



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

Étude Bibliographique de la Dermatose Nodulaire Chez les Bovins

Présenté par
TEKFI Ali

Devant le jury :

| | | | |
|-------------|----------------|-----|------------|
| Président : | DOUIFI Mohamed | MCA | ISV Blida1 |
| Examineur : | DJELTI Ghoutia | MAA | ISV Blida1 |
| Promoteur : | DAHMANI Hichem | MCA | ISV Blida1 |

Année : 2024 /2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Je tiens à accorder mes plus sincères remerciements en premier lieu à mon promoteur, Dr. DAHMANI H. qui a fait preuve beaucoup de patience et qui a toujours été à ma disposition tout le long de mon travail.

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude aux membres du jury pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'examiner mon travail.

Dédicace

Ma très chère mère « BOUADJARA Saada » Aucune dédicace ne serait assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, mon enfance et même étant adulte. Vous avez fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Que Dieu, tout puissant, vous préserve, vous accorde santé et bonheur ainsi qu'une longue vie.

À mes frères et sœurs, votre présence et votre soutien de toutes les manières possibles ont été des éléments essentiels à ma réussite dans mon parcours universitaire, couronné par ce travail, je suis reconnaissant de vous avoir à mes côtés. Je vous aime profondément et je partage ce succès avec vous.

À mes amis (Nazim, Youcef, Mahmoud, Malika, Loubna et Ferial) qui m'ont accompagné, soutenu et aidé durant mon parcours universitaire et lors de la réalisation de ce projet de fin d'études, Je vous aime et je partage ce succès avec vous.

Je tiens aussi à remercier Dr.SALLALI Sabrina, Dr.METREF Ahmed khiredine et Pr CHIBANI Fatih, votre aide et votre foi en moi ont été une lumière dans l'obscurité, Merci du fond du cœur.

Résumé

La dermatose nodulaire bovine est une maladie virale contagieuse touchant principalement les bovins.

Bien que longtemps indemne, l'Algérie est aujourd'hui concernée par l'introduction récente de cette pathologie sur son territoire, ce qui soulève de nouveaux enjeux sanitaires et économiques. Cependant, on constate une absence quasi totale de travaux bibliographiques disponibles dans les bibliothèques vétérinaires de notre institue et même nationales, rendant difficile la compréhension et la gestion de la maladie par les étudiants et futurs praticiens.

Face à cette problématique, l'objectif de ce travail est de fournir une synthèse claire et structurée des connaissances disponibles, en mettant l'accent sur la biologie du virus et l'épidémiologie de la maladie, afin d'éclairer la situation actuelle en Algérie et de soutenir les professionnels dans la formation et la prévention.

Mots clés : La Dermatose Nodulaire Contagieuse, maladie infectieuse, Bovins.

Abstract

Bovine nodular dermatosis is a contagious viral disease that primarily affects cattle. Although Algeria had long been considered free of the disease, the country is now facing its recent introduction into its territory, raising new sanitary and economic challenges. However, there is an almost complete lack of bibliographic resources available in the veterinary library of our institute and even at the national level making it difficult for veterinary students and future practitioners to understand and manage the disease effectively.

In response to this issue, the objective of this work is to provide a clear and structured synthesis of available knowledge, with a focus on the biology of the virus and the epidemiology of the disease, to clarify the current situation in Algeria and support training and prevention efforts.

Key words: Lumpy Skin Disease (LSD), infectious disease, cattle.

المخلص

التهاب جلد العقدي البقري هو مرض فيروسي معدٍ يصيب الماشية بشكل رئيسي. على الرغم من اعتبار الجزائر خالية من هذا المرض لفترة طويلة، إلا أنها تواجه الآن دخوله حديثًا إلى أراضيها، مما يطرح تحديات صحية واقتصادية جديدة. ومع ذلك، هناك نقص شبه كامل في الموارد الببليوغرافية المتاحة في المكتبة البيطرية لمعهدنا وحتى على المستوى الوطني، مما يصعب على الطلاب والأطباء البيطريين المستقبلين فهم المرض وإدارته. في مواجهة هذه المشكلة، يهدف هذا العمل إلى تقديم تلخيص واضح و منظم للمعرفة المتاحة، مع التركيز على بيولوجيا الفيروس وعلم أوبئة المرض، وذلك لتوضيح الوضع الحالي في الجزائر ودعم جهود التدريب والوقاية. الكلمات المفتاحية: مرض الجلد العقدي المُعدي لدى الأبقار، مرض معدٍ ، أبقار.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction :..... | 1 |
| CHAPITRE I : BIOLOGIE DU VIRUS DE LA DERMATOSE NODULAIR EBOVINE :..... | 2 |
| 1. Historique : | 3 |
| 2. Définition de la maladie : | 5 |
| 3. Etiologie: | 6 |
| 3.1. Classification : | 6 |
| CHAPITRE II : ÉPIDÉMIOLOGIE ANALYTIQUE:..... | 7 |
| INTRODUCTION : | 8 |
| 1. La transmission : | 8 |
| 2. Facteur de risques : | 8 |
| 2.1. Morbidité et Mortalité: | 8 |
| 3. L'hôte : | 9 |
| 4. Les symptômes: | 9 |
| 5. Les signes cliniques : | 9 |
| 5.1 Formes classiques : | 9 |
| 5.2 Formes graves : | 10 |
| 5.3 Formes bénignes: | 11 |
| 6. La pathogénie : | 11 |
| 7. Diagnostic : | 12 |
| 7.1. Diagnostic clinique et épidémiologique : | 12 |
| 7.2. Diagnostic différentiel: | 12 |
| 7.3. Diagnostic biologique : | 14 |
| Chapitre III : Traitement et prévention de la Dermatose Nodulaire Contagieuse | 15 |
| INTRODUCTION :..... | 16 |
| Lutte contre la maladie :..... | 16 |
| Traitement :..... | 17 |
| Vaccination : | 17 |
| 10. La prévention: | 18 |
| II.10.1. Stratégies de prévention et de contrôle..... | 18 |
| II.10.2. Rôle central de la vaccination..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 11 .Les mesures prises par le gouvernement Algérien pour limiter la propagation de la maladie : | 19 |
| CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 20 |
| 1. Conclusion..... | 21 |
| 2.Perspectives | 22 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 23 |

Liste des tableaux

Tableau 1 : Diagnostic différentiel de la DNC.

Liste de Figures

Figure 1 : Classification des poxvirus d'importance vétérinaire (*Markey et al., 2013*).

Acronymes et Abréviations

DNC : Dermatose Nodulaire Contagieuse.

DNB : Dermatose Nodulaire Bovine.

OMSA : Organisation Mondiale de Santé Animale.

OIE : Office International des Épizooties.

LSDV : Lumpy Skin Disease Virus.

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

GTPV : Goat pox Virus.

BHV-2 : Bovine Herpes-virus 2.

FA : Fièvre Aphteuse.

SPPV : Sheep pox Virus.

CaPV : Capripox virus.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

AHAW : Animal Health And Welfare.

AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens.

INTRODUCTION :

La dermatose nodulaire bovine (DNB) est une maladie virale contagieuse qui affecte principalement les bovins. Elle se manifeste par la présence de nodules cutanés, accompagnés de fièvre et parfois de complications secondaires graves.

Au-delà de son impact sanitaire direct sur les troupeaux, la DNB constitue une menace économique majeure pour l'élevage bovin : baisse de la production laitière, pertes de poids, dévalorisation des peaux, restrictions commerciales, et coûts vétérinaires élevés. Ces conséquences soulignent l'importance de la prévention, du contrôle, et de la compréhension approfondie de cette maladie.

Bien que l'Algérie ait longtemps été épargnée par la dermatose nodulaire bovine, l'émergence récente de cas sur son territoire a changé cette situation, soulevant de nouvelles préoccupations pour les autorités sanitaires animales. Face à cette nouvelle réalité, il est regrettable de constater l'absence de travaux bibliographiques approfondis sur cette maladie dans les bibliothèques vétérinaires nationales, y compris au sein de notre propre institut.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent travail bibliographique, qui vise à combler ce manque d'information scientifique sur la DNB en Algérie. Notre étude s'articule autour de deux chapitres principaux.

Le premier chapitre est consacré à la biologie du virus de la dermatose nodulaire bovine, afin de mieux comprendre les caractéristiques de l'agent pathogène, son cycle de vie, et ses mécanismes de transmission. Le deuxième chapitre aborde l'épidémiologie analytique, en mettant l'accent sur les modes de propagation de la maladie, les facteurs de risque identifiés, et les mesures de surveillance et de prévention. Enfin, une attention particulière est portée à la réaction du gouvernement algérien face à l'introduction de cette pathologie sur son territoire, notamment les actions mises en œuvre pour contenir sa propagation.

Par ce travail, nous espérons contribuer à une meilleure connaissance de la DNB dans le contexte algérien, et offrir une base documentaire utile pour les vétérinaires, chercheurs et décideurs impliqués dans la lutte contre cette maladie.

CHAPITRE I
BIOLOGIE DU VIRUS DE LA DERMATOSE NODULAIRE BOVINE

I.1. Historique :

La Dermatose Nodulaire Contagieuse (DNC) a été observée pour la première fois en Zambie en 1929 (HAIG, 1957). Au début, la maladie était appelée « pseudo-urticaire » (VON BACKSTROM, 1945). Elle était considérée comme une réaction d'hypersensibilité à des piqûres d'insectes ou même comme un empoisonnement (BRENNER *et al.*, 2006). D'autres cas sont survenus entre 1943 et 1945 au Zimbabwe, au Botswana et en Afrique du Sud (DAVIES 1991). Elle a été reconnue comme une maladie infectieuse en 1943 (VON BACKSTROM, 1945). En Afrique du Sud, il est estimé que 8 millions de bovins ont été touchés (DIESEL, 1949). La propagation de la maladie était liée au transport de bovins (HUNTER et WALLACE 2001). Le pays a connu une autre épidémie majeure durant la période 1953-1954. Des épizooties de la maladie ont continué à être signalées jusqu'en 1962. Les chercheurs vétérinaires ont identifié l'agent étiologique comme étant un poxvirus, et un vaccin a ensuite été développé par atténuation d'un isolat de terrain, ce qui a permis de contrôler les épidémies ultérieures. (WEISS, 1963). La maladie s'était propagée à l'Angola et au Zaïre en 1950, Madagascar en 1954, et enfin la Namibie, la Tanzanie et l'Ouganda en 1956 (ALI *et al.*, 2012).

En Afrique de l'Est, la maladie a été décrite pour la première fois au Kenya en 1957 (MACOWAN, 1959), avec un taux de morbidité de 1–2 % (DAVIES, 1991). En 1974, la propagation vers l'ouest avait atteint le Nigéria (BRENNER *et al.*, 2006). Endémique dans le pays, elle provoque désormais des flambées récurrentes annuelles, avec des taux de morbidité et de mortalité compris entre 3–49 % et 1–6 %, respectivement (ROCHE *et al.*, 2020). Trois ans plus tard, des signalements ont été enregistrés en Mauritanie, au Mali, au Ghana et au Libéria. Une autre épizootie, entre 1981 et 1986 a touché la Tanzanie, le Kenya, le Zimbabwe, la Somalie et le Cameroun, avec des taux de mortalité signalés de 20 % chez les bovins affectés (BRENNER *et al.*, 2006). Une épidémie, de moindre importance, avec des cas non authentifiés, a été signalée à Oman en 1984 (TAGELDIN *et al.*, 2014).

En mai 1988, la DNC a été identifiée cliniquement dans le gouvernorat de Suez en Égypte. Elle est réapparue durant l'été 1989, en période de cinq à six mois, s'est étendue à 22 des 26 gouvernorats d'Égypte. Une réaction rapide face au problème a conduit à la vaccination de près de deux millions de bovins avec un vaccin contre la variole ovine. La morbidité au cours de cette épizootie a été faible, atteignant 2 % de l'ensemble de la population bovine. Environ 1 449 animaux sont morts (DAVIES, 1991). Au cours de l'été 2006, une épidémie, a enregistré dans plusieurs gouvernorats égyptiens. Tous les âges groupes et les deux sexes du bétail égyptien ont été infectés (SALIB, et OSMAN 2011).

La première apparition, en dehors de l'Afrique a été signalée en Israël entre 1986 et 1988 (MULATU *et al.*, 2018). En 2012, la maladie est apparue à la frontière nord-est d'Israël et s'est propagée depuis avec une ampleur inégalée à l'ensemble du Moyen-Orient. Des foyers ont été rapportés au Liban, dans les Territoires autonomes palestiniens, en Jordanie, au Koweït, en Arabie Saoudite, en Irak et en Iran (TUPPURAINEN et GALON, 2016). La Turquie a signalé le premier cas, en 2013 qui provient très probablement de l'introduction de DNC en provenance de la Syrie (EFSA, 2015). En Jordanie, elle a été signalée pour la première fois à la mi-avril 2013 (ABUTARBUSH *et al.*, 2015). Des épidémies, ont été identifiées en Russie en mai et septembre 2015, puis en mai 2016, à la frontière avec l'Azerbaïdjan et la Géorgie (ARSEVSKA *et al.*, 2016).

Le virus a été introduit en Europe via la Turquie en 2015 avant de se propager au nord-est de la Grèce entre août et décembre de la même année, avec des taux de morbidité 8,7 % et de mortalité 0,4 % (TASIOUDI *et al.*, 2016 ; PAOLO *et al.*, 2019). Elle est réapparue au printemps 2016, affectant cette fois sept pays d'Europe du Sud-Est avec de nombreux foyers, à savoir la Grèce, la Bulgarie, la République de Macédoine du Nord, la Serbie, le Kosovo, l'Albanie et le Monténégro (PAOLO *et al.*, 2019).

La dermatose nodulaire contagieuse a été introduite pour la première fois en Asie du Sud en juillet 2019, avec un foyer déclaré au Bangladesh (ROCHE *et al.*, 2020). Cette même année, la maladie est également apparue pour la première fois en Chine et en Inde. En Chine, le virus s'est rapidement propagé en l'espace de douze mois, depuis la province la plus occidentale jusqu'aux régions orientales, atteignant même l'île de Taïwan, située en dehors du territoire continental. Durant cette période, neuf foyers ont été recensés, entraînant l'infection de 156 bovins et la mort de sept d'entre eux (LU *et al.*, 2021). En Inde, selon les données officielles publiées par le gouvernement en septembre 2022, la DNC avait touché 251 districts répartis dans 15 États, affectant plus de deux millions d'animaux, avec un total de 100 000 morts enregistrés (DAS *et al.*, 2025). Les premiers cas au Népal ont été signalés en juin 2020 dans le district de Morang, situé près de la frontière indienne (ACHARYA et SUBEDI, 2020). Le taux de morbidité observé était faible, et aucun cas de mortalité n'a été rapporté (KOIRALA *et al.*, 2022). Le virus s'est rapidement propagé en Asie du Sud-Est dès 2020 (ROCHE *et al.*, 2020). Le Vietnam, l'un des pays touchés, a notifié son premier cas en octobre de la même année. Dans les trois mois suivant cette première détection, l'infection a affecté plus de 1 100 bovins et buffles, causant la mort de 170 animaux répartis dans 10 provinces (TRINH *et al.*, 2023).

En 2023, la Libye a signalé pour la première fois l'apparition de DNC sur son territoire (WOAH, 2023), 49 foyers ont été recensés sur la période avril 2023 à avril 2024 (DEFRA, 2024). L'émergence de la maladie en Algérie a été documentée pour la première fois le 4 juin 2024, dans la région de Ghardaïa (WOAH, 2025). Dans la même wilaya, 121 bovins ont été infectés en août 2024 (Just-infodz, 2024). Durant les deux premiers mois suivant l'émergence de la maladie (juin-juillet 2024), 72 cas confirmés dont 10 décès ont été enregistrés dans douze wilayas réparties sur quatre régions

algériennes:

Nord-Centre : Blida (Bouinan), Boumerdès (Timezrit), Alger (Ouled Chebel), Tipaza (Hattatba). Nord-Est : Skikda (Tamalous), El Tarf (Hammam Ben Salah), Mila (Sidi Merouane), Sétif (Beida Bordj), Bordj Bou Arréridj (Hasnaoua). Est : Tébessa (Chrea). Hauts Plateaux : M'Sila (Ouled Derradj), Bouira (Taghzout) (WOAH, 2025). La wilaya de Tizi Ouzou a été la plus affectée, avec 295 foyers répartis dans 33 communes, causant la mort de 273 bovins (LOUNIS, 2024). Aucun nouveau cas n'a été déclaré après le foyer de Douera (Alger) du 1er août 2024 (WOAH, 2025).

I.2. Définition de la maladie :

La dermatose nodulaire contagieuse est une maladie infectieuse émergente (ALEMU, 2024). Transfrontalière (EFSA, 2015). Elle affecte, les bovins et buffles d'eau asiatiques, causé par le virus de la dermatose nodulaire contagieuse (LSDV) (TUPPURAINEN, 2022). Elle se caractérise par la fièvre, des nodules sur la peau et les organes internes, un état de maigreur, une hypertrophie des ganglions lymphatiques, un œdème cutané, et parfois la mort. (EFSA, 2015).

En raison de ses répercussions économiques majeures, cette maladie est inscrite sur la liste des maladies à déclaration obligatoire par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) (EOM et al., 2023). Elle constitue par ailleurs une menace significative pour le commerce international et est considérée comme un risque potentiel de bioterrorisme économique (NAMAZI et KHODAKARAM TAFTI, 2021).

I.3. Etiologie:

Le virus de la dermatose nodulaire contagieuse (LSDV) est un virus à ADN double brin (TULMAN *et al.*, 2002) qui présente de fortes similitudes antigéniques avec le virus de la variole ovine (SPPV) et le virus de la variole caprine (GTPV) (ROCHE *et al.*, 2020). Le virion, est de grande taille et de forme rectangulaire, mesurant 293-299 nm de longueur et 262-273 nm de largeur (WOAH, 2024).

3.1. Classification :

Le virus appartient au genre Capripoxvirus au sein de la famille des Poxviridae. (ROCHE *et al.*, 2020).

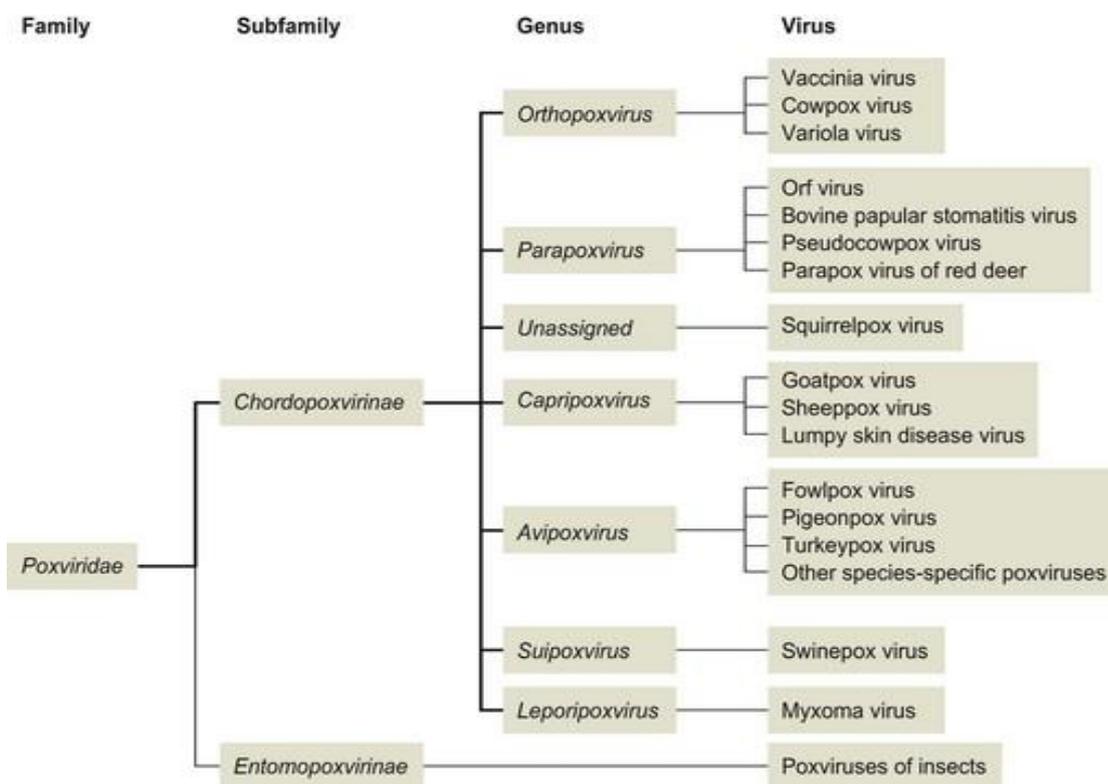


Figure 1 : Classification des poxvirus d'importance vétérinaire (Markey *et al.*, 2013).

CHAPITRE II
ÉPIDIMIOLOGIE ANALYTIQUE

La dermatose nodulaire contagieuse est une maladie virale transmise principalement par des vecteurs arthropodes hématophages, qui joue un rôle central dans sa dissémination au sein des populations bovines. L'étude épidémiologique analytique de cette pathologie permet d'identifier les mécanismes de transmission, les facteurs de risque associés à l'émergence de foyers infectieux, ainsi que la dynamique spatio-temporelle de sa propagation. Comprendre les interactions entre l'hôte, l'agent pathogène, les vecteurs et l'environnement est essentiel pour concevoir des stratégies de prévention, de surveillance et de contrôle efficaces. Ce chapitre vise à explorer les modalités de transmission du LSDV, les facteurs de risque épidémiologiques, les caractéristiques des hôtes sensibles, ainsi que les manifestations cliniques, la pathogénie et les méthodes de diagnostic.

II.1. La transmission :

Les preuves sur le terrain suggèrent fortement l'implication de vecteurs arthropodes hématophages dans la transmission du virus entre les bovins par voie mécanique (EFSA, 2015). Certains arthropodes volants, pourraient introduire le virus dans de nouvelles zones lorsqu'ils sont transportés par le vent (SPICKLER, 2017). Les expériences en laboratoire suggèrent que les tiques pourraient jouer un rôle dans la transmission ainsi que dans le maintien de l'agent pathogène (EFSA, 2015). Le contact direct interanimal apparaît comme un mode de transmission secondaire (SPICKLER, 2017).

La transmission à longue distance, y compris entre pays, s'effectue principalement par deux voies : le déplacement d'animaux infectés et la dissémination par vecteurs arthropodes via les véhicules de transport du bétail. (SAEGERMAN *et al.*, 2018).

II.2. Facteur de risques :

La majorité des cas d'infection ont été identifiés durant la période estivale, coïncidant avec l'activité maximale des vecteurs arthropodes hématophages responsables de la transmission virale. L'augmentation des facteurs de risque était associée à un climat chaud et humide favorise la reproduction des populations vectrices. L'introduction de nouveaux animaux dans un troupeau est l'un des facteurs de risque (CARN et KITCHING, 1995).

➤ **Morbidité et Mortalité:**

La mortalité est souvent relativement faible (1–3 pour cent), et la morbidité n'atteint souvent que 20 pour cent, mais peut varier entre 3 et 85 pour cent. Les vaches en lactation semblent être plus susceptibles, dans les zones d'enzootie, les infections chez les bovins non vaccinés surviennent souvent sous forme épidémique tous les 5–6 ans (SALIB, et OSMAN2011).

II.3. L'hôte :

Les bovins (*Bos indicus* et *Bos taurus*) et les buffles (*Bubalus bubalis*) sont des hôtes sensibles. Les animaux de tous âges sont sensibles, mais les veaux sont plus vulnérables (Al-SALIHI,2014). *Bos taurus* à peau fine sont généralement plus gravement touchés que le zébu ou les croisés (TUPPURAINEN, 2022). Le LSDV a par ailleurs été documenté chez divers ruminants sauvages, notamment la girafe (DAO et al., 2022), le springbok (LAMIEN et al., 2011), l'oryx d'Arabie (GRETH et al., 1992) et l'éland (MOLINI et al., 2021). À ce jour, aucune preuve ne suggère que le LSDV puisse infecter les êtres humains (SPICKLER, 2017)."

II.4. Les symptômes:

Les symptômes cliniques les plus courants sont des lésions nodulaires à la surface de la peau et des muqueuses apparaissent souvent sur la partie externe des bovins infectés, comme la tête, le cou, le dos, le périnée, la mamelle et d'autres zones du corps (MOLLA *et al.*, 2017). La fièvre, état de dépression, Croûtes au centre des nodules, qui laissent de larges trous pouvant s'infecter après la chute des croûtes. (PIRSA, 2025). Un gonflement des membres, du fanon et des organes génitaux peut survenir, Réticence à bouger et à manger, Écoulements nasaux et oculaires. Ganglions lymphatiques superficiels hypertrophiés, baisse de la production laitière (DPI, 2025). L'avortement est une conséquence fréquente de la phase aiguë de la maladie. L'infertilité, Les femelles restent en anœstrus pendant plusieurs mois, et les mâles, qui présentent des lésions sur les organes génitaux, peuvent également être infertiles pendant des mois (TUPPURAINEN, 2022).Des foetus avortés et des veaux vivants ont été observés avec des lésions cutanées caractéristiques de DNC (ROUBY et ABOULSOUD, 2016).

II.5. Les signes cliniques :

II.5.1. Formes classiques :

Phase d'invasion :

- Hyperthermie (4-14 J) allant jusqu'à 41°C et évolution biphasique, abattement, anorexie, chute de la production lactée ;
- Conjonctivite, larmoiement, ptyalisme, jetage : initialement séromuqueux puis muco-purulent
- Hypertrophie ganglionnaire (ganglions pré-scapulaires, pré-cruraux), 24 à 48 h après le début

de la phase fébrile.

Phase d'éruption cutanée :

- De 7 à 19 jours post-inoculation ainsi que de 4 à 10 jours après le début de la phase fébrile.
- Nodules durs, arrondis, indolores, 0,5 à 5 cm de diamètre, en nombre variable (1-100), localisés sur la tête (pourtour des yeux et du muflle), le cou, les membres, les flancs, la mamelle et ses trayons, le scrotum, le périnée, ainsi que sur les muqueuses buccale, nasale, oculaire, vulvaire ou préputiales
- Conjonctivite et kératite pouvant évoluer vers la cécité
- Œdèmes sous cutanés très étendus au niveau des membres, des lombaires, du fanon et des organes génitaux
- Forme miliaire chez les jeunes : multitude de petits nodules (2 à 5 mm)

Phase de nécrose :

- Induration des nodules et persistance (jusqu'à plusieurs années) ou nécrose et formation d'un sillon disjoncteur autour la lésion (séquestre)
- Dessèchement des nodules (escarre sèche) puis chute laissant la place à des plaies en cône intéressant toute l'épaisseur de la peau (évolution sous 7 à 15 j)
- Cicatrisation en quelques semaines (petites plaies) ou surinfection (nodules de grande taille) avec atteinte des tissus sous-jacents puis lente guérison en 1 à 2 mois (TASIOUDI *et al.*, 2016).

II.5.2. Formes graves :

- Altération sérieuse de l'état général.
- Boiteries : si paturon atteint et lésions suppurées ou ulcéreuses des membres
- Œdèmes étendus pouvant se compliquer de lésions ulcératives profondes et suppurées
- Lésions cutanées et signes cliniques en relation avec l'atteinte des organes profonds :
 - Respiration pénible et ronflante (pharynx, larynx)
 - Pneumonie (parenchyme pulmonaire et fausse déglutition de tissus nécrosés)
 - météorisation (œsophage, piliers du rumen)
 - Atteintes digestives et respiratoires fréquentes chez les veaux
- Évolution longue (3 à 4 mois) avec séquelles : tarissement, avortement, stérilité, amaigrissement, altération de la peau
- Mort fréquente en lien avec des complications :

- Asphyxie/broncho-pneumonie, arrêt de la rumination, dénutrition grave
- Toxémie et complications septiques fréquentes (lymphangite, abcès, fistules)
- Chute des onglons/trayons/queue en lien avec la localisation des nodules (TISSEUIL *et al.*, 2015).

II.5.3. Formes bénignes :

- Signes cliniques peu prononcés, voir absents.
- Réaction fébrile (2 à 5 j), hypertrophie ganglionnaire.
- Nodules évoluant vers la cicatrisation en 3 à 6 semaines (WEISS ,1968).

II.6. La pathogénie :

Les poxvirus sont généralement épithéliotropes et peuvent provoquer des maladies localisées ou systémiques. La multiplication initiale du virus se produit au site d'entrée du virus dans le corps de l'hôte.

Dans les infections systémiques, la réplication virale se poursuit dans les ganglions lymphatiques de drainage, suivie d'une virémie et d'une multiplication virale supplémentaire dans de nombreux organes différents, notamment le foie, la rate et les poumons.

Cette dernière multiplication conduit à l'établissement d'une virémie secondaire et à l'infection subséquente et au développement de lésions focales disséminées dans la peau. La réplication virale a lieu dans le cytoplasme des cellules. Les particules virales sont enveloppées lorsque les particules virales matures se déplacent vers le complexe de Golgi ; la plupart des particules sont cependant non enveloppées et sont libérées par la rupture cellulaire. Les particules enveloppées et non enveloppées sont infectieuses (SPICKLER, 2017).

Bien que la pathogénie exacte du développement des lésions, ne soit pas aussi bien comprise que la pathogénie du virus de la variole ovine, le LSDV exerce ses effets pathogènes en infiltrant divers types de cellules, notamment les cellules épithéliales et endothéliales, les péricytes et les fibroblastes, entraînant une lymphangite et une vasculite. Au cours de la phase aiguë, la vasculite et la lymphangite, accompagnées d'une thrombose et d'un infarctus, ont entraîné un œdème et une nécrose (PROZESKY et BARNARD 1982). Les lésions étaient initialement infiltrées par des neutrophiles et des macrophages, puis ces cellules ont été progressivement remplacées par des lymphocytes, des plasmocytes et des macrophages, ainsi que par des fibroblastes (PROZESKY et BARNARD ,1982 ; CARN et KITCHING, 1995).

II.7. Diagnostic :

II.7.1. Diagnostic clinique et épidémiologique :

Le DNC est fréquemment diagnostiqué sur le terrain en fonction des caractéristiques cliniques typiques de la maladie. La DNC doit être considéré cliniquement lorsqu'il y a des nodules cutanés distinctifs, de la fièvre et une hypertrophie des ganglions lymphatiques superficiels. Ainsi, le diagnostic différentiel du DNC repose principalement sur des indications cliniques distinctives. Les formes bénignes et subcliniques requièrent des analyses de laboratoire rapides et fiables afin de confirmer le diagnostic (EL-KHOLY *et al.*, 2008).

II.7.2. Diagnostic différentiel:

Tableau 1 : Diagnostic différentiel de la DNC (HAJ AMMAR *et al.*, 2016).

Tableau de diagnostic différentiel de la DNC

Besnoitiose Maladie parasitaire des bovins due à *Besnoitia*, parasite de la famille des coccidies se transmet essentiellement par piqûre d'insectes (les taons en particulier) avec l'évolution en trois phases

La phase fébrile : 6 à 10 jours après la contamination et qui peut durer de 3-10j, hyperthermie (40 à 42°C) la maladie se confond avec une bronchopneumonie.

La phase des œdèmes : œdème sous la peau (la peau est chaude et douloureuse) au niveau de la tête, l'extrémité des membres, le fanon, le scrotum, la mamelle, hypertrophie ganglions la durée de l'œdème est d'une semaine à 1 mois. La phase de sclérodémie : épaissement de la peau dans les régions atteintes, se plisse et se cartonne. Chute de poils. Apparition de crevasses et de plaques de nécrose. Souvent bronchites, atteinte génitale (non délivrance, stérilité). Conjonctivites avec photophobie, amaigrissent progressif et évolution vers la mort.

pseudodermatose nodulaire Ou maladie d'Allerton, due à un herpesvirus, le BHV2. Dans cette maladie, l'état général est peu atteint et les lésions consistent en des ulcères superficiels.

Maladie transmise par les mouches piqueuses avec des signes cliniques rappellent ceux de la DNC mais beaucoup plus légers.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Leucose cutanée | Maladie virale (rétrovirus) non contagieuse, atteinte des adultes (>3 ans), hypertrophie ganglionnaire, dépend de l'organe atteint, mauvais état général, le développement du lymphosarcome au niveau de la peau, augmentation persistante de des lymphocytes |
| Tuberculose cutanée | Maladie rare dont les nodules sont situés sur le trajet des vaisseaux lymphatiques, test Intradermo tuberculation est positif |
| Hypodermose (varron) | Maladie parasitaire apparait pendant le printemps et dont les nodules, fluctuants, sont essentiellement localisés sur le dos, peut s 'accompagner par une paralysie |
| Démodécie | Maladie parasitaire de la peau (dermatose parasitaire) à caractère infectieux, très peu contagieuse, due à la présence et à la pullulation du Demodex. C'est maladie des ruminants prend de l'importance dans les régions chaudes. Le développement des parasites provoque alors des pustules (bovins) ou des nodules (chèvres) dermiques, localisés surtout à la tête, l'encolure, les épaules. Ces lésions sont parfois prurigineuses. Elles sont souvent visibles de loin. |
| Onchocercose | Maladie causée par des petits vers propagés par des mouches et des moucherons ; les microfilaires produisent des petits nodules sous cutanées bénins |
| Fièvre aphteuse | La fièvre aphteuse (FA) est la maladie la plus contagieuse du bétail. Elle affecte tous les artiodactyles, tant domestiques que sauvages et se caractérise par l'apparition de vésicules puis d'ulcères dans la cavité buccale, dans l'espace interdigital et sur le bourrelet coronaire des onglons, ainsi que sur la mamelle et les trayons. Elle n'engendre de mortalité que chez les jeunes. |
| Stomatite papuleuse bovine | Identique à la FA ; seul le diagnostic du laboratoire qui fait la différence avec la FA, maladie n'existe que sur le continent américain. |
| Pseudo-variole bovine | Est une maladie contagieuse causée par un parapoxvirus. Elle touche principalement les vaches laitières. Les lésions se trouvent pour l'essentiel aux trayons et parfois aux pis, plus rarement, à l'intérieur des cuisses et le périnée. Au début la maladie se manifeste par de L'enflure localisée et de la rougeur sur les trayons avec de la douleur. 48 h plus tard, de petites papules de couleur orange de 2 ou 3 mm de diamètre apparaissent, qui se transforment en croûtes rouge foncé de 2 à 7 mm de diamètre qui laissent des cicatrices caractéristiques en forme de fer à cheval. |
| Variole bovine | Maladie virale bénigne survenant chez les vaches laitières due au cowpox virus |

(Orthopoxvirus), se manifestant par des éruptions cutanées localisées principalement au niveau de la mamelle et des trayons. L'homme peut se contaminer lors de la traite d'un animal infecté

Dermatophilose Maladie favorisée par les morsures de tiques du Genre *Amblyomma*, caractérisée par la présence de croûtes souvent sur la ligne du dos puis le cou et la tête, et pouvant couvrir de grande surface et entraîner une dégradation de l'état général et la mort.

II.7.3. Diagnostic biologique :

Le diagnostic du LSDV repose sur des signes cliniques caractéristiques associés à diverses approches de laboratoire. Il faut prendre en considération que, Les génomes du SPPV et du GTPV sont très similaires à celui du virus de (LSDV), partageant 97 % d'identité nucléotidique (TULMAN *et al.*, 2002) et partagent un antigène majeur commun pour les anticorps neutralisants (WOAH , 2024).

Les Capripoxvirus (CaPV) ne peuvent pas être distingués sérologiquement en raison de leurs fortes similitudes antigéniques (EL-KHOLY *et al.*, 2008). Plusieurs tests de diagnostic de laboratoire sont recommandés pour le diagnostic de l'agent viral, tels que l'isolement du virus, la réaction en chaîne par polymérase (PCR) conventionnelle ou en temps réel, et la microscopie électronique. L'isolement du virus et la microscopie électronique sont plutôt coûteux, laborieux, longs et ne permettent pas de différencier les virions des poxvirus (RATYOTHA *et al.*, 2022).

Le test de PCR en temps réel pour les CaPV offre une méthode rapide et sensible, Un test de diagnostic rapide pour ces virus, serait utile pour la surveillance des maladies, pour la gestion des épidémies (NAMAZI *et KHODAKARAM TAFTI*, 2021). La même technique permet, de différencier entre LSDV et les virus de la variole ovine et caprine (LAMIEN *et al.*, 2011).

Chapitre III

Traitement et prévention de la Dermatose Nodulaire Contagieuse

La Dermatose Nodulaire Contagieuse (DNC) représente une menace majeure pour les cheptels bovins, en raison de son fort pouvoir de diffusion et de ses répercussions économiques considérables. Après l'analyse des caractéristiques épidémiologiques analytiques et cliniques de cette pathologie, ce chapitre se penche sur les différentes stratégies de lutte, de traitement et de prévention mises en œuvre pour limiter sa propagation et en atténuer les effets. Les mesures présentées incluent l'abattage sanitaire, la vaccination, le traitement symptomatique, ainsi que les efforts de biosécurité et de sensibilisation. Une attention particulière est accordée aux actions entreprises par les autorités sanitaires algériennes face aux foyers récemment apparus. Ce chapitre vise ainsi à fournir une vue d'ensemble des approches actuelles et des perspectives en matière de maîtrise de la DNC.

III.1. Lutte contre la maladie :

Lorsque la DNC est détectée dans un pays au préalable indemne de la maladie, la première mesure à prendre est l'abattage sanitaire des animaux infectés ainsi que ceux ayant été en contact avec eux. Parallèlement, le moyen le plus efficace pour enrayer la propagation du LSDV consiste à mener une campagne de vaccination à grande échelle. Les mouvements des bovins représentent le principal risque de propagation du virus de la dermatose nodulaire contagieuse (LSDV). Le contrôle des mouvements des bovins, à l'intérieur et à l'extérieur des zones touchées, demeure une priorité. L'interdiction de déplacer des bovins non vaccinés provenant de zones infectées et vaccinées doit être maintenue, parce que Les mouvements des bovins représentent le principal risque de propagation, les infections légères non détectées et les animaux virémiques présentant des signes subcliniques propagent efficacement la maladie.

Le contrôle efficace des insectes auprès des bovins ou dans les exploitations peut réduire le taux de transmission mécanique mais pas l'empêcher complètement, Limiter les sites de reproduction des vecteurs, tels les eaux stagnantes, les lisiers et les fumiers, représente un moyen durable, abordable et respectueux de l'environnement de réduire les populations d'insectes hématophages. Au cours d'une épidémie, il convient d'augmenter le niveau de biosécurité dans l'exploitation jusqu'à atteindre le niveau le plus élevé qui puisse être mis en pratique. La maladie se propageant par le biais de vecteurs, il se peut qu'il ne soit pas possible de prévenir totalement son incursion mais ce risque peut au moins être réduit (TUPPURAINEN ,2016).

Le groupe AHAW a conclu que la confirmation rapide de laboratoire des cas suspectés de DNC sur le terrain est essentielle à l'éradication réussie de la maladie. (EFSA, 2015).

III.2. Traitement :

Le traitement repose principalement sur une prise en charge symptomatique, visant à prévenir les complications bactériennes secondaires. Il associe généralement des antimicrobiens, des anti-inflammatoires, des thérapies de soutien et des solutions antiseptiques (SALIB et OSMAN, 2011). Par ailleurs, une assistance alimentaire et hydrique doit être apportée aux animaux incapables de se déplacer. Les complications telles que les pneumonies ou les mammites, consécutives à des lésions des trayons ou de la mamelle, nécessitent un traitement par antibiotiques, administrés par voie injectable ou perfusion. Enfin, les lésions cutanées exposées favorisent les infestations par les mouches, imposant l'application systématique de traitements topiques adaptés (TUPPURAINEN, 2022).

En cas d'infection légère (quelques nodules sur la peau), le traitement suivant peut être fourni :

- Antipyrétiques (en cas de fièvre)
- Antihistaminiques
- Stimulants de l'immunité, y compris le zinc et la vitamine C

Dans le cas de complications systémiques ou de comorbidités, le traitement suivant peut être mis en œuvre :

- Les lésions cutanées ulcéreuses ouvertes doivent être traitées avec un spray topique (Bactéricide ou bactériostatique) deux fois par jour avec le pansement.
- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) peuvent être utilisés pour réduire la fièvre et la douleur.
- On peut utiliser des antihistaminiques, des électrolytes et des stimulants de l'immunité.
- Des antibiotiques peuvent être nécessaires pour le traitement de la pneumonie ou de la mammite. (Department of Livestock Services, 2021).

III.3. Vaccination :

Seuls les vaccins vivants atténués contre la DNC sont actuellement disponibles dans le commerce. Le vaccin contre la souche atténuée de Neethling est utilisé pour vacciner les bovins en Afrique (EFSA ,2015). Il est possible d'utiliser le vaccin contre la variole du mouton/de la chèvre pour les bovins (CAPSTICK et COACKLEY, 1961), mais la protection croisée n'est pas

satisfaisante et l'utilisation de ce vaccin a été limitée aux pays où la variole des ovins et des caprins est endémique (EFSA ,2015).

Les anticorps neutralisants contre le LSDV persistent pendant au moins deux à trois ans après la vaccination. Chez certains animaux, les niveaux d'anticorps sont trop faibles pour être détectés, mais ils sont néanmoins résistants aux infections , les anticorps apparaissent 10 jours après la vaccination et atteignent le niveau maximal 30 jours après l'inoculation. Les veaux nés de vaches vaccinées auront une immunité passive qui persiste pendant environ six mois (WEISS, 1968). Il existe une étude qui montre, la capacité à différencier entre une souche virulente et une souche vaccinale du LSDV. (MENASHEROW et *al.*, 2014).

III.4. La prévention:

La prévention est plus bénéfique pour éviter les pertes économiques dues à la perte de lait due à la mammite, et à la perte de produits animaux résultant de la mort, des avortements. La dermatose nodulaire contagieuse (DNC) est souvent introduite dans des zones ou pays précédemment indemnes par le mouvement d'animaux vivants en provenance de régions où le virus est endémique ou épidémique (TUPPURAINEN, 2022).

III.4.1. Stratégies de prévention et de contrôle

Pour limiter la dissémination de la maladie, plusieurs mesures sont recommandées :

1. **Cadre réglementaire** : Mise en place d'une législation nationale et d'un plan d'urgence spécifique à la DNC ;
2. **Contrôle des importations** : Application de réglementations strictes, incluant des tests diagnostiques obligatoires et une inspection renforcée aux frontières, accompagnée d'une quarantaine systématique des animaux importés ;
3. **Sensibilisation et communication** : Formation des communautés agricoles sur les signes cliniques de la DNC et diffusion de bonnes pratiques pour réduire les risques (ROCHE et *al.*, 2020) ;
4. **Surveillance épidémiologique** : Renforcement des systèmes de surveillance active et passive ;
5. **Biosécurité** : Application rigoureuse de mesures de biosécurité et de lutte antivectorielle dans les exploitations et tout au long de la chaîne de production.

III.4.2. Rôle central de la vaccination

À ce jour, la vaccination de masse reste la stratégie préventive la plus efficace pour contrôler la propagation de la DNC (CALISTRI et *al.*, 2018).

III.5. Les mesures prises par le gouvernement Algérien pour limiter la propagation de la maladie :

Après l'apparition de certains foyers dans certaines wilayas du pays, le gouvernement a pris une série de mesures et de dispositions sanitaires nécessaires pour contenir cette maladie et limiter sa propagation.

Le ministère de l'Agriculture rassure les éleveurs que la situation sanitaire est maîtrisée. Des procédures, d'acquisition du vaccin contre cette maladie ont été déjà engagées auprès de l'Institut Pasteur afin de renforcer le dispositif de prévention et de lutte. Aussi Il avait conseillé, de l'application stricte des mesures d'interdiction de déplacements des animaux à partir des exploitations infectées, de l'isolement des animaux malades et de la désinfection des locaux et des outils (APS, 2024).

A la fin de mois de juin, de nombreuses wilayas ont annoncé la fermeture temporaire des marchés de bétail (LAMIN, 2024).

En juillet 2024 Caisse Nationale de Mutualité Agricole a organisé, des journées de sensibilisation sur la dermatose nodulaire contagieuse, touchant toutes les wilayas concernées (El watan, 2024).

En août 2024, l'Algérie a obtenu un premier lot de vaccins, et le début de l'opération de vaccination était prévu pour le 19 août 2024, au niveau des wilayas affectées (Makedhi, 2024). Quatre jours après le début de la vaccination, le ministre de l'Agriculture et du Développement rural a déclaré l'importation d'un deuxième lot « considérable » de vaccins (Horizons, 2024), afin d'élargir la vaccination à l'ensemble des wilayas, y compris celles n'ayant enregistré aucun cas de DNC de bovins (El Moudjahid, 2024). Une autre fois en décembre 2024, la Caisse Nationale de Mutualité Agricole a lancé une série de rencontres au Centre, à l'Est et à l'Ouest du pays, pour sensibiliser les éleveurs sur les risques de la Dermatose nodulaire contagieuse (Horizons, 2024). Après le dernier signalement à Alger (Douera), l'Algérie n'a effectué aucun signalement (WOAH, 2025).

CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Conclusion

Cette étude bibliographique a permis d'explorer la dermatose nodulaire bovine, une maladie émergente en Algérie, en analysant ses aspects virologiques, épidémiologiques et les stratégies de contrôle. La problématique initiale – l'absence de références locales sur la DNB malgré son introduction récente dans le pays – a été abordée à travers une synthèse des connaissances internationales.

Les principaux résultats révèlent :

1. **Un agent pathogène complexe** : Le LSDV, un *Capripoxvirus*, se transmet principalement par vecteurs arthropodes, avec des impacts cliniques et économiques sévères.
2. **Une propagation rapide** : L'historique épidémiologique souligne le rôle des mouvements d'animaux et des conditions climatiques dans sa dissémination.
3. **Des lacunes locales** : L'Algérie manque encore de données sur les souches circulantes et l'efficacité des mesures de contrôle (vaccination, biosécurité).

Perspectives

- **Renforcer la surveillance épidémiologique** : Mettre en place un système national de détection précoce et de suivi des foyers de dermatose nodulaire bovine.
- **Intensifier la sensibilisation des éleveurs et vétérinaires** : Organiser des campagnes d'information régulières pour reconnaître rapidement les signes cliniques et appliquer les bonnes pratiques de biosécurité.
- **Promouvoir la recherche locale** : Encourager la réalisation d'études épidémiologiques, cliniques et économiques sur la DNC afin d'adapter les stratégies de lutte aux réalités algériennes.
- **Renforcer les mesures de prévention** : Généraliser les programmes de vaccination ciblée dans les zones à risque et assurer un contrôle strict des mouvements d'animaux.
- **Développer les ressources documentaires vétérinaires** : Alimenter les bibliothèques universitaires et professionnelles avec des ouvrages, articles et manuels récents sur les maladies émergentes, y compris la DNB.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABUTARBUSH SM. *et al.*, 2015. *Lumpy Skin Disease in Jordan: Disease Emergence, Clinical Signs, Complications and Preliminary-associated Economic Losses*. *Transboundary and Emerging Diseases* 62, 549–554.

ACHARYA K.P., SUBEDI D., 2020 *First outbreak of lumpy skin disease in Nepal*. *Transboundary and Emerging Diseases* 67,2280–2281.

Agence de Presse Service. *Agriculture : lancement lundi de l'opération de vaccination des bovins contre la dermatose nodulaire contagieuse*. <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/174793-agriculture-lancement-lundi-de-l-operation-de-vaccination-des-bovins-contre-la-dermatose-nodulaire-contagieuse>. (consulté le 11 mars 2025).

Agence de Presse Service. *Apparition de foyers de DNC bovine : le ministère de l'Agriculture rassure*. <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/172352-apparition-de-foyers-de-dnc-bovine-le-ministere-de-l-agriculture-rassure>. (consulté le 11 mars 2025).

ALI H. *et al.*, 2012. *Common, Emerging, Vector-Borne and Infrequent Abortogenic Virus Infections of Cattle*. *Transboundary and Emerging Diseases* 59, 11–25.

AL-SALIHI K.A., 2014. *Lumpy skin disease: Review of the literature*. *Mirror of Research in Veterinary Sciences and Animals* 3, 6–23.

ALEMU T.Z., 2024. *Review on Epidemiology and Diagnosis of Lumpy Skin Disease*. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Sciences* 7, 1138.

ARSEVSKA E. *et al.*, 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* 75, 20-24.

BRENNER J. *et al.*, 2006. *Lumpy skin disease (LSD) in a large dairy herd in Israel*. *Israeli Journal of Veterinary Medicine* 61, 73–77.

CALISTRI P. *et al.*, 2018. *Lumpy skin disease: scientific and technical assistance on control and surveillance activities*. *EFSA Journal* 16, 1–46.

CAPSTICK P., COACKLEY W., 1961. *Protection of cattle against lumpy skin disease*. *Research in Veterinary Science* 2, 362-375.

CARN V.M., KITCHING R.P., 1995. *The clinical response of cattle following infection with lumpy skin disease (Neethling) virus*. *Archives of Virology* 140, 503–513.

DAO T.D. *et al.*, 2022. *Characterization of Lumpy skin disease virus isolated from a giraffe in Vietnam*. *Transboundary and Emerging Diseases*., 69, 3268-3272.

DAS S *et al.*, 2025. *Epidemiology of lumpy skin disease in Northeast India and a new method for rapid field diagnosis*. *AMB Express* 15, 85.

DAVIES F.G., 1991. *A Lumpy skin disease, an African Capripox virus disease of cattle*. British Veterinary Journal 147, 489-503.

DAVIES F.G., 1991. *Lumpy skin disease of cattle: A growing problem in Africa and the Near East*. World Animal Review 69, 2-17.

DAVIES F.G. 1991. Special Review Series Lumpy Skin Disease, an African Capripox Virus Disease of Cattle. British Veterinary Journal . 147,489–503.

Department for Environment, Food and Rural Affairs. (2024). Updated Outbreak Assessment #2: Lumpy Skin Disease in North Africa. DEFRA.

<https://www.gov.uk/government/collections/animal-diseases-international-monitoring>.

Department of Livestock Services, Ministry of Fisheries and Livestock, Government of Bangladesh & FAO. (2021). Guidelines for Clinical Management of Lumpy Skin Disease in Bangladesh. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Department of Primary Industries (DPI) - New South Wales. Lumpy Skin Disease in Cattle. <https://www.dpi.nsw.gov.au/animals-and-livestock/beef-cattle/health-and-disease/viral-diseases/lumpy-skin-disease-in-cattle> (consulté le 12 mars 2025).

DIESEL A.M., 1949. The epizootiology of lumpy skin disease in South Africa. Proceedings of the 14th International Veterinary Congress, International Veterinary Congress, London, 9 pages.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2015. *Scientific Opinion on lumpy skin disease*. European Food Safety Authority Journal 13(1), 1-73.

El-KHOLY A *et al.*, 2008. *Polymerase chain reaction for rapid diagnosis of a recent lumpy skin disease virus incursion to Egypt*. Arab journal of biotechnology 11, 293-302.

El Moudjahid ACTUALITÉ. Dermatose nodulaire contagieuse : La vaccination généralisée. <https://www.elmoudjahid.dz/fr/actualite/dermatose-nodulaire-contagieuse-la-vaccination-generalisee-222773> (Consulté le 15 mars 2025).

El watan-dz.com. La CNMA sensibilise contre la dermatose nodulaire contagieuse bovine. <https://elwatan-dz.com/la-cnma-sensibilise-contre-la-dermatose-nodulaire-contagieuse-bovine>. (consulté le 14 mars 2025).

EOM H. J *et al.*, 2023. *Lumpy skin disease as an emerging infectious disease*. Journal of veterinary science, 24, 42.

FEYISA A.F., 2018. *A case report on clinical management of lumpy skin disease in bull*. Journal of Veterinary Science and Technology 9, 538.

GRETH A *et al.*, 1992. Capripoxvirus disease in an Arabian Oryx (*Oryx leucoryx*) from Saudi Arabia. Journal of Wildlife Diseases 28, 295-300.

KOIRALA P *et al.*, 2022. *Molecular Characterization of the 2020 Outbreak of Lumpy Skin Disease in Nepal*. *Microorganisms* 10, 1–13

HAIG D., 1957. *Lumpy skin disease*. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa* 5, 421–430.

HAI AMMAR H *et al.*, 2016. *Dermatose nodulaire contagieuse*. *Bulletin des Services Vétérinaires* Numéro spécial, 1-10.

Horizons quotidien national d'information. Des rencontres de sensibilisation contre la dermatose nodulaire contagieuse bovine. <https://www.horizons.dz/?P=204621> (Consulté le 11 mars 2025).

Horizons quotidien national d'information. Importation d'un 2e lot de vaccins contre la Dermatose nodulaire contagieuse. <https://www.horizons.dz/?P=154457> (Consulté le 11 mars 2025).

HUNTER P., WALLACE, D., 2001. *Lumpy skin disease in Southern Africa: A review of the disease and aspects of control*. *Journal of the South African Veterinary Association* 72, 68-71.

LAMIN S. *غلق أسواق الماشية بالعديد من الولايات مؤقتا بسبب مرض الجلد العقدي المعدي*. <https://elaane.dz/?P=42760>. (consulté le 11 mars 2025).

LAMIEN C.E *et al.*, 2011. *Real time PCR method for simultaneous detection, quantitation and differentiation of capripoxviruses*. *Journal of Virological Methods* 171 (1), 134-140.

LOUNIS, M., 2024. *First report of Lumpy skin disease in Algeria: a real threat for cattle industry*. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.2244/jau.12721905.6886604/v1>.

LU G *et al.*, 2021. *Lumpy skin disease outbreaks in China, since 3 August 2019*. *Transboundary and Emerging Diseases* 68,216–219.

MACOWAN K.D.S., 1959. *Observations on the epizootiology of lumpy skin disease during the first year of its occurrence in Kenya*. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa* 7, 7–20.

MAKEDHI M. *La maladie a causé la mort de centaines de vaches : Lancement de la vaccination contre la DNC*. <https://elwatan-dz.com/la-maladie-a-cause-la-mort-de-centaines-de-vaches-lancement-de-la-vaccination-contre-la-dnc> (Consulté le 11 mars 2025).

MENASHEROW S *et al.*, 2014. *Development of an assay to differentiate between virulent and vaccine strains of lumpy skin disease virus (LSDV)*. *Journal of Virological Methods*, 199, 95–101.

MOLINI U *et al.*, 2021. *Detection of lumpy skin disease virus in an asymptomatic eland (Taurotragus oryx) in Namibia*. *Journal of Wildlife Diseases* 57, 708-711.

MOLLA W *et al.*, 2017. *Economic impact of lumpy skin disease and cost effectiveness of vaccination for the control of outbreaks in Ethiopia*. *Preventive Veterinary Medicine*. 147, 100–107.

MULATU E., FEYISA, A., 2018. *Review: Lumpy Skin Disease*. Journal of Veterinary Science & Technology 9, 1-8.

NAMAZI F., KHODAKARAM TAFTI, A., 2021. *Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review*. Veterinary Medicine and Science 7, 888-896.

Primary Industries and Regions South Australia (PIRSA). Lumpy Skin Disease.

https://www.pir.sa.gov.au/biosecurity/animal_health/animal_species/cattle/lumpy_skin_disease (consulté le 12 mars 2025).

PROZESKY L., BARNARD, B.J., 1982. *A study of the pathology of lumpy skin disease in cattle*. Onderstepoort Journal of Veterinary Research 49, 167-175.

RATYOTHA, K *et al.*, 2022. *Lumpy skin disease: A newly emerging disease in Southeast Asia*. Veterinary World 15, 2764-2771.

ROCHE X. *et al.*, 2020. *Introduction and spread of lumpy skin disease in South, East and Southeast Asia: Qualitative risk assessment and management*. FAO, Rome, Italy, 60p.

ROUBY S., ABOULSOUD E., 2016. *Evidence of intrauterine transmission of lumpy skin disease virus*. Veterinary Journal 209, 193-5.

SAEGERMAN C *et al.*, 2018. *Risk of introduction of lumpy skin disease in France by the import of vectors in animal trucks*. PLOS ONE, 13(6), e0198506.

SALIB F. A., OSMAN A. H., 2011. *Incidence of lumpy skin disease among Egyptian cattle in Giza Governorate*. Egypt. Veterinary World, 4, 162–167.

SPICKLER A.R., 2017. *Lumpy Skin Disease*. Center for Food Security and Public Health. <http://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/factsheets.php> (consulté le 29 juin 2025).

TAGELDIN M.H *et al.*, 2014. *Lumpy Skin Disease of Cattle: An Emerging Problem in the Sultanate of Oman*. Tropical Animal Health and Production 46, 241-6.

TASIOUDI K.E *et al.*, 2016. *Emergence of Lumpy Skin Disease in Greece, 2015*. Transboundary and Emerging Diseases 63, 260-5.

TRINH T.B.N *et al.*, 2023. *Molecular and histopathological characterization of lumpy skin disease in cattle in northern Vietnam during the 2020–2021 outbreaks*. Archives of Virology 168, 1-8.

TISSEUIL C *et al.*, 2015. *Evaluating methods to quantify spatial variation in the velocity of biological invasions*. Ecography 38, 001-010.

TULMAN E. R. *et al.*, 2002. *The genomes of sheep pox and goat pox viruses*. Journal of Virology 76, 6054–6061.

TUPPURAINEN E., GALON, N., 2016. *Dermatose nodulaire contagieuse : Situation actuelle en Europe et dans les régions voisines et mesures de contrôle nécessaires pour stopper sa propagation dans le sud-est de l'Europe*. Commission régionale OIE, Organisation mondiale de la santé animale (OIE), Europe, 13 p.

TUPPURAINEN E *et al.*, 2005. *The detection of lumpy skin disease virus in samples of experimentally infected cattle using different diagnostic techniques*. Onderstepoort. Journal of Veterinary Research. 72, 153–164.

TUPPURAINEN E. Lumpy Skin Disease. CABI Digital Library 2022.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.76780> (consulté le 15 mars 2025).

VON BACKSTROM U., 1945. *Ngamiland cattle disease: Preliminary report on a new disease, the etiological agent being probably of an infectious nature*. Journal of South African Veterinary Medical Association 16, 20-35.

WEISS K.E., 1963. *Lumpy skin disease*. In *Emerging Diseases of Animals*, FAO Agricultural Studies 61, 179–201.

WEISS K.E., 1968. Lumpy skin disease virus. In: *Cytomegaloviruses. Rinderpest Virus. Lumpy Skin Disease Virus*. Springer-Verlag, New York, United States, pp. 111-131.

World Organisation for Animal Health (WOAH). World Animal Health Information System (WAHIS). <https://wahis.woah.org/#/in-review/5936?fromPage=event-dashboard-url> (consulté le 10 mars 2025).

World Organisation for Animal Health (WOAH). World Animal Health Information System (WAHIS). <https://wahis.woah.org/#/in-review/5091?Frompage=event-dashboard-url> (consulté le 10 mars 2025).

World Organization for Animal Health (WOAH), 2024. Lumpy Skin Disease. In: *WOAH Terrestrial Manual, 2024*. World Organization for Animal Health (WOAH), Paris, pp. 1–18.