

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 20 mars 2026

## **AVIS\***

### **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

**relatif à « la durée de l'immunité post-vaccinale et la possible interférence  
immunitaire chez des animaux déjà vaccinés concernant la dermatose  
nodulaire contagieuse des bovins (DNC) »**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux, l'évaluation des propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des aliments et, en évaluant l'impact des produits réglementés, la protection de l'environnement.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du Code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 2 mars 2026 par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) pour la réalisation d'une expertise scientifique en urgence, sur les modalités de vaccination contre la dermatose nodulaire contagieuse bovine (DNC) et notamment quant à la durée de l'immunité post-vaccinale et la possible interférence immunitaire chez des animaux déjà vaccinés concernant la DNC.

#### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

Selon les informations fournies (DGAL, Bulletins hebdomadaires de veille sanitaire internationale), la DNC a été détectée en France, pour la première fois, le 29 juin 2025 en Savoie. Cette maladie virale fortement préjudiciable à la santé des bovins (allant potentiellement jusqu'au décès) conduit à des pertes de production importantes du cheptel infecté. La DNC n'est pas transmissible à l'humain.

Cent-dix-sept foyers ont été détectés en France au total : Savoie (32), Haute-Savoie (44), Ain (3), Rhône (1), Jura (7), Pyrénées-Orientales (22), Doubs (1), Ariège (3), Hautes-Pyrénées

\* Annule et remplace l'avis du 19/03/2026. Les révisions apparaissent en Annexe 3 du présent avis.

(1), Haute-Garonne (2), et Aude (1). Aucun nouveau foyer n'a été détecté en France depuis le 2 janvier 2026.

La protection du cheptel bovin français repose sur les mesures de lutte définies depuis l'émergence de la DNC sur le territoire : (1) détection précoce des foyers, (2) instauration de zones réglementées par arrêté préfectoral autour des foyers, (3) dépeuplement total des foyers. Dans les zones réglementées, une vaccination massive, réalisée dans les meilleurs délais est obligatoire. La stratégie vaccinale concerne l'ensemble des bovins, quel que soit leur âge.

Dans les 48 heures qui ont suivi la détection du premier foyer de DNC, la France a sollicité la banque de vaccins européenne pour obtenir 350 000 doses du vaccin Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle®<sup>1</sup>. Les premières doses ont été livrées 15 jours après la détection de la maladie sur le territoire national et les premières injections ont pu être réalisées dès le 24 juillet 2025 en Savoie et en Haute-Savoie.

Le stock prudentiel de la banque de vaccins européenne a été amoindri pour fournir la France et l'Italie. Après contact avec le fabricant d'un autre vaccin contre la DNC (BOVILIS LUMPYVAX-E®), une autorisation temporaire d'utilisation (ATU) a été délivrée, qui a permis de commercialiser le vaccin en France. Toutes les doses utilisées en France, après épuisement du vaccin Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle®, correspondaient au vaccin BOVILIS LUMPYVAX-E®.

Le 12 décembre 2025, une zone vaccinale a été étendue aux départements de l'Aude, de l'Hérault, du Tarn, de la Haute-Garonne, du Gers, des Pyrénées-Atlantiques (déjà partiellement placés en zones réglementées) et instaurée dans les Landes. La vaccination était déjà obligatoire dans les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Ariège et des Hautes-Pyrénées placés en zones réglementées. Au total, l'objectif de la campagne de vaccination était d'atteindre 750 000 bovins vaccinés dans un délai de quatre semaines dans cette zone. Au 26 janvier 2026, 96 % du cheptel des dix départements du Sud-Ouest concernés par la campagne avaient été vaccinés.

Au total, au niveau national, plus de 3 500 bovins ont été euthanasiés et près de deux millions ont été vaccinés sur un cheptel de près de 16 millions d'individus.

En Espagne, au moment de la rédaction de cet avis, 20 foyers ont été détectés depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2025. Le 2 mars 2026, une nouvelle déclaration a été faite d'un foyer détecté le 13 février 2026, en Aragon, au sein d'un élevage de 133 bovins non vaccinés (portant au total à deux le nombre de foyers déclarés en Aragon). Ce foyer est situé à environ 23 km de la frontière française (Hautes-Pyrénées). De par la proximité du foyer aragonais avec la frontière française, la zone réglementée mise en place intersecte le département français des Hautes-Pyrénées, 26 communes du sud des Hautes-Pyrénées passant ainsi à nouveau en zone de surveillance.

Dans ce contexte, l'avis de l'Anses est sollicité pour répondre, selon le texte de saisine, aux questions suivantes :

« 1- [La réponse à l'appui scientifique et technique 2026-AST-0025 quant à la « durée de l'immunité post-vaccinale et la vaccination des veaux concernant la DNC »] concluant à la possibilité d'un schéma de revaccination jusqu'à 15 mois après la première injection, peut-elle

---

<sup>1</sup> Grâce à une autorisation d'importation qui diffère du processus d'autorisation temporaire d'utilisation.

être extrapolée à l'ensemble des vaccins vivants atténués contre la dermatose nodulaire contagieuse reposant sur la même technologie, [c'est-à-dire un virus vivant atténué], et en particulier sur des souches de type Neethling, indépendamment de leur dénomination commerciale et des adjuvants utilisés ?

2- Pouvez-vous nous faire un bilan des connaissances scientifiques disponibles, liées au vaccin DNC ou issues d'autres modèles vaccinaux sur virus vivant, portant notamment sur la possible interférence immunitaire<sup>2</sup> chez des animaux déjà vaccinés, en développant les arguments scientifiques mettant en évidence des différences de probabilité d'interférence lors d'une revaccination avec un vaccin vivant atténué de souche Neethling entre 6 mois et 15 mois après la première injection ? »

## 2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Janvier 2024) ».

L'expertise collective a été réalisée par le groupe d'expertise collective en urgence (GECU) « DNC vaccination ». Le GECU s'est réuni les 5, 9, 11, 13 et 17 mars 2026 et a adopté ses conclusions le 17 mars 2026. Sur la base de ces discussions, un projet d'analyse et de conclusions du GECU a été rédigé par la coordination scientifique, qui a été relu et validé par les experts du GECU le 17 mars 2026.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

Les éléments suivants ont été pris en compte pour la réalisation de cette expertise :

- le texte de la saisine (cf. Annexe 1) ;
- l'AST 2026-AST-0025 ;
- l'avis EFSA de 2017 : *Lumpy skin disease: I. Data collection and analysis* ;
- l'avis de l'EFSA de 2018 : *Lumpy skin disease II. Data collection and analysis* ;
- La bibliographie disponible en fin d'avis.

## 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

### 3.1. Réponse à la question 1

La durée d'immunité correspond d'une manière générale à une période pendant laquelle les indications thérapeutiques revendiquées par le fabricant du vaccin restent valides. Elle fait l'objet d'une étude spécifique requise dans un dossier d'autorisation. En pratique, elle est établie par une étude expérimentale en temps réel, qui débute après complétion de la primovaccination et s'étend jusqu'à la fin programmée de l'étude, déterminée par le fabricant

---

<sup>2</sup> Les anticorps déjà présents neutralisent le vaccin avant qu'il ne stimule le système immunitaire

(elle ne correspond donc pas forcément à la durée d'immunité réelle, qui pourrait être plus longue).

La durée d'immunité conférée par les vaccins varie en fonction d'un certain nombre de facteurs, tels que les caractéristiques du ou des agents responsables de la maladie, de l'immunogénicité/antigénicité des substances actives du vaccin et de la nature de la réponse immunitaire induite chez les animaux cibles. Elle dépend également de la nature même du vaccin, c'est-à-dire, de la façon dont il a été produit (processus de fabrication du vaccin) :

- propriétés de la substance active de nature biologique de départ (virus, pseudoparticules virales, bactérie, matériel génétique (ADN, ARN, etc.) conférant des propriétés immunogéniques et antigéniques spécifiques ;
- procédé de fabrication du produit fini (modalités d'amplification de la substance active : sur lignée cellulaire, par amplification *in-vitro*, etc.) ;
- modalités d'atténuation ou d'inactivation de la substance active, etc. ;
- excipients utilisés (qualitativement et quantitativement) qui constituent l'environnement de la substance active et qui définissent la forme galénique du vaccin.

Un vaccin donné est donc le fruit d'un processus de fabrication unique. Dans le cas des vaccins à virus vivants atténués, le processus de passages en série pour l'atténuation favorise l'émergence d'une population virale dont la virulence est atténuée tout en conservant les caractéristiques antigéniques nécessaires à la réponse immunitaire, mais aussi l'obtention de souches ayant des caractéristiques de culture adéquates. Aussi, les tests de contrôle du produit fini, notamment sur l'identité du virus de la DNC (DNCV) (souche atténuée), sont nécessaires.

Aussi, la souche Neethling d'un vaccin A peut ne pas correspondre à la souche Neethling d'un vaccin B, sans que l'on puisse présumer de la signification biologique des différences, en l'absence d'études appropriées.

Enfin, la durée d'immunité varie également en fonction des caractéristiques de l'animal cible (espèce, âge, statut physiologique, statut immunologique au moment de la vaccination et au moment de la rencontre avec l'agent infectieux, etc.).

La durée d'immunité est donc propre à chaque produit fini, au regard des substances actives, du processus de fabrication et des indications thérapeutiques, démontrées par des études en laboratoire et sur le terrain dont elle ne peut pas être dissociée.

La question 1 de la saisine interroge l'Anses sur la possible extrapolation du schéma de revaccination jusqu'à 15 mois après la première injection à l'ensemble des vaccins à virus vivants atténués avec des souches de type Neethling « indépendamment de leur dénomination commerciale et des adjuvants utilisés ».

Les experts du GECU constatent en premier lieu que les vaccins à virus vivants atténués utilisés à ce jour dans le cadre de la lutte contre la DNC ne comportent pas d'adjuvants (voir données du Résumé des caractéristiques du produit (RCP)).

Plusieurs publications et des données épidémiologiques montrent qu'il n'y a pas de différence pour la protection des animaux entre les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et LUMPYVAX® :

- les vaccins LUMPYVAX® et Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® ont tous deux été utilisés dans la région des Balkans durant l'épizootie de DNC de 2015 à 2018. La qualité de plusieurs lots de ces deux vaccins a été contrôlée par le laboratoire de référence de l'Union européenne (LRUE) pour la DNC et jugée conforme ;
- une publication (Mathijs et al. 2016) a comparé les génomes des DNCV présents dans les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle®, LUMPYVAX® et HERBIVAC LS®. Dans le cas présent, les deux vaccins qui ont déjà été utilisés lors de la campagne de vaccination en France (Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et LUMPYVAX®) ont été caractérisés et présentent une grande homologie (identité nucléotidique de 99,9 % entre eux), la différence génétique entre les deux souches Neethling est minimale ;
- la technique de *whole genome sequencing* a été utilisée pour comparer différents DNCV (Breman et al. 2023) parmi lesquels les DNCV présents dans les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et LUMPYVAX®. La parenté génétique entre les DNCV présents dans ces vaccins est importante ;
- une publication décrit les résultats d'une étude comparant la capacité protectrice in vivo de cinq vaccins contre le DNCV. Pratiquement aucune différence n'a été constatée entre le vaccin Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et LUMPYVAX® (Haegeman et al. 2021) ;
- de plus, les deux vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et LUMPYVAX® ayant été administrés dans les Balkans, il est possible d'utiliser les données de terrain de l'EFSA pour évaluer l'immunogénicité des deux souches.

Une étude comparative portant sur la durée de l'immunité conférée par des vaccins vivants et inactivés contre le DNCV, incluant le vaccin vivant LUMPYVAX® a été réalisée par Sciensano (laboratoire public belge de référence de l'Union européenne pour les maladies causées par les Capripoxvirus) et le laboratoire pharmaceutique M.C.I. Santé Animale (Haegeman, De Leeuw, et al. 2023). Le vaccin vivant LUMPYVAX® a induit une forte réponse immunitaire (cellulaire et humorale) et une protection chez tous les bovins de l'étude après épreuves virulentes à 6, 12 et 18 mois après primovaccination. Les analyses ont montré l'absence du virus d'épreuve dans le sang et aucun signe clinique n'est apparu.

Dans la mesure où la composition du vaccin vivant BOVILIS LUMPYVAX-E® est identique à celle du vaccin LUMPYVAX®, les données générées avec le vaccin LUMPYVAX® peuvent raisonnablement être extrapolées au vaccin BOVILIS LUMPYVAX-E® vaccin actuellement utilisé dans le cadre du plan de vaccination en France.

Les experts du GECU estiment qu'au regard des données présentées, tant sur l'identité génétique des souches vaccinales, qu'à partir de résultats obtenus expérimentalement et sur le terrain, il est probable que l'immunité induite par une primovaccination avec l'un des deux vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-E® soit supérieure à 12 mois. En conséquence, le GECU estime possible d'extrapoler le schéma de rappel vaccinal jusqu'à 15 mois après la première injection des vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-E®.

En revanche, le GECU estime qu'en l'absence de données d'identité génétique de la souche vaccinale, ainsi qu'en l'absence de données expérimentales et de terrain d'un vaccin contre la DNC (autre que les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-

E®), le schéma de revaccination jusqu'à 15 mois après la première injection ne serait pas extrapolable à cet autre vaccin homologue vivant atténué contre la DNC.

## 3.2. Réponse à la question 2

### 3.2.1. Possibilité de réémergence de la DNC au printemps 2026

Afin de répondre à la seconde question de la saisine, le GECU a commencé par estimer la possibilité de réémergence de la maladie compte tenu du contexte épidémiologique en France hexagonale et dans les pays frontaliers, au moment de la rédaction de cet avis.

En Savoie, berceau de la maladie arrivée en juin 2025, la campagne de vaccination a eu lieu au cours de l'été 2025, saison particulièrement propice à la transmission de la maladie par des insectes hématophages. La transmission vectorielle mécanique par les arthropodes hématophages, stomoxes (*Stomoxys calcitrans*, seule espèce présente en Europe) majoritairement et taons, constitue la voie majeure de transmission pour le DNCV et explique la dynamique épidémiologique rapide et saisonnière de la maladie. La transmission directe du DNCV entre bovins est considérée comme secondaire (Bianchini et al. 2023).

En Bourgogne-Franche-Comté, la campagne de primovaccination des bovins s'est terminée en décembre 2025.

Dans les dix départements du Sud-Ouest (deux en Nouvelle-Aquitaine et huit en Occitanie), la campagne de vaccination s'est achevée en janvier 2026.

Au total, environ deux millions de bovins ont été vaccinés avec le vaccin Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle®, d'une part, puis avec le BOVILIS LUMPYVAX-E®, d'autre part. La réponse à la question 1 précise l'homologie entre les deux vaccins à virus vivant atténué, fabriqués à partir d'une souche de type Neethling.

Il convient de rappeler que l'utilisation actuelle, sur le terrain en France, de souches vaccinales non DIVA (*differentiation of infected from vaccinated animals* ou différenciation entre les animaux infectés et les animaux vaccinés) aboutit à une impossibilité sur le plan sérologique d'identifier une circulation à bas bruit de virus sauvage au sein d'une zone vaccinée. Le GECU souligne donc la difficulté actuelle de disposer de données permettant de statuer sur l'existence d'une circulation virale à bas bruit dans les zones vaccinales.

Une résurgence de la maladie au printemps 2026, pourrait être liée, selon les experts du GECU :

- au maintien de la circulation virale en Espagne à proximité de la frontière française (Pyrénées-Orientales et Hautes-Pyrénées), mais également au Maghreb voire en Sardaigne ;
- au fait que certains foyers ont pu ne pas être détectés ou déclarés en France ;
- au fait que des animaux ont pu être peu ou incomplètement immunisés à la suite de la primovaccination de 2025. Ces individus pourraient être infectés de façon subclinique et héberger le virus notamment dans leur derme et leur épiderme, sans signe clinique associé. Le maintien du virus dans la peau sans que l'animal ne présente de lésions associées, est possible en quantités équivalentes du début de l'infection et pendant au moins six semaines (Sohier et al. 2019; Haegeman et al. 2021; Aerts et al. 2021). La

démonstration d'une transmission vectorielle à partir de ces animaux asymptomatiques a été montrée (Haegeman, Sohier, et al. 2023) ;

- à l'existence possible de veaux infectés dès la naissance (avec une transmission virale *in utero*) (Bianchini et al. 2023; Rouby et Aboulsoud 2016), phénomène décrit dans la littérature à partir de données issues de pays africains ;
- au fait que les mouches piqueuses (stomoxes) poursuivent leur cycle dans les bâtiments durant la saison hivernale (Duvallat 2023). Elles pourraient piquer ces animaux infectés inapparents et seraient ainsi susceptibles de recontaminer d'autres bovins dont l'immunité vaccinale serait insuffisante pour lutter efficacement contre la multiplication virale ;
- l'existence d'autres vecteurs, dont le rôle dans la persistance du virus est actuellement méconnue et pour lesquels des travaux supplémentaires sont nécessaires pour pouvoir statuer, par exemple, le rôle joué par les tiques dures (Tuppurainen et al. 2011; El-Ansary et al. 2022; Hussein et al. 2017; Orynbayev et al. 2021; Tuppurainen et al. 2015) ;
- la transmission directe du virus entre bovins liée à sa persistance dans l'environnement (rôle épidémiologique moindre).

Par ailleurs, après une campagne vaccinale menée de façon effective en Grèce en 2015, le pays a vu la réémergence de la maladie en avril 2016, avec la déclaration de nombreux foyers. Ensuite, début février 2017 après deux campagnes de vaccination et la disparition de tous les foyers pendant l'hiver 2016, un nouveau foyer est apparu dans une exploitation laitière non vaccinée comptant 28 animaux à Corfou. La couverture vaccinale (100 %) et l'immunité collective<sup>3</sup> bien établie en 2017 a permis de réduire la propagation de la maladie à quelques foyers sporadiques dans les pays précédemment infectés et ayant mené des campagnes de vaccination effectives comme la Grèce ou la Macédoine du Nord. Néanmoins, ces exemples montrent que le virus peut rester présent dans la population bovine et/ou l'environnement et qu'il peut réapparaître lorsque des animaux sensibles ou non entièrement immunisés y sont exposés (European Food Safety Authority (EFSA) 2018).

Le GECU s'accorde, malgré les incertitudes, sur la possibilité d'une circulation virale à bas bruit et d'une réémergence de la DNC au printemps 2026, la question d'une seconde campagne de vaccination peut donc se poser.

### 3.2.2. Mise en œuvre de la deuxième campagne de vaccination en 2026

Le raisonnement suivi par les experts du GECU a porté sur les mécanismes immunologiques décrits dans la littérature pour la vaccination contre le DNCV et lorsque les informations étaient manquantes, pour des familles virales ou des espèces animales différentes faisant l'objet d'une vaccination avec des vaccins à virus vivants atténués et impliquant des mécanismes immunitaires de réponse et de neutralisation virale proches de ceux impliqués dans le cas de la DNC.

<sup>3</sup> « L'effet protecteur de la vaccination est confirmé par les résultats obtenus, qui montrent des taux d'efficacité vaccinale médians de 62 % en Albanie, 96 % en Bulgarie et 84 % en Grèce »

### ■ Pour les bovins adultes ayant déjà bénéficié d'une primovaccination en 2025

En France, au moment de la rédaction de cet avis, compte tenu du décalage temporel de réalisation du protocole de primovaccination en 2025, l'injection de rappel vaccinal de la campagne de 2026 va concerner deux populations :

- les animaux de l'Est de la France (Côte d'Or ; Haute-Saône ; Doubs ; Jura ; Saône et Loire ; Loire ; Rhône ; Ain ; Savoie ; Haute-Savoie) vaccinés dès le 24 juillet 2025 et jusqu'à la mi-décembre 2025 ;
- les animaux du Sud-Ouest de la France (Occitanie, Nouvelle Aquitaine) : Pyrénées-Orientales, Ariège, Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées, ainsi que des départements limitrophes concernés, vaccinés durant les mois de décembre 2025 et janvier 2026.

Le GECU a considéré les points suivants afin de conclure quant au délai minimal à prendre en compte entre l'injection de primovaccination en 2025 et celle du rappel de vaccination :

- il est montré que l'immunité cellulaire joue un rôle essentiel dans la protection contre la DNC (Ratyotha, Prakobwong, et Piratae 2022; Suwankitwat et al. 2023; Haegeman et al. 2021; Osuagwuh et al. 2007) ;
- Ben Gera. E. et al. 2015, ont évalué l'efficacité de deux vaccins commerciaux au cours de leur étude de terrain (2012-2013), lors d'une épizootie de DNC survenue en Israël. Ils ont d'abord vacciné des bovins laitiers avec une dose unique du vaccin à virus atténué RM65 (*souche de Sheep poxvirus*). Dans des intervalles de deux à cinq mois faisant suite à cette primovaccination, une nouvelle vaccination a consisté à injecter, sur un lot des bovins primovaccinés, le même vaccin à dix fois la dose et sur un autre lot, le vaccin DNC à virus atténué de type Neethling (Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle®). Les auteurs concluent que le vaccin DNC à virus atténué de type Neethling est significativement plus efficace pour prévenir la morbidité liée à la DNC que le RM65 administré à 10 fois la dose. Par ailleurs, aucune interférence immunitaire n'a été constatée quant à l'efficacité vaccinale induite par la seconde vaccination avec un vaccin homologue et un vaccin hétérologue. Enfin, quel que soit le délai observé entre la première et la deuxième injection (deux ou sept mois) la réponse immunitaire induite par le rappel était équivalente entre les différents groupes (Ben-Gera et al. 2015) ;
- sur des protocoles de vaccination établis pour des poxvirus (*Orthopoxvirus*) et impliquant des injections répétées avec un même vaccin (rappels vaccinaux), des travaux publiés mettent en évidence l'absence d'interférence liée à cette répétition quel que soit le modèle animal considéré (Mackett et Arrand 1985; Rooney et al. 1988) ;
- des études réalisées sur l'immunogénicité d'autres vaccins viraux atténués, dont les mécanismes d'activation de la réponse immunitaire vaccinale sont proches, vont dans le même sens. Par exemple, chez l'humain, des vaccinations rapprochées avec les vaccins vivants à agent atténué utilisés contre la rougeole, les oreillons et la rubéole, n'ont démontré aucun effet délétère. Ces études démontrent par ailleurs que :
  - pour un humain ayant une réponse vaccinale efficace, une revaccination rapprochée est sans interférence avec l'immunité acquise lors de la primovaccination et sans effets secondaires. La réponse immunitaire humorale se maintenant à un niveau équivalent. Dans ce cas de figure, si la seconde injection vaccinale n'entraîne pas de variation du taux d'anticorps, elle permet

de stimuler la réponse cellulaire (Rager-Zisman et al. 2003). En utilisant un modèle murin, il a été montré que cette réponse cellulaire fait intervenir la production d'interféron gamma (C.-A. Siegrist et al. 1998) ;

- en revanche, pour les humains ayant présenté une réponse immunitaire insuffisante, une revaccination rapprochée permet une augmentation significative de la réponse humorale rendant ainsi la réponse vaccinale efficace (Gans et al. 2004; Veit et al. 1991).

Enfin, au plan collectif, il faut noter que les campagnes de vaccination d'urgence massives conduites en Europe du sud-est et les protocoles de revaccination rapprochés, pour la Grèce, par exemple, inférieure à un an (de l'ordre de sept mois, communication personnelle K. De Clercq), n'ont montré aucune perte d'efficacité (European Food Safety Authority (EFSA) 2017).

À la date de rédaction du présent avis et en tenant compte des dates de primovaccination des animaux dans les deux zones d'épizootie en France en 2025, la plupart des animaux dont l'immunité vaccinale a été correctement acquise lors de la primovaccination présenteront une immunité non déclinante dans le cas d'un protocole vaccinal de rappel au printemps 2026.

Sur la base des données ci-dessus, les experts estiment que la réalisation de ce rappel même dans un délai de quatre mois entre la primovaccination et le rappel aurait pour effet de renforcer (effet *boost*) l'immunité des bovins primovaccinés.

Un rappel vaccinal réalisé au printemps 2026 sur des animaux ayant été correctement primovaccinés, devrait aboutir à un renforcement de l'immunité contre le DNCV sans interférence significative.

Cette campagne de rappel vaccinal met en jeu des mécanismes immunitaires bien décrits dans la littérature, à l'exclusion de situations particulières, notamment, les jeunes veaux. En effet, la maturité du système immunitaire, directement liée à l'âge des individus, module la qualité de la réponse immunitaire, indépendamment de la présence d'anticorps (C. A. Siegrist et Aspinall 2009; Goenka et Kollmann 2015).

#### ■ Vaccination des veaux

Le GECU constate l'absence d'étude et d'information quant à la capacité du système immunitaire de veaux âgés de moins de six mois à répondre à une vaccination contre le DNCV. En effet, à la connaissance des experts, il n'existe pas d'étude sur la qualité de la réponse vaccinale chez des veaux, à différents âges, avec ou sans anticorps maternels, ni d'étude d'efficacité vaccinale réalisée sur des jeunes individus (âgés de moins de six mois) et très peu de données expérimentales sur des jeunes animaux (Adamu et al. 2024).

En outre, l'immunité cellulaire des jeunes animaux est moins efficace que celle des adultes (Prendergast, Klenerman, et Goulder 2012).

Une étude chez l'humain a montré que la réponse immunitaire induite par le vaccin contre la rougeole (vaccin vivant atténué) chez des enfants très jeunes et sans anticorps maternels était meilleure chez les enfants âgés de 15 mois comparés à ceux âgés de six mois (Kumar et al. 1998). Cependant, des enfants avec ou sans anticorps maternels, ayant reçu une primovaccination à six mois, puis un rappel à 12 mois ont mis en place une réponse cellulaire plus

rapidement que les enfants ayant reçu une primovaccination à 12 mois (Gans et al. 2004). Cette étude souligne l'intérêt d'une vaccination précoce des jeunes avec des vaccins à agents vivants atténués.

Le GECU a pris en compte deux populations :

- les veaux nés de mères non vaccinées ;
- les veaux nés de mères vaccinés.

- **Pour les veaux nés de mères non-vaccinées**

L'essentiel des veaux primovaccinés en 2025 sont issus de mères non vaccinées, ils étaient alors immunologiquement naïfs et n'avaient pas reçu d'immunité colostrale. Compte tenu de l'immaturité de leur système immunitaire (maturité acquise selon les animaux dans une période allant de deux et six mois d'âge (Barrington et Parish 2001)), leur primovaccination leur a conféré une réponse immunitaire de moins bonne qualité que celle d'un animal vacciné à l'âge l'adulte.

Compte tenu des éléments présentés *supra*, les experts considèrent que ces veaux, suite à leur rappel vaccinal, se comporteront immunologiquement, comme des bovins adultes faiblement immunisés. Un rappel vaccinal sur les veaux primovaccinés en 2025 nés de mère non vaccinées et n'ayant pas bénéficié des anticorps colostraux permettra donc de stimuler (effet *boost*) leur immunité et assurera l'obtention d'une immunité correcte contre le DNCV.

- **Pour les veaux nés de mères vaccinées contre le DNCV**

Pour les veaux nés de mères vaccinées contre le DNCV, il a été établi que les anticorps maternels colostraux peuvent persister jusqu'à trois mois, avec toutefois une forte chute des anticorps neutralisants circulant chez les veaux entre deux et trois mois (Agianniotaki et al. 2018). Peu d'individus présentent encore ces anticorps après trois mois. La littérature a cependant parfois indiqué une persistance possible des anticorps jusqu'à six mois (Agianniotaki et al. 2018; Rittipornlertrak et al. 2024; Tuppurainen et Oura 2012), sans que cela soit étayé par des données scientifiques pour les vaccins commerciaux.

Ces anticorps colostraux pourraient interférer avec la vaccination par un vaccin à virus vivant atténué comme montré pour de nombreuses maladies ; les anticorps déjà présents neutralisant le vaccin avant qu'il ne stimule le système immunitaire (Précausta, Kato, et Vellut 1979).

En théorie, une mère vaccinée transmet ses anticorps à son veau par le colostrum. Le GECU rappelle toutefois, qu'en pratique, ce passage n'est pas systématiquement réussi puisqu'il dépend de la quantité d'anticorps présents dans le colostrum, de la quantité ingérée et du passage de la barrière intestinale du veau. Les veaux non protégés par les anticorps maternels se comportent alors comme des animaux non vaccinés.

Les experts du GECU considèrent que dans les territoires français concernés par l'épizootie de 2025, pour les veaux (peu nombreux) nés de mères vaccinées et ayant bénéficié d'une prise colostrale (plus ou moins bonne) contenant des anticorps maternels, il y a eu une possibilité d'interférence immunitaire au moment de leur vaccination en 2025 s'ils étaient âgés de moins de trois mois (en non-respect des recommandations du RCP du vaccin).

La quasi-totalité des veaux nés en 2026 et qui vont faire l'objet d'une vaccination en 2026 sont issus de mères vaccinés et bénéficieront de par leur prise colostrale (plus ou moins réussies) des anticorps maternels contre le DNCV jusqu'à l'âge de trois mois environ.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, le GECU distingue, pour la campagne de vaccination de 2026 :

- les veaux primovaccinés en 2025, nés de mères non vaccinées et n'ayant pas bénéficié des anticorps colostraux (la très grande majorité des veaux), pour lesquels la vaccination de 2026 correspondra à un rappel permettant de stimuler (effet *boost*) leur immunité et d'assurer l'obtention d'une immunité correcte contre le DNCV ;
- les veaux (peu nombreux) nés en 2025, issus de mères vaccinées et âgés de moins de trois mois au moment de la première injection de 2025, pour lesquels la vaccination de 2026 correspondra à une primovaccination ;
- les veaux nés en 2026, issus, sauf exception, de mères vaccinées, pour lesquels, si la vaccination de 2026 intervient :
  - avant l'âge de trois mois, ils ne présenteront pas une immunité suffisante en raison de leur système immunitaire immature et de la présence des anticorps colostraux ;
  - après l'âge de trois mois, la vaccination correspondra pour eux à une primovaccination (début d'une maturité immunitaire et disparition des anticorps colostraux).

Dans les conditions décrites pour ces populations de jeunes, le GECU estime que les veaux devraient faire l'objet d'une primovaccination ou d'un rappel de vaccination dès que possible en 2026 pour stimuler leur réponse immunitaire contre le DNCV pour obtenir une immunité correcte.

### 3.2.3. Délais pour les mouvements après le rappel de vaccination ou la primovaccination de 2026

#### ■ Pour les bovins adultes

L'efficacité vaccinale, même supposée forte pour un vaccin donné, peut être de moins bonne qualité lors de la mise en œuvre d'une campagne de vaccination systématique en urgence (stress des animaux, des éleveurs et des vétérinaires lors de la primovaccination, statut immunitaire de certains animaux, état de conservation du vaccin, etc.).

En outre, il existe dans toute campagne de vaccination des individus dont la réponse immunitaire est plus faible que celle attendue (qualifiés de mauvais répondeurs) dont la proportion est estimée, pour les vaccins contre le DNCV commercialisés, de l'ordre de 10 %. Ainsi, en Bulgarie, pays dont la situation peut être comparée à celle de la France, lors de la campagne de vaccination conduite en 2016, l'efficacité de la protection conférée par le vaccin à la population a été estimée à 90 % (Gubbins et al. 2020; Klement et al. 2020; European Food Safety Authority (EFSA) 2017).

Le GECU n'exclut pas, en conséquence, la présence d'une faible proportion d'animaux mal immunisés ou mauvais répondeurs, bien qu'ayant reçu une primovaccination en 2025.

Dans la situation précédemment décrite d'une possible réémergence (cf. 3.2.1), de l'existence possible de mauvais répondants, la maladie pourrait être particulièrement complexe à maîtriser à l'été 2026 compte tenu : (1) de la montée en estives, certains animaux étant alors particulièrement difficiles à vacciner car disséminés dans des pâturages de montagne ; (2) de l'accroissement de la population d'insectes vecteurs sous l'effet de la hausse des températures.

Les animaux adultes ayant obtenu une réponse immunitaire correcte suite à la primovaccination de 2025, pourraient, en théorie, être déplacés le jour de l'injection de rappel de 2026. Cependant, la mise en place du protocole vaccinal de rappel étant sous-tendue par l'existence d'animaux ayant présenté une faible réponse immunitaire (animaux impossibles à identifier actuellement), il conviendrait, selon les experts, de respecter un délai minimum de huit jours d'attente après le rappel vaccinal avant tout départ en estive ou mouvement dans les zones vaccinales. Pour les experts du GECU, ce délai de huit jours correspond à la période nécessaire pour l'obtention d'un renforcement (*boost*) de l'immunité vaccinale ainsi qu'à la période de surveillance de l'état de santé nécessaire pour un animal ayant été vacciné à l'aide d'un virus vivant atténué.

Pour les quelques animaux adultes qui n'auraient présenté aucune réponse immunitaire (animaux impossibles à identifier actuellement), lors de la primovaccination de 2025, les experts estiment que la vaccination de la population réalisée en 2026 permettrait l'obtention d'une protection immunitaire collective de bonne qualité qui les protégerait pendant leur période d'acquisition d'une immunité correcte (quatre semaines).

Les experts proposent ainsi que tous les animaux adultes puissent être déplacés huit jours après la vaccination de 2026 dans les zones vaccinales<sup>4</sup>.

Afin de maîtriser la possible réémergence de la DNC en 2026, le GECU s'accorde pour envisager la mise en place d'un protocole de rappel de vaccination dans les zones vaccinales destiné à obtenir une immunité collective de très bonne qualité avant la période d'estives. Ce rappel permettra l'obtention d'un statut immunitaire correct pour les éventuels animaux dont la réponse immunitaire à la primovaccination n'avait pas atteint le niveau attendu. Les quelques animaux en période d'acquisition d'une immunité correcte seront protégés par l'immunité collective de haute qualité obtenue par le rappel vaccinal de toute la population bovine de la zone.

Il conviendrait toutefois de respecter un délai minimum de huit jours après le rappel vaccinal avant tout mouvement des animaux dans les zones vaccinales.

### ■ Pour les veaux

Dans les Balkans, lors de l'épizootie de 2016, malgré une couverture vaccinale régionale hétérogène, aucune information n'a été relevée sur un rôle épidémiologique possible des veaux de moins de trois mois quand ils ont été vaccinés très jeunes. Bien que les connaissances immunologiques indiquent une moins bonne réponse vaccinale des jeunes, en pratique, aucun argument épidémiologique ne va à l'encontre d'une vaccination des veaux de moins de quatre mois. Cependant, plusieurs campagnes vaccinales ont été nécessaires pour

<sup>4</sup> Les zones vaccinales correspondent aux ZVI et ZVII de 2025 (correspondant à des zones où une vaccination préventive a été instaurée en raison de la présence de foyers proches ou aux anciennes zones réglementées levées) ainsi qu'à toute nouvelle zone vaccinale définie en cas de nouveau foyer.

éradiquer la maladie dans les Balkans. Le GECU ne peut donc pas se prononcer sur le rôle de veaux mal immunisés dans le maintien de l'infection dans les zones touchées par la DNC en 2025.

Pour les mouvements des veaux faisant suite à la campagne de vaccination de 2026, les experts du GECU distinguent les cas suivants :

- pour les jeunes animaux qui ont été vaccinés à plus de trois mois d'âge en 2025, la campagne de vaccination de 2026 correspondra à un rappel de vaccin visant à renforcer l'immunité acquise. Comme pour les bovins adultes, il conviendra de respecter un délai de huit jours avant tout mouvement dans les zones vaccinales ;
- pour les veaux qui ont été vaccinés très jeunes lors de la campagne de 2025, c'est-à-dire avant l'âge de trois mois et pour la quasi-totalité issus de mères non vaccinées, les experts ont considéré que ces veaux se comporteront immunologiquement, au moment de leur rappel vaccinal, comme des bovins adultes faiblement immunisés. Il s'agirait de considérer cette seconde injection de 2026 comme une stimulation (*boost*) de leur immunité. Comme pour les bovins adultes, ils seront protégés par l'immunité collective acquise. Il conviendra de respecter un délai de huit jours avant tout mouvement dans les zones vaccinales ;
- pour les veaux nés en 2026, issus de mères vaccinées, âgés de plus de trois mois au printemps 2026, l'administration du vaccin correspond à une primovaccination impliquant théoriquement un délai d'attente de quatre semaines pour l'obtention d'une protection immunitaire correcte. Les experts estiment toutefois que la vaccination de la population en 2026 permettrait l'obtention d'une protection immunitaire collective de bonne qualité qui les protégerait pendant leur période d'acquisition d'une immunité correcte (quatre semaines). Un délai de huit jours avant tout mouvement dans les zones vaccinales est également recommandé.
- pour les veaux nés en 2026, issus de mères vaccinées (quasi-totalité des veaux en 2026) et vaccinés très jeunes (âgés de moins de trois mois et au regard de l'interférence des anticorps colostraux), ils n'obtiendront pas une immunité protectrice de bonne qualité.

Pour ces veaux nés en 2026, mal immunisés en raison : (1) des interférences avec les anticorps maternels colostraux pour ceux vaccinés avant l'âge de trois mois et/ou (2) d'un système immunitaire immature, le GECU distingue trois situations possibles de mouvement :

- en estive : compte tenu de l'immunité collective de bonne qualité conférée par la vaccination de tous les bovins de la zone vaccinale en 2026 et de la pression infectieuse probablement plus faible qu'en 2025, les experts considèrent que le risque épidémiologique lié à ces veaux est faible et leur départ serait donc possible en estive avec le reste du troupeau, après un délai de huit jours post vaccination ;
- en atelier spécialisé de veaux de lait : même si ces veaux sont voués à être abattus jeunes, il pourrait exister un risque épidémiologique lié à certains veaux mal protégés par leur prise colostrale ou en raison de la fin de la présence des anticorps colostraux entre deux et trois mois d'âge. La mise en place d'une surveillance spécifique est souhaitée par le GECU pour ces ateliers, compte

- tenu de la faible protection immunitaire des veaux en fin d'engraissement, notamment si une sortie de ces animaux des zones vaccinales était envisagée ;
- en élevage : pour les veaux (femelles) destinés à rester en élevage pour le renouvellement du troupeau, leur primovaccination étant intervenue avant l'âge de trois mois, il conviendrait de réaliser un rappel vaccinal à l'âge de six mois.

Pour les veaux correctement ou faiblement immunisés en 2025 et recevant un rappel vaccinal en 2026, il conviendra, comme pour les bovins adultes, de respecter un délai de huit jours avant tout mouvement dans les zones vaccinales.

Pour les veaux nés en 2026, âgés de plus de trois mois, recevant une primovaccination en 2026, un délai de quatre semaines est théoriquement nécessaire pour l'obtention d'une immunité protectrice. Néanmoins, la protection immunitaire populationnelle conférée par la vaccination de tous les animaux de la zone en 2026 permettrait d'envisager leur mouvement dans la zone vaccinale huit jours après cette primovaccination.

Pour les veaux âgés de moins de trois mois, au moment de leur primovaccination en 2026, l'immunité conférée sera faible compte tenu de l'immaturation de leur système immunitaire et de l'interférence des anticorps colostraux. Trois situations devraient être distinguées : (1) un départ en estive avec le troupeau rendu possible par la haute qualité de l'immunité collective ; (2) un départ vers un atelier spécialisé qui nécessitera une surveillance spécifique ; (3) un maintien dans l'élevage pour le renouvellement du troupeau qui nécessitera un rappel de vaccination après l'âge de six mois.

### 3.3. Conclusion du GECU

En réponse à la question 1 de la saisine, les experts du GECU estiment qu'au regard des données présentées :

- sur l'identité génétique des souches vaccinales ;
- à partir de résultats obtenus expérimentalement ;
- à partir de résultats obtenus sur le terrain ;

il est probable que l'immunité induite par une primovaccination avec l'un des deux vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-E® soit supérieure à 12 mois. En conséquence, le GECU estime possible d'extrapoler le schéma de rappel vaccinal jusqu'à 15 mois après la première injection par les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-E®.

En revanche, le GECU estime qu'en l'absence de données d'identité génétique de la souche vaccinale, ainsi qu'en l'absence de données expérimentales et de terrain d'un vaccin contre la DNC (autre que les vaccins Lumpy Skin Disease Vaccine for Cattle® et BOVILIS LUMPYVAX-E®), le schéma de revaccination jusqu'à 15 mois après la première injection ne serait pas extrapolable (à cet autre vaccin homologue vivant atténué contre la DNC).

En réponse à la question 2 de la saisine, sur la base d'éléments scientifiques, épidémiologiques (épizootie de 2015-2018 dans les Balkans) et de terrain en France, le GECU s'accorde, malgré les incertitudes, sur la possibilité d'une circulation virale à bas bruit et d'une

réémergence de la DNC au printemps 2026. Le GECU s'est donc posé la question d'une seconde campagne de vaccination en 2026.

Dans le cas de la réalisation d'une campagne de vaccination en 2026, d'un point de vue immunitaire, le GECU estime :

- qu'un rappel vaccinal réalisé au printemps 2026 sur des animaux ayant été correctement primovaccinés en 2025, devrait aboutir à un renforcement (*boost*) de l'immunité contre le DNCV sans interférence significative ;
- que pour les veaux primovaccinés en 2025, nés de mère non vaccinées et n'ayant pas bénéficié des anticorps colostraux (la très grande majorité des veaux), la vaccination de 2026 correspondra à un rappel permettant de stimuler (effet *boost*) leur immunité et d'assurer l'obtention d'une immunité correcte contre le DNCV ;
- que pour les veaux (peu nombreux) nés en 2025, issus de mères vaccinées et âgés de moins de trois mois au moment de la première injection de 2025, la vaccination de 2026 correspondra à une primovaccination ;
- que pour les veaux nés en 2026, issus, sauf exception, de mères vaccinées, si la vaccination de 2026 intervient :
  - avant l'âge de trois mois, ils ne présenteront pas une immunité suffisante en raison de leur système immunitaire immature et de la présence des anticorps colostraux ;
  - après l'âge de trois mois, la vaccination correspondra pour eux à une primovaccination (début d'une maturité immunitaire et disparition des anticorps colostraux).

Dans tous les cas, le GECU estime que les individus, adultes ou jeunes, devraient faire l'objet d'un rappel de vaccination ou d'une primovaccination dès que possible en 2026 pour stimuler leur réponse immunitaire contre la DNC pour obtenir une immunité correcte.

Dans le cas de la réalisation de cette campagne de vaccination en 2026, d'un point de vue pratique, de terrain, dans les zones vaccinales en France :

- Pour les bovins adultes, le GECU n'exclut pas la présence d'une faible proportion d'animaux mal immunisés ou mauvais répondeurs, bien qu'ayant reçu une primovaccination en 2025. Afin de maîtriser la possible réémergence de la DNC en 2026, le GECU s'accorde pour envisager la mise en place d'un protocole de rappel de vaccination dans les zones vaccinales destiné à obtenir une immunité collective de très bonne qualité avant la période d'estives. Ce rappel permettra l'obtention d'un statut immunitaire correct pour les éventuels animaux dont la réponse immunitaire à la primovaccination n'avait pas atteint le niveau attendu. Les quelques animaux en période d'acquisition d'une immunité correcte seront protégés par l'immunité collective de haute qualité obtenue par le rappel vaccinal de toute la population bovine de la zone. Il conviendrait toutefois de respecter un délai minimum de huit jours après le rappel vaccinal avant tout mouvement des animaux dans les zones vaccinales. Ces huit jours correspondent à la période nécessaire pour le renforcement (*boost*) de l'immunité vaccinale ainsi qu'à la période nécessaire de surveillance de l'état de santé d'un animal ayant été vacciné à l'aide d'un virus vivant atténué ;

- pour les veaux, le GECU propose les distinctions suivantes :
  - pour les veaux correctement ou faiblement immunisés en 2025 et recevant un rappel vaccinal en 2026, il conviendra, comme pour les bovins adultes, de respecter un délai de huit jours avant tout mouvement dans les zones vaccinales ;
  - pour les veaux nés en 2026, âgés de plus de trois mois, recevant une primovaccination en 2026, un délai de quatre semaines est théoriquement nécessaire pour l'obtention d'une immunité protectrice. Néanmoins, la protection immunitaire populationnelle conférée par la vaccination de tous les animaux de la zone en 2026 permettrait d'envisager leur mouvement dans la zone vaccinale huit jours après cette primovaccination ;
  - pour les veaux âgés de moins de trois mois, au moment de leur primovaccination en 2026, l'immunité conférée sera faible compte tenu de l'immaturation de leur système immunitaire et de l'interférence des anticorps colostraux. Trois situations devraient être distinguées : (1) le départ en estive avec le troupeau rendu possible par la haute qualité de l'immunité collective due à la campagne de vaccination de 2026 ; (2) le départ vers un atelier spécialisé qui nécessitera une surveillance spécifique surtout si un mouvement vers une zone non réglementée était envisagé ; (3) le maintien dans l'élevage avec l'objectif du renouvellement du troupeau qui nécessitera un rappel de vaccination après l'âge de six mois.

#### 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du GECU « DNC – Vaccination ».

L'Anses souligne et partage la conclusion des experts sur la possibilité d'une circulation virale à bas bruit et d'une réémergence de la DNC au printemps 2026, et considère l'action prévue d'une seconde campagne de vaccination dès 2026 comme nécessaire. Elle endosse les recommandations des experts, dont celles relatives aux vaccinations préalables aux mouvements. Au-delà des analyses propres au statut immunitaire de chaque animal, elle relève l'importance de l'immunité collective acquise par les campagnes, et le rôle qu'elle joue dans l'élaboration des recommandations.

En matière d'acquisition du statut immunologique, elle appelle l'attention sur les différents cas de figure pour les veaux.

Ceux, peu nombreux, issus de mères vaccinées et âgés de moins de trois mois au moment de la première injection de 2025 et ceux nés en 2026 qui feraient l'objet d'une primovaccination avant l'âge de trois mois : cette sous-population sera protégée par l'immunité collective résultant du rappel vaccinal de la campagne à venir en 2026 de toute la population bovine de la zone.

S'agissant des veaux qui seraient primovaccinés avant trois mois et qui partiront en ateliers spécialisés de veaux laitiers entre l'âge de dix jours et un mois, ces jeunes veaux mal immunisés constituent une population sans immunité collective. Les anticorps colostraux disparaissant de la circulation sanguine entre l'âge de deux et trois mois alors que les animaux

sont abattus majoritairement à l'âge de quatre mois, une surveillance spécifique pour ces ateliers est nécessaire durant la fin de période d'engraissement de ces veaux.

Gilles Salvat

**MOTS-CLÉS**

DNC, vaccination, couverture vaccinale, virus vivant atténué, Neethling, immunité cellulaire, immunité humorale, bovins, veaux

LSD, vaccination, vaccine coverage, live attenuated virus, Neethling, cellular immunity, humoral immunity, cattle, calves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Adamu, Kassaye, Takele Abayneh, Belayneh Getachew, Hawa Mohammed, Getaw Deresse, Mariamawit Zekarias, Workisa Chala, et Esayas Gelaye. 2024. « Lumpy skin disease virus isolation, experimental infection, and evaluation of disease development in a calf ». *Scientific Reports* 14 (1) : 20460. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60994-8>.
- Aerts, Laetitia, Andy Haegeman, Ilse De Leeuw, Wannes Philips, Willem Van Campe, Isabelle Behaeghel, Laurent Mostin, et Kris De Clercq. 2021. « Detection of Clinical and Subclinical Lumpy Skin Disease Using Ear Notch Testing and Skin Biopsies ». *Microorganisms* 9 (10). <https://doi.org/10.3390/microorganisms9102171>.
- Agianniotaki, Eirini I., Shawn Babiuk, Panagiotis-Dimitrios Katsoulos, Serafeim C. Chaintoutis, Anastasia Praxitelous, Kaye Quizon, Constantinos Boscous, Zoe S. Polizopoulou, Eleni D. Chondrokouki, et Chrysostomos I. Dovas. 2018. « Colostrum transfer of neutralizing antibodies against lumpy skin disease virus from vaccinated cows to their calves ». *Transboundary and Emerging Diseases* 65 (6) : 2043-48. <https://doi.org/10.1111/tbed.12983>.
- Annandale, C. H., D. E. Holm, K. Ebersohn, et E. H. Venter. 2014. « Seminal Transmission of Lumpy Skin Disease Virus in Heifers ». *Transboundary and Emerging Diseases* 61 (5) : 443-48. <https://doi.org/10.1111/tbed.12045>.
- Barrington, George M., et Steven M. Parish. 2001. « Bovine Neonatal Immunology ». *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 17 (3) : 463-76. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30001-3](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30001-3).
- Ben-Gera, J., E. Klement, E. Khinich, Y. Stram, et N. Y. Shpigel. 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 (38) : 4837-42. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.07.071>.
- Bianchini, Juana, Xavier Simons, Marie-France Humblet, et Claude Saegerman. 2023. « Lumpy Skin Disease: A Systematic Review of Mode of Transmission, Risk of Emergence and Risk Entry Pathway ». *Viruses* 15 (8). <https://doi.org/10.3390/v15081622>.
- Breman, Floris C., Andy Haegeman, Nina Krešić, Wannes Philips, et Nick De Regge. 2023. « Lumpy Skin Disease Virus Genome Sequence Analysis: Putative Spatio-Temporal Epidemiology, Single Gene versus Whole Genome Phylogeny and Genomic Evolution ». *Viruses* 15 (7) : 1471. <https://doi.org/10.3390/v15071471>.
- Duvallet, Gérard. 2023. « Stomoxes : nuisance, vecteurs potentiels et lutte intégrée ». *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France* 176 (1) : 87-93. <https://doi.org/10.3406/bavf.2023.18255>.
- El-Ansary, Ramy E., Wahid H. El-Dabae, Ahmed S. Bream, et Abeer El Wakil. 2022. « Isolation and molecular characterization of lumpy skin disease virus from hard ticks, *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* in Egypt ». *BMC Veterinary Research* 18 (1) : 302. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03398-y>.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2017. « Lumpy skin disease: I. Data collection and analysis ». *EFSA Journal* 15 (4). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4773>.
- . 2018. « Lumpy skin disease II. Data collection and analysis ». *EFSA Journal* 16 (2). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5176>.

- Gans, Hayley A., Linda L. Yasukawa, Amanda Alderson, Mary Rinki, Ross DeHovitz, Judith Beeler, Susette Audet, Yvonne Maldonado, et Ann M. Arvin. 2004. « Humoral and cell-mediated immune responses to an early 2-dose measles vaccination regimen in the United States ». *The Journal of Infectious Diseases* 190 (1) : 83-90. <https://doi.org/10.1086/421032>.
- Goenka, Anu, et Tobias R. Kollmann. 2015. « Development of immunity in early life ». *The Journal of Infection* 71 Suppl 1 (juin) : S112-120. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2015.04.027>.
- Gubbins, Simon, Arjan Stegeman, Eyal Klement, Ledi Pite, Alessandro Brogna, et José Cortiñas Abrahantes. 2020. « Inferences about the transmission of lumpy skin disease virus between herds from outbreaks in Albania in 2016 ». *Preventive Veterinary Medicine* 181 (août) : 104602. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.12.008>.
- Haegeman, Andy, Ilse De Leeuw, Laurent Mostin, Willem Van Campe, Wannes Philips, Mehdi Elharrak, Nick De Regge, et Kris De Clercq. 2023. « Duration of Immunity Induced after Vaccination of Cattle with a Live Attenuated or Inactivated Lumpy Skin Disease Virus Vaccine ». *Microorganisms* 11 (1) : 210. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11010210>.
- Haegeman, Andy, Ilse De Leeuw, Laurent Mostin, Willem Van Campe, Laetitia Aerts, Estelle Venter, Eeva Tuppurainen, Claude Saegerman, et Kris De Clercq. 2021. « Comparative Evaluation of Lumpy Skin Disease Virus-Based Live Attenuated Vaccines ». *Vaccines* 9 (5). <https://doi.org/10.3390/vaccines9050473>.
- Haegeman, Andy, Charlotte Sohler, Laurent Mostin, Ilse De Leeuw, Willem Van Campe, Wannes Philips, Nick De Regge, et Kris De Clercq. 2023. « Evidence of Lumpy Skin Disease Virus Transmission from Subclinically Infected Cattle by *Stomoxys calcitrans* ». *Viruses* 15 (6) : 1285. <https://doi.org/10.3390/v15061285>.
- Hussein, H.A., O.M. Khattab, S.M. Aly, et S.A. Rohaim. 2017. « Role of Ixodid (Hard) Tick in the Transmission of Lumpy Skin Disease ». *Host and Viruses* 4 (3) : 46-53. <https://doi.org/10.17582/journal.hv/2017/4.3.46.53>.
- Klement, Eyal, Alessandro Brogna, Sotiria-Eleni Antoniou, Vangelis Tsiamadis, E. Plevraki, Tamaš Petrović, Vladimir Polaček, et al. 2020. « Neethling vaccine proved highly effective in controlling lumpy skin disease epidemics in the Balkans ». *Preventive Veterinary Medicine* 181 (août) : 104595. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.12.001>.
- Kumar, M. L., C. E. Johnson, L. W. Chui, J. K. Whitwell, B. Staehle, et D. Nalin. 1998. « Immune response to measles vaccine in 6-month-old infants of measles seronegative mothers ». *Vaccine* 16 (20) : 2047-51. [https://doi.org/10.1016/s0264-410x\(98\)00083-8](https://doi.org/10.1016/s0264-410x(98)00083-8).
- Mackett, M, et J R Arrand. 1985. « Recombinant vaccinia virus induces neutralising antibodies in rabbits against Epstein-Barr virus membrane antigen gp340. » *The EMBO Journal* 4 (12) : 3229-34. <https://doi.org/10.1002/j.1460-2075.1985.tb04070.x>.
- Mathijs, Elisabeth, Frank Vandenbussche, Andy Haegeman, Alasdair King, Bethuel Nthangeni, Christiaan Potgieter, Louis Maartens, Steven Van Borm, et Kris De Clercq. 2016. « Complete Genome Sequences of the Neethling-Like Lumpy Skin Disease Virus Strains Obtained Directly from Three Commercial Live Attenuated Vaccines ». *Genome Announcements* 4 (6) : e01255-16. <https://doi.org/10.1128/genomeA.01255-16>.
- Orynbayev, Mukhit B., Raikhan K. Nissanova, Berik M. Khairullin, Arman Issimov, Kunsulu D. Zakarya, Kulyaisan T. Sultankulova, Lespek B. Kutumbetov, et al. 2021. « Lumpy skin disease in Kazakhstan ». *Tropical Animal Health and Production* 53 (1) : 166. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02613-6>.
- Osuagwu, U. I., V. Bagla, E. H. Venter, C. H. Annandale, et P. C. Irons. 2007. « Absence of lumpy skin disease virus in semen of vaccinated bulls following vaccination and subsequent experimental infection ». *Vaccine* 25 (12) : 2238-43. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.12.010>.
- Précausta, Pierre, Ferenc Kato, et Georges Vellut. 1979. « A new freeze-dried living virus vaccine against sheep-pox ». *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 1 (4) : 305-19. [https://doi.org/10.1016/0147-9571\(79\)90032-8](https://doi.org/10.1016/0147-9571(79)90032-8).
- Prendergast, Andrew J., Paul Klenerman, et Philip J. R. Goulder. 2012. « The impact of differential antiviral immunity in children and adults ». *Nature Reviews Immunology* 12 (9) : 636-48. <https://doi.org/10.1038/nri3277>.

- Rager-Zisman, Bracha, Elina Bazarsky, Agneta Skibin, Shlomo Chamney, Ilana Belmaker, Iris Shai, Ella Kordysh, et Diane E Griffin. 2003. « The effect of measles–mumps–rubella (MMR) immunization on the immune responses of previously immunized primary school children ». *Vaccine, Hepatitis A Vaccines*, 21 (19) : 2580-88. [https://doi.org/10.1016/S0264-410X\(03\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0264-410X(03)00053-7).
- Ratyotha, Kanokwan, Suksanti Prakobwong, et Supawadee Piratae. 2022. « Lumpy skin disease: A newly emerging disease in Southeast Asia ». *Veterinary World* 15 (12) : 2764-71. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2764-2771>.
- Rittipornlertrak, Amarin, Wittawat Modethed, Kanokwan Sangkakam, Anucha Muenthaisong, Paramintra Vinitchaikul, Kittikorn Boonsri, Kidsadagon Pringproa, et al. 2024. « Persistence of passive immunity in calves receiving colostrum from cows vaccinated with a live attenuated lumpy skin disease vaccine and the performance of serological tests ». *Frontiers in Veterinary Science* 11 (mai) : 1303424. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1303424>.
- Rooney, J. F., C. Wohlenberg, K. J. Cremer, B. Moss, et A. L. Notkins. 1988. « Immunization with a vaccinia virus recombinant expressing herpes simplex virus type 1 glycoprotein D: long-term protection and effect of revaccination ». *Journal of Virology* 62 (5) : 1530-34. <https://doi.org/10.1128/JVI.62.5.1530-1534.1988>.
- Rouby, Sherin, et Emad Aboulsoud. 2016. « Evidence of intrauterine transmission of lumpy skin disease virus ». *Veterinary Journal* 209 (mars) : 193-95. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.11.010>.
- Siegrist, Claire Anne, et Richard Aspinall. 2009. « B-cell responses to vaccination at the extremes of age ». *Nature Reviews Immunology* 9 (3) : 185-94. <https://doi.org/10.1038/nri2508>.
- Siegrist, Claire-Anne, Christy Barrios, Xavier Martinez, Christian Brandt, Monika Berney, Marco Córdova, Jiri Kovarik, et Paul-Henri Lambert. 1998. « Influence of maternal antibodies on vaccine responses: inhibition of antibody but not T cell responses allows successful early prime-boost strategies in mice ». *European Journal of Immunology* 28 (12) : 4138-48. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1521-4141\(199812\)28:12%253C4138::AID-IMMU4138%253E3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-4141(199812)28:12%253C4138::AID-IMMU4138%253E3.0.CO;2-L).
- Sohier, C., A. Haegeman, L. Mostin, I. De Leeuw, W. Van Campe, A. De Vleeschauwer, E. S. M. Tuppurainen, T. van den Berg, N. De Regge, et K. De Clercq. 2019. « Experimental evidence of mechanical lumpy skin disease virus transmission by *Stomoxys calcitrans* biting flies and *Haematopota* spp. horseflies ». *Scientific Reports* 9 (1) : 20076. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56605-6>.
- Suwankitwat, Nutthakarn, Kulyarat Bhakha, Lamul Molee, Tapanut Songkasupa, Kanokwan Puangjinda, Tapakorn Chamchoy, Orapun Arjkumpa, et al. 2023. « Long-term monitoring of immune response to recombinant lumpy skin disease virus in dairy cattle from small-household farms in western Thailand ». *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 99 (août) : 102008. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2023.102008>.
- Tuppurainen, E. S. M., et C. A. L. Oura. 2012. « Review: Lumpy Skin Disease: An Emerging Threat to Europe, the Middle East and Asia: Emerging Lumpy Skin Disease ». *Transboundary and Emerging Diseases* 59 (1) : 40-48. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2011.01242.x>.
- Tuppurainen, E. S. M., W. H. Stoltsz, M. Troskie, D. B. Wallace, C. A. L. Oura, P. S. Mellor, J. A. W. Coetzer, et E. H. Venter. 2011. « A Potential Role for Ixodid (Hard) Tick Vectors in the Transmission of Lumpy Skin Disease Virus in Cattle: Transmission of LSDV by Ixodid (Hard) Tick Vectors ». *Transboundary and Emerging Diseases* 58 (2) : 93-104. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01184.x>.
- Tuppurainen, E. S. M., E. H. Venter, J. a. W. Coetzer, et L. Bell-Sakyi. 2015. « Lumpy skin disease: attempted propagation in tick cell lines and presence of viral DNA in field ticks collected from naturally-infected cattle ». *Ticks and Tick-Borne Diseases* 6 (2) : 134-40. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.11.002>.
- Veit, Bruce C., Manuel Schydlower, Susan McIntyre, Daniel Simmons, Richard M. Lampe, Ronald G. Fearnow, et John Stewart. 1991. « Serological response to measles revaccination in a highly immunized military dependent adolescent population ». *Journal of Adolescent Health* 12 (3) : 273-78. [https://doi.org/10.1016/0197-0070\(91\)90023-F](https://doi.org/10.1016/0197-0070(91)90023-F).

## CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2026). Avis relatif à la durée de l'immunité post-vaccinale et la possible interférence immunitaire chez des animaux déjà vaccinés concernant la dermatose nodulaire contagieuse des bovins (DNC). Saisine 2026-SA-0043. Maisons-Alfort : Anses, 22 p.

## ANNEXE 1 TEXTE DE SAISINE

- 1. L'analyse précédemment conduite, concluant à la possibilité d'un schéma de revaccination jusqu'à 15 mois après la première injection, peut-elle être extrapolée à l'ensemble des vaccins vivants atténués contre la dermatose nodulaire contagieuse reposant sur la même technologie, et en particulier sur des souches de type Neethling, indépendamment de leur dénomination commerciale et des adjuvants utilisés ?*
- 2. Pouvez-vous nous faire un bilan des connaissances scientifiques disponibles, liées au vaccin DNC ou issues d'autres modèles vaccinaux sur virus vivant, portant notamment sur la possible interférence immunitaire chez des animaux déjà vaccinés, en développant les arguments scientifiques mettant en évidence des différences de probabilité d'interférence lors d'une revaccination avec un vaccin vivant atténué de souche Neethling entre 6 mois et 15 mois après la première injection ?*

## ANNEXE 2 PRESENTATION DES INTERVENANTS

### Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### GROUPE D'EXPERTISE COLLECTIVE EN URGENCE (GECU)

---

#### Président

Barbara DUFOUR – Professeur émérite, École Nationale Vétérinaire d'Alfort - Épidémiologie, maladies infectieuses, analyse du risque, zoonoses, lutte collective.

#### Membres

Sophie BARRETEAU – Adjointe au Directeur de l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV/Anses) - Responsable du département de l'Évaluation scientifique.

Stéphane BERTAGNOLI – Professeur, École Nationale Vétérinaire de Toulouse - Virologie, immunologie, vaccination.

Séverine BOULLIER – Professeur, École Nationale Vétérinaire de Toulouse – Virologie, Immunologie, vaccinologie.

Philippe CAUFOR – Responsable du laboratoire national de référence poxviroses des ruminants (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)) – Virologie, notamment poxvirus, maladies animales exotiques.

Kris DE CLERCQ – Vétérinaire et ancien directeur du laboratoire de référence européen pour la DNC – Virologie, vaccinologie, maladies animales exotiques.

## PARTICIPATION ANSES

---

### Coordination scientifique

Mme Julie CHIRON – Chargée de projet scientifique – Anses Direction de l'évaluation des risques (DER), Unité d'évaluation des risques liés au Bien-être, à la Santé et à l'Alimentation des Animaux et aux Vecteurs (UBSA2V)

Mme Florence ÉTORÉ - Cheffe d'unité UBSA2V – Anses

### Secrétariat administratif

M. Régis MOLINET – Anses

## ANNEXE 3 ÉLÉMENTS RÉVISÉS

Date	Page	Description de la modification
20/03/2026	Page 6	<p>Les éléments surlignés en gris ici sont modifiés, dans la sous-partie 3.2.1. Possibilité de réémergence de la DNC au printemps 2026</p> <p>En Bourgogne-Franche-Comté, la campagne de primovaccination des bovins s'est terminée en décembre 2025.</p> <p>Annule et remplace :</p> <p>en Bourgogne, la campagne de primovaccination des bovins s'est terminée en septembre 2025.</p>
20/03/2026	Page 8	<p>Les éléments surlignés en gris ici sont modifiés, dans la sous -partie 3.2.2. Mise en œuvre de la deuxième campagne de vaccination en 2026</p> <p>les animaux de l'Est de la France (Côte d'Or ; Haute-Saône ; Doubs ; Jura ; Saône et Loire ; Loire ; Rhône ; Ain ; Savoie ; Haute-Savoie) vaccinés dès le 24 juillet 2025 et jusqu'à la mi-décembre 2025.</p> <p>Annule et remplace :</p> <p>les animaux de l'Est de la France (Côte d'Or ; Haute-Saône ; Doubs ; Jura ; Saône et Loire ; Loire ; Rhône ; Ain ; Savoie ; Haute-Savoie) vaccinés dès le 24 juillet 2025 et jusqu'à la mi-août 2025.</p>