



N° d'ordre : 015/PFE/2025

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de **Docteur Vétérinaire**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Vétérinaires

THÈME

Enquête épidémiologique sur la dermatose nodulaire contagieuse dans les élevages bovins Cas de la wilaya d'Alger

Présenté par :
BELKERIM Bouchra
MIHOUB Hadjer

Soutenu publiquement, le 28/06/2025 devant le jury composé de :

Dr. CHIKHI-CHORFI N.	MCA	(ENSV)	Présidente
Dr. DJELLOUT B.	MCB	(ENSV)	Promotrice
Dr. DERGUINI M.S.	Inspectrice Vétérinaire	(DSA ALGER-MADR)	Co-promotrice
Dr. ABDELAZIZ A.	MAA	(ENSV)	Examinateur

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, **BELKERIM Bouchra**, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, **MIHOUB Hadjer**, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

Remerciements

Avant tout, nous rendons grâce à Dieu Tout-Puissant, pour nous avoir accordé la santé, la patience et la force nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à :

Mme DJEIIOUT Baya, notre promotrice, pour sa disponibilité, son encadrement rigoureux, ses conseils enrichissants, son dévouement dans son travail ainsi que pour nous avoir accompagné, aidé et soutenu tout au long de ce laborieux projet, rien n'aurait pu aboutir sans sa détermination, son implication et son pragmatisme scientifique.

Mme DERGUNI Medina, notre co-promotrice, pour son suivi, son soutien pédagogique et sa précieuse contribution à l'élaboration de ce mémoire.

Mme ZENIA Safia pour son aide généreuse et son accompagnement dans l'exploitation des données statistiques.

Mme CHIKHI CHORFI Nassima, présidente de jury, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de juger ce mémoire et pour ses observations pertinentes.

Mr ABDELAZIZ Abdelhafid, examinateur, pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail et pour ses remarques constructives.

Mme GUESSOUM Meriem, pour son aide précieuse et sa contribution à la réussite de ce modeste travail.

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Nos remerciements vont également à nos parents, pour leur amour, leur soutien moral et matériel, et leurs prières constantes, qui ont été une source de motivation tout au long de mon parcours.

DEDICACES

Louange à Dieu, par amour et gratitude, pour le commencement comme pour la fin.

C'est avec tout mon amour que je dédie le fruit de ma réussite et de la récolte de longues années semées sur le chemin du savoir :

À celui dont le nom est lié au mien comme une promesse éternelle, à mon âme sœur, la joie de mes jours, mon ami et mon amour sans détour, à celui qui m'a appris que la vie est un combat, et que la connaissance en est la plus noble des armes, à celui qui a enraciné en moi les plus belles valeurs, mon premier soutien, mon appui indéfectible, à celui qui a œuvré pour mon confort et ma réussite sans jamais compter, à l'homme le plus exceptionnel à mes yeux, à ma fierté, à mon honneur...

Mon cher papa, Merouane

À la complice de toute une vie, l'amour de mon âme, le baume de mes blessures, et l'une des plus précieuses bénédictions que Dieu m'ait accordées, à celle qui a porté mon nom dans ses prières nuit et jour, qui a illuminé mon chemin par son amour, et adouci mes pas par sa tendresse et sa bonté, à celle qui a été pour moi un nuage bienfaisant de don et de douceur, mon refuge, ma forteresse, ma main droite tout au long de ce parcours...

Ma chère maman, Souad

Les épaules solides et douces à la fois, ceux qui demeurent inébranlables lorsque le monde vacille, mes sources d'inspiration et de force dans la réussite, ceux sur qui je me suis appuyée avec confiance, des sources où j'ai puisé courage et réconfort, l'élite de mes jours, la prunelle de mes yeux, les bien-aimés de mon cœur, le baume de mon âme, mes lumières dans l'obscurité et mes premiers soutiens, du plus grand au plus jeune : mes frères et sœurs :

Chourouk, Mohamed Amine, Salsabil et Adem.

Aux deux coeurs les plus tendres et les plus purs, à vous, j'offre le fruit de mes efforts et de toutes ces années passées, vous qui avez été l'étreinte chaleureuse, la prière sincère, et le soutien inépuisable.

Sans votre amour et votre présence dans ma vie, je ne serais pas celle que je suis aujourd'hui...

Ma grand-mère et ma tante

Merci Dieu pour m'avoir donné la force et la foi.

Je dédie ce modeste travail à mon petit oncle **Madani**, que Dieu le protège et lui accorde une longue vie. Il m'a énormément soutenu. Chaque fois que j'ai eu besoin d'aide, il était toujours présent à mes côtés. Que Dieu le garde pour moi et ne me prive jamais de lui.

À **mon cher grand-père**, que Dieu lui accorde la guérison. Il prie toujours pour moi, souhaite me voir atteindre les plus hauts sommets et ne cesse de m'encourager à poursuivre mes études avec sérieux.

Je dédie également ce travail à **mes oncles** et à **ma grand-mère** qui nous ont quittés. S'ils étaient parmi nous aujourd'hui, ils auraient été encore plus heureux que moi. Que Dieu leur accorde sa miséricorde.

Dédicace à tous les enseignants qui m'ont accompagnée, soutenue et inspirée tout au long de mon parcours académique, chacun de vous a laissé une empreinte précieuse dans mon cheminement, et c'est grâce à votre dévouement que j'ai pu avancer, apprendre et réussir.

Dédicace à **MIHOUB Hadjer**, mon amie précieuse et mon binôme de toujours. Merci d'avoir partagé avec moi les difficultés, les fous rires et les belles réussites tout au long de notre projet de fin d'études et merci surtout de m'avoir acceptée telle que je suis, avec bienveillance et sincérité.

À mes compagnes de route, à celles qui ont été mon appui dans les moments de fragilité, à celles avec qui j'ai partagé les années d'études, dans leurs joies comme dans leurs épreuves, à celles qui ont vécu à mes côtés la fatigue et les instants de bonheur tout au long du chemin, mes sœurs de cœur que ma mère n'a pas mises au monde :

Nabila, Nesrine et Louiza.

À **moi-même**,

Après des années d'efforts, de nuits blanches, de défis, d'obstacles, de pression et de chutes, Je me tiens aujourd'hui fièrement face à une réalisation que j'ai longtemps rêvé d'atteindre, Un accomplissement dont mes larmes ont été témoins bien avant mes sourires.

J'ai cru en ma force, malgré la fatigue, malgré le poids du chemin, malgré toutes les difficultés rencontrées.

Et me voilà aujourd'hui à la place où certains pensaient que je n'arriverais jamais. Ce diplôme n'est pas une fin... mais le commencement d'un nouveau chemin.

BELKERIM. B.

DEDICACES

Louange à Dieu, Seigneur de monde, qui m'a donné la force et la persévérence pourachever mes études malgré les nombreuses difficultés rencontrées.

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma famille, qui a toujours été mon pilier et mon principal soutien dans tous les aspects de ma vie. Un remerciement tout particulier et infiniment sincère à ma chère mère, **Chafia** dont les prières et le soutien indéfectible m'ont accompagnée à chaque étape. Aucun mot ne pourrait rendre justice à tout ce qu'elle a fait pour moi. J'espère de tout cœur qu'Allah me donnera la force de toujours la rendre fière.*

*À mon cher père, **Youcef**, grâce à qui j'ai compris le sens du courage et de la persévérence, je dis merci. Qu'Allah me permette un jour de lui rendre ne serait-ce qu'une partie du bien qu'il m'a fait.*

*Je remercie également mes frères et ma sœur, **Abderrahmane**, **Roqaya** et **Mohamed El Amine**, pour leur soutien constant, particulièrement dans les moments les plus difficiles. Une pensée affectueuse pour mon petit frère **Abderrahmane**, qui occupe une place spéciale dans mon cœur.*

*Un grand merci à mes grands-parents pour leur amour et leur attention, ainsi qu'à mon oncle bien-aimé **Abdesslam**, dont les conseils avisés m'ont guidée dès le début de mon parcours et ont été déterminants dans mon entrée à l'école. Merci également à ma tante **Nawal**, qui m'a toujours encouragée à poursuivre mes études jusqu'au doctorat, à mes oncles **Madani** et **Arrafi**, pour leur présence et leur soutien à chaque rencontre, et à ma chère tante **Rim**, qui, malgré la distance, m'a toujours entourée de son affection et de son attention.*

*Je n'oublie pas ma cousine **Noura**, passionnée par mon domaine d'études et toujours prête à m'apporter son aide précieuse.*

*Je remercie du fond du cœur ma chère cousine **Ibtissem** pour son attention constante et ses paroles rassurantes à chaque instant.*

*Merci à mon oncle **Abbas**, pour son soutien constant depuis l'examen du baccalauréat.*

Ma reconnaissance va aussi à tous mes enseignants qui m'ont accompagnée avec bienveillance durant ces cinq années.

*Je dédie également ce travail à mon binôme, **BELKERIM Bouchra**, avec qui j'ai eu l'honneur de collaborer. Ensemble, main dans la main, nous avons surmonté chaque obstacle. Je lui souhaite tout le bonheur du monde.*

*Je remercie sincèrement ma chère amie et colocataire **Louiza** pour son soutien indéfectible et son aide précieuse chaque fois que j'en ai eu besoin.*

*Je pense aussi à tous mes collègues de l'ENSV, en particulier **Nesrine, Hana, Hadil, nouara, Ibtissem, Abir, Serine, Amira, Ghada et Marwa** avec qui j'ai vécu une période d'études inoubliable.*

À moi-même, Pour tout le chemin parcouru, Pour les efforts fournis, les sacrifices consentis et la patience dont j'ai su faire preuve.

Liste des figures

Figure 1 : Schéma prédictif de la structure du LSDV	4
Figure 2 : Prévalence de la DNC dans le monde de 1929 à 2022.....	6
Figure 3 : Transmission de la DNC par différents vecteurs.....	8
Figure 4 : Signes cliniques de la DNC	16
Figure 5 : Zone de l'étude.....	19
Figure 6 : Distribution des élevages bovins selon les communes de la wilaya d'Alger.....	22
Figure 7 : Répartition des types d'élevages	23
Figure 8 : Répartition des élevages selon la taille du troupeau.....	24
Figure 9 : Mortalité dans les élevages enquêtés.....	26
Figure 10 : Facteurs de propagation de la maladie.....	27
Figure 11 : Signes cliniques observés chez les bovins atteints	28
Figure 12 : Impact économique de la maladie lié à la maladie	29
Figure 13 : Application des mesures de désinfection par les éleveurs	30
Figure 14 : Mise en quarantaine des animaux malades	33
Figure 15 : Application des restrictions de déplacement des animaux dans les élevages	32
Figure 16 : Couverture vaccinale des bovins dans les élevages de la wilaya d'Alger	33

Liste des tableaux

Tableau 01 : Fonction des personnes enquêtées	20
Tableau 02 : Évolution temporelle des cas de DNC	20
Tableau 03 : Distribution des types d'élevages	21
Tableau 04 : Taille des troupeaux	23
Tableau 05 : Nombre d'animaux par élevage	24
Tableau 06 : Mortalité dans les élevages enquêtés	25
Tableau 07 : Facteurs de propagation de la maladie	26
Tableau 08 : Signes cliniques observés chez les bovins atteints	27
Tableau 09 : Impact économique lié à la maladie	28
Tableau 10 : Application des mesures de désinfection	30
Tableau 11 : Pratiques de lutte contre les vecteurs	30
Tableau 12 : Mise en quarantaine des animaux malades	31
Tableau 13 : Restriction des déplacements des animaux	32
Tableau 14 : Recours à la vaccination préventive	33

Liste des abréviations

ADN	Acide Désoxyribonucléique
BHV-2	Bovine Herpesvirus Type 2
DNC	Dermatite Nodulaire Contagieuse
dpi	Days Post Infection (jours après infection)
DSA	Direction des Services Agricoles
ELISA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
EV	Enveloped Virion (virion enveloppé)
GBP	British Pound Sterling (livre sterling)
GTPV	Goatpox Virus (virus de la clavelée caprine)
IFAT	Immunofluorescence Antibody Test
kpb	kilobase pairs (paires de bases d'ADN)
LSDV	Lumpy Skin Disease Virus
MV	Virion mature
OIE	Organisation Mondiale de la Santé Animale (ancien nom d'OMSA)
OMSA	Organisation Mondiale de la Santé Animale (anciennement OIE)
PCR	Polymerase Chain Reaction (réaction de polymérisation en chaîne)
SPPV	Sheepox Virus (Virus de la clavelée ovine)
WAHIS	World Animal Health Information System (interface de l'OIE/OMSA)

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale 1

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : La Dermatite Nodulaire Contagieuse (DNC).....	3
1.1. Étiologie et agent causal	3
1.2. Épidémiologie.....	4
1.3. Épidémies historiques.....	5
1.4. Importance économique	6
1.5. Modes de transmission.....	8
1.5.1. Transmission non vectorielle.....	9
1.5.2. Transmission par les mouches	11
1.5.3. Transmission par les moustiques	12
1.5.4. Transmission par les tiques.....	13
1.6. Rôle de la faune sauvage.....	14
1.7. Taux de morbidité et mortalité.....	14
1.8. Manifestations cliniques et pathologie	15
1.9. Techniques de diagnostic.....	16

Partie expérimentale

Objectif de l'étude 18

Matériel et méthodes

I. Zone et Population de l'étude	18
II. Collecte des données	19
III. Analyse des données.....	20

Résultats et Discussion

IV.1. Informations générales.....	22
IV.1.1. Fonction des répondants.....	21
IV.1.2. Évolution temporelle des cas de DNC	21
IV.1.3. Localisation géographique.....	22
IV.1.4. Types d'élevage	22
IV.1.5. Taille des troupeaux.....	23
IV.2. Informations épidémiologiques	24

IV.2.1. Nombre d'animaux atteints	24
IV.2.2. Taux de mortalité.....	26
IV.2.3. Facteurs de propagation	26
IV.3. Signes cliniques et impacts.....	27
IV.3.1. Symptômes observés	27
IV.3.2. Impact économique.....	28
IV.4 . Mesures de prévention et gestion.....	29
IV.4.1. Désinfection des exploitations bovines	29
IV.4.2. Lutte contre les vecteurs	30
IV.4.3. Mise en quarantaine des animaux.....	31
IV.4.4. Restriction des déplacements des animaux	32
IV.4.5. Vaccination des animaux contre la DNC	33
Discussion Générale.....	35
Conclusion et perspectives	37
Références bibliographiques	
Annexe	

INTRODUCTION

L'élevage bovin représente un pilier essentiel de l'agriculture algérienne, constituant une source majeure de lait et de viande rouge pour le pays. Face à l'amélioration du niveau de vie et à une sensibilisation accrue à l'importance des protéines animales, la demande en produits d'élevage est en constante augmentation. Néanmoins, l'optimisation de la production animale est sérieusement compromise par la persistance d'infections virales à fort impact chez les bovins. Parmi les agents vitaux les plus préoccupants pour la santé du cheptel bovin algérien, on retrouve des maladies émergentes comme la dermatite nodulaire contagieuse « DNC » (**EAST FAO,2024**).

La propagation de la DNC est d'autant plus alarmante qu'elle touche des zones auparavant indemnes. Jusqu'en 2023, les seuls pays africains considérés comme indemnes de DNC étaient le Maroc, l'Algérie, la Libye et la Tunisie (**Whittle et al., 2023**). La situation a évolué rapidement : en juin 2023, des cas de DNC ont été identifiés en Libye (**WOAH, 2024**), suivis un an plus tard, en juin 2024, par la détection de cas en Algérie (**WOAH, 2024**). Parallèlement, de multiples cas suspects ont été signalés en Tunisie, avec le premier cas positif détecté en août 2024 (**Mejri et al., 2025**).

En Algérie, dès l'apparition de cas suspects de dermatose nodulaire contagieuse bovine en 2024 dans plusieurs wilayas notamment Skikda, Tébessa, Sétif, Bordj Bou Arreridj, etc. Les services vétérinaires, en étroite collaboration avec les autorités locales et les éleveurs, ont mis en œuvre des mesures de biosécurité rigoureuse, incluant la surveillance accrue des exploitations bovines, l'interdiction de déplacement et de rassemblement des animaux, ainsi que le chaulage, la désinsectisation et la désinfection massive des étables, des zones rurales suburbaines et même urbaines pour éliminer les insectes vecteurs de la maladie. L'enfouissement des bovins morts a également été recommandé afin d'éviter toute propagation ultérieure **[1, 2, 3, 4]**.

Cette épidémie a été mise sous haute surveillance grâce à la mobilisation de l'inspection vétérinaire, des autorités locales et des vétérinaires privés. Un dispositif préventif de veille sanitaire et d'alerte des épidémies, notamment la DNC bovine, a été mis en vigueur et renforcé par la participation des agriculteurs, éleveurs et membres de la société civile. Des prospections quotidiennes ont été organisées par les services vétérinaires dans les étables et écuries pour déceler précocement les indices de cette pathologie. Par ailleurs, des arrêtés des

wilayas ont été promulgués pour protéger le cheptel, interdisant spécifiquement le déplacement des bovins entre les wilayas ainsi que les regroupements lors des marchés à bestiaux [1, 2, 3, 4].

Dans cette optique de surveillance et de contrôle de la DNC, notre étude vise à apporter des données essentielles pour une meilleure compréhension de la situation locale. Elle consiste en une enquête épidémiologique sur la dermatite nodulaire contagieuse dans les élevages bovins, avec un focus spécifique sur les cas rencontrés dans la wilaya d'Alger. Ce travail est particulièrement pertinent car il permettra de caractériser l'étendue de la maladie, d'identifier les facteurs de risques locaux et de contribuer à l'élaboration de stratégies de lutte adaptées et efficaces pour protéger le cheptel.

Ce travail comporte deux parties :

- ❖ La première partie de ce mémoire est consacrée à une revue bibliographique exhaustive, détaillant les connaissances actuelles sur la dermatite nodulaire contagieuse (DNC). Elle débute par l'étiologie et l'agent causal de la DNC, l'épidémiologie de la maladie, en explorant son historique des épidémies et son importance économique. Les modes de transmission sont ensuite abordés en détail, incluant la transmission non vectorielle, et les transmissions par les mouches, les moustiques et les tiques. Le rôle de la faune sauvage dans l'épidémiologie est également présenté ainsi que les taux de morbidité et de mortalité, les manifestations cliniques, la pathologie et les techniques de diagnostic.
- ❖ La deuxième partie expérimentale est consacrée à l'étude épidémiologique basée sur l'analyse des questionnaires afin de recueillir des données complètes et pertinentes sur la dermatose nodulaire contagieuse (DNC) dans les élevages situés dans la wilaya d'Alger.

Les résultats sont ensuite présentés et discutés. Le manuscrit se termine par une conclusion générale suivie de quelques perspectives.

Partie Bibliographique

Chapitre I

Chapitre 1 : La Dermatose Nodulaire Contagieuse

I.1. Etiologie et agent causal

Le virus de la dermatose nodulaire contagieuse (LSDV), agent étiologique de la dermatite nodulaire contagieuse (DNC/DNC), appartient au genre *Capripoxvirus* et à la famille des *Poxviridae*. Il s'agit d'un grand virus enveloppé, doté d'un génome linéaire d'ADN double brin d'environ 150-151 kpb. Ce génome possède une région de codage centrale flanquée de séquences répétées terminales inversées (**Tulman et al., 2001**). Le LSDV partage un ancêtre commun et présente une homologie de séquence nucléotidique de 97 % avec les virus de la clavelée ovine (SPPV) et caprine (GTPV) (**Sprygin et al., 2022**).

Parmi les *Poxviridae* infectant les ruminants domestiques, le LSDV est celui qui engendre les pertes économiques les plus significatives. Le génome viral est encapsidé dans une nucléocapside de forme ovoïde ou en brique, associée à des corps latéraux. Bien que le diagramme structurel précis des particules du LSDV soit encore à déterminer, un modèle prédictif basé sur d'autres poxvirus a été proposé (**Liang et al., 2022**).

Un schéma prédictif de la structure du LSDV a été rapporté par (**Tuppurainen et al., 2022**). Le virion mature du virus de la dermatose nodulaire contagieuse bovine (LSDV) (MV) est parfois entouré d'une membrane lipidique dérivée du réticulum endoplasmique (EV). La surface du virus est une enveloppe qui contient des complexes d'entrée-fusion. Le virus comprend également un corps latéral, une capsid et un noyau (core). La surface de l'enveloppe virale (EV) est recouverte de microtubules de surface (**Figure 1**).

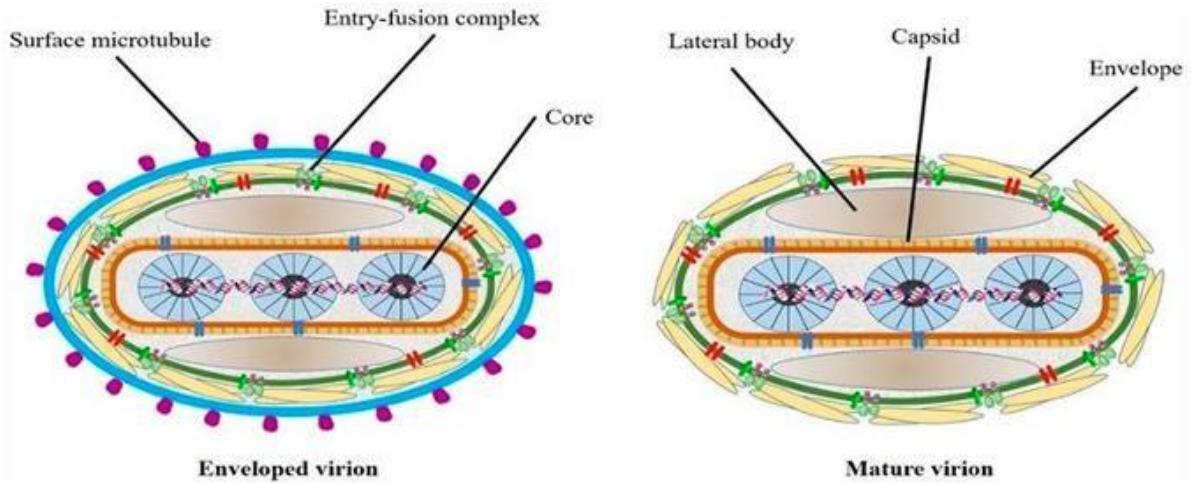


Figure 1 : Schéma prédictif de la structure du LSDV

En raison d'une hybridation croisée importante de l'ADN, les virus du genre *Capripoxvirus* induisent des réactions sérologiques et une protection immunitaire croisées. Le LSDV, notoirement virulent chez les ruminants domestiques en Afrique et en Asie, forme des corps d'inclusion similaires à ceux d'autres *Poxviridae*, comme le confirment des études en microscopie électronique récentes (Coetzer et Tustin, 2004 ; Body et al., 2012). Il possède 156 gènes potentiels et des similarités physiques avec d'autres poxvirus, sans toutefois induire de coagulation sanguine. Le virus se réplique dans diverses cellules primaires, telles que les cellules rénales d'agneau et de veau, les cellules rénales embryonnaires de mouton et les fibroblastes d'embryon de poulet. Sa croissance est néanmoins limitée dans les cellules Vero bien qu'il puisse s'y adapter après plusieurs passages, augmentant ainsi les titres viraux, ce qui est crucial pour la production de vaccins et de virus recombinants (Xie et al., 2024).

Le LSDV est également capable de se répliquer sur la membrane chorioallantoïque d'embryons de poulet, y formant des lésions de type "pock" sans provoquer de mortalité embryonnaire (Pervin et al., 2023). Des recherches chinoises ont mis en évidence des titres viraux élevés dans les cellules testiculaires bovines primaires, suggérant des voies de développement vaccinal (Wang et al., 2022). Enfin, la structure d'ADN double brin du LSDV confère une stabilité thermique, avec une inactivation complète à 56 °C (Wolff et al., 2020).

I.2. Épidémiologie

La DNC est une maladie virale transfrontalière émergente et à déclaration obligatoire (OMSA), capable de s'étendre au-delà de sa région d'apparition initiale et d'évoluer en

épidémie (**Molla et al.,2017, Casal et al.,2018, Sreedevi et Rajesh,2021**). Causée par le virus de la dermatite nodulaire contagieuse (LSDV), un Capripoxvirus à ADN double brin d'environ 150 kpb (**Haider et al.,2023**), elle affecte principalement les bovins et les buffles d'eau, et représente le virus des *Poxviridae* ayant l'impact économique le plus important sur les ruminants domestiques.

Les épidémies de DNC sont souvent espacées de plusieurs années, et les mécanismes de survie inter-épidémiques du virus ainsi que l'existence d'un réservoir spécifique restent incertains (**Gelaye et al.,2013, Gelaye et al.,2015**). Bien que fréquemment saisonnières, les épidémies peuvent survenir à tout moment en l'absence de saisons sans vecteurs. Les flambées à grande échelle sont souvent dues à une augmentation des animaux sensibles, à un surplus de vecteurs hématophages et aux mouvements d'animaux non contrôlés, notamment l'introduction de nouveaux animaux dans ou à proximité d'un troupeau (**Haegeman ,2013 ;Gelaye et al.,2017**).

La maladie présente un taux de morbidité de 45% et une mortalité pouvant atteindre 15% (**Ireland et Binepal, 1998**). La sensibilité de l'hôte varie selon l'âge, la race et l'état immunologique, les races bovines européennes à forte production laitière étant plus vulnérables que les races indigènes africaines et asiatiques (**Ireland et Binepal, 1998**). Il est crucial de reconnaître que des animaux infectés peuvent ne présenter aucun signe clinique évident tout en disséminant le virus via les vecteurs hématophages (**Lamien et al.,2011**). La migration de bovins non vaccinés ou non immunisés depuis des zones contaminées constitue un risque majeur de propagation (**Le Goff et al.,2009**).

I.3. Épidémies historiques

Le LSDV a été détecté pour la première fois en Zambie en 1929 et a depuis été signalé dans différentes régions des pays africains. La prévalence de la DNC dans le monde et au fil du temps de 1929 à 2022 est rapportée dans la **Figure 2**. Les pays touchés sont représentés en jaune entre 1929 et 1970, en orange entre 1971 et 1988, en rose entre 1989 et 2011, et en rouge entre 2012 et 2022.



Figure 2 : Prévalence de la DNC dans le monde de 1929 à 2022
(Khalaifalla,2022)

La maladie a été documentée dans plusieurs pays, notamment le Liban, l'Irak, l'Arabie Saoudite, la Turquie, la Jordanie et l'Iran (**Wainwright et al., 2013, Abutarbush et al.,2015**). Depuis 2015, la propagation de la DNC s'est étendue à diverses régions géographiques, notamment l'Azerbaïdjan, la Grèce, la Serbie, la Bulgarie, la Russie, l'Albanie, le Kosovo, l'Arménie et le Monténégro (**Beard, 2016 ; Zeynalova et al., 2016**). Par conséquent, il est essentiel de prendre en compte le risque accru de transmission de la maladie vers d'autres régions d'Europe et d'Asie (**Beard, 2016, Zeynalova et al., 2016**). Les résultats ont indiqué que le vaccin Neethling était plus efficace que le RM65, malgré une incidence modeste de maladie liée à Neethling. La vaccination avec Neethling a montré un risque plus faible de morbidité et de maladie grave due à la DNC, soulignant sa plus grande efficacité dans le contrôle de la maladie (**Ben-Gera,2015**).

I.4. Importance économique

La dermatose nodulaire a eu un impact économique considérable sur les pays touchés, la baisse substantielle de la production laitière. La réduction de la production laitière varie de 10

à 85 %, principalement en raison de l'augmentation de la température corporelle et du développement ultérieur de la mammite (**Kiplagat,2020**) .

Parmi les autres conséquences, citons

- Les structures cutanées endommagées,
- La diminution des taux de croissance chez les bovins élevés pour la production de viande,
- Les avortements spontanés,
- Les coûts associés aux traitements médicaux et à la vaccination,
- La mortalité chez les animaux affectés (**Kiplagat, 2020**).
- Les coûts associés aux traitements médicaux et à la vaccination (**Babiuk et al ;2008**),
- La mortalité parmi les animaux affectés (**Alemayehu et al ;2013, Namazi et Tafti ;2021**).
- Les troubles temporaires de la reproduction liés à l'infection par le LSDV peuvent se manifester par une baisse de la fertilité, un retard de l'œstrus ou une infertilité passagère, souvent induits par la fièvre et le stress associés à la maladie (**Anwar et al ;2023**) .

Dans certains cas, les vaches atteintes peuvent présenter des perturbations transitoires de leur cycle reproducteur, susceptibles d'entraîner des complications favorisant l'installation d'infections opportunistes (**Babiuk et al.,2008, Alemayehu et al., 2013, Namazi et Tafti ,2021, Anwar et al.,2023**).

D'autre part, des conséquences plus graves, telles que l'endométrite chronique ou d'autres lésions à long terme de l'appareil reproducteur, peuvent entraîner des complications irréversibles sur le plan de la reproduction. En outre, le DNC peut provoquer une orchite (inflammation des testicules) chez les taureaux, ce qui peut entraîner une infertilité à long terme ou permanent (**Babiuk et al.,2008, Alemayehu et al.,2013, Namazi et Tafti ,2021, Anwar et al.,2023**).

Ces divers problèmes de reproduction peuvent influencer de manière significative les programmes d'élevage et la gestion des troupeaux à court et à long terme, les problèmes de reproduction affectant de 45% à 65% des bovins dans les élevages industriels (**Tuppurainen et Oura,2012**). Une étude a montré que les épidémies de DNC dans un troupeau de 393 animaux en Turquie ont entraîné des coûts cumulés de 822 940,7 GBP (**Anwar et al.,2023, Mat,2021**).

En outre, en Éthiopie, les pertes ont été estimées à 6,43 USD par zébu indigène et à 58 USD par bovin frison Holstein (**Gari et al., 2010, Haider et al., 2024**).

I.5. Modes de transmission

Les voies de transmission de la DNC rapportées dans la **Figure 3** montrent une transmission locale par des vecteurs hématophages (mouches, tiques, moustiques) et une propagation à longue distance principalement due aux mouvements de bovins (importations). La figure rapporte également l'impact du changement climatique sur la répartition et l'activité des vecteurs, influençant ainsi la dynamique de la maladie.

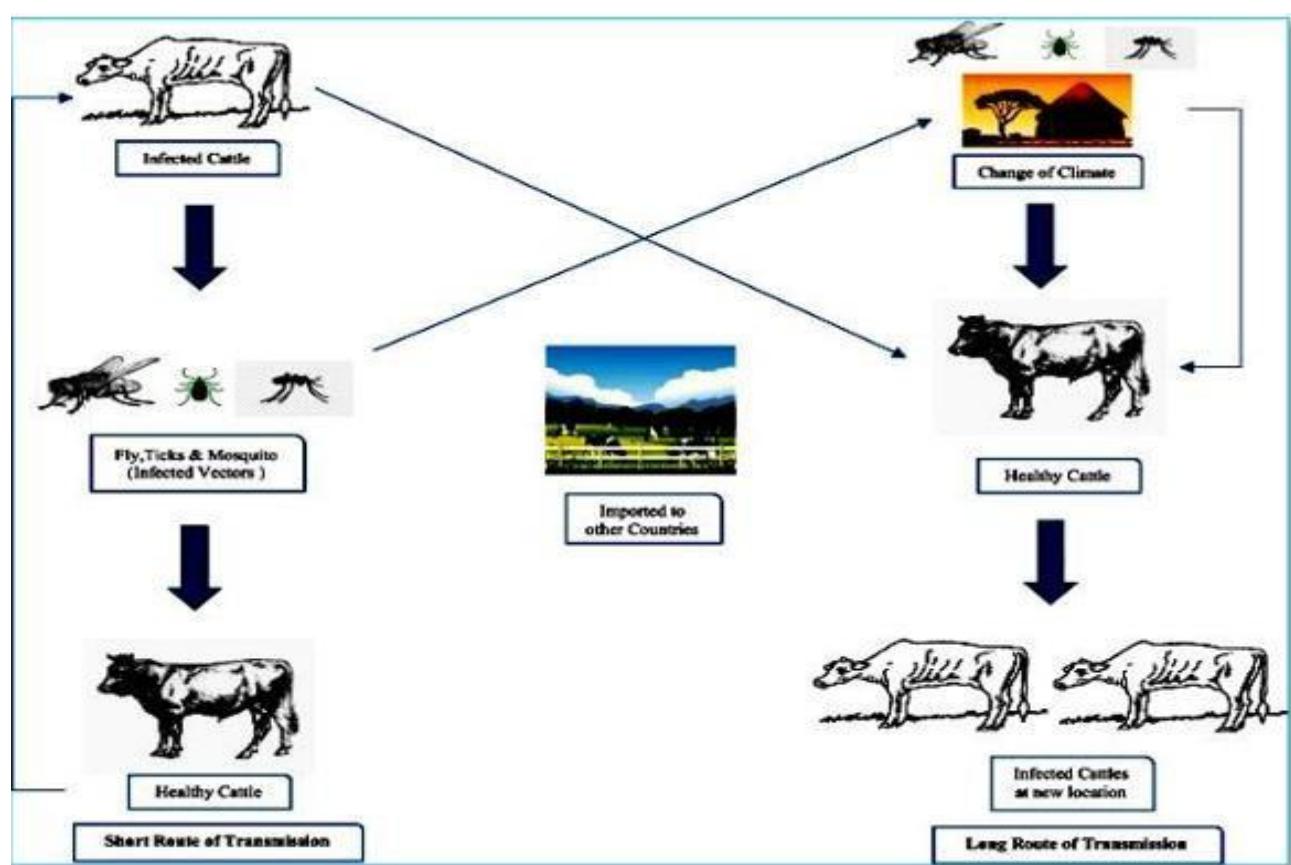


Figure 3 : Transmission de la DNC par différents vecteurs (**Dubey et al., 2023**).

1.5.1. Transmission non vectorielle

Le contact direct ne facilite pas significativement la transmission du LSDV, bien que les données expérimentales disponibles soient limitées. Les observations initiales en Afrique du Sud ont indiqué que la transmission du LSDV par contact direct se produisait à des taux et une efficacité faibles (**Diesel,1949, Weiss,1968**), ce qui est corroboré par la survenue d'épidémies de DNC en dehors de la plage de température optimale pour l'activité des insectes (**WOAH Terrestrial Manual ,2024**). À l'inverse, pendant les périodes de températures plus fraîches ou de précipitations réduites, moins d'insectes sont présents, entraînant une diminution des infections par le LSDV (**EFSA et al.,2020, Lee et al.,2024**). Des preuves circonstancielles suggèrent en outre que les vecteurs peuvent jouer un rôle dans la propagation de la DNC, car la restriction des mouvements des bovins n'a pas permis de contrôler efficacement les épidémies (**EFSA et al.,2020**). Cependant, des risques surviennent lorsque les animaux partagent des points d'eau ou lorsque de nouveaux animaux sont introduits (**EFSA et al.,2020**).

Des recherches antérieures ont impliqué 07 essais dans lesquels une vache non infectée était hébergée avec deux animaux infectés par le LSDV pendant un mois pour étudier le modèle de transmission par contact direct de la maladie (**Cam et kitching ,1995**). Malgré ce contact étroit, ni les animaux inoculés directement ni les animaux sentinelles en contact n'ont présenté de symptômes cliniques ou d'anticorps neutralisants sériques. De plus, six des sept animaux n'ont montré aucune preuve d'hypersensibilité retardée après avoir été exposés à une souche virulente de LSDV. Cependant, il est important de noter qu'en raison du faible nombre d'animaux malades en contact, il est difficile de tirer des conclusions définitives de cette recherche (**Cam et kitching,1995**). Par ailleurs, l'expérience n'a utilisé qu'un seul animal, sans confirmation de l'apparition de lésions dans les muqueuses nasales ou buccales, ni de l'excrétion du virus dans les sécrétions nasales ou la salive.

Une autre étude, basée sur une modélisation mathématique dans une ferme laitière israélienne en 2006, n'a trouvé aucune corrélation entre la densité des bovins et les taux d'infection, suggérant que les vecteurs (probablement des insectes piqueurs) plutôt que le contact direct était responsable de la transmission de la DNC. De plus, tout animal présentant des signes cliniques graves était rapidement retiré du troupeau, ce qui a pu affecter l'impact de la réduction des contacts entre animaux (**Magori et al., 2012**).

En outre, les bovins utilisés pour infecter des animaux naïfs doivent présenter de nombreuses bosses cutanées et lésions ulcérées dans la bouche et le nez pour provoquer des épidémies sur le terrain. Dans ces conditions, les animaux peuvent libérer suffisamment de virus contagieux dans leurs sécrétions nasales et leur salive pour susciter une inquiétude significative (**Magori et al., 2012**). De même, les virus de la variole ovine et caprine peuvent se propager par exposition à des particules virales infectieuses dans des aérosols ou des gouttelettes (**Kitching et Taylor ;1985**). Par ailleurs, la salive ou les sécrétions nasales des bovins infectés pourraient contaminer les aliments ou l'eau, facilitant ainsi indirectement la transmission du LSDV (**Lee,2024**).

Une étude a révélé que les niveaux de virus restaient élevés dans la salive et les sécrétions nasales 12 à 18 jours après l'infection, même chez les animaux atteints de DNC modérée, présentant des nodules couvrant 25 % de leur peau. Notamment, les charges virales dans les muqueuses buccales et nasales étaient comparables à celles des lésions cutanées (**Babiuk et al.,2008**). Une autre étude a identifié des érosions et des ulcérations dans le nez, le larynx, la bouche, la trachée et le pharynx d'animaux fortement infectés, susceptibles de libérer des particules virales, et les gouttelettes provenant de la bouche et du nez des animaux pourraient potentiellement contenir des virus contagieux pendant une période prolongée (**Prozesky et Barnard,1982**).

Les résultats obtenus à partir d'écouvillons nasaux ou d'échantillons de salive se sont avérés comparables à ceux des échantillons cutanés, comme l'indique l'expérience de terrain (**Dietze et al., 2018**).

Par conséquent, bien que la présence de faibles titres viraux dans les sécrétions nasales ou autres puissent atténuer le risque de transmission par contact (**Lee,2024**), il est crucial de reconsidérer le mécanisme direct sous-jacent à la transmission du LSDV. Des preuves récentes soutiennent la possibilité d'une transmission du LSDV pendant la gestation, suggérant que l'infection pourrait se propager de la mère au veau par le lait ou d'autres sécrétions de l'utérus (**Rouby et Aoulsoud,2016**). Une étude plus approfondie a détecté un virus actif dans le sperme bovin à 42 jours post-infection, et de l'ADN viral jusqu'à 159 jours après l'infection (**Given ,2018**). Tant l'accouplement naturel que l'insémination artificielle présentent un risque d'épidémie, car il a été démontré que le sperme bovin contaminé facilite la transmission (**Osuagwu et al.,2008, Annadale et al.,2014**). Fait intéressant, une approche

vaccinale similaire a permis d'éliminer un virus présent dans le sperme, bien qu'il ne s'agisse pas du même virus que celui utilisé dans le vaccin lui-même (**Osuagwu et al.,2008**).

Les chercheurs ont constaté qu'une injection intradermique de LSDV provoquait une maladie généralisée chez moins de 20 % des veaux, entraînant principalement une maladie localisée (**Mulatu et al., 2018**) . En revanche, une injection intraveineuse a entraîné une maladie généralisée chez 70 % des animaux (**Mulatu et al., 2018**). Ces résultats soulignent que le LSDV peut être injecté dans la circulation sanguine, de manière similaire à la transmission par des insectes hématophages. De plus, des aiguilles de vaccination contaminées pourraient potentiellement propager le LSDV au sein d'un troupeau (**Tuppurainen, 2017**). L'administration expérimentale intraveineuse et sous-cutanée du LSDV chez les bovins peut ne pas toujours induire de maladie clinique, ce qui pose des défis pour évaluer la transmission iatrogène et pourrait aggraver la maladie (**Tuppurainen, 2017**). Cela met en évidence la nécessité de poursuivre les recherches sur la transmission, y compris l'utilisation de souches hautement virulentes et de techniques moléculaires avancées.

1.5.2. Transmission par les mouches

Les virus de la variole aviaire (Fowlpox), de la myxomatose (Myxoma) et de la variole porcine (Swinepox) peuvent être transmis mécaniquement par des arthropodes (**Brody,1936**). Par exemple, le virus du fibrome du lapin (Shope) peut être propagé mécaniquement par des mouches, d'autres arthropodes piqueurs et des moustiques. L'efficacité de ces vecteurs dépend de facteurs tels que leur abondance, la disponibilité des hôtes, leur activité alimentaire, la fréquence des piqûres et la probabilité de leur implication (**Kahana-Sutin et al.,2017**).

Le LSDV est principalement transmis mécaniquement, mais des observations sur le terrain suggèrent la possibilité d'une transmission biologique par les moucherons Culicoides, ce qui justifie des investigations supplémentaires (**Whittle et al.,2023**). Lors de l'épidémie de 2014-2015 en Turquie, des femelles *Culicoides punctatus* non gorgées de sang, provenant de fermes affectées, ont été testées positives pour l'ADN du LSDV, bien qu'aucune preuve d'un repas récent sur des bovins n'ait été trouvée (**Sevik et Dogan,2017**). Contrairement à la transmission biologique, la transmission mécanique n'est pas limitée à une espèce vectorielle spécifique (**Fenner et al.,1952**). Toute espèce vectorielle locale préférant les bovins et changeant fréquemment d'hôte pourrait potentiellement transporter le virus infectieux dans ses pièces buccales (**Chihota et al.,2003**). Comprendre la biologie, les préférences alimentaires et les comportements des espèces d'arthropodes locaux est crucial dans ce contexte.

Des injections expérimentales de virus virulent à haut titre chez des bovins infectés par le DNC n'ont provoqué une maladie grave que chez 70 % des animaux, suggérant que plusieurs piqûres de vecteurs sont nécessaires pour la transmission. Cependant, l'impact de la salive des arthropodes sur l'immunité de l'hôte et son rôle dans la réduction de la transmission virale n'ont pas encore été étudiés (**Hussein et al.,2017**).

I.5.3. Transmission par les moustiques

Les moustiques Culex, comme *Culex quinquefasciatus*, peuvent transmettre le LSDV après s'être nourris plusieurs fois sur des hôtes infectés, bien qu'ils évitent généralement de revenir sur le même hôte pour des piqûres ultérieures, ce qui pourrait augmenter le risque de transmission (**Fenner et al.,1952**). Des espèces comme Stomoxys et *Anophèles stephensi* ont été testées positives pour le LSDV mais n'ont pas transmis le virus en conditions de laboratoire (**Chihota et al.,2003**). Les moustiques et les phlébotomes peuvent introduire le LSDV par voie intraveineuse en se nourrissant sur de petits vaisseaux sanguins peu de temps après avoir ingéré des lésions cutanées riches en virus (**Sohier et al.,2019**).

De plus, diverses espèces de moustiques peuvent servir de vecteurs mécaniques pour le LSDV dans les régions touchées par des épidémies, transmettant potentiellement le virus en se nourrissant sur plusieurs hôtes (**Sohier et al.,2019**). Certaines espèces de moustiques peuvent porter le virus pendant de longues périodes et inoculer plusieurs fois, mais l'efficacité de la transmission dépend de la charge virale dans leur sang (**Kitching et Mellor,1986**).

Les chercheurs ont émis l'hypothèse que des insectes comme les mouches des cornes (*Haematobia irritans*), les hippoboscidés (*Hippoboscidae*) et les taons (*Tabanidae*) pourraient contribuer à la propagation de la maladie (**Sohier et al.,2019**). Par ailleurs, des mouches *Melophagus ovinus* infectées ont été examinées et utilisées pour isoler le virus de la variole ovine (SPPV), tandis que les poux piqueurs (*Mallophaga spp.*), les poux suceurs (*Damalinia spp.*) et les moucherons (*Culicoides imbecillis*) se sont avérés inefficaces dans la transmission virale (**Kitching et Mellor,1986**).

Une surveillance systématique de l'abondance et de l'activité des espèces vectrices pourrait améliorer l'évaluation des risques, et des recherches accrues sur les vecteurs du LSDV dans l'hémisphère nord pourraient faire progresser la compréhension de la transmission vectorielle (**Kitching et Mellor,1986**).

I.5.4. Transmission par les tiques

La capacité d'un virus à tolérer l'histolyse dans les tissus des tiques et la sensibilité des cellules de tiques à l'infection déterminent sa survie dans ces vecteurs (**Labuda et al.,2004**). Les tiques peuvent transmettre mécaniquement le virus si elles se nourrissent plusieurs fois et changent d'hôte. Par exemple, le virus de la variole aviaire (Fowlpox) peut être transmis mécaniquement par les tiques (**Shirinov et al.,1969, Hussein et al., 2017**). Les tiques femelles se nourrissent généralement sur un seul hôte par stade de vie, tandis que les mâles adultes de certaines espèces de tiques dures peuvent prendre plusieurs repas sanguins, principalement le matin. Cependant, les femelles peuvent se nourrir sur plusieurs hôtes si l'hôte actuel meurt ou si leur repas est interrompu par un toilettage excessif (**Wang et al.,1998**).

Les tiques mâles de *Rhipicephalus appendiculatus* et *Amblyomma hebraeum* peuvent transmettre mécaniquement le LSDV, le virus ayant été détecté dans leur salive après s'être nourries sur des bovins infectés (**Lubinga et al.,2014**). La tique *Rhipicephalus decoloratus*, connue pour sa spécificité d'hôte, transmet le LSDV des bovins infectés via une transmission verticale du virus des femelles à leurs œufs, suggérant un mode de transmission mécanique similaire à celui observé avec *Hyalomma truncatum* et le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (**Gonzalez et al.,1992**). Les mâles s'infectent en se nourrissant sur la peau d'animaux infectés, puis transmettent le virus aux femelles lors de la copulation, introduisant le virus dans les voies génitales femelles à l'aide de leurs pièces buccales (**Sonsenshine et al.,2013**).

Après exposition à des températures hivernales inférieures à zéro, les tiques sont capables de transmettre le LSDV de manière transovarienne (**Lubinga et al.,2014**).

Des études récentes indiquent que les tiques *Amblyomma variegatum* pourraient transmettre le virus. Des femelles adultes de *Rhipicephalus annulatus* ayant pondu sur des veaux infectés par le LSDV ont permis d'isoler un virus vivant à partir des larves écloses sur des membranes d'œufs de poule, présentant des lésions surélevées et une tuméfaction des ganglions lymphatiques superficiels (**Rouby et al., 2017**).

Les tiques ont une durée de vie plus longue en Afrique centrale et australe qu'au Moyen- Orient en raison de variations environnementales (**Parola et al.,2008**). La transmission du LSDV peut également se produire via le pâturage partagé entre ruminants sauvages et domestiques, en particulier dans les zones de pâture communautaires (**Tuppurainen et al., 2013**). Bien que des recherches supplémentaires soient nécessaires pour confirmer ces

résultats préliminaires, il semble que les tiques ixodides aient pu jouer un rôle comme vecteurs ou réservoirs du LSDV lors des épidémies de 2013 (**Gazazimagomdov et al.,2017**). Une surveillance en Bulgarie a détecté de l'ADN du LSDV chez *Hyalomma marginatum* (femelles) et *Rhipicephalus bursa* (mâles et femelles) (**Sprygin et al.,2018**).

Les recherches intensives sur les vecteurs arthropodes potentiels du LSDV après les premières épidémies en Europe soulignent la nécessité d'investigations expérimentales supplémentaires pour comprendre pleinement la capacité vectorielle et le rôle potentiel des tiques comme réservoirs du LSDV dans les climats nordiques (**Haider et al.,2024**).

I.6. Rôle de la faune sauvage

La séropositivité peut indiquer l'implication potentielle des animaux dans l'épidémiologie des maladies, tandis que les cas cliniques bénins chez la faune sauvage peuvent être négligés en raison des difficultés à surveiller les lésions cutanées (**Barnard,1997 ; Ochwo et al.,2019**). Des recherches antérieures ont démontré la sensibilité de l'impala, du springbok et de la girafe au virus (**Barnard,1997 ; Le Goff et al.,2009**). D'autres espèces ayant été testées séropositives au LSDV (virus de la dermatose nodulaire contagieuse) comprennent : *Syncerus caffer* (buffle d'Afrique), *Connochaetes taurinus* (gnou bleu), *Taurotragus oryx* (éland), *Giraffa camelopardalis* (girafe), *Aepyceros melampus* (impala) et *Tragelaphus strepsiceros* (grand koudou) (**Young et al.,1970, Fagbo et al.,1992**).

En outre, des cas de DNC ont été documentés chez l'oryx d'Arabie (**Greth et al.,1992**) ; cependant, la compréhension précise de l'implication de la faune sauvage dans l'épidémiologie du DNC reste limitée.

1.7. Taux de morbidité et mortalité

Le temps nécessaire pour qu'une infection par le virus de la dermatose nodulaire contagieuse (LSDV) devienne apparente chez les animaux sauvages est inconnu. Le taux de mortalité est généralement d'environ 10 %, mais peut parfois atteindre 40 %. Quant au taux de morbidité, il varie généralement de 5 % à 45 %, mais peut, dans certains cas, atteindre 100 %.

La gravité de la maladie chez un animal dépend de plusieurs facteurs : l'âge, la race, l'état immunitaire, ainsi que le stade de développement de l'animal (**Tuppurainen et Oura , 2012**).

1.8. Manifestations cliniques et pathologie

L'incubation des animaux infectés expérimentalement dure de quatre à sept jours, alors que les animaux infectés naturellement peuvent avoir besoin de cinq semaines (**Booth et al ; 1989**)

Les signes cliniques sont les suivants (**Figure 4**) :

- Un larmoiement et un écoulement nasal sont observés pour la première fois.
- Les ganglions lymphatiques sous-scapulaires et pré-temporaux sont enflés.
- La fièvre peut durer une semaine ($>40,50$ °C).
- Le rendement laitier chute.
- Lésions cutanées nodulaires (10-50 mm), les cas bénins présentent peu de lésions (**Fig. 4A et 4B**).
- Les animaux infectés présentent de nombreuses lésions : la tête, le cou, le périnée, les organes génitaux, la mamelle et les membres sont les endroits préférés (**Fig. 4C et 4D**).
- Les nodules profonds touchent la peau, les tissus sous-cutanés et parfois les muscles. Des plaques nécrotiques dans les muqueuses buccales et nasales induisent un écoulement nasal purulent et une salivation excessive.
- Le centre de la lésion s'ulcère et se recouvre d'une croûte (**Fig.4E et 4F**). Les nodules peuvent durer des mois.
- Les lésions ulcéreuses de la cornée d'un œil ou des deux yeux peuvent provoquer la cécité.
- Les lésions des jambes et des articulations peuvent provoquer des infections sous-cutanées, des infections bactériennes secondaires et des lésions de la peau. Sous-cutanées, des infections bactériennes secondaires et des boiteries.
- Les lésions sous-cutanées se révèlent après l'écorchage d'un animal présentant de nombreuses lésions cutanées
- Les lésions de la variole sont observées dans l'ensemble des systèmes digestif et respiratoire post-mortem. Digestif et respiratoire post mortem. Tractus et organes internes (**Dubey et al., 2023**).

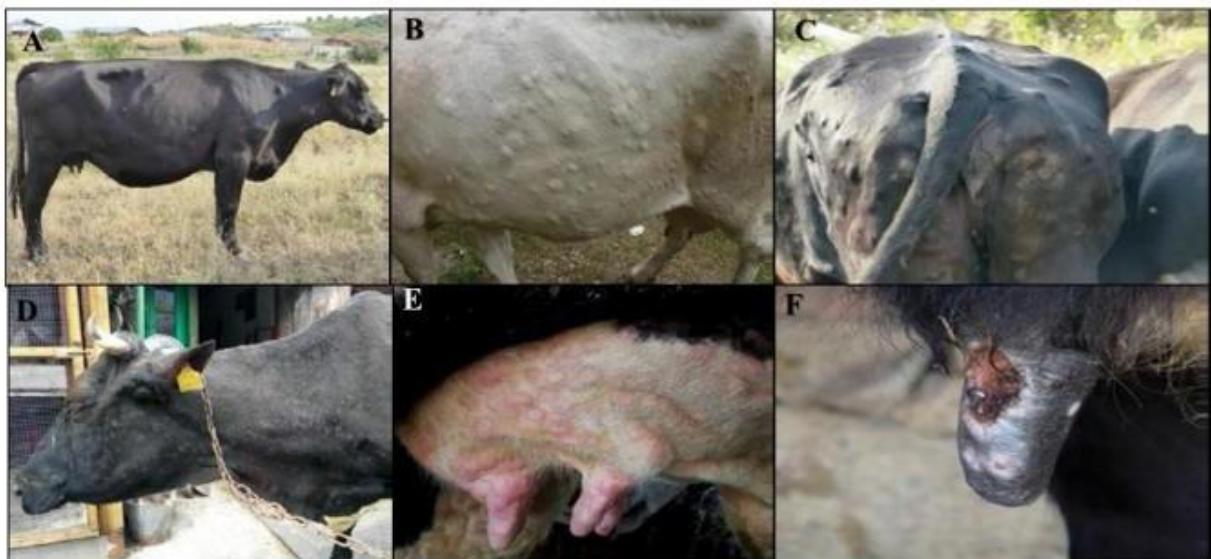


Figure 4 : Signes cliniques de la DNC (**Dubey et al., 2023**)

A) DNC légère avec lésions sur tout le corps. **B)** Bovin présentant des lésions sévères et des ganglions lymphatiques enflés. **C)** Lésions cutanées au niveau du périnée et des organes génitaux. **D)** DNC sévère avec lésions à la tête, au cou, aux membres et sur le corps. **E)** Cas de DNC avec nodules sur le pis et les trayons. **F)** Lésions ulcérées au niveau du trayon.

1.9. Techniques de diagnostic

Le diagnostic de la dermatose nodulaire contagieuse (DNC) est établi par la confirmation en laboratoire de la présence du virus ou de son antigène, associée à l'observation des signes cliniques caractéristiques, notamment des lésions cutanées nodulaires généralisées et des ganglions lymphatiques superficiels enflés.

Pour un diagnostic définitif, plusieurs procédures de laboratoire spécifiques sont nécessaires, chacune requérant un type de prélèvement adapté. Les méthodes de référence pour l'identification de l'antigène du *Capripoxvirus* et des anticorps sont respectivement la microscopie électronique et les tests de neutralisation sérique ou virale. Le diagnostic clinique de la DNC peut également être confirmé par des méthodes classiques ou par la PCR en temps réel (**Anubhav et al., 2023**).

La PCR sur gel, bien que moins rapide et plus laborieuse que la PCR en temps réel, est efficace et économique pour la détection de l'ADN viral, se montrant plus rapide et précise

que l'isolement viral (qui prend 1 à 12 jours, contre 4 à 11 jours pour la PCR) pour la détection de la virémie (**Anubhav et al., 2023**).

Le LSDV se multiplie en culture cellulaire (derme bovin ou testicule d'agneau), provoquant un effet cytopathogène et des corps d'inclusion intracytoplasmiques, contrairement au BHV-2. Les tests sérologiques, comme l'ELISA (dont le développement est complexe) et l'IFAT (coûteux et chronophage), peuvent manquer de sensibilité pour détecter des infections légères ou persistantes, ou des anticorps post-vaccinaux, étant donné que la défense de l'hôte contre le LSDV est principalement à médiation cellulaire (**Anubhav et al., 2023**).

Partie Expérimentale

Matériel et Méthodes

MATERIEL ET METHODES

Objectif de l'étude

Cette étude a pour but de fournir des éléments clés sur la présence de la dermatose nodulaire contagieuse dans la région d'Alger. Il s'agit d'une étude épidémiologique qui vise la description de la situation épidémiologique de la DNC dans les élevages bovins de la région d'Alger durant l'année 2024.

À travers une enquête ciblée, elle cherche à évaluer la propagation de la maladie, cerner les conditions favorisant son apparition et proposer des pistes concrètes pour renforcer les mesures de protection du cheptel.

1. Zone et Population de l'étude

La wilaya d'Alger présente une superficie de 1 190 km². Elle est située dans le Tell, dans le Nord de l'Algérie. Elle possède un climat méditerranéen où les étés sont chauds et secs et les hivers sont doux et pluvieux et parfois enneigés [5].

La population étudiée est constituée d'élevages bovins suivis dans le cadre du système de surveillance de la DNC, mis en place par la Direction des Services Vétérinaires de la wilaya d'Alger. Au total, 30 élevages répartis dans différentes communes de la wilaya ont été inclus dans l'étude (**Figure 05**).

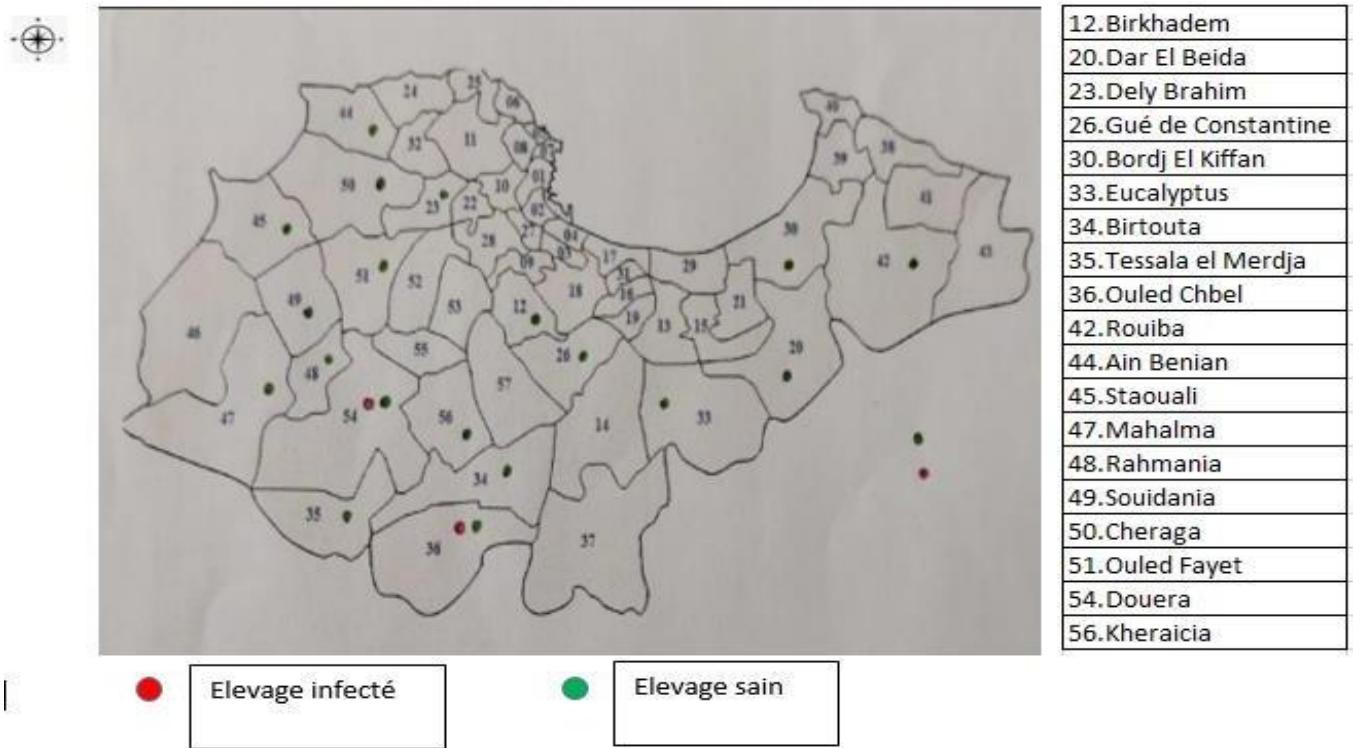


Figure 05 : Zone de l'étude [6]

II. Collecte des données

Les données ont été collectées à partir du site de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) « WAHIS interface » [7].

Les données relatives à la DNC ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire (**Annexe 01**) structuré en quatre volets, comprenant les éléments suivants :

- ❖ **Volet 1 :** Informations générales – Porte sur le profil des répondants, la localisation des élevages, le type de système d'élevage et la taille du cheptel.
- ❖ **Volet 2 :** Informations épidémiologiques – Regroupe des données sur le nombre de cas et de mortalités liés à la DNC, ainsi que sur les facteurs présumés de propagation de la maladie.
- ❖ **Volet 3 :** Signes cliniques et impacts – Concerne l'identification des symptômes observés chez les bovins infectés et les répercussions économiques de la maladie.
- ❖ **Volet 4 :** Mesures de prévention et de gestion – Évalue les actions sanitaires mises en œuvre, telles que la désinfection, la vaccination, l'isolement des animaux atteints et la lutte contre les vecteurs.

III. Analyse des données

L'ensemble des données a été recueilli auprès de 30 élevages répartis dans différentes communes de la wilaya d'Alger, puis traité à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2010 pour une analyse descriptive. Les tableaux et les représentations graphiques permettant de mettre en relief les résultats exprimés en pourcentage.

Résultats et Discussions

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats obtenus après le dépouillement des enquêtes établies auprès des vétérinaires de la wilaya d'Alger sont représentés sous forme de graphes et de tableaux.

IV.1. Informations générales

IV.1.1. Fonction des répondants

L'ensemble des participants à l'enquête sont des vétérinaires (100 %), ce qui confère une crédibilité élevée aux données recueillies. Cette homogénéité garantit une expertise dans l'évaluation des symptômes, la confirmation des cas, ainsi que dans l'analyse des facteurs de risque liés à la propagation de la maladie (**Tableau 01**).

Tableau 01 : Fonction des personnes enquêtées

Fonction	Effectif	%
Vétérinaire	30	100

IV.1.2. Évolution temporelle des cas de DNC

Les données ont été intégralement collectées durant l'année 2024, ce qui permet de limiter les biais temporels. Cette unité temporelle assure une meilleure cohérence dans l'analyse des facteurs épidémiologiques et permet de tirer des conclusions précises sur la situation sanitaire actuelle (**Tableau 02**).

Tableau 02 : Évolution temporelle des cas de DNC

Année	Effectif	%
2024	30	100

IV.1.3. Localisation géographique

La distribution géographique des élevages révèle une couverture relativement équilibrée sur le territoire ciblé, avec une concentration légèrement plus marquée dans les communes de Chéraga et Douera (10 % chacune). Cette répartition pourrait refléter soit une densité réelle plus importante d'élevages dans ces zones, soit une meilleure accessibilité des exploitations pour les enquêteurs. Cette diversité spatiale permet une meilleure représentativité des données collectées et enrichit l'analyse épidémiologique (**Figure 06**).

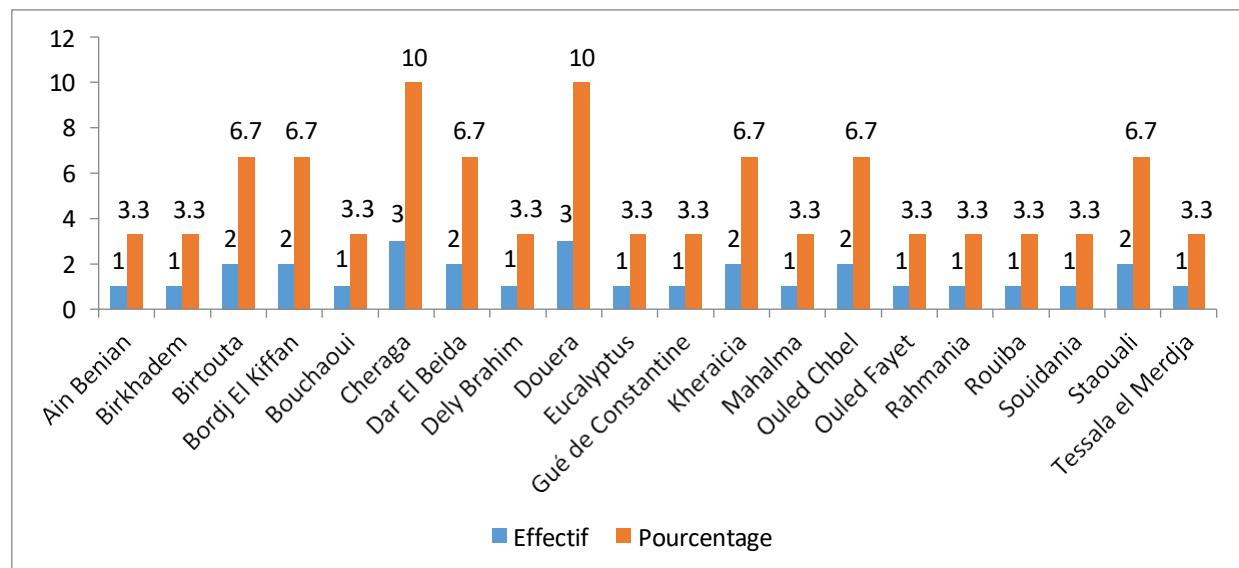


Figure 06 : Distribution des élevages bovins selon les communes de la wilaya d'Alger.

IV.1.4. Types d'élevages

Les élevages extensifs représentent les deux tiers de l'échantillon (66,7 %), suivis par les élevages intensifs (20 %) et semi-intensifs (13,3 %). La prédominance de l'élevage extensif peut avoir une influence significative sur la dynamique de propagation des maladies, notamment en raison de la faible maîtrise des déplacements des animaux et d'un contact accru avec les vecteurs environnementaux (**Tableau 03, figure 07**).

Tableau 03 : Distribution des types d'élevages

Type d'élevage	Effectif	%
Extensif	20	66,7
Intensif	6	20,0
semi intensif	4	13,3
Total	30	100

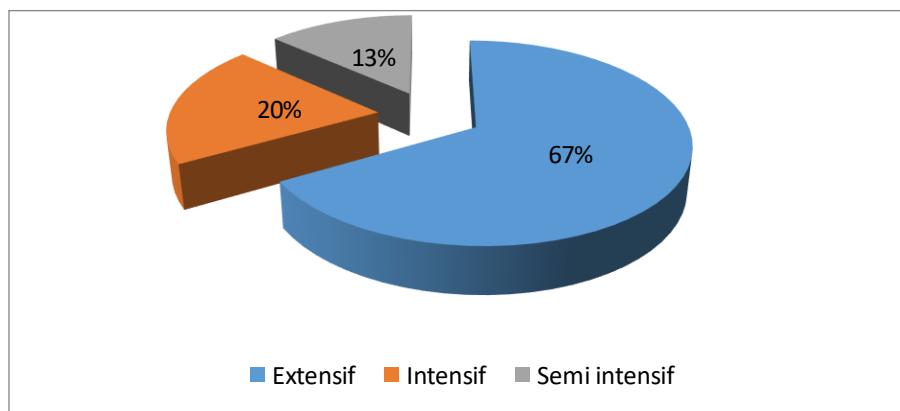


Figure 07 : Répartition des types d'élevages

IV.1.5. Taille des troupeaux

La majorité des exploitations (57 %) possèdent plus de 10 bovins, ce qui suggère une structure d'élevage de taille moyenne à grande. Ces exploitations pourraient être plus exposées à une propagation rapide en cas d'introduction d'un agent pathogène, en raison du regroupement important des animaux. (**Tableau 04, figure 08**).

Tableau 04 : Taille des troupeaux

Effectif par élevage	Nombre d'élevages	%
Elevage avec moins de 10 bovins	13	43
Elevage avec plus de 10 bovins	17	57

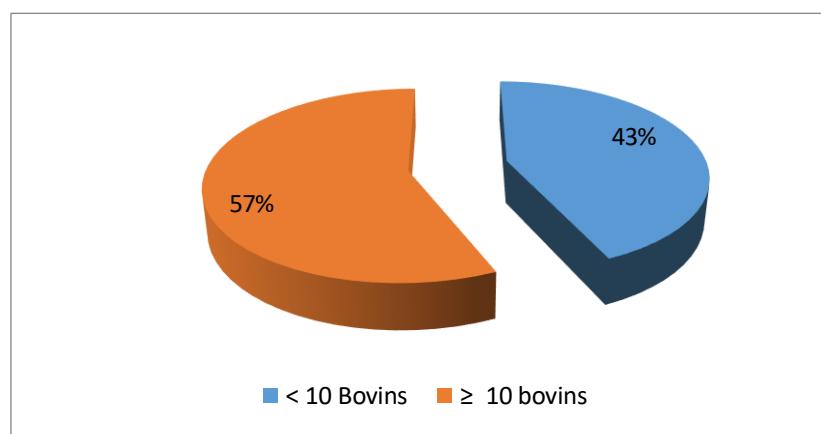


Figure 08 : Répartition des élevages selon la taille du troupeau

IV.2. Informations épidémiologiques

IV.2.1. Nombre d'animaux

La répartition du nombre de bovins varie fortement d'un élevage à l'autre, allant de 1 à 64. Cette dispersion importante reflète l'hétérogénéité des situations sanitaires entre les exploitations, probablement influencée par la taille de l'élevage, le niveau de surveillance, et les mesures de biosécurité mises en place (**Tableau 05**).

Tableau 05 : Nombre d'animaux par élevage

Nombre d'animaux	Effectif	%
1	1	3,3
2	2	6,7
3	3	10,0
4	3	10,0
5	1	3,3
6	2	6,7
7	1	3,3
10	2	6,7
11	1	3,3
12	3	10,0
13	1	3,3
14	1	3,3
17	1	3,3
20	1	3,3
25	1	3,3
26	1	3,3
27	1	3,3
28	1	3,3
49	1	3,3
58	1	3,3
64	1	3,3

Le tableau 05 présente la répartition du nombre de bovins par élevage. On observe une grande variabilité entre les exploitations, avec des effectifs allant de 1 à 64 animaux.

Le nombre moyen de bovins par élevage est de 15,27, accompagné d'un écart-type relativement élevé (16,32), ce qui reflète une hétérogénéité marquée au sein de l'échantillon étudié. Cette variation peut s'expliquer par des différences dans la taille des exploitations, les modes de conduite d'élevage ou encore les conditions spécifiques à chaque localité. Ce tableau ne tient compte que de l'effectif animal par élevage, indépendamment de la présence ou non de cas de DNC.

IV.2.2. Taux de mortalité

La mortalité reste très limitée dans les élevages enquêtés, avec seulement deux exploitations ayant signalé des décès (soit 6,7 %). Cela pourrait s'expliquer par une virulence modérée de la souche circulante, une intervention vétérinaire précoce, ou encore une bonne résistance des animaux. Toutefois, ce faible taux ne doit pas occulter le risque économique et sanitaire potentiel (**Tableau 06, figure 09**).

Tableau 06 : Mortalité dans les élevages enquêtés

Nombre de bovins morts	Effectif	%
0	28	93,3
1	1	3,3
5	1	3,3
Total	30	100

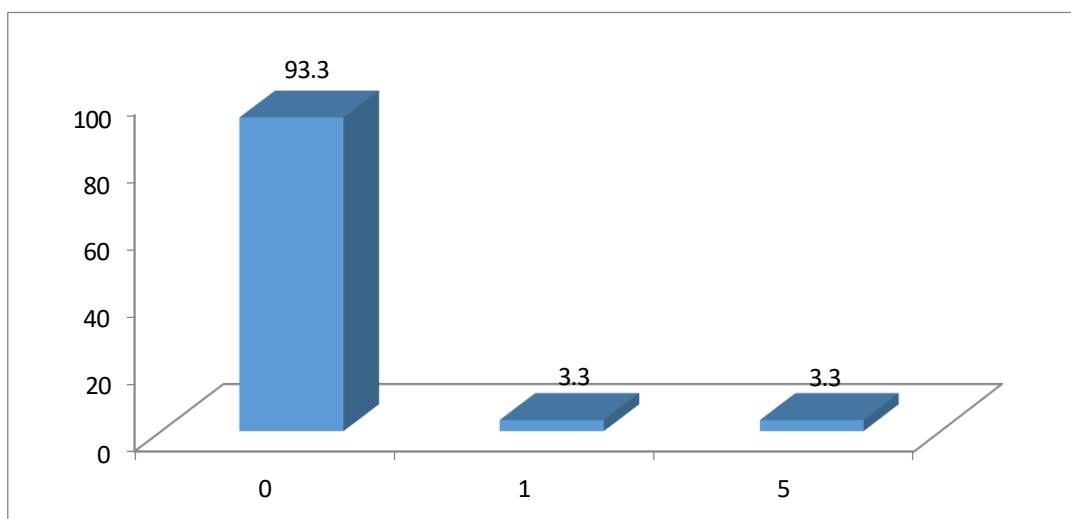


Figure 09 : Mortalité dans les élevages enquêtés

IV.2.3. Facteurs de propagation

Une majorité des vétérinaires enquêtés (93,3 %) n'ont identifié aucun facteur évident de propagation de la DNC dans les élevages, tandis que seuls 6,7 % ont mentionné une transmission par le biais de vecteurs ou par contact direct. Cette observation peut traduire un

un manque de visibilité sur les mécanismes de diffusion, ou un besoin de renforcer la sensibilisation et la formation sur les modes de transmission (**Tableau 07, figure 10**).

Tableau 07 : Facteurs de propagation de la maladie

Facteurs de propagation	Effectif	%
Néant	28	93,3
Vecteur et contact direct	2	6,7
Total	30	100

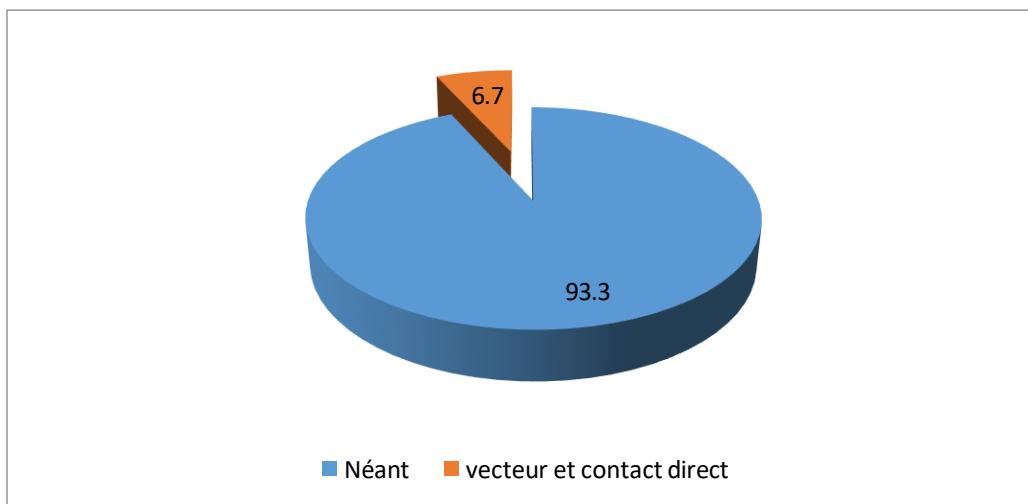


Figure 10 : Facteurs de propagation de la maladie

IV.3. Signes cliniques et impacts

IV.3.1. Symptômes observés

Dans près de 93,3 % des cas, aucun signe clinique n'a été rapporté. Seuls 6,7 % des cas présentaient des nodules et de la fièvre, ce qui souligne l'importance d'un diagnostic clinique rigoureux (**Tableau 08, figure 11**).

Tableau 08 : Signes cliniques observés chez les bovins atteints

Signes cliniques	Effectif	%
Néant	28	93,3
Nodules et fièvre	2	6,7
Total	30	100

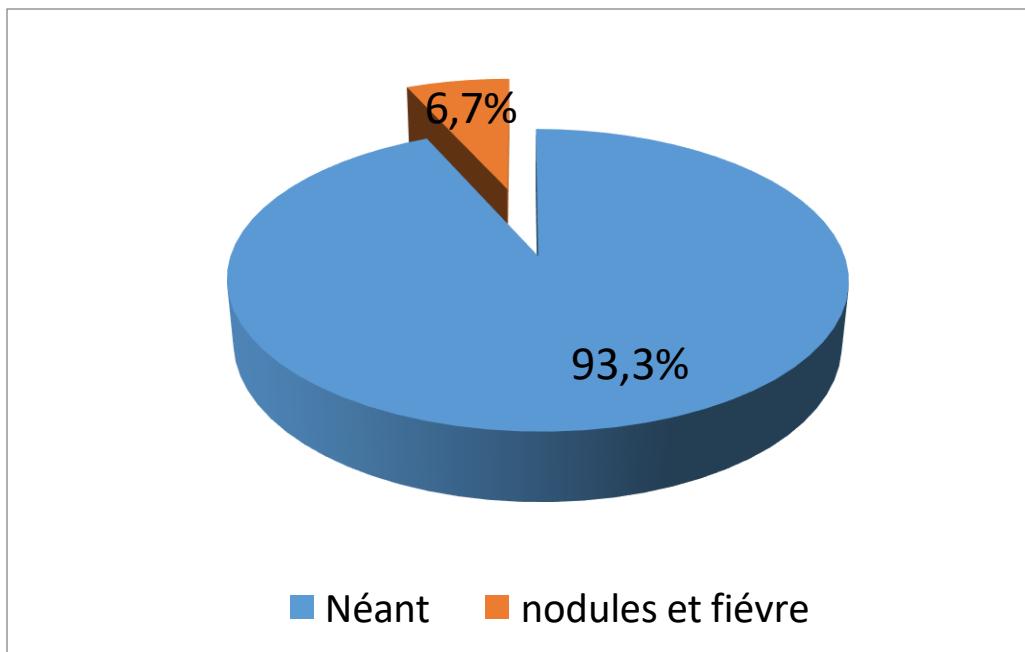


Figure 11 : Signes cliniques observés chez les bovins atteints

IV.3.2. Impact économique

L'enquête menée auprès des éleveurs de la wilaya d'Alger a révélé que 93,3 % d'entre eux n'ont pas constaté d'impact économique significatif de la maladie. À l'opposé, 6,7 % des éleveurs ont rapporté des pertes économiques, notamment une réduction de la production, une diminution du poids des animaux ou des mortalités.

Cette divergence indique une perception majoritaire d'une faible incidence économique de la maladie, sans exclure une éventuelle sous-estimation des coûts indirects (**Tableau 09, figure 12**)

Tableau 09 : Impact économique lié à la maladie

Impact économique	Effectif	%
Baisse de production		
Perte de poids	2	6,7
Mortalité		
Néant	28	93,3
Total	30	100

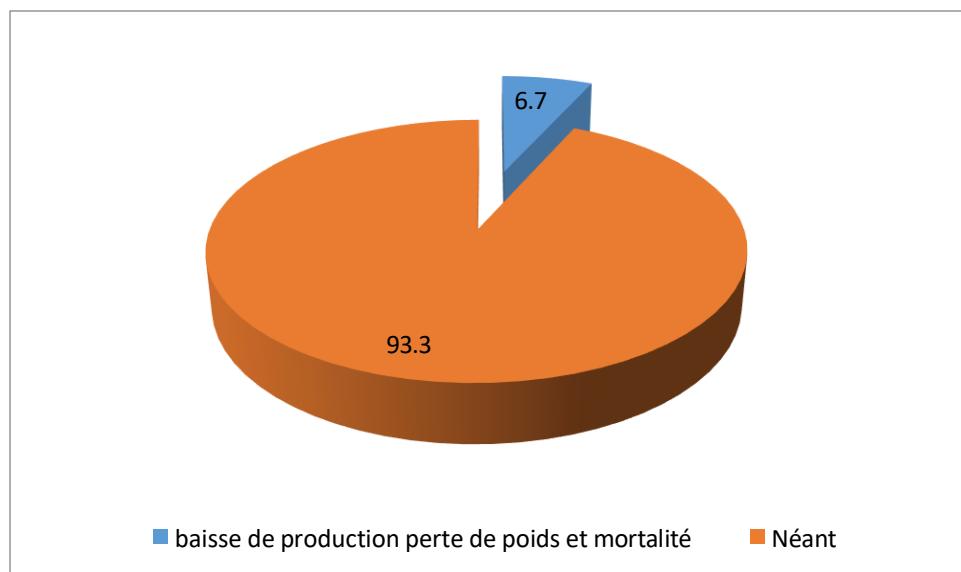


Figure 12 : Impact économique de la maladie lié à la maladie

IV.4. Mesures de prévention et de gestion

IV.4.1. Désinfection des exploitations bovines

Les données révèlent une adhésion totale aux protocoles de désinfection, soulignant une conscience aiguë des enjeux sanitaires. Cette rigueur réduit efficacement les pathogènes dans l'environnement immédiat et limite la transmission intra-élevage. Toutefois, cette mesure, bien que nécessaire, reste localisée : elle ne protège pas contre les risques provenant de l'extérieur (nouveaux animaux, équipements contaminés, etc.) (**Tableau 10, figure 13**).

Tableau 10 : Application des mesures de désinfection

Désinfection	Effectif	%
Oui	30	100
Total	30	100



Figure 13 : Application des mesures de désinfection par les éleveurs

IV.4.2. Lutte contre les vecteurs

Tous les éleveurs interrogés (100 %) affirment mettre en place des actions de lutte contre les vecteurs. Cette unanimous témoigne d'une bonne sensibilisation quant à leur rôle crucial dans la transmission des maladies animales, et constitue un point fort dans la stratégie de prévention locale (Tableau 10).

Tableau 11 : Pratiques de lutte contre les vecteurs

Lutte contre les vecteurs	Effectif	%
Oui	30	100

IV.4.3. Mise en quarantaine des animaux

Le tableau 11 illustre l'application de la mise en quarantaine dans les élevages enquêtés. Il ressort que 93,3 % des exploitations n'ont pas eu recours à cette mesure. Toutefois, cette absence de mise en quarantaine s'explique, dans la majorité des cas, par le fait que les élevages concernés n'étaient pas touchés par la maladie, rendant cette mesure inutile dans leur contexte. À l'inverse, seuls 6,7 % des répondants ont été soumis à une mise sous séquestre et ce uniquement dans les exploitations où des cas de DNC ont été observés (Tableau 12, Figure 14).

Tableau 11 : Mise en quarantaine des animaux malades

Mise en quarantaine	Effectif	%
Non	28	93,3
Oui	2	6,7
Total	30	100

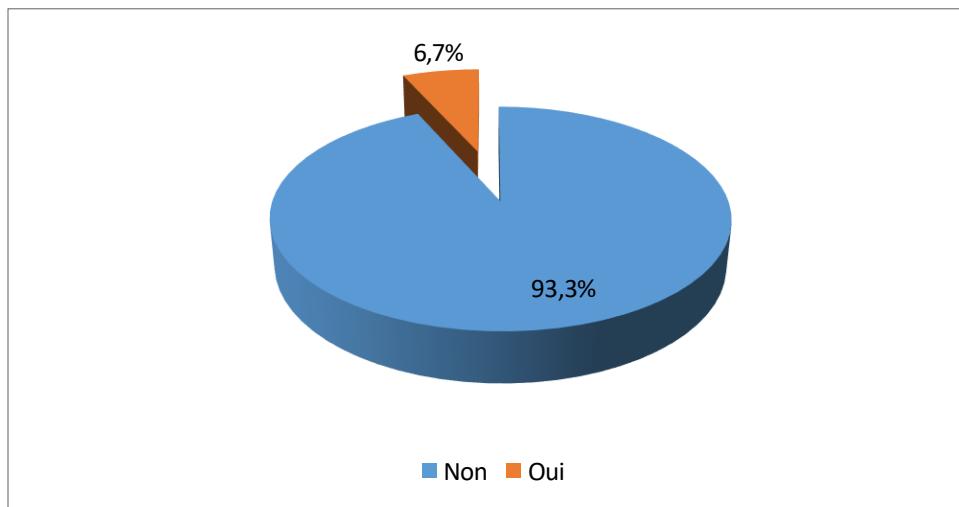


Figure 14 : Mise en quarantaine des animaux malades

IV.4.4. Restriction des déplacements des animaux

Les résultats présentés dans le **Tableau 13** et la **Figure 15** montrent que dans 93,3 % des élevages sains, une restriction des déplacements des animaux est effectivement appliquée comme mesure préventive contre la propagation de la dermatose nodulaire contagieuse (DNC). Cette large adoption témoigne d'une bonne sensibilisation aux mesures de biosécurité visant à limiter la transmission inter-élevages.

En revanche, dans 6,7 % des cas, cette mesure n'est pas appliquée ; il s'agit cependant d'élevages déjà infectés, dans lesquels les animaux sont placés en quarantaine, conformément aux protocoles de gestion des foyers positifs. Il ne s'agit donc pas d'un manquement aux règles, mais d'une adaptation du protocole sanitaire en fonction de la situation épidémiologique.

Ces données soulignent l'importance d'une distinction claire entre mesures préventives (dans les élevages sains) et mesures de confinement (dans les élevages infectés), les deux contribuant ensemble à la maîtrise de la propagation de la DNC.

Tableau 13 : Restriction des déplacements des animaux

Restriction des déplacements	Effectif	%
Non	2	6,7
Oui	28	93,3
Total	30	100

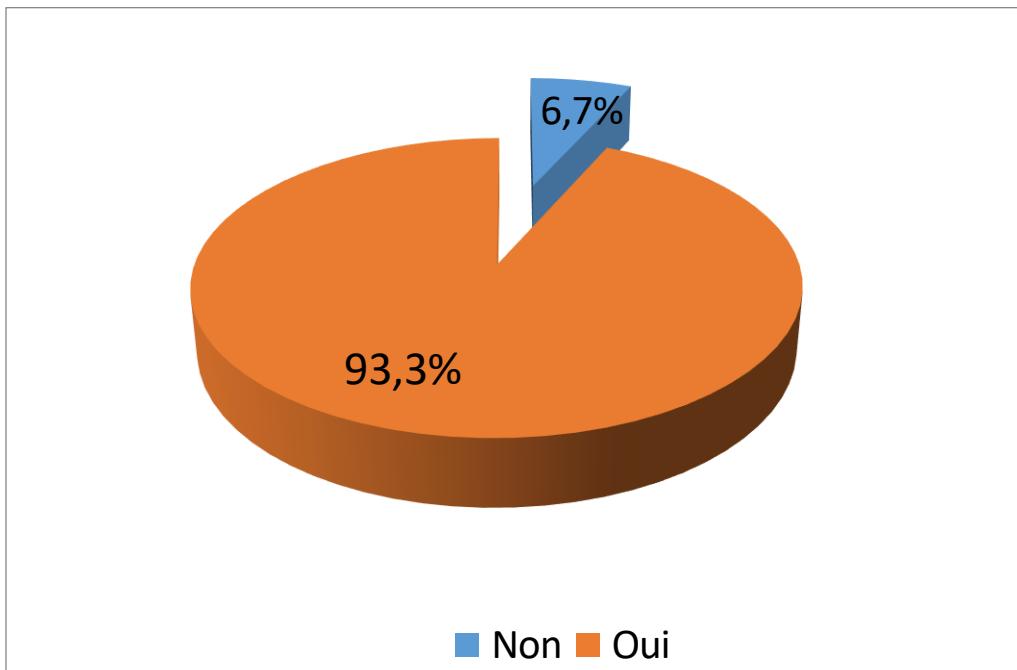


Figure 15 : Application des restrictions de déplacement des animaux dans les élevages

IV.4.5. Vaccination des animaux contre la DNC

Le tableau 13 montre que 93,3 % des éleveurs ont eu recours à la vaccination préventive contre la DNC. Cette mesure a été principalement appliquée dans des élevages indemnes, dans le but de prévenir l'introduction de la maladie. Cela témoigne d'une bonne adhésion aux campagnes de prévention et d'une prise de conscience de l'intérêt de la vaccination pour protéger le cheptel. À l'inverse, seuls 6,7 % des éleveurs ne l'ont pas mise en œuvre, généralement parce que leurs élevages étaient déjà touchés par la maladie, rendant la vaccination inutile dans ce contexte (Tableau 14, figure 16).

Tableau 14 : Recours à la vaccination préventive

Vaccination	Effectif	%
Non	2	6,7
Oui	28	93,3
Total	30	100

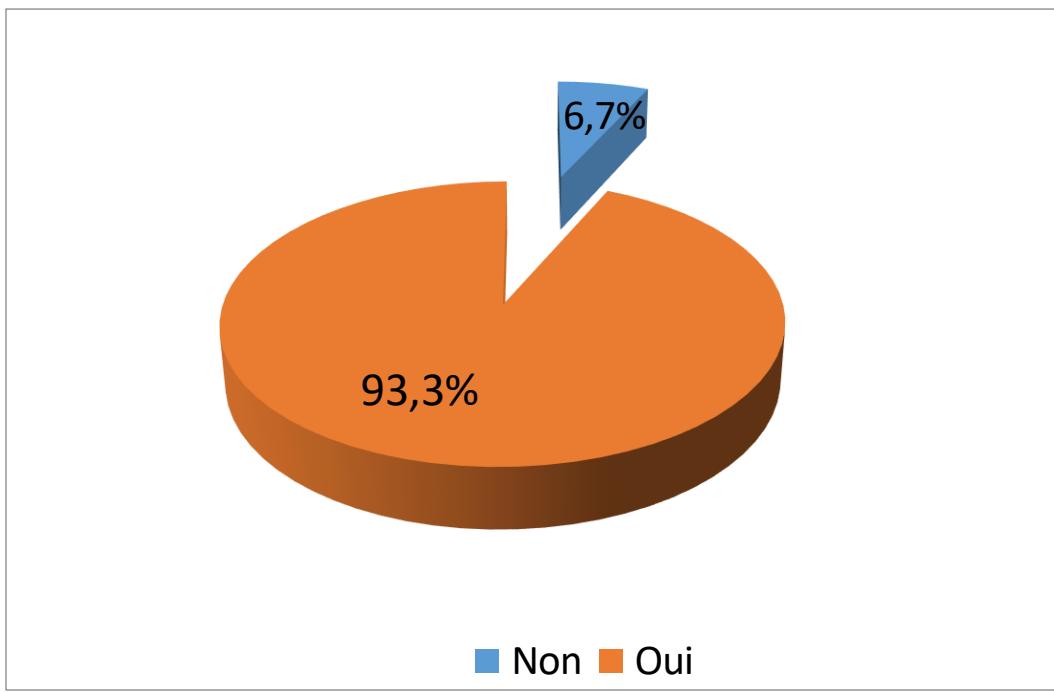


Figure 16 : Couverture vaccinale des bovins dans les élevages de la wilaya d'Alger

Discussion Générale

L'analyse des données générales de l'enquête révèle que tous les répondants sont des vétérinaires, assurant la fiabilité et la rigueur scientifique des informations recueillies. Les données, collectées en 2024, offrent une vision actuelle et homogène de la situation épidémiologique locale. Les élevages enquêtés sont répartis sur plusieurs communes, avec une concentration marquée dans les régions de Chéraga et Douera. Le système d'élevage extensif domine (66,7 %), ce qui peut faciliter le contact entre animaux et vecteurs et donc favoriser la propagation de la dermatose nodulaire contagieuse (DNC). En outre, plus de la moitié des exploitations comptent plus de 10 bovins, ce qui constitue un facteur aggravant en cas d'introduction du virus, en raison du risque accru de diffusion rapide.

Sur le plan épidémiologique, on observe une grande variabilité du cheptel par exploitation (de 1 à 64 bovins), avec une moyenne de 15,27 têtes, ce qui reflète l'hétérogénéité des structures agricoles. La mortalité reste relativement faible (6,7 %), possiblement en lien avec une souche virale peu virulente ou une prise en charge vétérinaire rapide. Cependant, un constat préoccupant ressort : peu de vétérinaires interrogés ont pu identifier clairement les facteurs favorisant la propagation, suggérant un manque de formation ou de sensibilisation spécifique concernant les voies de transmission de la DNC.

Du point de vue clinique, l'enquête montre que dans 93,3 % des élevages, aucun symptôme n'a été observé. D'un point de vue économique, les pertes signalées restent minimes, la majorité des éleveurs n'ayant pas perçu d'impact majeur sur leur production.

L'analyse des mesures de prévention et de gestion révèle une application rigoureuse des bonnes pratiques sanitaires dans les élevages enquêtés. Tous les éleveurs déclarent désinfecter régulièrement leurs installations et mettre en œuvre des actions de lutte contre les vecteurs, soulignant une forte sensibilisation au rôle de ces derniers dans la transmission de la DNC. La vaccination préventive est également adoptée dans 93,3 % des cas, notamment dans les élevages indemnes, tandis que la restriction des déplacements est appliquée dans la majorité des élevages

sains (93,3 %). Dans les élevages infectés (6,7 %), cette mesure est remplacée par une mise en quarantaine, ce qui reflète une adaptation appropriée du protocole sanitaire à la situation épidémiologique. La mise en quarantaine est ainsi utilisée uniquement dans les exploitations concernées par des cas positifs, conformément aux recommandations sanitaires. Ces résultats traduisent une différenciation efficace entre les mesures préventives destinées aux élevages sains et les mesures de confinement appliquées aux foyers infectés. Cette approche intégrée rejoint les dispositifs adoptés au niveau international, notamment en Europe, où des zones de protection, de surveillance et de restriction sont définies autour des foyers, en complément de la lutte anti-vectorielle et du contrôle strict des mouvements d'animaux, comme le soulignent **Arsevska *et al.*, (2016)**.

Conclusion et Perspectives

Conclusion et perspectives

Les résultats de cette enquête apportent une vision claire de la situation épidémiologique de la dermatose nodulaire contagieuse (DNC) dans la région d'Alger, en soulignant à la fois les points forts et les limites du dispositif de prévention. La forte implication des vétérinaires, la bonne couverture vaccinale, ainsi que l'application quasi systématique des mesures de biosécurité (désinfection, lutte contre les vecteurs, restriction des déplacements) témoignent d'un niveau de sensibilisation satisfaisant chez les éleveurs, notamment dans les élevages indemnes.

L'adaptation des protocoles sanitaires en fonction du statut sanitaire des exploitations ; restriction des déplacements dans les élevages sains et mise en quarantaine dans les foyers infectés ; reflète une mise en œuvre rationnelle des stratégies de contrôle. Cette approche constitue un levier essentiel pour limiter la propagation de la maladie.

Cependant, la méconnaissance relative des facteurs de propagation par certains vétérinaires met en évidence un besoin de formation continue et de sensibilisation ciblée. En parallèle, la prédominance des systèmes extensifs et la taille importante de certains troupeaux représentent toujours un risque potentiel de dissémination rapide du virus en cas d'introduction dans l'élevage.

Ainsi, cette étude souligne l'importance de renforcer la surveillance épidémiologique, d'améliorer la communication vétérinaire-éleveur et de maintenir un haut niveau d'alerte, afin de prévenir efficacement l'extension de la DNC dans les zones à risque.

Références Bibliographiques

References bibliographiques

1. **Abutarbush, S.M.; Ababneh, M.M.; Al Zoubi, I.G.; Al Sheyab, O.M.; Al Zoubi, M.G.; Alekish, M.O.; Al Gharabat, R.J.** 2015. Lumpy Skin Disease in Jordan: Disease Emergence, Clinical Signs, Complications and Preliminary-associated Economic Losses. *Transbound. Emerg. Dis.*, 62, 549–554.
2. **Alemayehu, G.; Zewde, G.; Admassu, B.** 2013. Risk assessments of lumpy skin diseases in Borena bull market chain and its implication for livelihoods and international trade. *Trop. Anim. Health Prod.*, 45, 1153–1159.
3. **Annandale, C.H.; Irons, P.C.; Bagla, V.P.; Osuagwu, U.I.; 2010.** Venter, E.H. Sites of persistence of lumpy skin disease virus in the genital tract of experimentally infected bulls. *Reprod Domest Anim.*, 45, 250–255.
4. **Annandale C.H.; Holm, D.E.; Ebersohn, K.; Venter, E.H.** 2014. Seminal transmission of lumpy skin disease virus in heifers. *Transbound. Emerg. Dis.* 61, 443–448.
5. **Anwar, A.; Na-Lampang, K.; Preyavichyapugdee, N.; Punyapornwithaya, V.** 2022. Lumpy Skin Disease Outbreaks in Africa, Europe, and Asia (2005–2022): Multiple Change Point Analysis and Time Series Forecast. *Viruses* .14, 2203.
6. **Arsevska, E., Bronner, A. C., Calavas, D., Cauchard, J., Caufour, P., Falala, S., ... & Tisseuil, C.** 2016. Dermatose nodulaire contagieuse des bovins: état des connaissances et situation épidémiologique dans les Balkans au 31 juillet 2016. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* numéro 75.
7. **Babiuk, S.; Bowden, T.R.; Boyle, D.B.; Wallace, D.B.; Kitching, R.P.** 2008. Capripoxviruses: An emerging worldwide threat to sheep, goats and cattle. *Transbound. Emerg. Dis.* 55, 263–272.
8. **Babiuk, S.; Bowden, T.R.; Parkyn, G.; Dalman, B.; Manning, L.; Neufeld, J.; Embury-Hyatt, C.; Coppins, J.; Boyle, D.B.** 2008. Quantification of lumpy skin disease virus following experimental infection in cattle. *Transbound. Emerg. Dis* 55, 299–307.
9. **Barnard, B.** 1997. Antibodies against some viruses of domestic animals in southern African wild animals. *Onderstepoort J. Vet. Res.* , 64, 95–110.
10. **Beard, P.M.** 2016. Lumpy skin disease: A direct threat to Europe. *Vet. Rec.*, 178, 557– 558.

11. **Ben-Gera, J.; Klement, E.; Khinich, E.; Stram, Y.; Shpigel, N.Y. 2015.** Comparison of the efficacy of Neethling lumpy skin disease virus and x10RM65 sheep-pox live attenuated vaccines for the prevention of lumpy skin disease. The results of a randomized controlled field study. *Vaccine*, 33, 4837–4842.
12. **Body, M.; Singh, P.K.; Hussain, H.M.; Al-rawahi, A.; Al-maawali, M.; Al-lamki, K.; Al-habsy, S. 2012.** Clinico-Histopathological Findings and PCRBased Diagnosis of Lumpy Skin Disease in the Sultanate of Oman. *Pak. Vet. J.*, 32, 206–210.
13. **Booth TF, Davies CR, Jones LD, et al, 1989.** Anatomical basis of Thogoto virus infection in BHK cell culture and in the Ixodid tick vector, *Rhipicephalus appendiculatus*. *Journal of Genetic Virology* ,70, Pages - 1093– 1104, DOI: 10.1099/00221317-70-5- 1093.
14. **Brody, A.L. 1936.** The Transmission of Fowl-Pox; *Memoirs Cornell University Agricultural Experiment Station*: Ithaca, NY, USA ; Volume 195.
15. **Carn, V.M.; Kitching, R.P . 1995.** An investigation of possible routes of transmission of lumpy skin disease virus (Neethling). *Epidemiol. Infect.* 114, 219–226.
16. **Casal J.; Allepuz, A.; Miteva, A.; Pite, L.; Tabakovska, B.; Terzievski, D.; Alexandrov, T.; Beltrán-Alcrudo, D. 2018.** Economic cost of lumpy skin disease outbreaks in three Balkan countries: Albania, Bulgaria and the Former Yugoslav Republic of Macedonia (2016–2017). *Transbound. Emerg. Dis.*, 65, 1680–1688.
17. **Chihota, C.M.; Rennie, L.F.; Kitching, R.P.; Mellor, P.S.2003.** Attempted mechanical transmission of lumpy skin disease virus by biting insects. *Med. Vet. Entomol.*17, 294–300.
18. **Coetzer, J.A.W.; Tustin, R.C. 2004.** *Infectious Diseases of Livestock*, 1st ed.; Oxford University Press: New York, NY, USA; Volume 2.
19. **Diesel, A.M. 1949.** The epizootiology of lumpy skin disease in South Africa. In *Proceedings of the 14th International Veterinary Congress*, London, UK, 8–13 August ; pp. 492–500.
20. **Dietze, K.; Moritz, T.; Alexandrov, T.; Krstevski, K.; Schlottau, K.; Milovanovic, M.; Hoffmann, D.; Hoffmann, 2018.** B. Suitability of group-level oral fluid sampling in ruminant populations for lumpy skin disease virus detection. *Vet. Microbiol.* 221, 44–48.

21. **Dubey A., Ghosh N.S., Gupta A., Singh S. 2023.** A review on current epidemiology and molecular studies of lumpy skin disease virus-an emerging worldwide threat to domestic animals. *Journal of medical pharmaceutical and allied sciences*, V 12 - I 1, Pages - 5635 – 5643. DOI: 10.55522/jmpas. V12I1.4583.
22. **Elhaig, M.M.; Selim, A.; Mahmoud, M. 2017.** Lumpy skin disease in cattle: Frequency of occurrence in a dairy farm and a preliminary assessment of its possible impact on Egyptian buffaloes. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 84, e1–e6.
23. **European Food Safety Authority (EFSA).** *Lumpy skin disease II. Data collection and analysis. EFSA J.* **2018**, 16, e05176.
24. **European Food Safety Authority (EFSA); Calistri, P.; De Clercq, K.; Gubbins, S.; Klement, E.; Stegeman, A.; Cortiñas Abrahantes, J.; Marojevic, D.; Antoniou, S.E.; Broglia, A. 2020.** Lumpy skin disease epidemiological report IV: Data collection and analysis. *EFSA J.* 18, e06010.
25. **Fagbo, S.; Coetzer, J.A.; Venter, E.H. 2014.** Seroprevalence of Rift Valley fever and lumpy skin disease in African buffalo (*Syncerus caffer*) in the Kruger National Park and Hluhluwe-iMfolozi Park, South Africa. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, 85, 1–7.
26. **Fenner, F.; Day, M.; Woodrooffe, G.M. 1952.** The mechanism of the transmission of myxomatosis in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) by the mosquito *Aedes aegypti*. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 30, 139.
27. **Gari, G.; Waret-Szkuta, A.; Grosbois, V.; Jacquiet, P.; Roger, F. 2010.** Risk factors associated with observed clinical lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiol. Infect.* 138, 1657–1666.
28. **Gazimagomedov, M.; Kabardiev, S.; Bittirov, A.; Abdulmagomedov, S.; Ustarov, R.; Musaev, Z.; Bittirova, A. 2017.** Specific composition of Ixodidae ticks and their role in transmission of nodular dermatitis virus among cattle in the North Caucasus. In *Proceedings of the 18th Scientific Conference Theory and Practice of the Struggle Against Parasite Animal Diseases-Compendium 18*, Moscow, Russia, 16–17 May ; pp. 107–110.
29. **Gelaye E, Belay A, Ayelet G, et al, 2015.** Capripox disease in Ethiopia: genetic differences between field isolates and vaccine strain, and implications for vaccination failure. *Antiviral Research*, 119. Pages- 28-35, DOI: 10.1016/j.antiviral.

30. **Gelaye E, Lamien CE, Silber R, et al, 2013.** Development of a cost-effective method for capripoxvirus genotyping using snapback primer and dsDNA intercalating dye. *PLoS One*, 8 (10). Pages-230-235, DOI: 10.1371/journal.pone.0075971.
31. **Gelaye E, Mach L, Kolodziejek J et al, 2017.** A novel HRM assay for the simultaneous detection and differentiation of eight poxviruses of medical and veterinary importance. *Sci Rep*, 7, Pages -428-92, DOI: 10.1038/srep42892.
32. **Givens, M.D. 2024.** Review: Risks of disease transmission through semen in cattle. *Animal* 2018, 12, s165–s171. *Vet. Sci.* 11, 56119 of 24
33. **Gonzalez, J.P.; Camicas, J.L.; Cornet, J.P.; Faye, O.; Wilson, M.L. 1992.** Sexual and transovarian transmission of Crimean-Congo haemorrhagic fever virus in *Hyalomma truncatum* ticks. *Res. Virol.* 143, 23–28
34. **Greth, A.; Gourreau, J.M.; Vassart, M.; Nguyen-Ba-Vy Wyers, M.; Lefevre, P.C.1992.** Capripoxvirus disease in an Arabian oryx (*Oryx leucoryx*) from Saudi Arabia. *J. Wildl. Dis.* 1, 28, 295–300.
35. **Haegeman A, Zro K, VandenbusscheF, et al, 2013.** Development and validation of three Capripoxvirus real-time PCRs for parallel testing. *Journal of Virology. Methods*, 193 (2), Pages- 446–451, DOI: 10.1016/j.jviromet.2013.07.010.
36. **Haider A., Abbas Z. , Taqveem A. , Abid A. ,Khurshid M. ,El Naggar R.F.,Rohaim M.A. , Munir M. 2024.** Lumpy Skin Disease: Insights into Molecular Pathogenesis and Control Strategies,Justina Maria Prada Oliveira,
37. **Haider, A.; Farhan, A.; Nawaz, A.; Ali, A.; Abbas, Z.; Mehmood, A. 2023.** The financial toll of lumpy skin disease in Pakistan, and Whether or not vaccination is worth it for preventing Future outbreaks. *Ann. PIMS-Shaheed Zulfiqar Ali Bhutto Med. Univ.*, 19, 187–193.
38. **Hussein, H.A.; Khattab, O.M.; Aly, S.M.; Rohaim, M.A. 2017.** Role of ixodid (Hard) tick in the transmission of lumpy skin disease. *Hosts Viruses*, 4, 46–53.
39. **Ireland DC, Binepal YS, 1998.** Improved detection of Capri poxvirus in biopsy samples by PCR. *Journal of Virological Methods*, 74 (1), Pages- 1–7, DOI: 10.1016/s0166 0934(98)000 35-4.

40. **Kahana-Sutin, E.; Klement, E.; Lensky, I.; Gottlieb, Y. 2017.** High relative abundance of the stable fly *Stomoxys calcitrans* is associated with lumpy skin disease outbreaks in Israeli dairy farms. *Med. Vet. Entomol.* 31, 150–160.
41. **Khalafalla, A. 2022.** Lumpy skin disease: An economically significant emerging disease. In *Cattle Diseases-Molecular and Biochemical Approach*; IntechOpen: London, UK.
42. **Kiplagat, S.K.; Kitala, P.M.; Onono, J.O.; Beard, P.M.; Lyons, N.A. 2020.** Risk Factors for Outbreaks of Lumpy Skin Disease and the Economic Impact in Cattle Farms of Nakuru County, Kenya. *Front. Vet. Sci.* 7, 259.
43. **Kitching, R.; Taylor, W. 1985.** Transmission of capripoxvirus. *Res. Vet. Sci.* 39, 196–199.
44. **Kitching, R.P.; Mellor, P.S. 1986.** Insect transmission of capripoxvirus. *Res. Vet. Sci.* 40, 255–258.
45. **Klement, E.; Broglia, A.; Antoniou, S.E.; Tsiamadis, V.; Plevraki, E.; Petrović, T.; Polaček, V.; Debeljak, Z.; Miteva, A.; Alexandrov, T.; et al. 2020.** Neethling vaccine proved highly effective in controlling lumpy skin disease epidemics in the Balkans. *Prev. Vet. Med.*, 181, 104595.
46. **Labuda, M.; Nuttall, P.A. Tick-borne viruses. 2004.** *Parasitology*, 129 (Suppl. S1), S221–S245.
47. **Lamien, CE, Le Goff C, Silber R, et al, 2011.** Use of the Capripoxvirus homologue of Vaccinia virus 30 kDa RNA polymerase subunit (RPO30) gene as a novel diagnostic and genotyping target: Development of a classical PCR method to differentiate goat poxvirus from sheep poxvirus. *Veterinary Microbiology*. 149 (1-2), Pages 30–39, DOI: 10.1016/j.vetmic.2010.09.038.
48. **Le Goff, C, Lamien CE, Fakhfakh E, et al, 2009.** Capripoxvirus G-protein-coupled chemokine receptor: a host range gene suitable for virus animal origin discrimination. *Journal of general virology*. 90, DOI:10.1099/vir.0.0 10686-0.
49. **Le Goff, C.; Lamien, C.E.; Fakhfakh, E.; Chadeyras, A.; Aba-Adulugba, E.; Libeau, G.; Tuppurainen, E.; Wallace, D.B.; Adam, T.; Silber, R.; et al. 2009.** Capripoxvirus G-protein-coupled chemokine receptor: A host-range gene suitable for virus animal origin discrimination. *J. Gen. Virol.* 90 Pt 8, 1967–1977.

50. **Lee, S.; Baker, C.M.; Sellens, E.; Stevenson, M.A.; Roche, S.; Hall, R.N.; Breed, A.C.; Firestone, S.M. 2024.** A systematic review of epidemiological modelling in response to lumpy skin disease outbreaks. *Front. Vet. Sci.* 11, 1459293.
51. **Liang, Z.; Yao, K.; Wang, S.; Yin, J.; Ma, X.; Yin, X.; Wang, X.; Sun, Y. 2022.** Understanding the research advances on lumpy skin disease: A comprehensive literature review of experimental evidence. *Front. Microbiol.*, 13, 1065894.
52. **Lubinga, J.C.; Tuppurainen, E.S.; Coetzer, J.A.; Stoltz, W.H.; Venter, E.H. 2014.** Evidence of lumpy skin disease virus over-wintering by transstadial persistence in *Amblyomma hebraeum* and transovarial persistence in *Rhipicephalus decoloratus* ticks. *Exp. Appl. Acarol.* 62, 77–90.
53. **Lubinga, J.C.; Tuppurainen, E.S.; Mahlare, R.; Coetzer, J.A.; Stoltz, W.H.; Venter, E.H. 2015.** Evidence of transstadial and mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Amblyomma hebraeum* ticks. *Transbound. Emerg. Dis.*, 62, 174–182.
54. **Magori-Cohen, R.; Louzoun, Y.; Herziger, Y.; Oron, E.; Arazi, A.; Tuppurainen, E.; Shpigel, N.Y.; Klement, E. 2012.** Mathematical modelling and evaluation of the different routes of transmission of lumpy skin disease virus. *Vet. Res.* 43, 1.
55. **Mat, B.; Arıkan, M.S.; Akin, A.C.; Çevrimli, M.B.; Yonar, H.; Tekindal, M.A. 2021.** Determination of production losses related to lumpy skin disease among cattle in Turkey and analysis using SEIR epidemic model. *BMC Vet. Res.* 17, 300.
56. **Mejri S, Ayari Fakhfakh SE, Ourabi M, Abid A, Zaghouani R, Nouassri M, Mhiri S, Gallah S, Habboubi N, Hosni K, Abidi N, Braiki N, Mouelhi W, Ben Slimene I, Ghodhbene I, Mhamdi H, Ksontini M, Landolsi Z, Zribi N, Hamdouni M, Gamdou H, Zammel F, Hlel A, Harrath NB, Sbai S, Thabet S, Ahmed HO, Sghaier S, Khorchani R, Settypalli TBK, Meki IK, Lamien CE and Tlatli A. 2025.** First detection of Lumpy Skin Disease virus in Tunisia. *Front. Virol.* 5:1548475. doi: 10.3389/fviro.2025.1548475
57. **Molla, W.; de Jong, M.C.M.; Gari, G.; 2017.** Frankena, K. Economic impact of lumpy skin disease and cost effectiveness of vaccination for the control of outbreaks in Ethiopia. *Prev. Vet. Med.* 147, 100–107.
58. **Mulatu, E.; Feyisa, A. 2018.** Review: Lumpy skin disease. *J. Vet. Sci. Technol.* 9, 1–8.

59. **Namazi, F.; Khodakaram Tafti .2021.**A. Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. *Vet. Med. Sci.*7, 888–896.
60. **Ochwo, S.; VanderWaal, K.; Munsey, A.; Nkamwesiga, J.; Ndekezi, C.; Auma, E.; Mwiine, F.N.2019.** Seroprevalence and risk factors for lumpy skin disease virus seropositivity in cattle in Uganda. *BMC Vet. Res.*15, 236.
61. **Osuagwu, U.I.; Bagla, V.; Venter, E.H.; Annandale, C.H.; Irons, P.C. 2007.** Absence of lumpy skin disease virus in semen of vaccinated bulls following vaccination and subsequent experimental infection. *Vaccine* 25, 2238–2243.
62. **Parola, P.; Socolovschi, C.; Jeanjean, L.; Bitam, I.; Fournier, P.E.; Sotto, A.; Labauge, P.; Raoult, D. 2008.** Warmer weather linked to tick attack and emergence of severe rickettsioses. *PLoS Negl. Trop. Dis.*2, e338.
63. **Pervin, S.; Ahamed, M.M.; Chouhan, C.S.; Jahan, M.S.; Ahmed, R.; Nazmul, K.H.M.; Nazir, H.; Siddique, M.P.; Rahman, M.T.; Kafi, M.A.; et al. 2023.** Isolation, adaptation, and characterization of lumpy skin disease virus from cattle in Bangladesh. *J. Adv. Vet. Anim. Res.*, 10, 563–569.
64. **Prozesky, L.; Barnard, B.J. 1982.** A study of the pathology of lumpy skin disease in cattle. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 49, 167–175.
65. **Rouby, S.; Aboulsoud, E. 2016.** Evidence of intrauterine transmission of lumpy skin disease virus. *Vet. J.*209, 193–195.
66. **Rouby, S.; Hussein, K.; Aboelhadid, S.M.S.; Sherif, A.M.E. 2017.** Role of rhipicephalus annulatus tick in transmission of lumpy skin disease virus in naturally infected cattle in Egypt. *Adv. Anim. Vet. Sci.*5, 185–191.
67. **Selim, A.; Manaa, E.; Khater, H. 2021.**Molecular characterization and phylogenetic analysis of lumpy skin disease in Egypt. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, 79, 101699.
68. **Sevik, M.; Doğan, M. 2017.** Epidemiological and Molecular Studies on Lumpy Skin Disease Outbreaks in Turkey during 2014–2015. *Transbound. Emerg. Dis.*64, 1268–1279.
69. **Shirinov, F.B.; Farzaliev, I.A.; Alekperov, I.U.G.; Ibragimova, A.A. 1969.** Peredacha virusa ospy ptits persidskimi kleshchami [Transmission of fowl pox virus by Persian ticks]. *Veterinariia*, 46, 37–39.

70. **Sohier, C.; Haegeman, A.; Mostin, L.; De Leeuw, I.; Campe, W.V.; De Vleeschauwer, A.; Tuppurainen, E.S.M.; van den Berg, T.; DeRegge, N.; De Clercq, K.** 2019. Experimental evidence of mechanical lumpy skin disease virus transmission by *Stomoxys calcitrans* biting flies and *Haematopota* spp. horseflies. *Sci. Rep.* 9, 20076.
71. **Sonenshine, D.E.; Roe, R.M.** *Biology of Ticks Volume 2*; Oxford University Press: Cary, NC, USA, 201
60. **Lubinga, J.C.; Tuppurainen, E.S.; Coetzer, J.A.; Stoltz, W.H.; Venter, E.H.** 2014. Transovarial passage and transmission of LSDV by *Amblyomma hebraeum*, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Rhipicephalus decoloratus*. *Exp. Appl. Acarol.* 62, 67–75.
72. **Sprygin, A.; Mazloum, A.; van Schalkwyk, A.; Babiuk, S.** 2022. Capripoxviruses, leporipoxviruses, and orthopoxviruses: Occurrences of recombination. *Front. Microbiol.*, 13, 978829.
73. **Sprygin, A.; Pestova, Y.; Prutnikov, P.; Kononov, 2018.** A. Detection of vaccine-like lumpy skin disease virus in cattle and *Musca domestica* L. flies in an outbreak of lumpy skin disease in Russia in 2017. *Transbound. Emerg. Dis.* 65, 1137–1144.
74. **Sreedevi, B.; Rajesh, K.** 2021. Clinico-molecular diagnosis and characterization of bovine lumpy skin disease virus in Andhra Pradesh, India. *Trop. Anim. Health Prod.*, 53, 424.
75. **Tulman, E.R.; Afonso, C.L.; Lu, Z.; Zsak, L.; Kutish, G.F.; Rock, D.L.** 2001. Genome of lumpy skin disease virus. *J. Virol.*, 75, 7122–7130.
76. **Tuppurainen E, Oura C, 2012.** Review: Lumpy skin disease: An emerging threat to Europe, the middle east and Asia. *Transbound Emerging Disease* 59, Pages – 40-48, DOI: 10.1111/j.1865-1682.2011.01242.x.
77. **Tuppurainen, E.; Alexandrov, T.; Beltr'an-Alcrudo, D.** 2017. Lumpy skin disease field manual—A manual for veterinarians. *FAO Anim. Prod. Health Man.* 20, 1–60.
78. **Tuppurainen, E.S.; Lubinga, J.C.; Stoltz, W.H.; Troskie, M.; Carpenter, S.T.; Coetzer, J.A.; Venter, E.H.; Oura, C.A.** 2013. Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Rhipicephalus appendiculatus* male ticks. *Epidemiol. Infect.* 141, 425–430.

79. **Tuppurainen, E. S. M., Rubeni, D., Venter, E. H., Heath, L., & Wallace, D. B. 2022.** Capripoxviruses: An emerging worldwide threat to livestock. *Frontiers in Microbiology*, 13, Article 1065894
80. **Tuppurainen, E.S.; Oura, C.A. 2012.** Review: Lumpy skin disease: An emerging threat to Europe, the Middle East and Asia. *Transbound. Emerg. Dis.* 59, 40–48.
81. **Wainwright, S.; El Idrissi, A.; Mattioli, R.; Tibbo, M.; Njeumi, F.; Raizman, E. 2013,** Emergence of lumpy skin disease in the Eastern Mediterranean Basin countries. *FAO Empres. Watch.* 29, 1–6.
82. **Wang, J.; Xu, Z.; Wang, Z.; Li, Q.; Liang, X.; Ye, S.; Cheng, K.; Xu, L.; Mao, J.; Wang, Z.; et al. 2022.** Isolation, identification and phylogenetic analysis of lumpy skin disease virus strain of outbreak in Guangdong, China. *Transbound. Emerg. Dis.*, 69, e2291–e2301.
83. **Wang, H.; Paesen, G.C.; Nuttall, P.A.; Barbour, A.G. 1998.** Male ticks help their mates to feed. *Nature*, 391, 753–754.
84. **Weiss, K.E.1968.** Lumpy Skin Disease Virus. In *Cytomegaloviruses. Rinderpest Virus. Lumpy Skin Disease Virus; Virology Monographs*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany,; pp. 111–131.
85. **Whittle L, Chapman R, Williamson AL. 2023.** Lumpy skin disease—An emerging cattle disease in europe and asia. *Vaccines*. 11:578. doi: 10.3390/vaccines11030578
86. **Whittle, L.; Chapman, R.; Williamson, A.L. 2023.** Lumpy Skin Disease-An Emerging Cattle Disease in Europe and Asia. *Vaccines* 11, 578.
87. **WOAH Terrestrial Manual. 2024.** Chapter 3.4.12, Lumpy skin disease (version adopted in May 2024). Available online: <https://www.woah.org/en/disease/lumpy-skin-disease/> (accessed on 17 December 2018).
88. **Wolff, J.; Beer, M.; Hoffmann, B. 2020.** Thermal inactivation of different Capripox virus isolates. *Microorganisms*, 8, 2053.
89. **Wolff, J.; Moritz, T.; Schlottau, K.; Hoffmann, D.; Beer, M.; Hoffmann, B. 2020.** Development of a Safe and Highly Efficient Inactivated Vaccine Candidate against Lumpy Skin Disease Virus. *Vaccines*, 9, 4.

90. **World Organisation for Animal Health.** 2024. Available online at: <https://wahis.woah.org//inreview/5936?reportId=169684&fromPage=event-dashboard-url> (Accessed Novembre 08, 2024).
91. **Xie, S., Cui, L.; Liao, Z.; Zhu, J.; Ren, S.; Niu, K.; Li, H.; Jiang, F.; Wu, J.; Wang, J.; et al.** 2024. Genomic analysis of lumpy skin disease virus asian variants and evaluation of its cellular tropism. *NPJ Vaccines*, 9, 65.
92. **Young, E.; Basson, P.A.; Weiss, K.E.** 1970. Experimental infection of game animals with lumpy skin disease virus (prototype strain Neethling). *Onderstepoort J. Vet. Res*, 37, 79–87.
93. **Zeynalova, S.; Asadov, K.; Guliyev, F.; Vatani, M.; Aliyev, V.** 2016. Epizootiology and Molecular Diagnosis of Lumpy Skin Disease among Livestock in Azerbaijan. *Front. Microbiol.* 7, 1022.

Liens hypertextes

[1]. <https://www.horizons.dz/?p=136580>

[2]. <https://just-infodz.com/ghardaia-la-dnc-est-sous-controle-mais/>

[3]:<https://elwatan-dz.com/crise-sanitaire-a-bouira-la-dermatose-bovine-ravage-les-exploitations>

[4]:<https://algerie-eco.com/2024/07/08/dermatose-nodulaire-bovine-142-foyers-recenses-dans-22-communes-de-tizi-ouzou/>

[5]: <https://interieur.gov.dz/Monographie/>

[6]:<https://gifex.com/fr/wp-content/uploads/28087/Cartes-des-communes-de-la-wilaya-d-Alger.png>

[7]: <https://wahis.woah.org/#/smr-management>

Annexes

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire
Projet de fin d'Etudes

Étude de la prévalence et des facteurs de risque de la dermatite nodulaire contagieuse dans les élevages bovins : enquête auprès des éleveurs et vétérinaires

Nous apprécions votre contribution à cette enquête. Merci de prendre le temps d'y répondre

Volet 1: Informations générales

1. **Fonction :**
 - Vétérinaire
 - Éleveur
2. **Année d'apparition des cas de DNC**
3. **Localisation de l'élevage :**
Wilaya ou Commune.....
4. **Type d'élevage :**
 - Extensif
 - Intensif
 - Semi-intensif
5. **Nombre total de bovins :**
 - Moins de 10
 - Plus de 10

Volet 2 : Informations épidémiologiques

6. Nombre d'animaux sensibles à la DNC dans votre élevage ?
 - Nombre cas recensés
 - Nombre mortalité
 - Année
7. Quels facteurs pensez-vous avoir favorisé la propagation ?
 - Insectes vecteurs
 - Contact direct entre animaux
 - Autres (précisez)

Volet 3 : Signes cliniques et impacts

8. Quels signes cliniques avez-vous observés chez les bovins infectés ?

- Nodules cutanés
- Fièvre
- Lésions nécrotiques
- Écoulements nasaux ou oculaires
- Autres (précisez)

9. Quels impacts économiques la maladie a-t-elle causés ?

- Diminution de la production laitière
- Perte de poids
- Avortements
- Coûts des traitements
- Mortalité

10. Avez-vous observé une mortalité due à la DNC ?

- Oui
- Non

Volet 4 : Mesures de prévention et de gestion

11. Quelles mesures avez-vous prises pour gérer la maladie ?

- Désinfection
- Lutte contre les vecteurs
- Isolement des animaux infectés (quarantaine)
- Restriction des déplacements interne et externe

12. Avez-vous vacciné vos animaux contre la DNC ?

- Oui
- Non

Résumé

Cette enquête, réalisée dans la région d'Alger, dresse un état des lieux actualisé de la dermatose nodulaire contagieuse (DNC) au sein des élevages bovins de la région d'Alger. Elle met en évidence une bonne adhésion des éleveurs aux mesures de biosécurité, notamment dans les élevages indemnes, avec un recours à la vaccination, à la désinfection et à la lutte contre les vecteurs. L'adaptation des mesures selon le statut sanitaire des exploitations (restriction des déplacements ou mise en quarantaine) illustre une gestion raisonnée de la maladie. Toutefois, des lacunes persistent, notamment dans l'identification des facteurs de propagation, soulignant le besoin de renforcement de la formation des intervenants. Le contexte extensif et la taille variable des troupeaux représentent des facteurs de risque qui justifient la mise en place d'une surveillance épidémiologique continue et d'une communication renforcée entre vétérinaires et éleveurs.

Mots-clés : Dermatose nodulaire contagieuse- Bovin-Biosécurité- Surveillance- Épidémiologie.

Abstract

This survey, conducted in the Algiers region, provides an updated overview of lumpy skin disease (DNC) in local cattle farms. It highlights strong adherence to biosecurity measures by farmers, particularly in disease-free herds, with the implementation of vaccination, disinfection, and vector control. The adaptation of measures according to the health status of farms (movement restrictions or quarantine) reflects a rational approach to disease management. However, gaps remain, especially in identifying the factors of disease transmission, emphasizing the need to strengthen the training of field professionals. The predominance of extensive farming systems and the variable herd sizes represent risk factors that justify the implementation of continuous epidemiological surveillance and improved communication between veterinarians and farmers.

Keywords: Lumpy skin disease – Cattle – Biosecurity – Surveillance – Epidemiology.

الملخص

أُجري هذا التحقيق في منطقة الجزائر العاصمة، ويقدم صورة حديثة عن الوضع الوبائي لمرض الجلد العقدي المعدى لدى الأبقار في المنطقة. وقد أظهر التزاماً جيداً من قبل المربين بتطبيق تدابير الأمان الحيوي، خاصة في المزارع السليمة، حيث يتم اللجوء إلى التلقيح، والتلقيح، ومكافحة الحشرات بشكل منتظم. كما أن تكيف الإجراءات الصحية حسب الحالة الصحية للمزارع (مثل تقييد التنقل أو فرض الحجر الصحي) يُعبر عن إدارة عقلانية للمرض. ومع ذلك، لا تزال هناك نقاط، لاسيما في تحديد عوامل الانتشار، مما يؤكد على ضرورة تعزيز تكوين المتتدخلين الميدانيين. ويُعتبر النطء الرعوي الواسع ونقاوت أحجام القطعان من عوامل الخطر الرئيسية، وهو ما يستدعي وضع نظم مراقبة وبائية مستمرة وتعزيز قنوات التواصل بين القيادة والمربين.

الكلمات المفتاحية: داء الجلد العقدي المعدى – أبقار – الأمان الحيوي – المراقبة – الوبائيات.