

Biosécurité et élevage de lapins en Algérie : analyse des pratiques adoptées face à la maladie hémorragique

Samia Maziz-Bettahar^{1,2*} Lynda Sahraoui²
Hichem Lahouassa² Hacina Ainbaziz²

Mots-clés

Lapin (*Oryctolagus*), biosécurité, maladie hémorragique du lapin, typologie des exploitations agricoles, Algérie

© S. Maziz-Bettahar et al., 2024



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 05 September 2024

Accepted: 19 November 2024

Online: 31 December 2024

DOI: 10.19182/remvt.37538

Résumé

Contexte : La biosécurité joue un rôle essentiel dans la prévention et le contrôle de la maladie hémorragique du lapin, qui représente une menace sanitaire et économique majeure pour les élevages de lapins en Algérie. **Objectif** : Cette étude visait à décrire les pratiques de biosécurité adoptées par les éleveurs de lapins et à identifier les profils de ces derniers. **Méthodes** : Une enquête a été menée entre janvier 2020 et juin 2022 auprès de 160 éleveurs de lapins répartis dans 28 wilayas du pays. **Résultats** : Les résultats de l'analyse des correspondances multiples et de la classification ascendante hiérarchique ont permis d'identifier trois profils d'éleveurs sur la base des pratiques de biosécurité déclarées. Le premier groupe (n=70), regroupant 44 % des éleveurs, se caractérisait par un niveau d'application faible des mesures de biosécurité, la majorité des pratiques en conformité y étant sous-représentées. Ce groupe était constitué par des éleveurs possédant des petites unités d'élevage (une à 19 lapines) et ayant moins de 5 ans d'expérience dans l'exercice de la cuniculture. Le deuxième groupe (n=46), comprenant 29 % des éleveurs, regroupait ceux appliquant de manière intermédiaire les mesures de biosécurité. Dans ce groupe, trois pratiques conformes sur neuf étaient sur-représentées. Le troisième groupe (n=44), regroupant 27,5 % des éleveurs, était caractérisé par un bon niveau d'adoption des mesures de biosécurité, avec dix pratiques conformes sur onze sur-représentées. Ce dernier groupe comprenait des éleveurs ayant plus de 5 ans d'expérience dans la pratique de la cuniculture et possédant des grandes unités d'élevage. **Conclusions** : Cette étude a permis d'établir des profils d'éleveurs appliquant les mesures de biosécurité, mais aussi de mettre en évidence des failles dans les pratiques de biosécurité.

■ Comment citer cet article : Maziz-Bettahar S., Sahraoui L., Lahouassa H., Ainbaziz H., 2024. Biosécurité et élevage de lapins en Algérie : Analyse des pratiques adoptées face à la maladie hémorragique. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37538, doi: 10.19182/remvt.37538

■ INTRODUCTION

En Algérie, la cuniculture est pratiquée généralement en milieu rural avec de petits effectifs d'une moyenne de quatre à cinq lapines reproductrices (Boumahdi Merad et al., 2015). Mais actuellement, il n'est plus rare de trouver des unités commerciales avec plus de 60 lapines, qui se sont développées grâce au soutien du gouvernement et dont la production nationale de viande a été estimée en 2022 à 8353 tonnes (FAO, 2022). Cependant, depuis quelques années, la filière est menacée par la maladie hémorragique du lapin (MHL). Entre 2018 et 2021,

d'importantes mortalités de lapins dans plusieurs élevages du nord du pays ont été enregistrées, causées par le virus RHDV2, variant du RHDV, virus classique de la MHL occasionnant des pertes économiques élevées (Sahraoui et al., 2023).

La première description de la MHL remonte à 1984 en Chine (Liu et al., 1984). La maladie s'est vite propagée dans le monde entier. Elle est devenue endémique en Europe, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Amérique et en Asie (Park et al., 1987 ; Cancellotti et Renzi, 1991 ; Gregg et al., 1991 ; Thompson et Clark, 1997 ; Mutze et al., 1998 ; McIntosh et al., 2007). En Afrique, la maladie a été signalée à la fin des années 1980. En Tunisie, les premiers cas de MHL ont été signalés chez des lapins domestiques en 1992 (Bouslama et al., 1996). Au Bénin, un foyer de MHL a été signalé en 1995 (Kpodekon et Alogninouwa, 1998) et confirmé par la technique ELISA compétitive en 2015 (WOAH, 2015). Le Sénégal a signalé son premier foyer de RHDV2 en 2020, à l'origine de la mort de nombreux lapins domestiques (WOAH, 2020).

1. Institut des sciences vétérinaires, Université Blida 1, Blida, Algérie

2. Laboratoire Santé et production animales, École nationale supérieure vétérinaire, Oued Smar, Alger, Algérie

*Auteur pour la correspondance

Tél. : +213 0 25 272412 ; email : maziz_samia@univ-blida.dz

En 2022, des rapports d'Afrique du Sud suggéraient la présence du RHDV2 dans des populations de lapins et de lièvres sauvages (WOAH, 2022). Le RHDV2 s'est propagé non seulement en Afrique, mais aussi en Amérique du Nord en 2016, s'étendant au Canada, aux États-Unis et au Mexique en l'espace de 4 ans (Ambagala et al., 2021 ; Asin et al., 2021). Dans tous ces pays, les foyers de RHDV2 ont entraîné des pertes économiques considérables dans l'industrie du lapin et ont perturbé l'équilibre des écosystèmes naturels (Sun et al., 2024). Actuellement, le virus variant est la principale cause de MHL chez les lapins domestiques et les animaux sauvages, remplaçant ainsi le RHDV (Lopes et al., 2014 ; Rouco et al., 2019).

Contrairement au RHDV, le RHDV2 infecte les très jeunes lapereaux et plusieurs espèces de lièvres et de lapins du genre *Sylvilagus spp.* (Le Gall-Reculé et al., 2017 ; Velarde et al., 2017 ; Asin et al., 2022). Ces deux virus, souvent mortels chez leur hôte, sont très résistants dans l'environnement, ce qui explique en partie leur forte contagiosité et leur rapide propagation dans le monde. Ils sont transmissibles par contact direct entre lapins malades, par contact avec des objets contaminés ou par l'intermédiaire de vecteurs comprenant les insectes, les oiseaux, l'homme et les animaux de compagnie. Ils restent infectieux au moins trois mois à température ambiante et plusieurs dizaines d'années une fois congelés (Abrantes et al., 2012).

Il n'existe pas de traitement curatif contre la MHL, seule la biosécurité a été identifiée comme un élément clé de lutte contre la maladie (Huneau-Salaün et al., 2021). Un certain nombre de mesures externes ont été définies afin d'empêcher l'introduction du virus dans l'élevage, notamment vis-à-vis des contacts avec la faune sauvage, qui représente une source importante de contamination. Mais il faut aussi intervenir à l'intérieur de l'exploitation, par l'application de mesures sanitaires, d'hygiène et de désinfection, afin de réduire la dissémination interne du virus (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017 ; Ridremont, 2022).

Cette étude a pour objectif de décrire les pratiques de biosécurité adoptées par les éleveurs vis-à-vis de la MHL selon les recommandations des guides de bonnes pratiques (ITAVI, 2019) et d'identifier les profils de ces derniers.

■ MATERIEL ET METHODES

Collecte des données

Les données de notre enquête ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire structuré et semi-ouvert, présenté à des éleveurs de lapin volontaires, entre janvier 2020 et juin 2022.

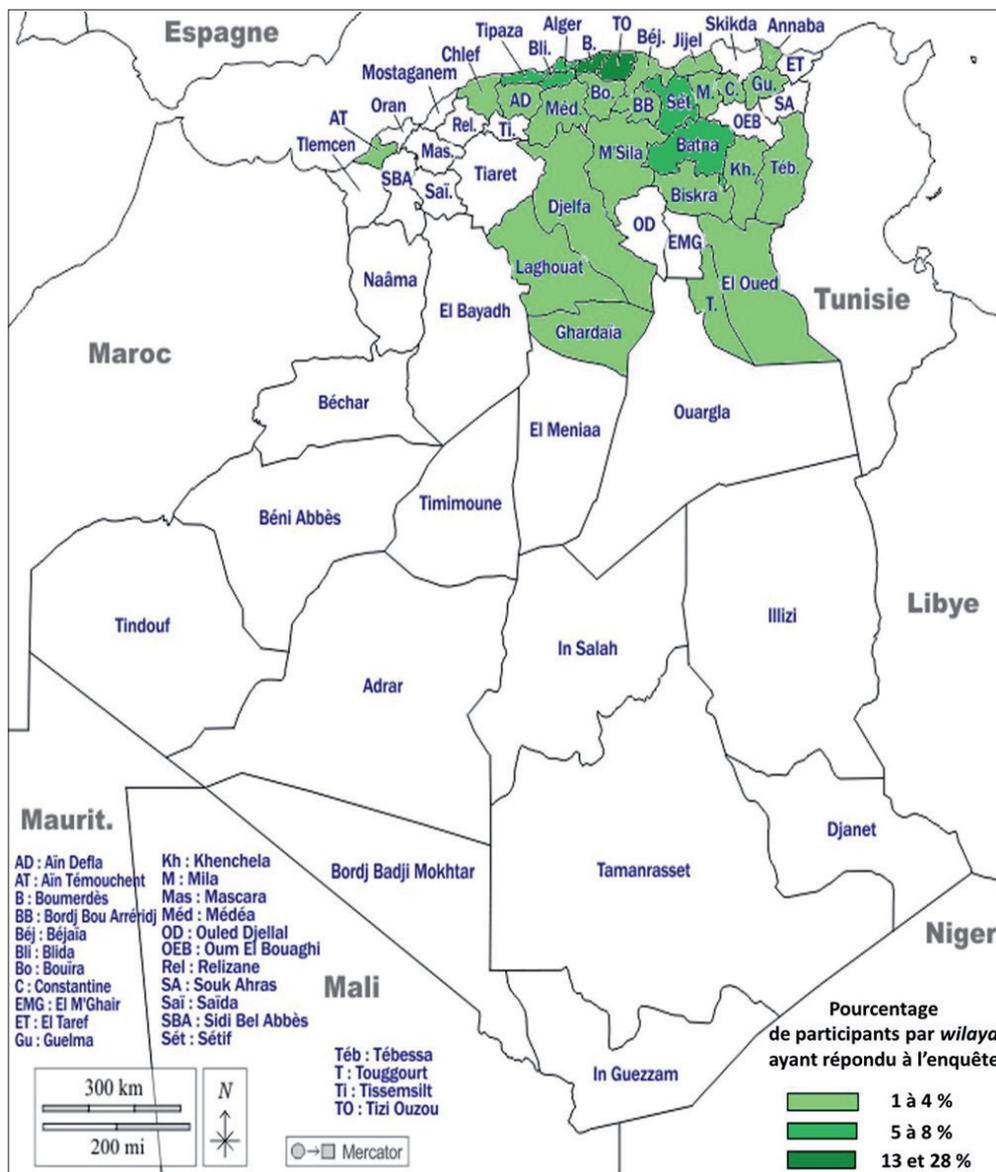


Figure 1 : Localisation des wilayas et répartition du nombre des éleveurs de lapin participant à l'étude // location of the wilayas and distribution of the number of rabbit breeders participating in the study

La recherche des éleveurs pour participer à l'enquête a été réalisée grâce aux coordonnées et aux adresses des éleveurs conventionnés à l'Institut technique des élevages à Alger (ITELV), d'adhérents à des associations et de contacts personnels. Cent soixante-douze éleveurs de lapin ont été ainsi invités à participer à l'étude en proposant différents moyens d'accès à l'enquête : questionnaire en deux langues (arabe et français), questionnaire oral par téléphone ou en face à face, questionnaire en ligne au moyen de Google Forms™.

Le questionnaire portait sur des renseignements socioéconomiques concernant l'éleveur, sur les caractéristiques de l'élevage (type et taille), sur la MHL (connaissance et antécédents) et sur les pratiques de biosécurité. Les indicateurs de biosécurité correspondaient à ceux mis en œuvre pour la prévention de la maladie hémorragique du lapin (ITAVI, 2019 ; Le Gall-Reculé et Boucher, 2017) et portaient sur (i) l'application de la quarantaine, (ii) les pratiques de nettoyage et de désinfection, (iii) la gestion des cadavres, (iv) la lutte contre les nuisibles, (v) la présence de pédiluve, (vi) la vaccination contre la MHL, (vii) le vide sanitaire et (viii) le port d'une tenue d'élevage.

Tous les items du questionnaire étaient des variables catégorielles, seule la question concernant la taille de l'élevage a été codée ultérieurement et ensuite enregistrée comme une variable catégorielle.

Les questionnaires pour les deux langues (arabe et français) étaient identiques et leur cohérence a été vérifiée par un chercheur bilingue.

Au total, 160 éleveurs de lapin répartis dans 28 wilayas (qui sont les divisions administratives locales des départements) ont répondu à la présente enquête. Cent huit étaient originaires du nord-est de l'Algérie. Les deux tiers d'entre eux résidaient dans les wilayas de Tizi Ouzou et de Boumerdes (figure 1).

Analyse des données

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel R version 4.3.3 (R Core Team, 2024), en utilisant le package *Factoshiny* (Vaissie et al., 2023) pour effectuer l'analyse des correspondances multiples (ACM) et la classification ascendante hiérarchique (Husson et al., 2011). L'enquête visait à décrire les pratiques de biosécurité et à identifier les profils des éleveurs. Pour cela, l'ACM a été réalisée afin de réduire la complexité des données qualitatives recueillies et d'explorer les associations entre les différentes pratiques de biosécurité. La classification ascendante hiérarchique a été appliquée après l'ACM pour regrouper les éleveurs en classes homogènes en fonction de leurs pratiques de biosécurité.

■ RESULTATS

Description des participants et des pratiques de biosécurité

Les caractéristiques socioéconomiques des éleveurs ont montré que la majorité d'entre eux étaient des hommes (90 %), âgés de 25 à 60 ans (76 %). Un peu plus de la moitié des éleveurs (59 %) avaient une instruction de niveau collègue et secondaire, alors qu'un tiers avait une instruction de niveau universitaire (tableau I).

L'enquête a révélé que 52 % des éleveurs avaient moins de 5 ans d'expérience dans la pratique de la cuniculture, 31 % l'exerçaient comme activité principale et seulement 19 % avaient suivi au préalable une formation en cuniculture. De plus, 59 % des éleveurs possédaient des petites unités d'élevage (une à 19 lapines), 28 % avaient des unités de moyenne capacité (20 à 59 lapines) et seuls 13 % des éleveurs possédaient de grandes unités (60 lapines et plus). La majorité des éleveurs (92 %) élevaient leurs animaux en cage et seuls 8 % d'entre eux pratiquaient l'élevage au sol.

Le tableau II montre les variables de biosécurité pratiquées par les 160 éleveurs de lapin et leur taux d'application. Comme indiqué dans la dernière colonne du tableau, les meilleurs taux ont concerné la désinfection complète du local et du matériel (78 %), le nettoyage des cages (79 %) et l'utilisation de l'hypochlorite de sodium comme produit de désinfection (69 %). À l'opposé, l'incinération des cadavres, la présence de pédiluve dans l'élevage et le vide sanitaire ont été faiblement adoptés, avec des taux respectifs de 10 %, 19 % et 11 %.

Tableau I : Variables décrivant les éleveurs de lapin ayant répondu à l'enquête (n=160, janvier 2020-juin 2022) /// Variables describing rabbit breeders who responded to the survey (n=160, January 2020-June 2022)

Variabiles et modalités	Fréquence	Pourcentage total (Indice de confiance à 95 %)
Genre		
Homme	145	91 (86-95)
Femme	15	9 (5-14)
Âge		
Moins de 25 ans	29	18 (12-24)
Entre 25 ans et 60 ans	122	76 (70-83)
Plus de 60 ans	9	6 (2-9)
Niveau d'instruction		
Primaire	9	6 (2-9)
Collège	35	22 (15-28)
Secondaire	59	37 (29-44)
Universitaire	52	32 (25-40)
Pas de réponse	5	3 (0-6)
Nombre d'années d'expérience dans la cuniculture		
Moins de 5 ans	83	52 (44-60)
5 ans	10	6 (2-10)
Plus de 5 ans	67	42 (34-50)
Nature de l'activité		
Principale	50	31 (24-38)
Secondaire	110	69 (62-76)
Adhésion à une association cunicole		
Oui	26	16 (11-22)
Non	134	84 (78-89)
Formation initiale en cuniculture		
Oui	31	19 (13-25)
Non	129	81 (75-87)
Taille de l'élevage en nombre de lapines reproductrices		
1 à 19 lapines	94	59 (51-66)
20 à 59 lapines	45	28 (21-35)
60 lapines et plus	21	13 (8-18)
Type d'élevage		
Au sol	13	8 (4-12)
En cage	147	92 (83-101)

Tableau II : Résultats de l'analyse de classification ascendante hiérarchique des 160 éleveurs de lapins selon leurs profils et pratiques de biosécurité (janvier 2020-juin 2022) /// Results of hierarchical ascending classification analysis of 160 rabbit breeders according to their biosecurity profiles and practices (January 2020-June 2022)

Variabiles et modalités	Groupe 1 N=70 (%)	Groupe 2 N=46 (%)	Groupe 3 N=44 (%)	Total N=160 (%)
Variabiles de biosécurité				
Application de la quarantaine	6	89	59	44
Désinfection				
<i>Complète (local et matériel)</i>	70	-	89	78
<i>Partielle (local uniquement)</i>	30	-	11	22
Gestion des cadavres				
<i>Utilisation des décharges publiques</i>	80	22	-	56
<i>Enfouissement des cadavres</i>	16	63	-	34
<i>Incinération des cadavres</i>	4	-	-	10
Nettoyage du local d'élevage				
<i>Journalier</i>	13	91	23	38
<i>Hebdomadaire</i>	69	2	61	47
Lutte contre les nuisibles				
<i>Régulièrement</i>	10	0	66	22
<i>Occasionnellement</i>	21	93	23	42
Présence de pédiluve dans l'élevage	1	0	68	19
Vaccination contre MHL	9	-	89	41
Souche vaccinale administrée				
<i>Souche classique (RHDV) uniquement</i>	6	39	37	24
<i>Souche variante (RHDV2) uniquement</i>	1	-	18	6
<i>Les deux souches (RHDV et RHDV2)</i>	-	-	16	5
<i>Ne sais pas</i>	0	-	18	6
Autres vaccins (prévention des entérotoxémies)	83	48	52	36
Port d'une tenue d'élevage	-	9	59	30
Nettoyage des cages	26	-	98	79
Produits de désinfection utilisés				
<i>Hypochlorite de sodium (eau de javel)</i>	-	91	45	69
<i>Virucide</i>	7	4	48	17
Vide sanitaire	3	-	32	11
Variabiles décrivant les participants				
Adhésion à une association	7	4	43	16
Année d'activité dans la profession				
<i>Moins de 5 ans</i>	63	65	20	52
<i>5 ans</i>	1	13	-	6
<i>Plus de 5 ans</i>	-	22	73	42
Nature de l'activité				
<i>Principale</i>	14	46	-	31
<i>Secondaire</i>	86	54	-	69
Formation en cuniculture	-	-	39	19
Taille de l'élevage				
<i>Une à 19 lapines</i>	73	-	-	59
<i>20 à 59 lapines</i>	-	-	41	28
<i>60 lapines et plus</i>	6	4	34	13
Connaissance de la MHL	40	-	98	22
Antécédent avec la MHL	19	-	68	33

Note : Un tiret ("-") indique qu'aucune donnée n'est disponible et que la variable ou la modalité ne caractérise ce groupe /// A dash ("-") indicates that no data are available and that the variable or modality does not characterize this group.

Profils des éleveurs de lapins

La classification ascendante hiérarchique a permis d'identifier trois groupes d'éleveurs, présentés dans le tableau II, sur la base des résultats de l'analyse des correspondances multiples.

Le premier groupe (n=70), regroupant 44 % des éleveurs, se caractérisait par un niveau d'application faible des mesures de biosécurité, car les pratiques en conformité y étaient sous-représentées pour sept variables (application de la quarantaine, gestion des cadavres par incinération ou enfouissement, lutte régulière contre les nuisibles, présence de pédiluve, vaccination contre la MHL, désinfection au moyen d'un virucide et vide sanitaire) sur les onze variables de biosécurité considérées. Seules les pratiques de désinfection complète et de vaccination contre l'entérotaxémie étaient sur-représentées. Ce premier groupe est constitué d'éleveurs possédant des petites unités d'élevage (une à 19 lapines), avec moins de 5 ans d'expérience dans la pratique de la cuniculture, qui est considérée chez la plupart des éleveurs comme une pratique secondaire. Dans ce groupe, 40 % des éleveurs connaissaient la maladie hémorragique du lapin et 19 % ont déclaré avoir connu un antécédent.

Le deuxième groupe (n=46) comprenant 29 % des éleveurs, regroupait ceux affichant un niveau intermédiaire d'adoption des pratiques de biosécurité, avec trois pratiques conformes et sur-représentées sur neuf (application de la quarantaine, enfouissement des cadavres et nettoyage journalier du local d'élevage). Les éleveurs de ce groupe avaient pour la plupart moins de 5 ans d'expérience dans la pratique de la cuniculture.

Le troisième groupe (n=44), regroupant 27,5 % des éleveurs, était caractérisé par un bon niveau de mise en place des pratiques de biosécurité, avec dix pratiques conformes sur-représentées sur onze. Dans ce groupe, les clapiers étaient équipés de pédiluve, la lutte contre les nuisibles était fréquente. La désinfection était complète et réalisée pour la moitié des éleveurs au moyen d'un virucide. Le vide sanitaire était appliqué et les animaux étaient vaccinés contre la MHL. Ce troisième profil est constitué par des éleveurs possédant des unités d'élevage de 20 à plus de 60 lapines reproductrices. L'ensemble des éleveurs connaissaient la maladie hémorragique du lapin et 68 % d'entre eux ont déclaré avoir connu un antécédent.

■ DISCUSSION

Cette enquête a permis d'identifier 160 éleveurs de lapin répartis dans 28 wilayas, dont la majorité étaient localisés dans le nord-est du pays. Les éleveurs, essentiellement des hommes, âgés de 25 à 60 ans, ont un niveau d'instruction relativement élevé. Seulement 19 % des éleveurs ont suivi au préalable une formation en cuniculture. Des résultats similaires ont été rapportés par Mouhous et al. (2019), qui ont également noté dans la région de Tizi Ouzou un faible pourcentage d'éleveurs ayant bénéficié d'une formation en cuniculture. Ils soulignent que les formations assurées à titre gracieux par les services de l'agriculture concernent essentiellement la conduite d'élevage et, seulement à un faible degré, la santé et la biosécurité animales.

L'analyse des correspondances multiples et de classification ascendante hiérarchique, dont l'objectif est d'étudier les ressemblances et les différences entre les individus d'un point de vue multidimensionnel (Husson et al., 2011), ont permis d'identifier trois profils d'éleveurs de lapin sur la base des pratiques de biosécurité déclarées. Dans le premier groupe, la plupart des pratiques de biosécurité en conformité étaient sous-représentées, incluant l'application de la quarantaine, l'enfouissement et l'incinération des cadavres, la lutte contre les nuisibles, la présence de pédiluve et la vaccination contre la MHL. Dans le second groupe, des mesures défensives étaient absentes, telles que la mise en place de pédiluve et la lutte régulière contre les nuisibles.

Concernant ces deux premiers groupes, la faible observance des mesures de biosécurité semblerait être liée au manque d'expérience des éleveurs, mais aussi à la non-adhésion de la plupart d'entre eux à des associations cunicoles, au sein desquelles un appui technique est généralement fourni aux adhérents. Le troisième groupe incluait des éleveurs avec un bon niveau d'adoption des mesures de biosécurité. La majorité des variables de biosécurité en conformité étaient sur-représentées. Dans ce dernier groupe, les éleveurs avaient plus de 5 ans d'expérience dans la pratique de la cuniculture, possédaient des grandes unités d'élevage de 20 à plus de 60 lapines, adhéraient à une association cunicole et avaient une bonne connaissance de la MHL.

Fitzner et Niedbalski (2016) affirment que le risque d'infection par le virus de la MHL est plus grand dans les petites exploitations, dépourvues généralement de programme de prévention contre la MHL. L'analyse de classification ascendante hiérarchique a révélé que les pratiques de biosécurité étaient les moins adoptées dans le groupe 1, exposant ainsi les éleveurs au risque d'apparition et de propagation de la maladie hémorragique du lapin. De plus, dans ce groupe, moins de la moitié des éleveurs connaissaient la maladie, contrairement aux éleveurs du groupe 3, ce qui pourrait avoir conduit à une sous-évaluation des antécédents dans leurs élevages.

En Algérie, de multiples cas d'infection par le virus de la MHL survenus dans plusieurs petits élevages du nord du pays ont été rapportés depuis décembre 2020, à la suite de la détection du premier cas en 2018 (Sahraoui et al., 2023). Dans ce contexte sanitaire, la biosécurité devrait être au centre des enjeux et des priorités des acteurs de la filière cunicole. Sur l'ensemble des éleveurs interrogés, environ un quart d'entre eux connaissaient la MHL. Cette étude a permis d'établir des profils d'éleveurs, mais aussi de mettre en évidence des failles dans les pratiques de biosécurité. Les failles les plus importantes concernaient le vide sanitaire, la gestion des cadavres, basée essentiellement sur l'utilisation des décharges publiques, et la lutte contre les nuisibles, qui n'était pratiquée qu'occasionnellement. Par ailleurs, la plupart des éleveurs ne disposaient pas de pédiluve à l'entrée de leurs locaux d'élevage. Bien que ce dispositif soit conçu pour limiter la propagation des agents pathogènes, lorsqu'il est présent, son efficacité est compromise si la solution désinfectante n'est pas renouvelée régulièrement (Talaki et Kohoe, 2024).

Il a été démontré dans de nombreuses études que la résistance du virus de la MHL dans l'environnement permettait sa diffusion par transmission indirecte 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 (Asgari et al., 1998 ; Cooke, 2002 ; McColl et al., 2002 ; Abrantes et al., 2012 ; Henning et Davies, 2005). En Australie, les insectes tels que les puces, les mouches et les moustiques ont été décrits comme étant des vecteurs mécaniques de la maladie (McColl et al., 2002). La faune sauvage, les lapins et lièvres sont également reconnus comme étant des réservoirs de virus et peuvent donc jouer un rôle dans la propagation de la maladie (Marchandau et al., 1998).

La prévention contre la MHL repose également sur une bonne vaccination. Depuis l'apparition, en 2010, du nouveau variant de la maladie, le RHDV2 (Le Gall-Reculé et al., 2013), il est essentiel de vacciner les lapins contre ce nouveau virus, car les vaccins dirigés contre le virus classique de la maladie ne protègent pas les animaux contre les infections au RHDV2 (WOAH, 2023). Bien que la majorité des éleveurs du groupe 3, et dans une moindre mesure ceux du groupe 2, protégeaient leurs animaux contre la MHL, la plupart d'entre eux vaccinaient leurs animaux uniquement contre le virus classique, invoquant pour certains d'entre eux vouloir réduire le coût de la vaccination. Il est à noter qu'actuellement le RHDV2 circule dans le pays et qu'il est donc important d'adapter la souche vaccinale au contexte épidémiologique (Le Gall-Reculé et Boucher, 2017).

Cette étude présente certaines limites, notamment en ce qui concerne l'échantillonnage, qui n'a pas été constitué de manière aléatoire en raison de l'absence de base de données nationale au moment de l'enquête. Cela a pu introduire un biais dans la sélection des éleveurs, et par conséquent, les résultats obtenus sont spécifiques à l'échantillon décrit et ne peuvent pas être généralisés à l'échelle du pays. De plus, les personnes interrogées ont pu donner des réponses inexactes en connaissance de cause pour dissimuler leurs comportements. Toutefois, malgré ces biais potentiels, nous pensons que cette étude a capturé une hétérogénéité des pratiques de biosécurité, car elle comptait 160 participants et a couvert 28 wilayas du pays.

■ CONCLUSION

Cette étude a permis d'identifier trois profils d'éleveurs de lapins définis en fonction des pratiques de biosécurité déclarées. Une attention particulière doit être apportée aux petits producteurs par le renforcement de leur formation en matière de biosécurité et sur les risques liés aux agents pathogènes. Par ailleurs, des campagnes de vaccination devraient être initiées par les pouvoirs publics pour mieux protéger l'élevage cynicole en Algérie, en particulier vis-à-vis du virus variant de la MHL.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements à Madame SAIS Mounira, cheffe de service cynicole de l'Institut technique des élevages (ITELV) et à l'ensemble des éleveurs pour leurs précieuses contributions.

Financement

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet PRIMA-LAGMED (www.lagmed.eu) soutenu par la Direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique (DGRSTD) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (MESRS).

Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans conflit d'intérêts.

Déclaration des contributions des auteurs

SM, LS, HL et HA ont participé à la conception de l'étude. SM, LS et LH ont collecté les données. SM a rédigé le manuscrit et a réalisé l'analyse statistique. LS et HA ont révisé le manuscrit.

Approbation éthique et consentement éclairé

Toutes les personnes interrogées ont été informées des objectifs de l'étude et du respect de leur anonymat lors de la collecte des données. Ce travail n'a pas nécessité l'approbation d'un comité d'éthique.

Accès aux données de la recherche

Les données qui étaient les résultats de l'étude n'ont pas été déposées dans un dépôt officiel mais sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

Déclaration de l'IA générative dans la rédaction scientifique

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas utilisé de technologie assistée par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

REFERENCES

Abrantes J., van der Loo W., Le Pendu J., Esteves P.J., 2012. Rabbit haemorrhagic disease (RHD) and rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV): a review. *Vet Res.*, **43** (1): 12, doi: 10.1186/1297-9716-43-12

Ambagala A., Schwantje H., Laurendeau S., Snyman H., Joseph T., Pickering B., Hooper-McGrevey K. et al., 2021. Incursions of rabbit haemorrhagic disease virus 2 in Canada-Clinical, molecular and epidemiological investigation. *Transbound. Emerg. Dis.*, **68** (4): 1711-1720, doi: 10.1111/tbed.14128

Asgari S., Hardy J.R., Sinclair R.G., Cooke B.D., 1998. Field evidence for mechanical transmission of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) by flies (Diptera: Calliphoridae) among wild rabbits in Australia. *Virus Res.*, **54** (2): 123-132, doi: 10.1016/s0168-1702(98)00017-3

Asin J., Nyaoke A.C., Moore J.D., Gonzalez-Astudillo V., Clifford D.L., Lantz E.L., Mikolon A.B., et al., 2021. Outbreak of rabbit hemorrhagic disease virus 2 in the southwestern United States: first detections in southern California. *Vet. Diagn. Invest.*, **33** (4): 728-731, doi: 10.1177/10406387211006353

Asin J., Rejmanek D., Clifford D.L., Mikolon A.B., Henderson E.E., Nyaoke A.C., Macías-Rioseco M., et al., 2022. Early circulation of rabbit haemorrhagic disease virus type 2 in domestic and wild lagomorphs in southern California, USA (2020-2021). *Transbound. Emerg. Dis.*, **69** (4): e394-e405, doi: 10.1111/tbed.14315

Boumahdi Merad Z., Zerrouki Daoudi N., Berbar A., Lafri M., Kaidi R., 2015. Breeding local rabbit in northern and southern Algeria: Situation of production and consumption of rabbit's meat. *Agric. Food* **3**: 340-348, <https://www.scientific-publications.net/en/article/1000689/>

Bouslama A., De Mia G.M., Hammami S., Aouina T., Soussi H., Frescura T., 1996. Identification of the Virus of Rabbit Haemorrhagic Disease in Tunisia. *Vet. Rec.*, **138** (5): 108110, doi: 10.1136/vr.138.5.108

Cancellotti F.M., Renzi M., 1991. Epidemiology and current situation of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome in Italy. *Rev. Sci. Tech.*, **10** (2): 409-422, doi: 10.20506/rst.10.2.558

Cooke B.D., 2002. Rabbit haemorrhagic disease: field epidemiology and the management of wild rabbit populations. *Rev. Sci. Tech.*, **21** (2): 347-358, doi: 10.20506/rst.21.2.1337

FAO. 2022. FAOSTAT, domain of crops and livestock products. Visualize data. Available at <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (accessed 11 Sep. 2023)

Fitzner A., Niedbalski W., 2016. Serological Survey for RHD Antibodies in Rabbits from Two Types of Rabbit Breeding Farms. *Pol. J. Vet. Sci.*, **19** (3): 597-607, doi: 10.1515/pjvs-2016-0075

Gregg D.A., House C., Meyer R., Berninger M., 1991. Viral haemorrhagic disease of rabbits in Mexico: Epidemiology and viral characterization. *Rev. Sci. Tech.*, **10** (2): 435-451, doi: 10.20506/rst.10.2.556

Henning J., Davies P., 2005. A serial cross-sectional study of the prevalence of rabbit haemorrhagic disease on three farms in the lower North Island of New Zealand. *N. Z. Vet. J.* **53** (2): 149-153, doi: 10.1080/00480169.2005.36493

Huneau-Salaün A., Boucher B., Fontaine J., Le Normand B., Lopez S., Maurice T., Nouvel L. et al., 2021. Retrospective studies on rabbit haemorrhagic disease outbreaks caused by RHDV GI. 2 virus on farms in France from 2013 to 2018. *World Rabbit Sci.*, **29** (2): 8798, doi: 10.4995/wrs.2021.12800

Husson F., Le S., Pagès J., 2011. Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R. CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, 240 p., doi: 10.1201/b10345

ITAVI, 2019. Comment limiter l'introduction, la circulation et la persistance de contaminants dans mon élevage. Publications, Fiches de biosécurité en élevage de lapins, Santé et hygiène, <https://www.itavi.asso.fr/publications/fiches-de-biosecurite-en-elevage-de-lapins> (consulté le 19 mai 2019)

Kpodekon M., Alogninouwa T., 1998. Control of rabbit viral haemorrhagic disease in Benin by vaccination. *Vet. Rec.*, **143** (25): 693-694

Le Gall-Reculé G., Lavazza A., Marchandau S., Bertagnoli S., Zwingelstein F., Cavadini P., Martinelli N. et al., 2013. Emergence of a new lagovirus related to Rabbit Haemorrhagic Disease Virus. *Vet. Res.*, **44** (1): 81, doi: 10.1186/1297-9716-44-81

Le Gall-Reculé G., Boucher S., 2017. Connaissances et actualités sur la maladie hémorragique virale du lapin. 17^{ème} Journées de la Recherche Cynicole, 21-22 nov. 2017, Le Mans, France, 14 p.

Le Gall-Reculé G., Lemaitre E., Bertagnoli S., Hubert C., Top S., Decors A., Marchandau S. et al., 2017. Large-Scale Lagovirus Disease Outbreaks in European Brown Hares (*Lepus Europaeus*) in France Caused by RHDV2 Strains Spatially Shared with Rabbits (*Oryctolagus Cuniculus*). *Vet. Res.*, **48** (1): 70, doi: 10.1186/s13567-017-0473-y

Liu S.J., Xue H.P., Pu B.Q., Qian N.H., 1984. A new viral disease in rabbit. *Anim. Husb. Vet. Med.*, **16**: 253-255

Lopes A.M., Correia J., Abrantes J., Melo P., Ramada M., Magalhaes M.J., Alves P.C. et al., 2014. Is the New Variant RHDV Replacing Genogroup 1 in Portuguese Wild Rabbit Populations? *Viruses*, **7** (1): 2736, doi: 10.3390/v7010027

Marchandau S., Chantal J., Portejoie Y., Barraud S., Chaval Y., 1998. Impact of viral hemorrhagic disease on a wild population of European rabbits in France. *J. Wildl. Dis.*, **34** (3): 429-435, doi: 10.7589/0090-3558-34.3.429

McColl K.A., Merchant J.C., Hardy J., Cooke B.D., Robinson A., Westbury H.A., 2002. Evidence for insect transmission of rabbit haemorrhagic disease virus. *Epidemiol. Infect.*, **129** (3): 655-663, doi: 10.1017/s0950268802007756

- McIntosh M.T., Behan S.C., Mohamed F.M., Lu Z., Moran K.E., Burrage T.G., Neilan J.G., et al., 2007. A pandemic strain of calicivirus threatens rabbit industries in the Americas. *Virology*, **4** (96), doi: 10.1186/1743-422X-4-96
- Mouhous A., Benabdelaziz T., Limani C., Kadi S.A., Djellal F., Guermah H., Berchiche M., 2019. Efficacité des aides de l'Etat en relation avec les performances de production : cas des élevages cynicoles la région de Tizi-Ouzou, Algérie. 18^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 27 – 28 mai 2019, Nantes, France, pp. 95-98
- Mutze G., Cooke B., Alexander P., 1998. The initial impact of rabbit hemorrhagic disease on European rabbit populations in South Australia. *J. Wildl. Dis.*, **34** (2): 221-227, doi: 10.7589/0090-3558-34.2.221
- Park N.Y., Chong C.Y., Kim J.H., Cho S.M., Cha Y.H., Jung B.T., Kim D.S., 1987. An outbreak of viral haemorrhagic pneumonia (tentative name) of rabbits in Korea. *J. Korean Vet. Med. Assoc.*, **23**: 603-610
- R Core Team, 2024. A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <https://www.R-project.org/>
- Ridremont B., 2022. Adaptation du métier de vétérinaire à l'évolution de la filière cynicole (lapins de chair). *Bull. Acad. Vet. France*, **175**: 331-343, doi: 10.3406/bavf.2022.70976
- Rouco C., Aguayo-Adán J.A., Santoro S., Abrantes J., Delibes-Mateos M., 2019. Worldwide rapid spread of the novel rabbit haemorrhagic disease virus (GI.2/RHDV2/b). *Transbound. Emerg. Dis.*, **66** (4): 17621764, doi: 10.1111/tbed.13189
- Sahraoui L., Lahouassa H., Maziz-Bettahar S., Lopes A.M., Almeida T., Ainbaziz H., Abrantes J., 2023. First detection and molecular characterization of rabbit hemorrhagic disease virus (RHDV) in Algeria. *Front. Vet. Sci.*, **10**: 1235123, doi: 10.3389/fvets.2023.1235123
- Sun Z., An Q., Li Y., Gao X., Wang H., 2024. Epidemiological characterization and risk assessment of rabbit haemorrhagic disease virus 2 (RHDV2/b/GI.2) in the world. *Vet. Res.*, **55** (1): 38, doi: 10.1186/s13567-024-01286-x
- Talaki E., Kohoe Y.A. 2024. Manuel de biosécurité dans les exploitations avicoles. FAO, Lomé, Togo, 32 p., doi: 10.4060/cc8868fr
- Thompson J., Clark G., 1997. Rabbit calicivirus disease now established in New Zealand. *Surveillance*, **24** (4): 5-6
- Vaissie P., Monge A., Husson F., 2023. Factoshiny: Perform Factorial Analysis from 'FactoMineR' with a Shiny Application. R package version 2.5, <https://CRAN.R-project.org/package=Factoshiny>
- Velarde R., Cavadini P., Neimanis A., Cabezon O., Chiari M., Gaffuri A., Lavin S., et al., 2017. Spillover Events of Infection of Brown Hares (*Lepus europaeus*) with Rabbit Haemorrhagic Disease Type 2 Virus (RHDV2) Caused Sporadic Cases of an European Brown Hare Syndrome-Like Disease in Italy and Spain. *Transbound. Emerg. Dis.*, **64** (6): 17501761, doi: 10.1111/tbed.12562
- World Organisation for Animal Health (WOAH), 2015. Rabbit haemorrhagic disease, Benin, <https://wahis.woah.org/#/in-event/1869/dashboard> (accessed 18 Nov. 2023)
- World Organisation for Animal Health (WOAH), 2020. Rabbit haemorrhagic disease, Senegal, <https://wahis.woah.org/#/in-review/3205?reportId=17701&fromPage=event-dashboard-url> (accessed 18 Nov. 2023)
- World Organisation for Animal Health (WOAH), 2022. Rabbit haemorrhagic disease, South of Africa, <https://wahis.woah.org/#/in-review/472?fromPage=event-dashboard-url> (accessed 18 Nov. 2023)
- World Organisation for Animal Health (WOAH), 2023. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, [https://www.woah.org/fileadmin/ Home/eng/Health_standards/tahm/3.07.02_RHD.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.07.02_RHD.pdf). (accessed 18 Nov. 2023)

Summary

Maziz-Bettahar S., Sahraoui L., Lahouassa H., Ainbaziz H. Biosecurity and rabbit farming in Algeria: Analysis of practices adopted in the face of haemorrhagic disease

Background: Biosecurity plays an essential role in the prevention and control of rabbit haemorrhagic disease, which represents a major health and economic threat to rabbit farms in Algeria. **Aim:** The aim of this study was to describe the biosecurity practices adopted by rabbit farmers and to identify their profiles. **Methods:** A survey was carried out between January 2020 and June 2022 among 160 rabbit breeders in 28 wilayas of the country. **Results:** The results of the multiple correspondence analysis and hierarchical ascending classification identified three breeder profiles based on declared biosecurity practices. The first profile (n=70), with 44% of farmers, was characterised by a low level of application of biosecurity measures, as the majority of compliant practices were under-represented. This first group was represented by farmers with small breeding units (1 to 19 rabbits) and less than 5 years' experience in rabbit farming. The second profile (n=46, 29%) included farmers with an intermediate application of biosecurity measures. In this profile, 3 out of 9 compliant practices were over-represented. The third profile (n=44, 27.5%) was characterized by a good level of adoption of biosecurity measures, with 9 out of 11 compliant practices being over-represented. This last group included farmers with more than 5 years' experience of rabbit farming and with large breeding units. **Conclusions:** This study allowed to establish breeder profiles and also to identify failures in biosecurity practices.

Keywords: rabbits, biosecurity, rabbit haemorrhagic disease, farm typology, Algeria

Resumen

Maziz-Bettahar S., Sahraoui L., Lahouassa H., Ainbaziz H. Bioseguridad y cunicultura en Argelia: análisis de las prácticas adoptadas frente a la enfermedad hemorrágica

Contexto: La bioseguridad juega un rol esencial en la prevención y el control de la enfermedad hemorrágica del conejo, que representa una amenaza sanitaria y económica importante para la cunicultura en Argelia. **Objetivo:** Este estudio pretende describir las prácticas de bioseguridad adoptadas por los cunicultores e identificar los perfiles de los mismos. **Métodos:** Se realizó una encuesta entre enero de 2020 y junio de 2022 a 160 criadores de conejos distribuidos en 28 wilayas del país. **Resultados:** Los resultados del análisis de correspondencias múltiples y de la clasificación ascendente jerárquica han permitido identificar tres perfiles de cunicultores según las prácticas de bioseguridad declaradas. El primer grupo (n=70), que agrupa el 44 % de los cunicultores, se caracteriza por un nivel de aplicación bajo de las medidas de bioseguridad, la mayoría de las prácticas en materia de conformidad están infrarrepresentadas. Este grupo está constituido por cunicultores que poseen pequeñas unidades de cría (una de 19 conejos) y que tienen menos de 5 años de experiencia en el ejercicio de la cunicultura. El segundo grupo (n=46), con el 29 % de los cunicultores, agrupa a los que aplican de manera intermedia las medidas de bioseguridad. En este grupo, tres prácticas conformes sobre nueve están sobrerrepresentadas. El tercer grupo (n=44), con el 27,5 % de los cunicultores, se caracteriza por un buen nivel de adopción de las medidas de bioseguridad, con nueve prácticas conformes sobre once sobrerrepresentadas. Este último grupo comprende a los cunicultores con más de 5 años de experiencia en la práctica de la cunicultura y que poseen grandes unidades de cría. **Conclusiones:** El estudio ha permitido establecer los perfiles de cunicultores que aplican las medidas de bioseguridad, pero también pone en evidencia fallos en las prácticas de bioseguridad.

Palabras clave : conejo (*Oryctolagus*), bioinocuidad, enfermedad hemorrágica del conejo, tipología de granjas, Argelia

