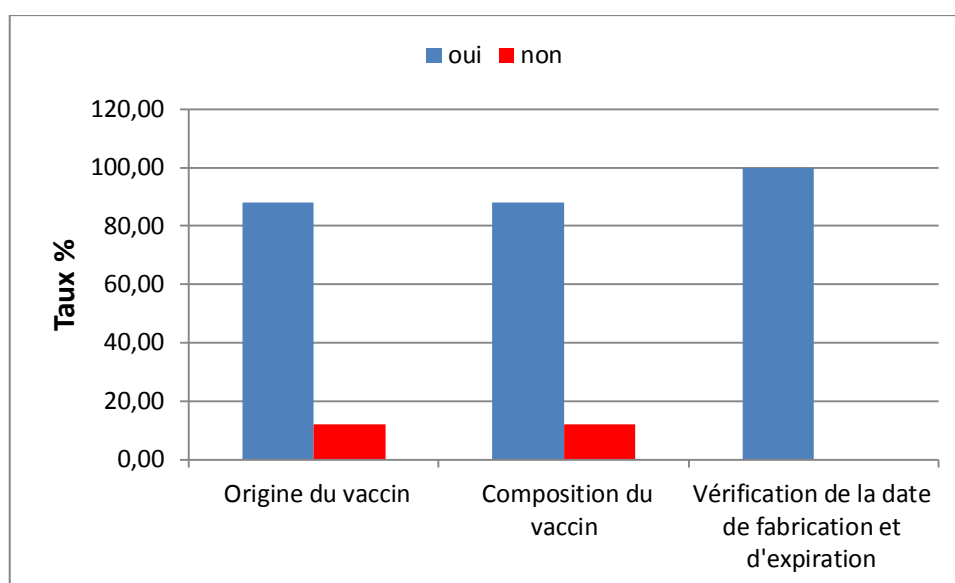


Figure 2 : Résultats concernant la connaissance du vaccin par les vétérinaires

2.1.4. Difficultés rencontrées lors de l'acte vaccinal

Soixante pour cent (20/33) des vétérinaires interrogés rapportent rencontrer des difficultés lors de la vaccination anti-claveuse et ce en raison de :

- Absence de coopération de l'éleveur ;
- Absence d'information sur le début des campagnes de vaccination ;
- La négligence de certains vétérinaires et leur mauvaise pratique.
- La mauvaise réputation de ce vaccin (effets indésirables, réversion de virulence...)

De plus, 45 % (15/33) des vétérinaires reconnaissent ne pas vacciner la totalité des cheptels qui leurs sont assignés pour des raisons valables (animaux immunodéprimés et malades, jeune animaux de moins de 3 mois, femelle gestante) mais également en raison de l'indisponibilité de la totalité du cheptel ou du vaccin (point discuté plus bas). Ce qui est un élément supplémentaire à la persistance du réservoir viral et à la résurgence régulière de foyer de clavelée chaque année (figure 3).

2.1.5. Utilisation d'un matériel stérile pour l'administration du vaccin

Seul un vétérinaire reconnaît ne pas utiliser un matériel stérile pour l'administration du vaccin ce qui favorise notamment :

- La transmission de certaines maladies d'un animal à l'autre.
- La contamination du vaccin et donc sa dégradation éventuelle (figure 3).

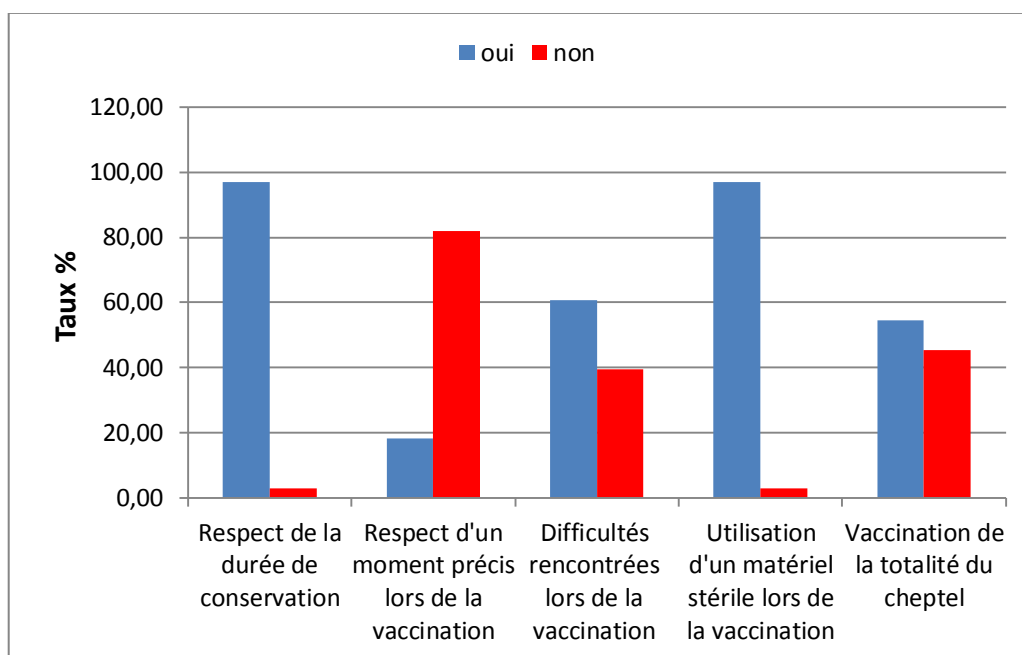


Figure 3 : Modalités d'utilisation du Clavax® par les vétérinaires

2.1.6. Connaissance du vaccin par l'éleveur

Six pour cent (2/33) des vétérinaires interrogés, reconnaissent que l'éleveur ne connaît pas le vaccin anti-claveleux (figure 4).

Cette méconnaissance du vaccin tiendrait essentiellement :

- Au niveau limité d'instruction de l'éleveur ;
- Au type d'élevage majoritairement traditionnel (moyens financiers limités) ;
- A l'absence des campagnes de vulgarisation et des centres de formation destinés aux éleveurs.

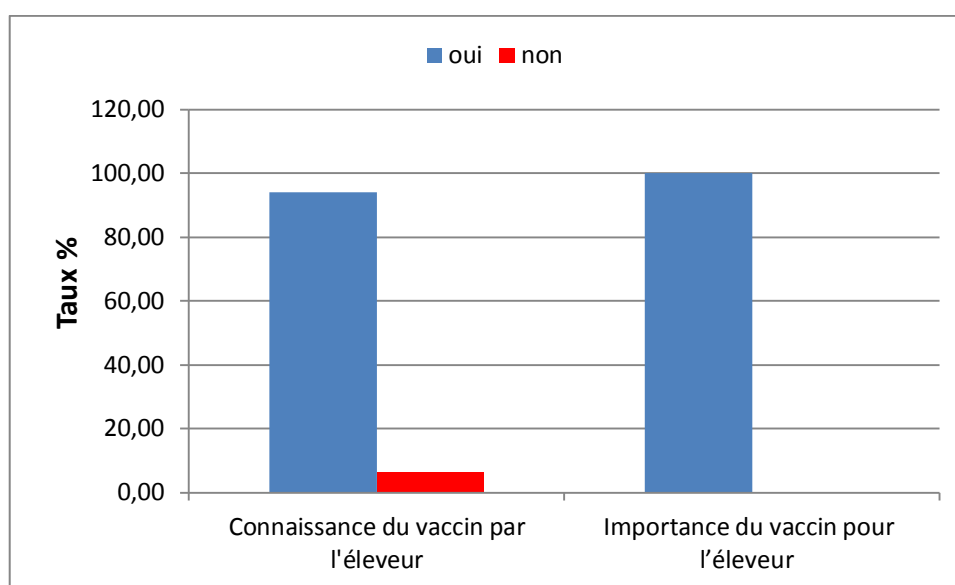


Figure 4: Perception du vaccin par l'éleveur selon le vétérinaire

2.1.7. Diagnostic de la maladie

2.1.7.1. Capacité du vétérinaire à diagnostiquer la clavelée

Seuls 33 % (11/33) des vétérinaires rapportent avoir déjà rencontré la maladie et avoir été donc en mesure de poser un diagnostic de suspicion. Ce chiffre pourrait être en deçà de la réalité, la formation des vétérinaires étant très limitée sur le sujet. Ce qui est confirmé par la réponse à la question relative à la conduite à tenir en cas de maladie déclarée : en effet, 36 % (12/33) n'ont aucune réponse à donner et près de 45% (15/33) des vétérinaires prétendent connaître la conduite à tenir (isolement et le traitement symptomatique avec la déclaration aux services vétérinaires de la région). De plus, 18 % (6/33) ignore totalement la conduite à tenir, qu'ils justifient par un manque d'informations par les autorités compétentes. Ces résultats confirment la nécessité impérieuse de mettre en place des campagnes de formation et de vulgarisation non seulement sur la vaccination anti-claveleuse mais également sur la clavelée (figure 5).

2.1.7.2. Confirmation par le laboratoire

Trente pour cent des vétérinaires (10/33) qui ont posé un diagnostic de suspicion de la clavelée, non pas obtenu de confirmation de leur diagnostic par le laboratoire. Ceci, confirme la nécessité d'une implication plus importante des services vétérinaires compétant dans l'accompagnement des stratégies de prophylaxie anti-clavelée et qui ne doit pas être limitée comme c'est le cas actuellement à la seule distribution des doses de vaccin. Une participation effective, permettrait une meilleure surveillance épidémiologique de la clavelée et de ses éventuels réservoirs (figure5)

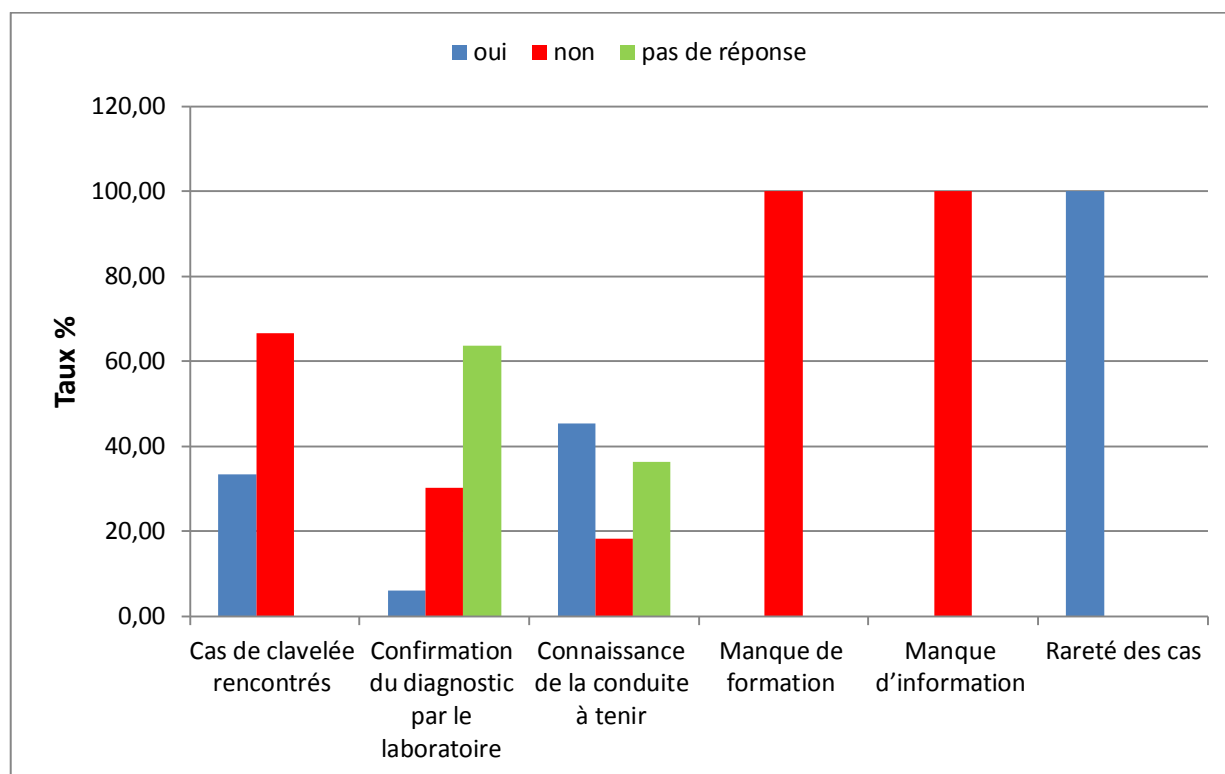


Figure 5: Etat des connaissances du vétérinaire sur la Clavelée

2.1.8. Apparition de la maladie après vaccination

Près de 12% (4/33) des vétérinaires interrogés déclarent avoir observé la maladie après la vaccination (figure6). Ce qui tend à confirmer les échecs de vaccination rapportés ces dernières années sur le terrain, qui pourraient être imputables selon les résultats de cette enquête à :

- La mauvaise conservation et utilisation du vaccin (méconnaissance du vaccin)
- La vaccination d'animaux inaptes à la vaccination
- La persistance de réservoir viral (vaccination partielle du cheptel...)
- Introduction d'animaux malade ou porteur du virus

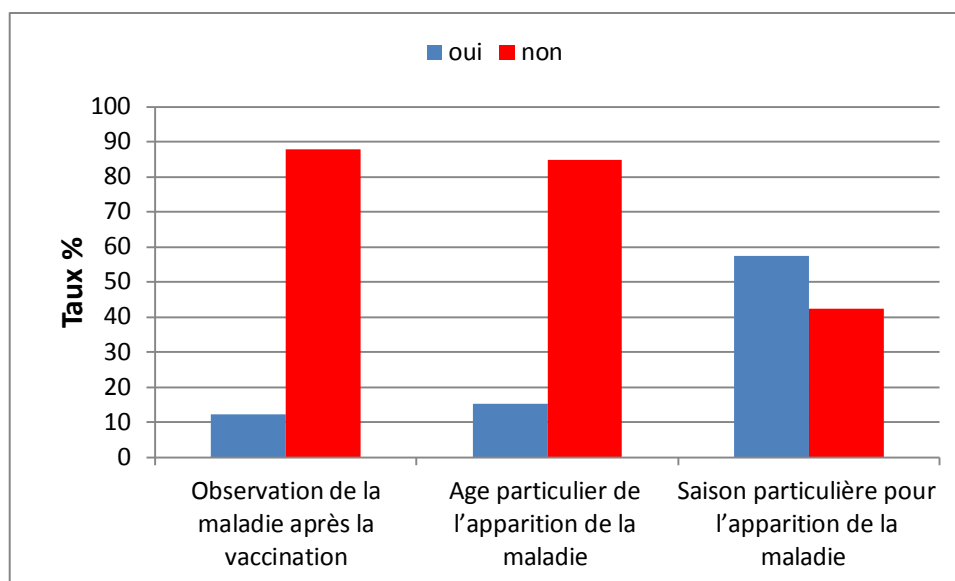


Figure 06 : Apparition de la clavelée après la vaccination

2.1.9. Observation d'effets indésirables après vaccinations

Près de 33% (11/33) des vétérinaires (figure7) ont observé des effets indésirables après la vaccination de type :

- Fièvre.
- Abscesses et œdèmes au lieu d'injection. (2 à 3 jours après)
- Boiteries.
- Inappétence.

Ce qui constitue un taux non négligeable qui peut être imputable aux conditions de vaccination sur le terrain (animal vaccinés, conservation vaccin ...) mais également à la qualité intrinsèque du vaccin qui impose un contrôle qualité par une entité indépendante.

2.1.10. Acceptation de la vaccination

Presque 48% (16/33) des éleveurs refuse de vacciner leur cheptel après avoir observé des effets indésirables chez les ovins vaccinés. Ce qui en l'absence d'étude sérieuse et d'information validée, jette le discrédit sur ce vaccin et rend de plus en plus difficile une couverture vaccinale optimale de notre cheptel. Ceci expliquerait en partie la résurgence régulière de foyers de clavelée (figure 7). Une amélioration de la fabrication du vaccin, permettrait de réduire les effets indésirables observés.

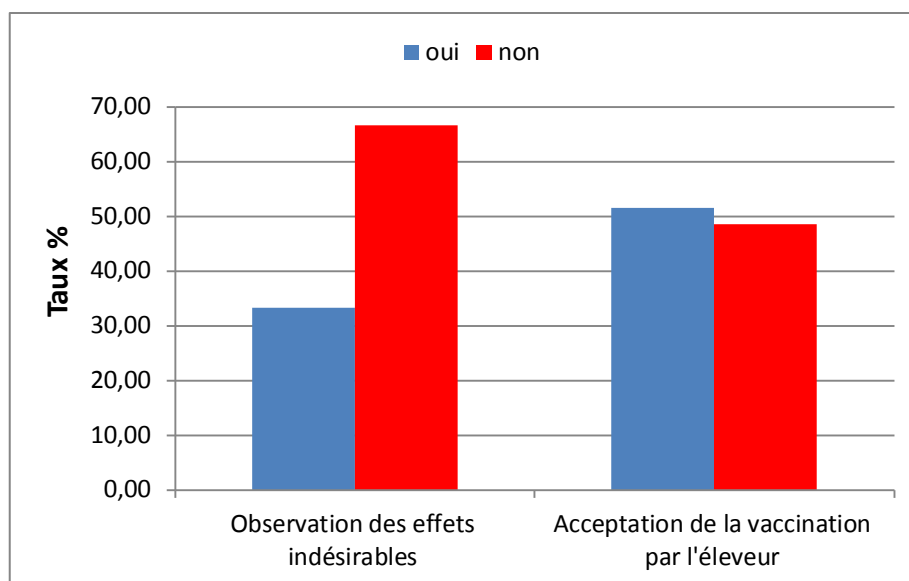


Figure 07 : Importance des effets indésirables observés et répercussion sur la vaccination

2.1.11. Régularité annuelle de la vaccination

52 % (17/33) des vétérinaires avouent ne pas réaliser annuellement cette vaccination (figure 8) et ceci en raison :

- Les difficultés rencontrées lors de vaccination.
- L'absence de campagnes de vaccination certaines années (2008-2009).
- L'absence de coopération de l'éleveur (figure 9).

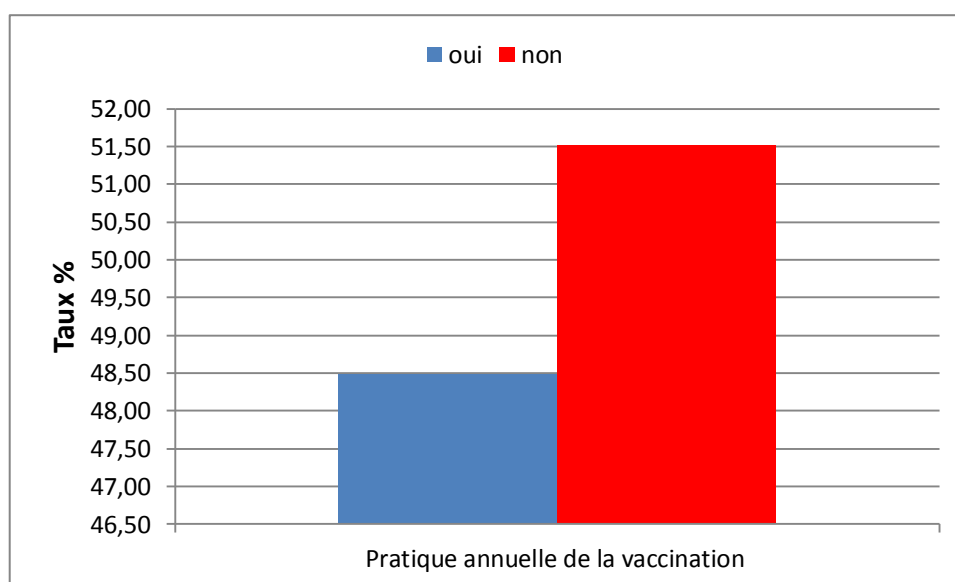


Figure 8: Régularité des campagnes de vaccination

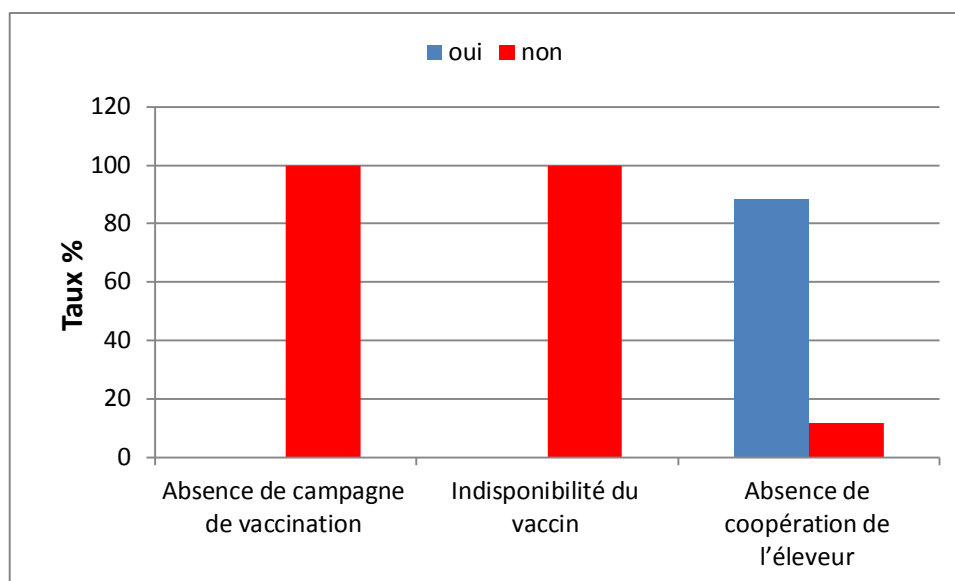


Figure 9 : Justifications du vétérinaire de l'irrégularité de la réalisation des vaccinations

3. Résultats de l'enquête réalisée auprès des éleveurs

Les résultats de l'enquête réalisées auprès de 25 éleveurs (figure 10 a), montre que :

- Seul 32 % (8/ 25) des éleveurs, identifient régulièrement leur cheptel.
- 92% (23/25) des éleveurs n'assistent pas les réunions de sensibilisation et d'information sur les maladies contagieuses telles que la clavelée.
- 20% (5/25) des éleveurs ignorent l'existence d'un vaccin contre la clavelée en 2012.
- 10%(3/25) des éleveurs ne vaccinent pas leurs cheptels, et que les 90% des éleveurs qui vaccinent, ne connaissent ni le type de vaccin qui est utilisé, ni la maladie contre laquelle leurs animaux sont vaccinés.
- 44 %(11/25) des éleveurs rapportent des problèmes après la vaccination.

Les résultats obtenus confirment l'existence de nombreux freins à la mise en place d'une prophylaxie vaccinale de la clavelée en Algérie :

- L'absence d'identification de près de 70 %(17/25) de notre cheptel et du manque de traçabilité et de contrôle de notre cheptel qui en découle.
- Le niveau d'instruction et d'information médiocre de nos éleveurs qui rend difficile la communication avec le vétérinaire notamment.
- L'archaïsme dominant de l'élevage ovin
- L'absence de contrôle des échanges commerciaux du cheptel ovin

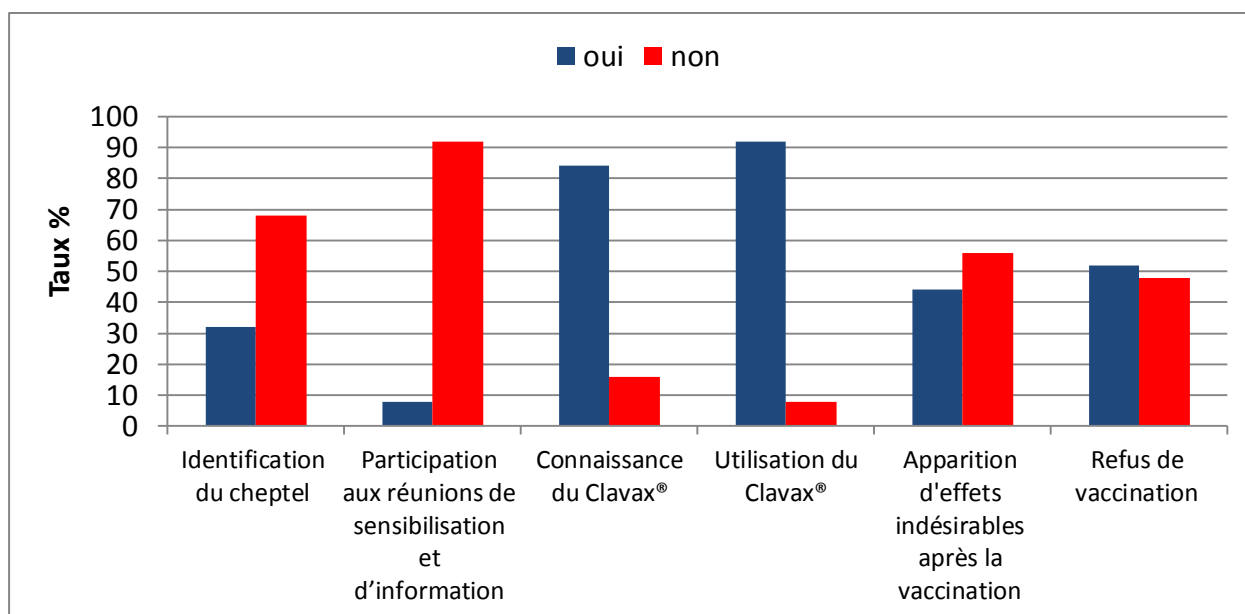


Figure 10: Résultats de l'enquête réalisée auprès des éleveurs

La figure 11, illustre les résultats des deux questions concernant la formation de l'éleveur, on constate ainsi que la grande majorité de nos éleveurs plus de 80% (22/25) ne possède pas de diplôme en rapport avec leur activité. Plus grave encore près de 90 % (24 /25) n'ont jamais bénéficié de formation même non diplomate. Ceci constitue à notre sens l'un des freins majeurs à la transmission de l'information aux éleveurs et à une sensibilisation efficace de ces derniers à l'importance de la vaccination. Une meilleure prise en charge de la formation de nos éleveurs est par conséquent, un pré-requis impérieux à toute stratégie de lutte contre que l'on souhaiterait efficace.

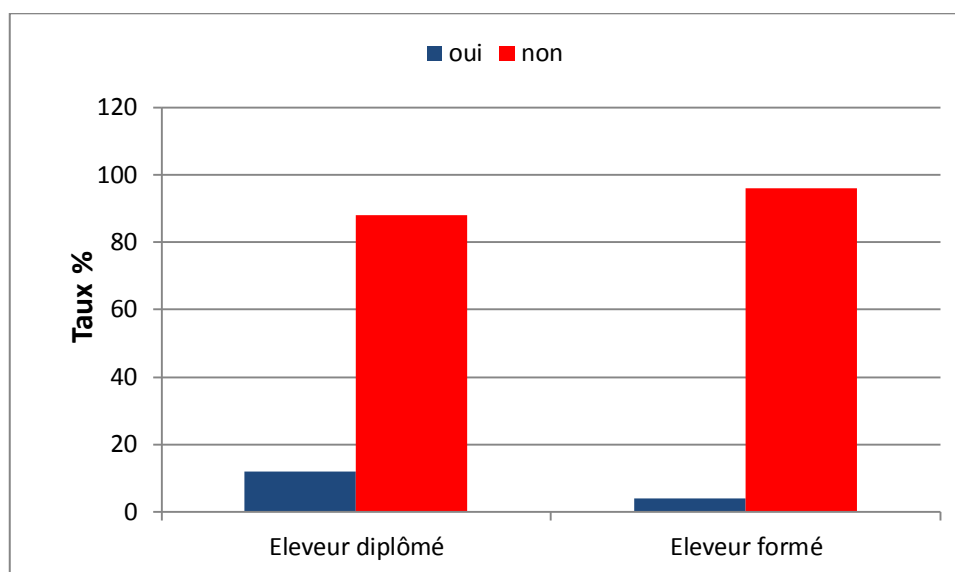


Figure 11: Niveau d'instruction et de formation des éleveurs

Pour conclure, selon les données recueillies auprès du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et illustrées dans les figures 12 et 13, une corrélation négative existe entre le nombre de doses distribuées et le nombre de foyers déclarés. Cette corrélation négative est très nette entre les années 2003 et 2006 où le nombre de doses ne cesse d'augmenter suivi d'une diminution considérable de foyers jusqu'à l'absence totale en 2006.

En revanche, pendant les années 2007 et 2008, la stagnation voir la diminution des doses distribuées a provoqué une augmentation à nouveau des foyers de clavelée.

Par conséquent toute défaillance des campagnes de vaccination en termes d'efficacité intrinsèque du vaccin, d'indisponibilité de ce dernier, de conditions de vaccination sur le terrain, couverture vaccinale du cheptel... se répercuterait de manière dramatique la dissémination du virus claveleux et l'augmentation de nombre de foyers déclarés et contribuerait à la pérennisation de cette maladie, déjà éradiquée dans la plus part des pays du globe.

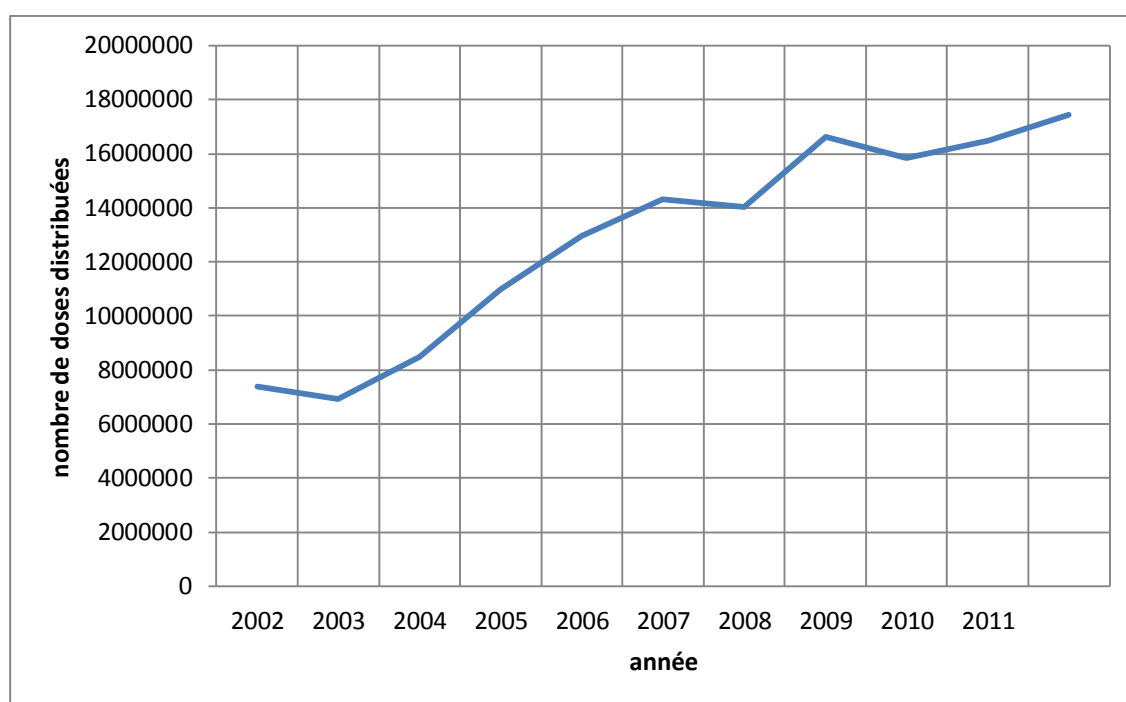


Figure 12: évolution de la vaccination anti-claveleuse en Algérie (2002-2011)

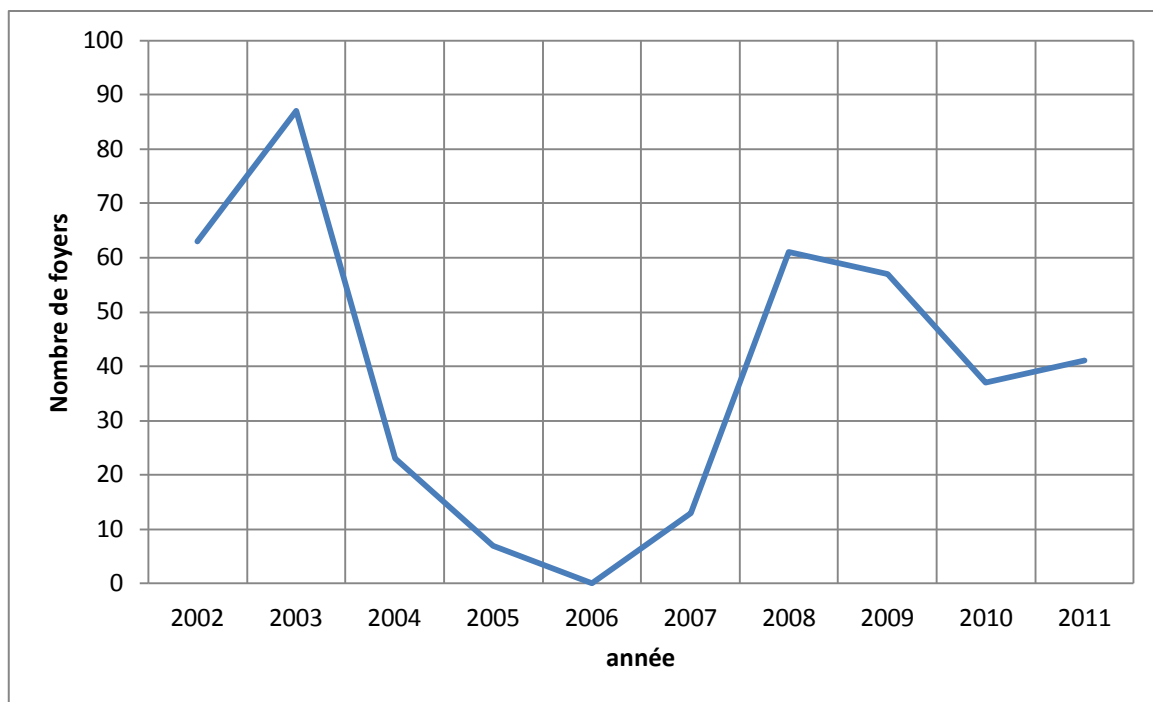


Figure 13: Situation sanitaire de la Clavelée en Algérie (2002 - 2011)

CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus au cours de l'enquête réalisée auprès d'éleveurs et de vétérinaires de différentes régions de l'Algérie tendent à mettre en évidence de nombreuses carences et défaillances de la stratégie vaccinale adoptée contre la clavelée :

- Méconnaissance de vaccin par le vétérinaire (origine et composition).
- Non respect des délais de conservation
- Difficultés rencontrées lors de l'acte vaccinal.
- Utilisation de matériel non stérile.
- Méconnaissance de vaccin par l'éleveur.
- Apparition d'effets indésirables et de la maladie après la vaccination, freinant les vaccinations ultérieures du cheptel.

De plus nos résultats montrent que cette responsabilité est partagée par tous (éleveur, vétérinaire, pouvoirs publics et fabricant de vaccin) et que seules des mesures collectives pourront permettre d'améliorer l'efficacité de ce vaccin, notamment en :

- ✓ Instaurant des campagnes permanentes de vaccination pendant au moins de 15ans pour éliminer le réservoir viral.
- ✓ Appliquant un programme d'identification et suivi de traçabilité des animaux.
- ✓ Organisant de sessions d'informations sur les bonnes pratiques d'élevage.
- ✓ Appuyant le rôle clé du vétérinaire dans la lutte contre la maladie.
- ✓ Sensibilisant l'éleveur à l'impact économique de cette maladie afin de lui faire prendre conscience de l'importance réelle de la vaccination.
- ✓ Déclarant toute maladie légalement contagieuse.
- ✓ Mettant en quarantaine les animaux malades.
- ✓ Modernisant les procédés de production de ce vaccin.
- ✓ Améliorant la composition du vaccin pour augmenter son efficacité et diminuer les effets secondaires observés
- ✓ Adaptant la présentation du vaccin (en fonction de régions et de son utilisation).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fassi Fehri MM&LefèvreP.C.(2003) *Principales maladies infectieuse et parasitaire des bétails*Chapitre clavelée et variole caprine pp 416 -415-420- 425 éditionmédicalinternational londrès-paris-new York.

Fassi Fehri (1989) Thèse : la clavelée pp5- 6, rabatMaroc 27 pages.

E .Thiry Virologie vétérinaire chapitre : 7 Université de liège (2009) pp 02.Belgique, 16 pages.

Manuel terrestre de l'OIE(2005) .Chapitre 2. 1. 10 : Clavelée et variole caprine pp 238 239.

Van Goidsenhoven CH & Schoenaers F. Maladie infectieuse des animaux domestiques

Achour AH &Bouguedour RThèse :Epidémiologie de la clavelée en Algérie (1999) PP1 Alger Algérie.

BOULLIER, S., BERT AGNOLI, S, 2002(a). Les vaccins classiques et de nouvelle génération. Le nouveau praticien vétérinaire, n°8. Avril-Juin 2002. pp 69-70.

BOULLIER, S., BERTAGNOLI, S, 2002(b). La vaccination. Le nouveau praticien vétérinaire, n°7. Janvier-Mars 2002. pp 73-76.

CHANTAL, J., 2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Chap: immunité et pathologies infectieuses. Ed. TEC and TOC. Londre-Paris-Newyork. Tome 1. 764p.

ELOIT, M., 1998. Vaccins traditionnels et vaccins recombinants. INRA Production Animale. 13p.

FONTAINE, M., CADORE, J. L., 1996. Vade-mecum du vétérinaire. Ed. Vigot. 16*TM éd. Paris. 1653p.

GREZEL, D., 2006(a). Types de vaccins-composition et considérations pratiques. Adresse URL:http://WWW2.vet-lvon.fr/ens/immuno/ENV_immuno2A/immun_3-07.htm. (consultéle 16.11.2007).

GREZEL, D., 2006(b). Risques de la vaccination, effets indésirables, contre-indications. Adresse URL: http://WWW2.vet-lvon.fr/ens/immuno/ENV_immuno2A/immun_3-07.htm. (consulté le 16.11.2007).

INSERM, 1999. Vaccination-Actualités et Perspectives. Expertise collective INSERM. Ed. INSERM. Paris, pp 199-206.

LODDO, J. 2008. La mise sur le marché d'un vaccin vétérinaire au regard du droit. Thèse Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire Lyon. France.

MICHEL COLIN 2003. Principales maladies infectieuses des animaux domestique.p43.44.45

Folia veterinaria BCFI CBIP 2008

Résumé

La clavelée est une maladie virale spécifique des ovins, elle sévit en Algérie de manière enzootique.

Cette maladie constitue un véritable problème dans notre pays sur le plan sanitaire et économique (mortalité, perte de la laine et viande et surtout cout des campagnes de vaccination).

Le but de notre étude était d'évaluer l'efficacité de la vaccination anti clavelleuse en Algérie, pour ce faire une enquête a été réalisée auprès des praticiens vétérinaires et des éleveurs de différentes régions du pays.

Les résultats recueillis au cours de cette étude montrent que la stratégie mise en œuvre pour prévenir et lutter contre cette maladie s'avère insuffisant.

Enfin, il est évident que toute lutte efficiente contre cette maladie ne peut être envisagée sans une coopération efficace entre les différents acteurs impliqués (fabriquant de vaccin, éleveur, vétérinaire, pouvoirs publics).

Mots clés : Clavelée – Ovins – Vaccination- Clavax®- Enquête - Algérie

ملخص

الجدري هو مرض فيروسي يصيب الاغنام بصفة خاصة و ينتشر في مناطق معينة من الجزائر.

يعد مشكلة حقيقية في بلدنا بسبب الاضرار الصحية و الاقتصادية التي يسببها منها: خسائر في اللحم و الصوف, موت الخرفان و كذلك كلفة التلقيح.

الهدف من دراستنا هو تقويم نسبة فعالية التلقيح ضد هذا المرض في الجزائر لذلك اجرينا تحقيق عند المربين و البيطرة الناشطين في الميدان.

النتائج المحصل عليها في دراستنا هاته تبين بان الاستيراتجية المتبعة للوقاية من هذا المرض تبقى غير كافية.

في الاخير يظهر بان مقاومة الجدري تستوجب تعاون مع المربين و الاطراف المعنية (منتج مربى بيطري, المجتمع).

الكلمات المفتاحية : الجدري- الاغنام – التلقيح - تحقيق – الجزائر

Abstract

Sheep pox is a viral disease endemic in Algeria. This disease is a major problem in our country and results in health and economic losses (mortality, loss of wool and meat and especially cost vaccination campaigns).

The aim of our study was to evaluate the effectiveness of the sheep pox vaccination in Algeria. A survey was conducted among veterinary practitioners and farmers across the country. The results obtained during this study show that the strategy implemented to prevent and fight against this disease is insufficient.

Finally, it is clear that any efficient fight against this disease cannot be envisaged without effective cooperation between different actors involved (vaccine manufacturer, breeder, veterinarian, public authorities).

Keywords: Sheep pox- Shepp - Vaccination-Clavax ® - Survey - Algeria