



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Enquête sur la maladie hémorragique virale du lapin dans la
région de Tizi-Ouzou.**

Présenté par

ACHERAIOU Hanifa

Devant le jury :

Présidente :	Mme OUAKLI N.	MCB	(ISV, BLIDA)
Examinatrice :	Mme TARZAALI D.	MAA	(ISV, BLIDA)
Promotrice :	Mme BETTAHAR S.	MCA	(ISV, BLIDA)

Année : 2018-2019

Remerciements

*Au nom de la médecine vétérinaire et de la déontologie
de l'esprit scientifique, je tiens à remercier :*

*Ma promotrice Mme BETTAHAR S. pour le sujet qu'elle m'a
proposé, le soutien qu'elle m'a donné, ses conseils précieux et
ses justes critiques qui témoignent l'intérêt qu'elle me porte.*

Mme OUAKLI N. d'avoir accepté de présider le jury.

Mme TARZAALI D. d'avoir accepté de juger ce travail.

*Je désire aussi remercier le directeur et les professeurs de
l'institut des sciences vétérinaires de Blida, qui m'ont fourni
les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.*

*Enfin, je remercie tous les éleveurs qui ont accepté de me
rencontrer et de répondre à mes questions durant mon
enquête.*

Introduction

Dédicaces

Je dédie ce projet de fin d'études :

A mes Très Chers Parents

Aucune dédicace, aucun mot ne pourrait exprimer à leur juste valeur la gratitude et l'amour que je vous porte.

Je mets entre vos mains, le fruit de longues années d'études et de travail acharnés.

Vous avez toujours été présents pour me guider et me rassurer malgré les centaines de kilomètres qui nous séparaient.

Merci du plus profond de mon cœur pour tout.

Résumé

La maladie hémorragique virale du lapin est une menace sanitaire critique pour la filière cynicole. L'objectif de notre étude est de mener une enquête auprès des éleveurs afin d'évaluer leur niveau de connaissance et les stratégies adoptées vis-à-vis de la maladie. Nous avons réalisé notre enquête dans 15 élevages de la région de Tizi-Ouzou entre janvier et mai 2019.

L'analyse des résultats montre que l'élevage de lapins dans la région de Tizi-Ouzou est relativement ancien. Les éleveurs sont des adultes, de sexe masculin pour la plupart d'entre eux. La majorité des éleveurs enquêtés ont déclaré connaître la maladie. Les critères de reconnaissance reposent sur le taux élevé de mortalité enregistré lors d'un épisode de VHD, sur les signes cliniques et les lésions macroscopiques révélées à l'autopsie. La moitié des éleveurs enquêtés ont déclaré qu'ils ont eu un épisode de VHD dans leurs élevages. L'origine de l'introduction du virus dans l'élevage selon 44% des éleveurs est la contamination par le voisinage et 28% ont déclaré avoir introduits de nouveaux arrivants dans leurs élevages. La couverture vaccinale contre la VHD reste faible (25%). La plupart des éleveurs ne vaccinent pas contre la VHD (11/15) en raison de l'indisponibilité du vaccin pour 6/11 des éleveurs questionnés et le reste (5/11) en raison de la méconnaissance de la maladie. Malgré l'importance de la VHD, les stratégies de lutte sont insuffisantes pour l'ensemble des élevages enquêtés.

Mots clés : Lapin, Mortalité Virus, VHD.

الملخص

يعد مرض النزيف الفيروسي عند الأرانب تهديدا صحيا خطيرا على تربية الأرانب. الهدف من دراستنا هو إجراء استجواب لمربي الارانب لمعرفة مدى استيعابهم لهذا المرض والاسرئاراتيجيات المعتمدة للحد منه. أجرينا استجوابنا هذا في 15 مزرعة في منطقة تيزى-وزو ما بين شهر جانفي وماي 2019. لاحظنا من خلال تحليل النتائج أن مهنة تربية الأرانب في منطقة تيزى-وزو قديمة. المربون هم من البالغين ومعظمهم من الذكور. غالبية المربين الذين شملتهم هذه الدراسة أعلنوا أنهم يعرفون المرض. تستند معايير هذه المعرفة على معدل الوفيات المرتفع المسجل خلال إصابة الارانب بهذا، وعلى الأعراض الظاهرة والاصابات الملاحظة عند تشريح الجثة. صرح نصف المربين الذين شملهم الاستجواب انهم مروا بمرحلة النزيف الفيروسي للارانب . مصدر العدوى بالنسبة ل44% من المربين هو المحيط المجاورو 28% أعلنوا انهم ادخلوا ارانب جدد الى مكان تواجد الارانب. وتظل تغطية التطعيم ضد النزيف الفيروسي للارانب ضعيفة (25%). معظم المربين 15/11 لا يقومون بعملية التطعيم وهذا يعود لعدم توفر الطعم بالنسبة ل11/6 من المربين، اما البقية 11/5 لعدم استيعابهم للمرض. بالرغم من خطورة المرض الا ان الأغلبية لا يحافظون على النظافة للحد من المرض. **الكلمات المفتاحية:** الأرانب، وفيات، النزيف الفيروسي عند الأرانب.

Abstract

Rabbit Viral haemorrhagic disease is a critical health threat for the rabbit industry. The objective of our study is to assess the level of knowledge of the previously mentioned disease among breeders and the strategies adopted to prevent it. To find out, a survey was conducted in 15 farms in the region of Tizi-Ouzou between January and May 2019.

After a thorough analysis, the result shows that rabbit breeding in the Tizi-Ouzou region remains relatively old. The following have been noticed; Breeders are adults and most of them are male. The majority of the questioned breeders said they knew about the disease. However, their awareness is based on the following two criteria; high mortality rate recorded during an episode of VHD as well as on clinical signs and macroscopic lesions revealed at autopsy. Besides, half of the surveyed farmers reported that they had an episode of VHD on their farms. According to 44% of the Breeders, the virus originally appears due to a contact with contaminated animals in the surrounding. 28% of them declared having introduced newcomers in their breeding. Sadly, the Immunization coverage against VHD remains low with only 25%. Most breeders (11 / 15) do not vaccinate against VHD. Two reasons stand behind this fact. First, the unavailability of the vaccine as declared by 6/11 whereas the rest, 5/11, acknowledged their ignorance of the disease. Unfortunately, despite the importance of VHD, control strategies and disease prevention are still insufficient for all the surveyed farms.

Key words: Rabbit, Mortality Virus, VHD.

Table des matières

INTRODUCTION	1
Chapitre 1 : Partie bibliographique	2
I - Historique et répartition géographique	2
II- Virologie	2
II. 1- Taxonomie.....	2
II. 2- Propriétés du Virus (RHDV).....	2
II. 2. 1-Morphologie.....	2
II. 2. 2- Propriétés physico-chimiques.....	3
II. 2. 3- Propriétés hémagglutinantes.....	3
II. 2. 4- Pouvoir antigénique et immunogène.....	3
III- Epidémiologie	4
III. 1- Espèces sensibles.....	4
III. 2- Réceptivité des lapins.....	4
III. 3- Saisonnalité et variation de l'impact.....	4
III. 4- Sources virales.....	4
III. 5- Modes de transmission.....	5
IV- Pathogénie	5
IV. 1 - Voie d'entrée du virus.....	5
IV. 2- Cellules cibles.....	5
IV. 3- Pathogénie.....	6
V- Clinique	6
V. 1- Aspect clinique.....	6
V. 2- Aspects lésionnels.....	7
V.2.1- Macroscopiques.....	7
V. 2.2- Microscopiques.....	9
VI- Diagnostic	9
VI. 1 -Diagnostic de terrain.....	9
VI. 2- Diagnostic de laboratoire.....	10
VI. 2.1- Mise en évidence de l'agent.....	10
VI.2.2- Analyses sérologiques.....	11
VII- Prophylaxie	12
VII. 1- Prophylaxie sanitaire.....	12

VII.1.1-Défensive.....	12
VII.1.2- Offensive.....	12
VII. 2 -Prophylaxie médicale.....	12
Chapitre 2 : Partie expérimentale.....	13
I- Objectif de l'étude.....	13
II- Matériel et méthodes.....	13
II.1- Zone de l'étude.....	13
II.2- Période de l'étude et nombre d'élevage visités.....	14
II.3- Le questionnaire.....	14
II.4- Analyses statistiques.....	14
III- RESULTATS.....	15
III.1- Informations sur l'éleveur.....	15
III.2- Nature de l'activité et adhésion à une association.....	16
III.3- Pratique de la chasse.....	17
III.4- Situation de l'élevage et Composition du cheptel.....	17
III. 5- Type génétique.....	18
III.6- Connaissance de la VHD.....	19
III.7- Apparition de la VHD.....	19
III. 8- Moyen de lutte contre la VHD.....	21
IV. Discussion.....	23
I Généralité sur l'éleveur.....	23
II Connaissance de la VHD.....	23
III La VHD maladie.....	23
IV Lutte contre la VHD.....	24
CONCLUSION.....	25
Références bibliographiques.....	26
Annexe 1.....	28

Liste des tableaux

	Titre du tableau	page
Tableau 1 :	Association des mesures d'hygiène avec le pourcentage de ferme selon la vaccination des lapins.	22

Liste des figures

	Titre des figures	page
Figure 1	Carte de répartition géographique des communes d'étude.....	13
Figure 2	Répartition des éleveurs de lapins à Tizi-Ouzou en fonction de sexe.....	15
Figure 3	Répartition des éleveurs de lapins à Tizi-Ouzou en fonction de l'âge.....	15
Figure 4	Pourcentage des éleveurs formés en cuniculture.....	16
Figure 5	Pourcentage des éleveurs membres d'une association cunicole.....	16
Figure 6	Répartition des éleveurs selon la nature de l'activité.....	17
Figure 7	Répartition des éleveurs selon la pratique de la chasse.....	17
Figure 8	Taille du cheptel.....	18
Figure 9	Nombre de mâles reproducteurs.....	18
Figure 10	Type génétique.....	19
Figure 11	Connaissance de la maladie.....	19
Figure 12	Distribution de l'apparition de la VHD au niveau des élevages enquêtés.	20
Figure 13	Distribution de la saisonnalité de la VHD.....	20
Figure 14	Origine de l'apparition du virus.....	21
Figure 15	Pourcentage de la couverture vaccinale.....	21
Figure 16	Distribution des élevages selon les raisons de l'absence de la couverture vaccinale.....	22

Liste des photos

	Titre des photos	page
Photo 1	Foie de lapin atteint de VHD.....	8
Photo 2	Rein congestionné.....	8
Photo 3	Poumon de lapin congestionné.....	8
Photo 4	Sang non coagulé dans la trachée.....	8
Photo 5	Splénomégalie.....	8
Photo 6	Thymus hypertrophié avec pétéchies.....	8
Photo 7	Ictère marqué (VHD variant 2010).....	9
Photo 8	Urine très jaune (VHD variant 2010).....	9

Liste des abréviations

CIVD : Coagulation Intra Vasculaire Disséminée.

ELISA : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay.

Ig : Immunoglobuline.

Km² : kilomètre carré.

PBS : Phosphate Buffer Saline.

PCR : réaction de polymérisation en chaîne (Polymerase Chain Reaction).

RHDV: Rabbit Haemorrhagic Disease Virus.

VHD : Maladie hémorragique virale (Viral Hemorrhagic Disease).

VLP : Virus Like Particules.

Chapitre 1

Partie Bibliographique

Chapitre 2

Partie Expérimentale

Résumé

Conclusion

INTRODUCTION

La maladie hémorragique virale du lapin (VHD) est une maladie hautement infectieuse, contagieuse et souvent fatale qui affecte les lapins d'élevage (*Oryctolagus cuniculus*), de compagnie et les lapins sauvages.

L'agent responsable a été identifié, il s'agit du virus classique (RHDV) et du nouveau variant (RHDV2). La rapidité de l'évolution de la maladie, sa contagiosité et son taux de mortalité très élevé dans les populations indemnes (60 à 100% des lapins atteints meurent 48 à 72 heures après l'infection) ont justifié l'inscription de la VHD dans la liste des maladies animales notifiables à l'Office International des Epizooties (Le Gall-Reculé et Boucher 2017).

En Algérie, à notre connaissance aucune étude sur la maladie virale hémorragique n'a été enregistrée malgré son importance et son incidence au niveau des élevages cunicoles. Ainsi, il nous est apparu opportun de mener une enquête auprès des éleveurs afin d'évaluer leur niveau de connaissance et les stratégies adoptées vis-à-vis de la maladie.

Notre travail est divisé en deux parties :

- La première partie est consacrée à la synthèse bibliographique qui a donné des généralités sur la maladie virale hémorragique du lapin
- La seconde partie concerne une description du protocole expérimental et une discussion des résultats obtenus.

Chapitre 1 : partie bibliographique

I - Historique et répartition géographique

La maladie virale hémorragique du lapin (VHD) a été décrite pour la première fois en 1984 en République populaire de Chine chez des lapins d'élevage. Ensuite, Elle a été détectée en 1986 en Europe. Peu de temps après, des cas de VHD ont été décrits dans des élevages de lapins de chair en Arabie Saoudite, sur le continent Africain, ainsi que sur le continent Américain, suite à l'importation de lapin de pays contaminés. Par ailleurs, son introduction volontaire en Australie et en Nouvelle Zélande entre 1995 et 1997, comme agent de lutte biologique pour contrôler le nombre de lapins sauvages a entraîné la propagation de la maladie dans ces pays. A partir de l'été 2010, plusieurs cas cliniques de VHD ont été rapportés dans le Nord-Ouest de la France, chez des lapins vaccinés contre le virus (RHDV) de la maladie virale hémorragique ainsi que dans la faune sauvage. L'agent étiologique responsable est un nouveau génotype de la VHD, nommé RHDV2, distinct du virus classique (RHDV). Il a diffusé en moins d'un an dans toute la France, et a été décrit dès 2012 dans d'autres pays européens puis hors de l'Europe, en Australie début 2014, en Afrique début 2015 et récemment au Canada (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

II- Virologie

II. 1- Taxonomie

L'agent responsable de la VHD a été identifié, il s'agit du RHDV, un petit virus à ARN non enveloppé appartenant à la famille des *Caliciviridae*. La famille des *caliciviridae* est divisée en quatre genres : le genre *Lagovirus* qui rassemble les calicivirus des lagomorphes, le genre *Vesivirus* qui regroupe les calicivirus des autres animaux, les genres *Norwalk-like viruses* et *Sapporo-like viruses* qui rassemblent les calicivirus humains (Le Gall-Reculé, 2003).

II. 2- Propriétés du Virus (RHDV)

II. 2. 1-Morphologie

L'observation en microscopie électronique révèle que les virions sont approximativement sphériques, de petite taille (32-35 nm de diamètre), dépourvus d'enveloppe et de symétrie icosaédrique (Fauquet et *al*, 2005).

II. 2. 2- Propriétés physico-chimiques

Le RHDV est un virus très résistant dans le milieu extérieur. Il reste très stable face aux écarts de température et il résiste bien à la dessiccation. Le virus reste infectant dans une suspension d'organe laissée 225 jours à 4°C, au moins 105 jours à température ambiante et 2 jours à 60°C sur du coton (Mitro and Krauss, 1993). De même, des foies de lapins infectés laissés à -5°C pendant 413 jours, à -20°C pendant 560 jours ou -70°C pendant 5 ans après lyophilisation sont toujours aussi infectants (Xu, 1991). Le RHDV est insensible au chloroforme, à l'éther et il résiste à pH 3 (Mitro and Krauss, 1993). En revanche, Il est inactivé par l'eau de javel, la soude et les phénols aux concentrations usuelles (Xu, 1991). Le virus est également inactivé par le formaldéhyde et la bêta-propionolactone sans perte d'immunogénicité ce qui est mis à profit pour la fabrication de vaccins à virus inactivés (Lavazza et Capucci, 2004).

II. 2. 3- Propriétés hémagglutinantes

Le RHDV est capable d'agglutiner les érythrocytes humains. Cette agglutination a lieu quel que soit le groupe sanguin (A, B, O) de l'individu en présence de particules virales (Ruvoen-Clouet et al, 1995 ; Ruvoen-Clouet et al, 2000) mais également de VLPS (Virus like particules, obtenues en système baculovirus recombinant) (Ruvoen-Clouet et al, 2000). Par contre les cellules provenant du cordon ombilical ou de fœtus ne sont pas agglutinées. Le virus n'agglutine pas non plus les érythrocytes d'autres animaux (lapins en particulier) excepté ceux des moutons, et ce à faible titre (Ruvoen-Clouet et al, 1995).

II. 2. 4- Pouvoir antigénique et immunogène

Le RHDV entraîne la formation d'anticorps spécifiques chez les lapins ayant survécus à l'infection, ainsi que chez les jeunes lapins ayant été en contact avec le virus. Ces anticorps sont détectables 5 jours post infection, leur titre atteint un plateau au bout d'une semaine et se maintient pendant plus de 8 mois (Ohlinger et al, 1993). Les anticorps induits par le RHDV sont protecteurs, induisant une immunité transmissible aux jeunes par l'intermédiaire du colostrum (Mitro et Krauss, 1993).

III- Epidémiologie

III. 1- Espèces sensibles

Seuls le lapin d'Europe *Oryctolagus cuniculus*, incluant les deux sous-espèces *O. c. cuniculus* et *O. c. algirus* est sensible au RHDV (Muller et al, 2009).

A la différence du RHDV qui est un hôte-spécifique, le RHDV2 passe la barrière d'espèce en infectant plusieurs espèces de lièvres du genre *Lepus* causant ainsi la maladie (Camarda et al, 2014 ; Puggioni et al, 2013).

III. 2- Réceptivité des lapins

Les lapins de moins de 4 semaines d'âge sont résistants au RHDV, puis la proportion d'animaux sensibles augmente progressivement entre 4 et 8 semaines pour être totale à 8-9 semaines. En revanche, le virion RHDV2 touche plus fréquemment les jeunes lapereaux de 4 semaines, souvent même avant le sevrage, avec parfois des cas à 9 jours d'âge (Boucher et Nouaille, 2013).

III. 3- Saisonnalité et variation de l'impact

En Europe, la maladie est saisonnière avec un pic de mortalité en automne. La majorité des animaux sont atteints et meurent entre juillet et décembre avec généralement un maximum en octobre, (Cooke et Fenner, 2002). De plus, des facteurs environnementaux semblent influencer l'impact de la VHD. Ainsi, la chaleur et l'humidité augmenteraient le taux de mortalité chez les lapins atteints de la maladie. La saisonnalité de la maladie serait due à la survie du virus en association avec l'abondance et l'activité des vecteurs durant certaines périodes de l'année (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

III. 4- Sources virales

Les sources de virus sont les animaux malades et les cadavres d'animaux ayant succombé à la VHD. Le virus est présent dans le sang, les organes (même congelés), les sécrétions, excréments, la peau et les muqueuses en particulier en fin d'évolution de la maladie et après la mort (Xu, 1991).

Le virus étant hautement résistant dans le milieu extérieur, la litière, les cages, les vêtements et tout matériel ou être vivant entrant en contact avec les lapins malades sont susceptibles d'être contaminés.

Les fourrages constituent une source non négligeable de virus, ils peuvent être contaminés par les lapins sauvages (Mitro et Krauss, 1993).

III. 5- Modes de transmission

La transmission du RHDV est essentiellement horizontale, les voies d'entrée naturelles du virus étant la voie digestive et les voies respiratoires supérieures (Mitro et Krauss, 1993 ; Ruvoën-Clouet *et al*, 2000). La contamination peut se faire par contact direct avec des animaux malades, le virus étant présent dans le sang, les organes, les sécrétions, sur la peau, au niveau des muqueuses (Mitro et Krauss, 1993) et est excrété dans le milieu extérieur en très grande quantité via les urines et les matières fécales. La transmission se fait aussi par l'intermédiaire des cadavres d'animaux infectés. Par ailleurs, des cas de VHD ont été décrits dans certains pays suite à l'importation de carcasses congelées de lapins infectés (Liu *et al*, 1984).

La contamination peut également avoir lieu indirectement par l'intermédiaire de l'eau ou de végétaux contaminés, de matériel d'élevage souillé ou encore par le biais de vecteurs ayant été en contact avec du matériel virulent. Des études expérimentales ont mis en évidence le rôle des carnivores par l'intermédiaire de leurs déjections et celui des oiseaux nécrophages suite à l'ingestion de cadavres de lapins infectés. De même, des insectes tels que les mouches, les moustiques et les puces, sont des vecteurs mécaniques de la maladie. Le virus pourrait également être véhiculé sous forme d'aérosol par l'air ou la pluie (Le Gall-Reculé, 2003).

IV- Pathogénie

IV. 1 - Voie d'entrée du virus

La principale voie de pénétration du virus dans l'organisme semble être la voie orale suivie des voies lacrymales et respiratoires puis la voie trans-cutanée, après blessure (Marcato *et al*, 1991).

IV. 2- Cellules cibles

Les hépatocytes sont la cible de prédilection du RHDV (Gelmetti *et al*, 1998). D'autres études ont montré que si les hépatocytes sont les cellules cibles privilégiées, d'autres types cellulaires sont des cibles du virus (Moussa *et al*, 1992 ; Ramiro-Ibanez *et al*, 1999 ; Teifke *et al*, 2002). En effet, des antigènes spécifiques ont été détectés en plus petite quantité dans la rate, les poumons et les nœuds lymphatiques. De même, des cellules intra vasculaires infectées (monocytes circulants) ont été détectées dans de nombreux organes tels que les reins, le

myocarde, le thymus, et le système nerveux central. Un double immuno-marquage a permis de montrer que les cellules de la lignée des phagocytes mononucléaires sont des hôtes majeurs du virus et présentent une morphologie apoptotique : macrophages des organes lymphoïdes, de la pulpe rouge splénique, monocytes circulants, macrophages alvéolaires, cellules de Kupffer (Ramiro-Ibanez *et al*, 1999).

IV. 3- Pathogénie

La destruction des cellules est à l'origine d'une insuffisance hépatique entraînant un déficit de la coagulation. Ainsi, on peut observer une épistaxis et /ou du sang à l'anus, des pétéchies et suffusions sur les poumons, le cœur, les reins, parfois le colon. Ensuite, il s'installe une coagulation intra vasculaire disséminée (CIVD) en raison de la libération de facteur de coagulation suite à la nécrose hépatique à l'origine de la mort de l'animal.

L'insuffisance hépatique entraîne un déficit du métabolisme de la bilirubine qui s'accumule rapidement et précocement dans les tissus d'où l'apparition d'ictère flamboyant caractérisé par des séreuses très jaunes. Il s'apprécie nettement au niveau des muqueuses et de la peau : elles peuvent prendre un aspect jaunâtre inhabituel. La raréfaction des lymphocytes B et T dans le foie et la rate accompagne la maladie et se caractérise par une déficience de la réponse immunitaire et une progression fatale de la maladie dans les 2-3 jours. En revanche, les lapins résistants développent des titres élevés d'IgM (puis d'IgA et d'IgG) déjà trois jours après l'infection, présentant ainsi une réponse immunitaire humorale efficace (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

V- Clinique

V. 1- Aspect clinique

La VHD est une hépatite virale généralement septicémique. Le génotype RHDV donne une maladie plutôt aiguë alors que les formes subaiguës ou chroniques sont plutôt dues au génotype RHDV2. La maladie a généralement une évolution très rapide. Toutefois, on notera une phase de courte durée précédant la mort durant laquelle l'animal semble avoir beaucoup de difficulté à respirer. Il se poste dans un coin de sa cage, les pattes avant étirées, la tête souvent en l'air et semble souffrir. Il présente souvent (mais pas systématiquement) une dyspnée et/ou une épistaxis. Un ictère est parfois visible sur la conjonctive. A ce stade, proche de la mort, il est en hypothermie. Dans les 12 à 36 heures qui précèdent, il aura exprimé un pic thermique qui s'élève jusqu'à 41,5°C. Lors de la mort, le lapin bondit et crie comme il le fait lors d'accident vasculaire ou cardiaque.

L'évolution clinique de la maladie est classée sous trois formes :

-Suraiguë : pas de signe clinique et mort très rapide.

-Aiguë : anorexie, apathie, congestion de la conjonctive et signes neurologiques comme un opisthotonos, une excitation, une paralysie ou de l'ataxie. On note aussi dans cette forme des signes respiratoires possibles (trachéite, dyspnée, cyanose), une épistaxis dans 10% des cas, parfois une rectorragie et plus rarement des hémorragies oculaires.

-Subaiguë : le lapin peut présenter des symptômes similaires mais survivre. C'est la forme que l'on rencontre de plus en plus avec le RHDV2. Le lapin fabrique alors des anticorps lui permettant de survivre à une éventuelle réinfection.

-Chronique : Une forme chronique de la maladie a été décrite durant une épizootie sur un faible nombre de lapins. Les animaux présentent alors une jaunisse, sont léthargiques et anorexiques. Ils ne meurent pas et séroconvertissent. Cette forme plus chronique de la maladie a été associée à la présence de virions possédant une capsidie dégradée par l'action des anticorps (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

V. 2- Aspects lésionnels

V.2.1- Macroscopiques

Sur les carcasses, un écoulement hémorragique souillant les narines est souvent observé, des pétéchies oculaires et un ictère particulièrement visible sur la face interne des oreilles. La zone périnéale est souillée par des fèces diarrhéiques ou du mucus rarement. (Marcato *et al*, 1991).

A l'autopsie, on note des lésions hémorragiques constantes sur la trachée et les poumons associées à une congestion marquée et un abondant liquide mousseux dans la trachée, des pétéchies sur presque tous les organes, une hépatomégalie, un ictère, une hypertrophie du thymus (Photo 6), de la rate (Photo 5) et des reins (Photo 2). De nombreux micro thrombi sont présents dans différents organes, en particulier les poumons et les reins. Parfois, on peut découvrir une gastrite catarrhale, une hypertrophie des nœuds lymphatiques mésentériques, ainsi que des reins décolorés. Le foie se décolore, jaunit et augmente de volume (Photo 1). Il est classiquement décrit comme ayant un aspect de « feuille morte » ou de foie cuit. Le foie, les poumons et la rate sont les organes primaires les plus constamment lésés (Marcato *et al*, 1991).



Photo 1 : Foie de lapin atteint de VHD
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 2 : Rein congestionné
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 3 : Poumon de lapin congestionné
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 4 : Sang non coagulé dans la trachée
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 5 : Splénomégalie
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 6 : Thymus hypertrophié avec pétéchie
(Bouchet et Nouaille, 2013)

Les lésions observées lors d'épisode dû au RHDV2 sont celles de la RHD classique, avec cependant des cas de lésions plus ictériques (Photo 7 et 8). On recueille une urine jaune clair très marquée. Les lésions hémorragiques des reins sont plus systématiques (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).



Photo 7 : Ictère marqué (VHD variant 2010)
(Bouchet et Nouaille, 2013)



Photo 8 : Urine très jaune (VHD variant 2010)
(Bouchet et Nouaille, 2013)

V. 2.2- Microscopiques

Les examens histologiques montrent que les lésions microscopiques des organes lors d'épisode à RHDV2 sont semblables aux observations faites lors d'infections expérimentales de RHDV. Le foie est remanié par des foyers de nécrose disséminés de petite taille. On remarque aussi des microthrombi intra capillaires en nombre variable. Les examens histologiques révèlent aussi un œdème, une nécrose du thymus et une CIVD (coagulation intravasculaire disséminée) sur le foie, le rein, le poumon (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

VI- Diagnostic

VI. 1 -Diagnostic de terrain

La VHD peut être suspectée selon des critères épidémiologiques, cliniques ou lésionnels de la maladie. En effet, une mortalité élevée et brutale sur les lapins en bon état général fait penser à la VHD. La présence de signes cliniques tels que des épistaxis ou des signes nerveux renforcent la suspicion même s'ils ne sont pas toujours présents. De même, à l'autopsie, les lésions macroscopiques peuvent être assez évocatrices de la maladie (aspect congestivo-

hémorragique des organes, lésions pulmonaires, trachéales, hépatiques...). Le diagnostic différentiel doit être fait avec les intoxications, coup de chaleur, septicémie à pasteurelles, staphylocoques (Mitro et Krauss, 1993).

VI. 2- Diagnostic de laboratoire

Le foie est l'organe de choix pour l'identification virale car il contient les plus hauts titres viraux. Quelle que soit la méthode utilisée, le traitement initial de l'échantillon est le même : un fragment de l'organe est mécaniquement homogénéisé dans une solution de PBS (Phosphate Buffer Saline) puis il est filtré et centrifugé (Capucci et *al*, 1991 ; Lavazza et Capucci, 2004).

VI. 2.1- Mise en évidence de l'agent

Plusieurs méthodes sont proposées afin de mettre en évidence l'agent étiologique de la VHD selon Boucher et Nouaille, 2013 :

- Hémagglutination : Le virus RHDV est en effet capable d'agglutiner les érythrocytes humains (et également de moutons) de groupes A, B et O. Quel que soit le groupe sanguin humain de l'individu en présence de particules virales cette agglutination aura lieu et même en présence de VLP (*Virus Like Particules*, obtenues en système baculovirus recombinant). Ce test est peu spécifique.
 - Immunofluorescence indirecte sur calques ou sur coupes de foies existe. Le virus est mis en évidence grâce à des marqueurs fluorescents.
 - Elisa : on recherche le virus directement à partir d'organes congelés après une préparation de 24h au minimum. cette technique permet de détecter la souche classique et la souche variante.
 - PCR (Polymerase Chain Reaction ou réaction de polymérisation en chaîne) ; permet de mettre en évidence la variant 2010, soit après la détermination et l'analyse de la séquence nucléique du fragment génomique amplifié, soit à l'aide d'une PCR spécifique du variant.

➤ Microscopie électronique : observation des particules virales soit directement, soit après avoir adjoint au broyat de foie un sérum hyperimmun permettant le regroupement des virus en amas plus visibles.

VI.2.2- Analyses sérologiques

Selon les auteurs différentes méthodes sont présentés (Capucci *et al*, 1991 ; Ohlinger *et al*, 1993 ; Lavazza et Capucci, 2004).

- Test d'inhibition de l'hémagglutination : des antigènes de RHDV provenant de foies de lapins infectés sont ajoutés au sérum à tester (préalablement traité) ainsi que des hématies humaines de groupe sanguin O. Le titre sérique correspond à la dernière dilution du sérum pour laquelle la réaction d'hémagglutination est inhibée.

- ELISA indirecte : les anticorps spécifiques sont mis en évidence par des IgG anti-lapins conjuguées à une enzyme (disponible dans le commerce). Le titre du sérum correspond à la plus grande dilution donnant une valeur d'absorbance qui soit encore considérée comme positive.

- ELISA compétition : le sérum est incubé avec une concentration connue d'antigènes de RHDV puis les anticorps spécifiques présents dans le sérum sont indirectement quantifiés par la liaison entre l'antigène et des anticorps anti-RHDV conjugués à une enzyme ajoutés à la réaction. On peut utiliser du sérum contenant un haut titre en anticorps anti-RHDV (sérum de lapins convalescents ou sérum de chèvre ou de mouton immunisés par du RHDV purifié) ou bien des anticorps monoclonaux. Le titre du sérum correspond à la dilution qui réduit de 50% l'absorbance du contrôle négatif.

VII- Prophylaxie

VII. 1- Prophylaxie sanitaire

VII.1.1-Défensive

Pour éviter l'entrée de la maladie dans un territoire ou dans une exploitation, toutes les portes d'entrée doivent être contrôlées. Les lapins introduits doivent être placés en quarantaine quinze jours au contact de lapins sentinelles et s'ils proviennent d'un élevage où la vaccination n'est pas pratiquée, ils doivent être contrôlés sérologiquement. Les contacts avec les lapins sauvages, les visites, foires et expositions doivent être évités au maximum. Les aliments préparés (foin, granulés) doivent être préférés aux fourrages verts et des mesures d'hygiène strictes doivent être prises (désinfection du matériel, changement de vêtements ...). Une lutte contre les vecteurs potentiels (dératisation, grillage contre les oiseaux...) doit également être mise en place (Ohlinger et *al*, 1993 ; Mitro et Krauss, 1993).

VII.1.2- Offensive

En cas de maladie, le virus est éliminé par l'abattage des animaux malades et suspects une destruction efficace des carcasses (incinération), une désinfection des locaux et du matériel en utilisant par exemple du formol à 10%, de la soude à 2% et la réalisation d'un vide sanitaire durant 6 semaines (Ohlinger et *al*, 1993 ; Mitro et Krauss, 1993).

VII. 2 -Prophylaxie médicale

En France, deux vaccins qui sont commercialisés avec AMM : FILAVAC VHD KC+V (Filavie) bivalent renfermant les valences RHDV et RHDV2 (souche française) et ERAVAC (Hipra) monovalent renfermant une valence RHDV2 espagnole. Soulignons que la protection croisée entre RHDV et RHDV2 est faible. Un consensus vaccinal a été adopté pour les reproducteurs : A l'âge de 5 semaines, une primo vaccination, puis une vaccination à l'âge de 11 semaines et enfin un rappel tous les 6 mois. L'immunité est conférée, sept jours après la première vaccination selon les fabricants (Le Gall-Reculé et Boucher 2017).

Chapitre 2 : partie expérimentale

I- Objectif de l'étude

La maladie virale hémorragique du lapin (VHD) constitue une menace pour la filière cynicole dans notre pays. A notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée sur cette maladie. L'objectif de notre travail a été de réaliser une enquête auprès des éleveurs afin d'évaluer leurs connaissances sur la maladie et sur les moyens de lutte mis en place au sein de leurs élevages.

II- Matériel et méthodes

II.1- Zone de l'étude

Cette étude s'est déroulée dans 7 communes de la wilaya de Tizi-Ouzou à savoir Boudjima, Freha, Iflissen, Irdjen, Makouda, Mizrana et Tizirt (Figure1).

Le milieu d'étude est situé au Nord de l'Algérie, dans la région de la grande kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura. Il s'étend sur une superficie de 2 992,96 km², délimité à l'Ouest par la wilaya de Boumerdes, au Sud par la wilaya de Bouira, à l'Est par la wilaya de Bejaïa et au Nord par la mer Méditerranée.

La wilaya de Tizi-Ouzou est dominée par un climat de type méditerranéen. La pluviométrie annuelle moyenne de la wilaya a varié entre 500 et 800 mm. Les étés sont très chauds, les hivers sont doux et pluvieux, l'ensoleillement est très élevé.



Figure 1. Carte de répartition géographique des communes d'étude.

II.2- Période de l'étude et nombre d'élevage visités

L'enquête s'est déroulée de Janvier à Mars de l'année 2019. Un total de 15 éleveurs de lapin ont été visités et ont fait l'objet de l'étude.

II.3- Le questionnaire

Un questionnaire a été élaboré afin de récolter les informations. Ce dernier est organisé en 8 parties :

1. Informations sur l'éleveur.
2. Environnement de l'élevage.
3. Bâtiment d'élevage.
4. Composition du cheptel.
5. Gestion de l'élevage.
6. Connaissance de la VHD.
7. Prophylaxie médicale.
8. Prophylaxie sanitaire.

II.4- Analyses statistiques

Les données ont été saisies sous Excel 2013. Une analyse descriptive a été effectuée.

III- RESULTATS

III.1- Informations sur l'éleveur

74% des éleveurs ont déclaré avoir commencé à pratiquer l'élevage cunicole depuis plus de 5 ans, et que 26% ont commencé depuis moins de 5 ans. Les éleveurs enquêtés sont pour l'essentiel (80%) des hommes, contre seulement 20% des femmes (Figure 2).

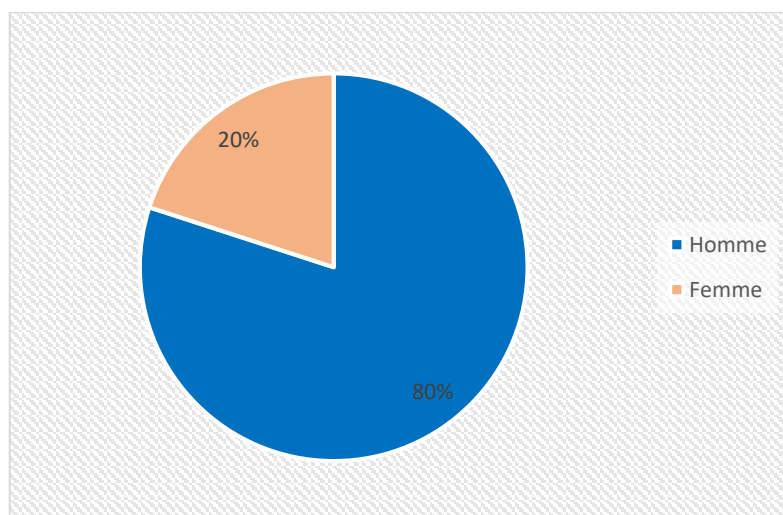


Figure 2 : Répartition des éleveurs de lapins à Tizi-Ouzou en fonction de sexe.

L'âge des éleveurs enquêtés est compris entre 26 et 60 ans pour 80% des cas. Les jeunes de moins de 25 ans représentent 0% de l'échantillon. Les personnes du troisième âge plus de 60 ans, sont de l'ordre de 20% (Figure 3). 46% des éleveurs ont suivis une formation cunicole, tandis que 54% des éleveurs n'ont pas fait de formations cunicole (Figure 04).

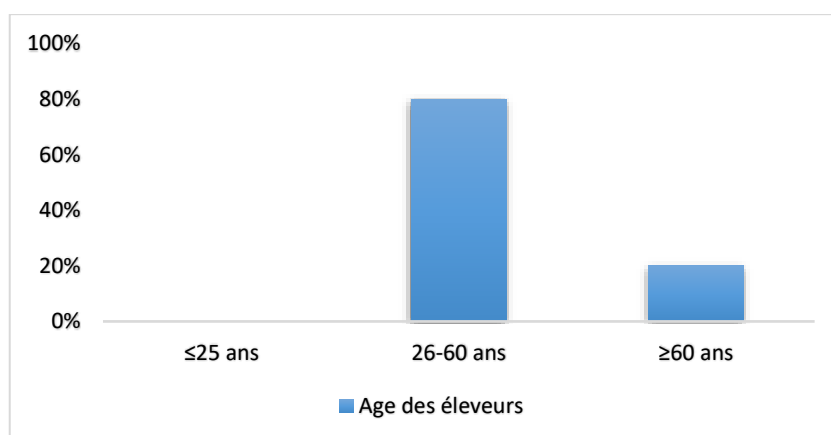


Figure 3. Répartition des éleveurs de lapins à Tizi-Ouzou en fonction de l'âge.

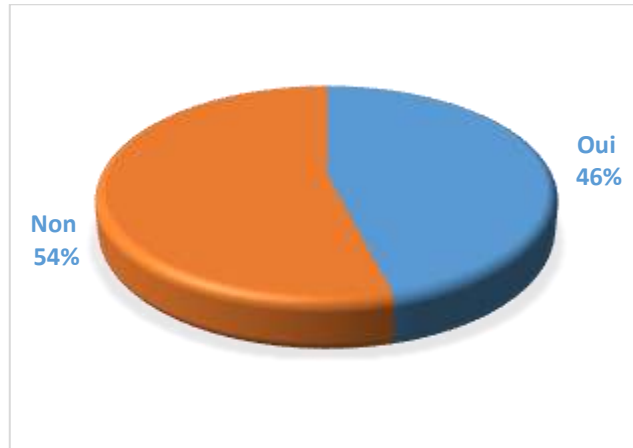


Figure 4. Pourcentage des éleveurs formés en cuniculture.

III.2- Nature de l'activité et adhésion à une association

33% uniquement des éleveurs qui font partis d'une association des éleveurs de lapins, et 67% des éleveurs ne font pas partis d'une association (Figure 5). 40% uniquement des éleveurs enquêtés ont déclaré que l'élevage de lapins est une activité principale pour eux, tandis que 60% des éleveurs enquêtés ont déclaré que cette activité est secondaire pour eux (Figure 6).

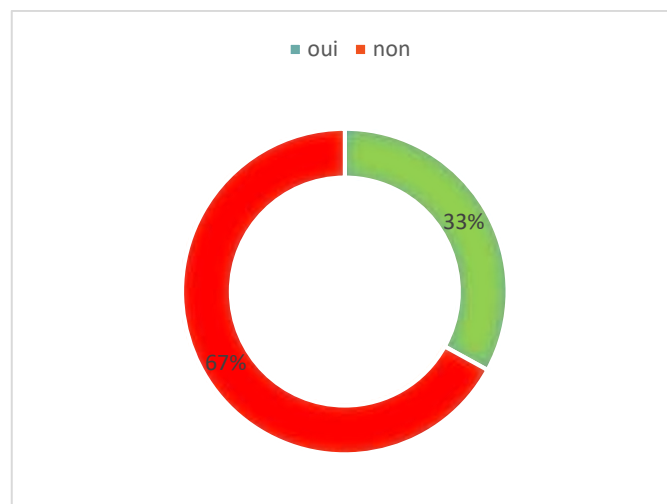


Figure 5 : Pourcentage des éleveurs membres d'une association cunicole.

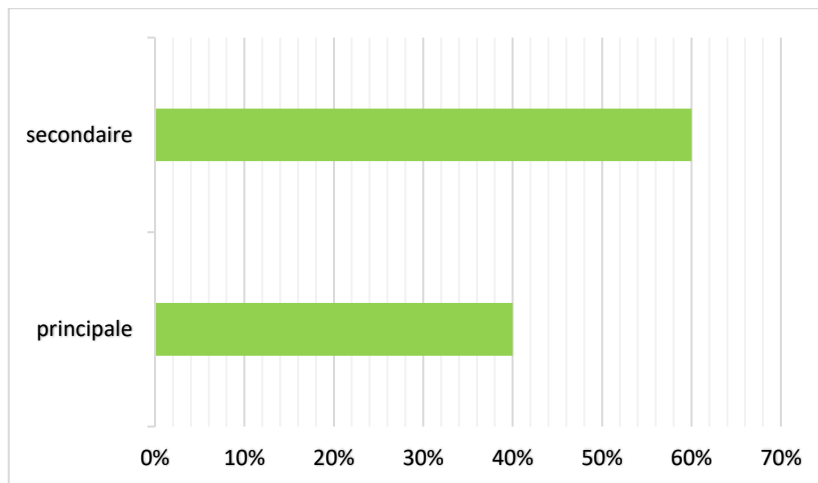


Figure 6 : Répartition des éleveurs selon la nature de l'activité.

III.3- Pratique de la chasse

La figure 7 révèle que la majorité des éleveurs enquêtés ne pratique pas la chasse, seule 20% d'entre eux sont des chasseurs.

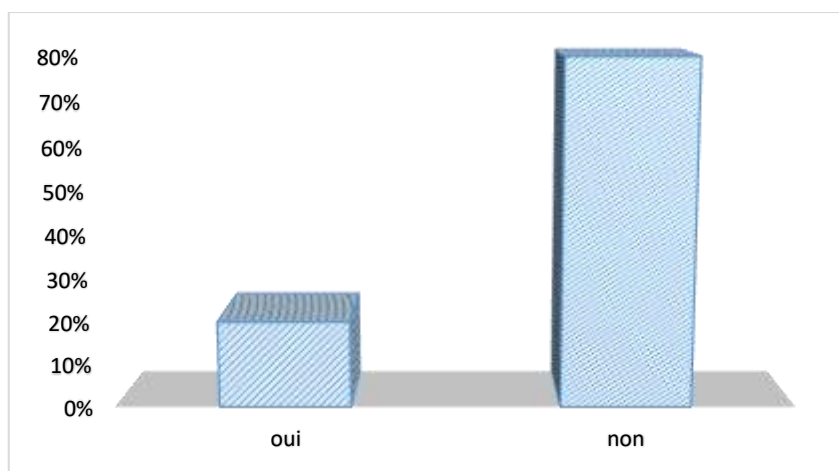


Figure 7 : Répartition des éleveurs selon la pratique de la chasse.

III.4- Situation de l'élevage et Composition du cheptel

La plupart des élevages visités sont installés en région montagneuse. La capacité moyenne de ces élevages est de 15,6 dont 7 élevages sur 15 possèdent plus de 50 cages mères (Figure 8). La plupart des élevages (60%) possèdent entre 5 à 20 lapins males. Le reste des éleveurs ont moins de 20 lapins reproducteurs (Figure 9).

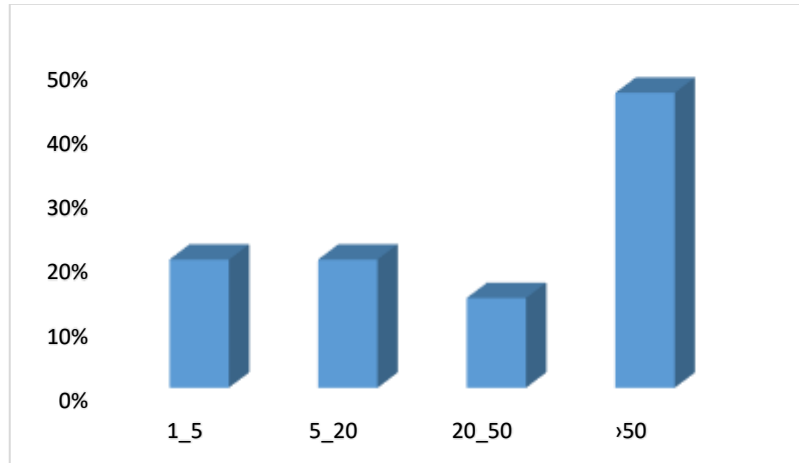


Figure 8 : Nombre de femelles.

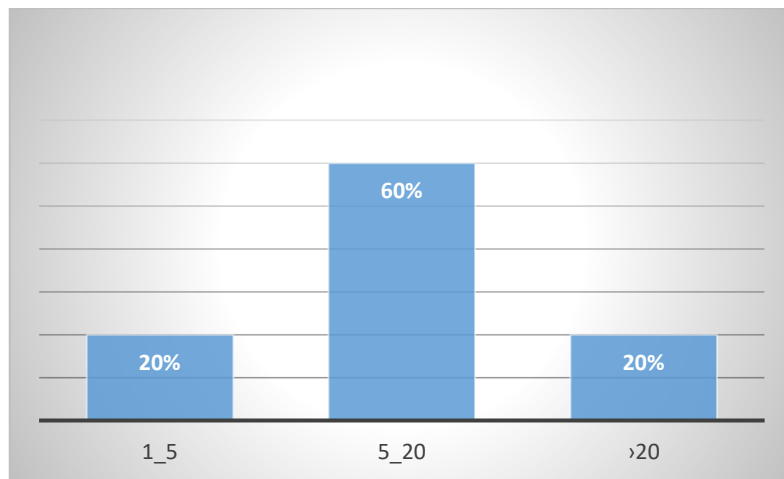


Figure 9 : Nombre de mâles reproducteurs.

III. 5- Type génétique

La plupart des éleveurs (53%) utilisent des lapins de race améliorée (Néo-Zélandais et Californien). La population locale est retrouvée chez 3/15 éleveurs. Un seul éleveur a déclaré posséder des lapins de la souche synthétique (Figure 10).

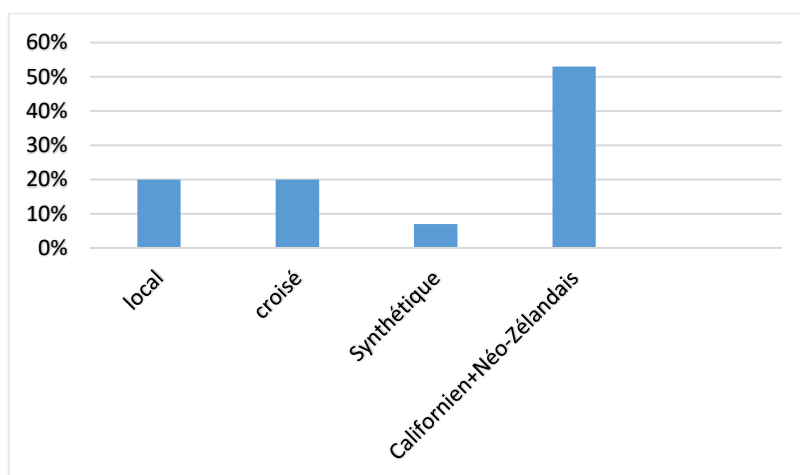


Figure 10 : Type génétique.

III.6- Connaissance de la VHD :

La majorité des éleveurs enquêtés ont déclaré connaître la maladie. Les critères de reconnaissance reposent sur le fort taux de mortalité enregistré lors d'un épisode de VHD, sur les signes cliniques et les lésions macroscopiques révélées à l'autopsie (Figure 11).

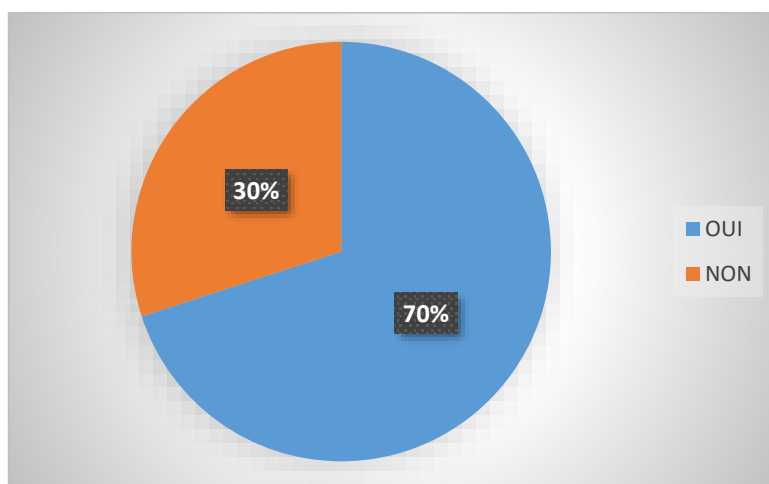


Figure 11 : Connaissance de la maladie.

III.7- Apparition de la VHD

La moitié des éleveurs enquêtés ont déclaré qu'ils ont eu un épisode de VHD dans leurs élevages. La maladie a été enregistrée en 2001, 2007, 2013, 2016, 2017 et 2018. En 2016 et 2018, la VHD est survenue dans 4/15 des élevages (Figure 12). La majorité des éleveurs touchés par la VHD ont répondu rencontré la maladie au printemps avec pour la moitié d'entre eux 100% de mortalité touchant principalement des adultes (Figure 13).

L'origine de l'introduction du virus dans l'élevage selon 44% des éleveurs est la contamination par le voisinage et 28% ont déclaré avoir introduits de nouveaux arrivants dans leurs élevages (Figure14).

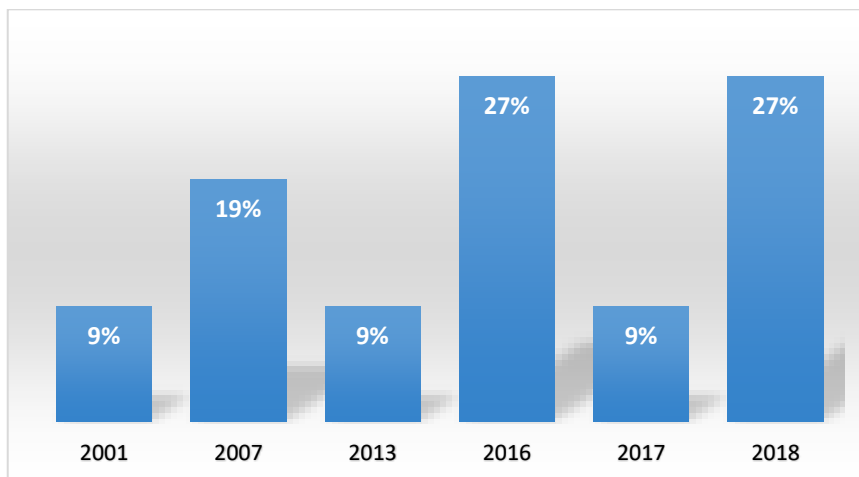


Figure 12. Distribution de l'apparition de la VHD au niveau des élevages enquêtés.

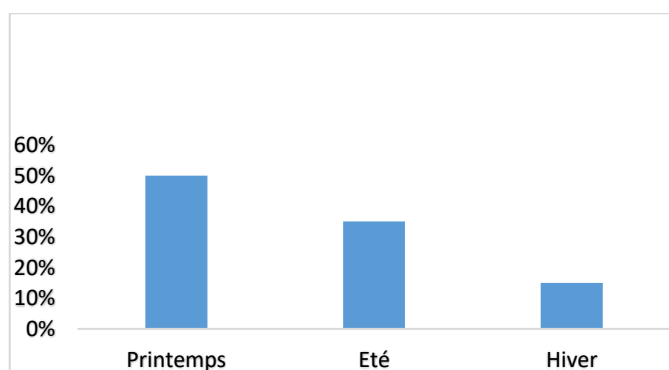


Figure 13. Distribution de la saisonnalité de la VHD.

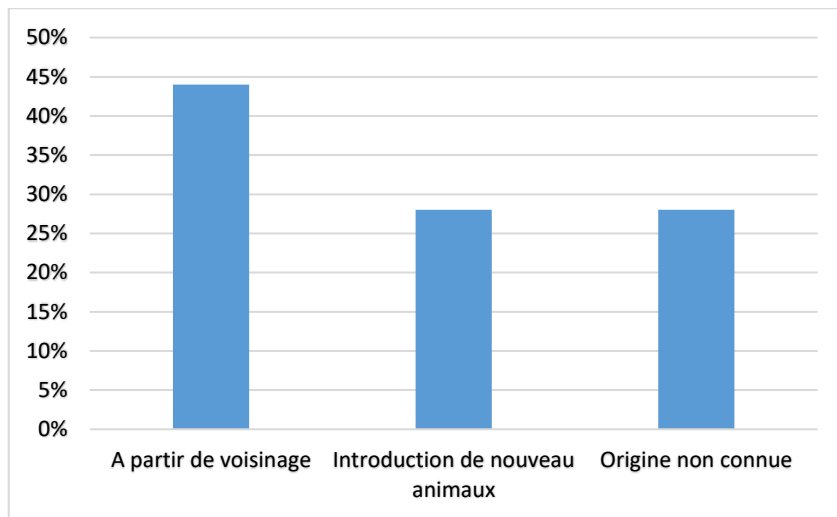


Figure 14. Origine de l'apparition du virus.

III. 8- Moyen de lutte contre la VHD

La couverture vaccinale contre la VHD reste faible (25%) (Figure 15). La plupart des éleveurs ne vaccinent pas contre la VHD en raison de l'indisponibilité du vaccin pour 6/11 des éleveurs questionnés et le reste (5/11) en raison de la méconnaissance de la maladie (Figure 16)

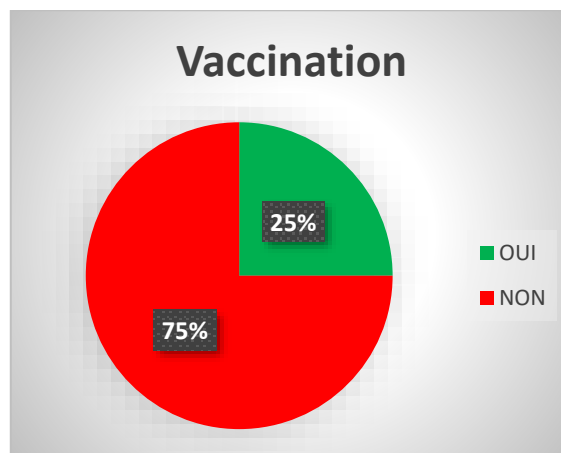


Figure 15. Pourcentage de la couverture vaccinale.

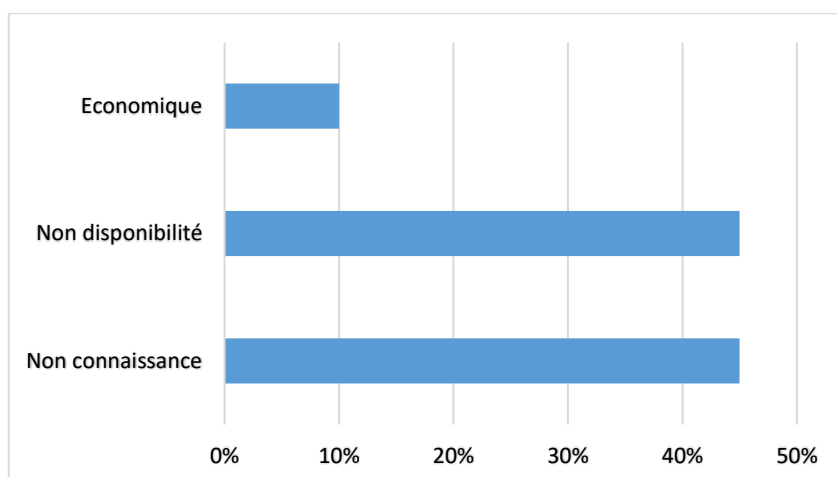


Figure 16. Distribution des élevages selon les raisons de l'absence de la couverture vaccinale.

Le Tableau 1 résume les mesures d'hygiène employées par les éleveurs. Les résultats révèlent que les opérations sanitaires visant à lutter contre le virus sont mieux pris en charge dans les élevages vaccinés comparativement aux élevages non vaccinés.

Tableau 1. Association des mesures d'hygiène avec le pourcentage de ferme selon la vaccination des lapins

Opérations	Lapins vaccinés	Lapins non vaccinés
Nettoyage et désinfection du local au moyen d'un virucide	100%	72%
Nettoyage du matériel d'élevage au moyen d'un virucide	75%	36%
Présence de pédiluves	100%	45%
Les visites sans précautions sanitaires	25%	100%
Utilisation de tenues d'élevage	100%	54%
Vide sanitaire	25%	18%

IV. Discussion

I Généralité sur l'éleveur

L'élevage de lapins dans la région de Tizi-Ouzou est relativement ancien. Les résultats ont révélé que la majorité des éleveurs ont commencé leur activité depuis plus de 05 ans. A l'instar du Maroc où 100% des éleveurs élèvent des lapins depuis plus de 05 ans. La quasi-totalité des éleveurs sont des hommes contre seulement 20% sont des femmes. Le même constat est fait dans les élevages marocains où le sexe masculin représente 70,4% des éleveurs de lapins contre 29,6% pour le sexe féminin (Jaouzi et al, 2006).

La totalité des éleveurs enquêtés sont des adultes (80% âgés entre 26 à 60 ans et 20% ont plus de 60 ans) tout comme les éleveurs marocains qui dépassent 20 ans dans 89,5% des cas. Les résultats de l'étude ont montré que presque la moitié des éleveurs ont reçu une formation dans la filière cunicole. A l'inverse, le pourcentage des éleveurs marocains ayant bénéficié d'une formation est faible (Jaouzi et al, 2006).

II Connaissance de la VHD

L'étude a permis de révéler que plus de la moitié des éleveurs enquêtés connaissent la maladie en se basant sur le taux élevé de mortalité lors de VHD, par les symptômes cliniques et les lésions observées lors de l'autopsie. D'après Mitro et Krauss (1993), la VHD peut être suspectée selon des critères épidémiologiques, cliniques ou lésionnels de la maladie. En effet, une mortalité élevée et brutale sur les lapins en bon état général doit nous orienter vers la VHD. La présence de signes cliniques tels que des épistaxis ou des signes nerveux renforcent la suspicion même s'ils ne sont pas toujours présents. De même, à l'autopsie, les lésions macroscopiques peuvent être assez évocatrices de la maladie (aspect congestivo-hémorragique des organes, lésions pulmonaires, trachéales, hépatiques...).

III La VHD maladie

Notre étude a révélé la présence de foyers de VHD dans la région de Tizi-Ouzou durant les années 2001, 2007, 2013, 2016, 2017 et 2018. Entre 2013 et 2018 la maladie a été détectée plusieurs fois. Selon Le Gall-Reculé et Boucher (2017), la VHD est devenue endémique dans les régions de distribution naturelle du lapin de garenne, notamment à l'extrême Nord de l'Afrique.

La maladie sévit surtout au printemps dans 50 % des élevages enquêtés durant notre étude. A l'inverse, en Europe la majorité des animaux sont atteints et meurent entre juillet et décembre avec généralement un maximum en octobre (Cooke et Fenner, 2002).

L'atteinte des lapins par la VHD n'a pas été confirmée dans la région de Tizi-Ouzou par des examens de laboratoire, bien qu'il soit possible de mettre en évidence l'agent causal de la maladie par l'hémagglutination, Immunofluorescence, technique Elisa, aussi la PCR et même par microscopie électronique (Boucher et Nouaille 2013).

La VHD a entraîné un taux de mortalité de 100% dans 50% des élevages atteints, et plus de 70% pour le reste. La mortalité est toujours très élevée, elle est de 40 à 95 % (Marcato et al 1991). Nous avons constaté que les sujets atteints sont dans 50% des cas des adultes. Dans les 50% des cas qui restent les sujets atteints sont des lapins de tout âge. Les lapins de moins de 4 semaines d'âge sont résistants au RHDV, puis la proportion d'animaux sensibles augmente progressivement entre 4 et 8 semaines pour être totale à 8-9 semaines. En revanche, c'est l'une de ses caractéristiques importantes, le RHDV2 touche plus fréquemment les jeunes lapereaux de 4 semaines, souvent même avant le sevrage, avec parfois des cas à 9 jours d'âge (Boucher et Nouaille, 2013).

IV Lutte contre la VHD

Malgré l'importance de la VHD, la grande majorité des éleveurs de lapins dans la région de Tizi-Ouzou (74%) ne vaccinent pas. Les raisons évoquées sont l'indisponibilité du vaccin dans la majorité des élevages enquêtés. Selon Nouaille et Boucher (2013), le seul moyen pour lutter efficacement contre la VHD est la vaccination.

Notre étude a révélé une meilleure pratique des mesures d'hygiène chez les éleveurs qui vaccinent leurs animaux. Les opérations ont consisté à l'utilisation de virucide lors de la désinfection des locaux et du matériel d'élevage. De plus, l'utilisation d'habit d'élevage est constatée chez tous les éleveurs où la vaccination est pratiquée.

CONCLUSION

La maladie virale hémorragique du lapin est rencontrée dans la région de Tizi-Ouzou où la majorité des éleveurs la reconnaissent par le taux élevé de mortalité, la rapidité de son évolution, les signes cliniques et les lésions observées lors de l'autopsie. Lors de survenue de la maladie, les éleveurs n'ont pas recours aux analyses de laboratoire afin de confirmer l'agent étiologique de la VHD. La suspicion de la maladie repose uniquement sur le diagnostic clinique et nécropsique.

Nos résultats ont révélé que les mesures sanitaires ne sont pas pratiquées pour la plupart des élevages enquêtés. De plus, la vaccination pour la majorité des éleveurs n'est pas pratiquée.

Références bibliographiques

- Le Gall-Reculé, G., et Boucher, S.,** 2017. Connaissances et Actualités sur la Maladie Hémorragique Virale du Lapin. 17èmes Journées de la Recherche Cunicole. Le Mans, France. pp 97-109.
- Le Gall-Reculé G.,** 2003. Le virus de la Maladie Hémorragique Virale du Lapin ou RHDV. *Virologie*. pp 203-215.
- Fauquet, C. M., Mayo, M. A., Maniloff, J., Desselberger, U., Ball, L. A.** 2005. *Virus Taxonomy*. 8th edition. Elsevier Academic Press. London. 1259p.
- Mitro, S., et Krauss, H.,** 1993. Rabbit hemorrhagic disease: a review with special reference to its epizootiology. *European Journal of Epidemiology*, pp 70-78.
- Xu, W. Y.** 1991. Viral haemorrhagic disease of rabbits in the People's Republic of China: epidemiology and virus characterisation. *Rev Sci Tech*. pp 393-408.
- Lavazza, A. and Capucci, L.** 2004 *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. 5th edition. OIE. 2 volumes, 1178p.
- Ruvoen-Clouet, N., Ganiere, J. P., Andre-Fontaine, G. and Blanchard, D.** 1995. Partial characterization of the human erythrocyte receptor for rabbit haemorrhagic disease virus. *Research in Virology*. pp 33-41.
- Ruvoen-Clouet, N., Ganiere, J. P., Andre-Fontaine, G., Blanchard, D. and Le Pendu, J.** 2000. Binding of rabbit hemorrhagic disease virus to antigens of the ABH histo-blood group family. *Journal Of Virology*, Nantes, France. pp 11950-11954.
- Ohlinger, V. F., Haas, B., and Thiel, H. J.** 1993. Rabbit hemorrhagic disease (RHD): characterization of the causative calicivirus. *Vet Res*, Tubingen, Germany. pp 103-115.
- Muller A., Freitas J., Silva E., Le Gall-Reculé G., Zwingelstein F., Abrantes J., Esteves P.J., Alves P.C., Van der Loo W., Kolodziek Y., Nowotny N., Thompson G.,** 2009. Evolution of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) from the Iberian Peninsula. *Veterinary Microbiology*. pp 368-373.
- Camarda A., Pugliese N., Cavadini P., Circella E., Capucci L., Caroli A., Legretto M., Mallia E., Lavazza A.,** 2014. Detection of the new emerging rabbit haemorrhagic disease type 2 virus (RHDV2) in Sicily from rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and Italian hare (*Lepus corsicanus*). *Research in Veterinary Science*. 97, 642-645.
- Puggioni G., Cavadini P., Maestrale C., Scivoli R., Botti G., Ligios C., Le Gall-Reculé G., Lavazza A., Capucci L.,** 2013. The new French 2010 Rabbit Hemorrhagic Disease Virus causes an RHD-like disease in the Sardinian Cape hare (*Lepus capensis mediterraneus*). *Veterinary Research* . 44:96.

- Boucher s., Nouaille L.**, 2013. *Maladies des lapins*. 3^e Edi. France Agricole. Paris. 356 p.
- Cooke B.D., Fenner F.**, 2002. Rabbit haemorrhagic disease and the biological control of wild rabbits, *Oryctolagus cuniculus*, in Australia and New Zealand. *Wildlife Research*. 29: 689-706.
- Xu, W. Y.** 1991. Viral haemorrhagic disease of rabbits in the People's Republic of China: epidemiology and virus characterisation. *Rev Sci Tech*, 10:393-408.
- Liu S.J., Xue H.P., Pu B.Q., QianN.H.**, 1984. A new viral disease in rabbits (in Chinese). *Ani. Husb. Vet. Med.*, 16: 253-255.
- Marcato, P. S., Benazzi, C., Vecchi, G., Galeotti, M., Della Salda, L., Sarli, G., and Lucidi, P.** 1991. Clinical and pathological features of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome. *Rev Sci Tech*, 10:371-92.
- Gelmetti, D., Grieco, V., Rossi, C., Capucci, L., and Lavazza, L.**, 1998. Detection of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) by in situ hybridisation with a digoxigenin labelled RNA probe. *Journal of Virology Methods*, 72:219-26.
- Moussa, A., Chasey, D., Lavazza, A., Capucci, L., Smid, B., Meyers, G., Rossi, C., Thiel, H. J., Vlasak, R. and Ronsholt, L.** 1992. Haemorrhagic disease of lagomorphs: evidence for a calicivirus. *Vet Microbiol*, 33:375-81.
- Ramiro-Ibanez, F., Martin-Alonso, J. M., Garcia Palencia, P., Parra, F., and Alonso, C.** 1999. Macrophage tropism of rabbit hemorrhagic disease virus is associated with vascular pathology. *Virus Res*, 60:21-8.
- Teifke, J. P., Reimann, I., and Schirrmeier, H.** 2002. Subacute liver necrosis after experimental infection with rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV). *J Comp Pathol*, 126:231-4.
- Jaouzi, T., Barkouk, A., El Maharzi, L., Bouzerkaoui, A. et Bouchaib, A.** 2006. Etude sur les systèmes de production cunicole au Marok. *Cuniculture Magazine*. 33 : 99-110.

ANNEXE 1 : Questionnaire d'enquête sur la maladie hémorragique virale du lapin.

- Enquête N° :

➤ Section 1 : Informations sur l'éleveur

Sexe : 1-femme 2- homme

Age : 1- ≤ 25 ans 2- 26-60 ans 3- ≥ 60 ans

Profession : 1- salarié 2—libéral 3- aucune

Chasseur : 1-oui 2-non

Depuis quand élevez-vous des animaux : 1-Moins de 5 ans 2-plus de 5 ans

Formation cynicole : 1-oui 2-non

Adhésion à une association ou organisation : 1-oui 2-non

Nature de l'activité : 1- principale 2-secondaire

Qui s'occupe de l'élevage : 1-l'éleveur 2- employeur 4-membre de la famille 5-autres

Destination des animaux : 1-vente 2- autoconsommation 3- les deux 4- reproduction

➤ Section 2: Environnement de l'élevage

Localité /Région :

Zone de localisation : 1-urbaine 2-periurbaine 3-rural 3a-plaine 3b-montagneuse 3c-colline

L'élevage est situé à proximité d'un point d'eau : 1-oui 2-non

Y-a-t-il des élevages aux alentours : 1-oui 2-non

Si oui : nature de l'élevage : la distance : 1-<10 km 2->10 km

Si oui : l'élevage lapin en question a-t-il contracté la VHD : 1-oui (l'année :) 2- non

➤ Section 3 : composition du cheptel lapin

Nombre de femelle reproductrice : 1->=5 2- 5-20 3-20-50 4>50

Nombre de male : 1->=5 2- 5-20 3->20

Nombre d'animaux sevrés : 1- <20 2-20-50 3-50-80 4->80

Type génétique : 1- lapin local 2- croisé (préciser) 3- race amélioré (Néo-Zélandais, Californien, Synthétique, Hybride, autres :)

➤ Section4 : Bâtiment d'élevage

Nature de l'habitat : 1-dur 2-préfabriqué 3- autre

Type d'Habitat : 1- Hangard 2- maison ancienne 3-locaux de récupérations

Paramètres d'ambiance maîtrisés : 1-oui 2-non

Type d'éclairage : 1-naturelle 2- artificielle

➤ Section5 : gestion de l'élevage

Age du sevrage : 1-28j 2- 30j 3-35j

Saillie : 1-naturelle 2-insémination artificielle

Age à l'abattage 1-60j 2- 72j 3->72j

Enregistrement: 1-oui 2-non

➤ Section6 : connaissance de la VHD

Connaissance de la maladie : 1-oui 2- non

Comment reconnaitriez-vous la maladie : 1- mortalité importante 2- sur les signes cliniques 3- autopsie 4- après confirmation du laboratoire

Y a-t-il eu un épisode de VHD dans votre élevage : 1-oui 2-non

Si oui : la période : en quelle année : la saison :

Confirmation par le laboratoire : 1-oui 2- non

Si non sur quel critère : autopsie clinique mortalité

Origine de l'apparition du virus : 1- introduction de nouveaux animaux 2-visites

3-à partir de voisinage 4- matériel d'élevage

Le taux de mortalité : 1->50% 2-> 70% 3- 100%

L'âge des sujets : 1-adulte 2-après sevrage 3-lapereaux

Les sujets étaient-ils vaccinés : 1-oui 2-non

Après l'épisode de VHD : avez-vous réalisé un vide sanitaire : 1-oui 2-non

Déclaration de la maladie : 1-oui 2-non

Si non ; la raison :

Incinération des cadavres : 1-oui 2- non

Désinfection du bâtiment avec un virucide : 1-oui 2-non

➤ Section7 : Prophylaxie médicale

Est-ce que vous vaccinez : 1-oui 2-non

Si non la raison : 1- économique 2- non disponibilité du vaccin 3- la non connaissance de la VHD

Si oui, la vaccination concerne : 1-tous les animaux de l'élevage 2- reproducteur uniquement

A quel âge : 1-14j 2-21j 3->21j

Le rappel : 1- tous les 6 mois 2- pas de rappel 3- plus de 6 mois

Type du vaccin : 1-monovalent 2- bivalent

La souche vaccinale : 1- RHDV 2- RHDV2

Marque de vaccin :

AMM : 1-oui 2-non

Coût du vaccin :

Présentation du vaccin :

➤ Section 8 : Prophylaxie sanitaire

L'état sanitaire du local (visuel) : 1-satisfaisant 2-non satisfaisant

Le changement de vêtements et de chaussures pour l'éleveur : 1-oui 2-non

Nettoyage et désinfection au moyen d'un virucide : 1-oui 2-non

Si oui : 1-désinfection matériel+local 2- matériel uniquement 3- local

Fréquence : 1- 1 par semaine 2- 2 / sem 3-par mois

Présence de pédiluves : 1-oui 2-non

Présence de rongeurs : 1-oui 2-non

Utilisation des raticides : 1-oui 2-non

Présence de moustiques /mouches : 1-oui 2-non

Y a-t-il un contact avec les lapins sauvages (direct ou indirect) : 1-oui 2-non

Les visites sans précautions sanitaires : 1-oui 2-non

En cas de visites :

L'utilisation de pédisacs ou de chaussures restant à l'élevage : 1-oui 2-non

Le port d'une charlotte jetable : 1-oui 2-non

Le port d'une cotte jetable neuve, et non déjà présente sur l'exploitation : 1-oui 2-non

Le lavage avec du savon et la désinfection des mains avant et après la visite : 1-oui 2-non

Vide sanitaire : 1-oui 2-non

Le délai : 1-6semaines 2-<6semaine

La fréquence : 1- tous les ans 2-tous les 2 ans 3- autres