

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020 / numéro 91

**Numéro spécial
Maladies animales
réglementées
et émergentes (MRE)**



Le *Bulletin épidémiologique* est une publication conjointe de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et de la direction générale de l'Alimentation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

SOMMAIRE/CONTENTS

Article 1

Bilan de la surveillance de la brucellose porcine en France en 2016

Article 2

Fièvre catarrhale ovine en 2016: circulation du sérotype 8 en France continentale et ré-émergence du sérotype 4 en Corse

Article 3

Maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky en France continentale et sur l'Île de la Réunion en 2016

Article 4

Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2016

Article 5

Bilan de la surveillance de l'*Influenza* aviaire et de la maladie de Newcastle en France en 2016

Article 6

Bilan de la surveillance des maladies réglementées et troubles de l'Abeille mellifère *Apis mellifera* pour l'année 2016

Article 7

État des lieux de l'anémie infectieuse des équidés (AIE) en France en 2016

Article 8

Bilan de la surveillance de la rage animale en France: 13 cas détectés en 2015 et 2016

Article 9

Bilan de la surveillance réglementée et facultative de l'IBR en France en 2015-2016: un dispositif réglementaire de lutte renforcé

Article 10

Situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France en 2016

Article 11

La surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale pendant la période supposée d'inactivité vectorielle, automne-hiver 2016-2017

Article 12

Tuberculose bovine: Bilan et évolution de la situation épidémiologique entre 2015 et 2017 en France métropolitaine

Article 13

Tuberculose bovine: bilan génotypique de *M. bovis* à l'origine des foyers bovins entre 2015 et 2017 en France métropolitaine

Article 14

Sylvatub: bilan 2015-2017 de la surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage

Article 1

Porcine brucellosis surveillance in France in 2016

Article 2

Bluetongue in 2016: circulation of serotype 8 in mainland France and reemergence of serotype 4 in Corsica

Article 3

Review of surveillance of Aujeszky's disease in France in 2016: upholding of Aujeszky's disease-free status in mainland France

Article 4

Review of vigilance with respect to Classical and African Swine Fevers in France in 2016

Article 5

Surveillance of avian *influenza* and Newcastle disease in France in 2016

Article 6

Report on surveillance of regulated diseases and disorders of the *Apis mellifera* honey bee for 2016

Article 7

Equine infectious anemia status in France in 2016

Article 8

Overview of animal rabies surveillance in France: 13 new cases detected between 2015 and 2016

Article 9

Report on regulatory and voluntary surveillance of infectious bovine rhinotracheitis in France in 2015/2016

Article 10

Favourable epidemiological situation of bovine hypodermosis in France in 2016

Article 11

Culicoides population surveillance in France during the expected vector-free period, autumn-spring 2016-2017

Article 12

Bovine tuberculosis: Results and evolution of the epidemiological status of metropolitan France between 2015 and 2017

Article 13

Bovine tuberculosis: genotyping results of the causative *M. bovis* agent of bovine tuberculosis outbreaks between 2015 and 2017 in metropolitan France

Article 14

Sylvatub : Report on wildlife tuberculosis surveillance from 2015 to 2017

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la surveillance de la brucellose porcine en France en 2016

Sébastien Wendling^{1*}, Maryne Jaÿ², Nathalie Pozzi³, Bruno Garin-Bastuji⁴, Claire Ponsart²

Auteur correspondant : sebastien.wendling@agriculture.gouv.fr

* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale (Plateforme ESA)

(1) Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(2) Université Paris-Est, Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, France

(3) Laboratoire national de contrôle des reproducteurs, Maisons-Alfort, France

(4) Anses, Direction des affaires européennes et internationales, Maisons-Alfort, France

Résumé

Comme pour les années précédentes, la surveillance de la brucellose porcine en 2016 a reposé principalement sur une surveillance événementielle. Cinq suspicions ont été rapportées : quatre en élevage plein-air (dont deux à la suite de l'apparition de signes cliniques évocateurs de la maladie (avortements) et deux dans le cadre d'une suspicion sérologique), et une en élevage hors-sol (à la suite d'une baisse de prolificité). Les deux suspicions cliniques en élevage plein air (départements du Gers et du Morbihan) ont été confirmées comme étant des foyers de brucellose dus à *Brucella suis* biovar 2, ce qui a conduit à la prise d'un APDI [arrêté préfectoral portant déclaration d'infection] pour chaque foyer. Les autres suspicions ont été infirmées.

Mots-clés :

Maladie réglementée, danger sanitaire de catégorie 2, brucellose porcine, épidémiologie, suidés

Abstract

Porcine brucellosis surveillance in France in 2016

As in previous years, surveillance of porcine brucellosis in 2016 was based primarily on outbreak surveillance. Five suspicions were reported in 2016, i.e., four in outdoor holdings, two of which with clinical signs of brucellosis (abortions) and two with positive serological results, and one in an intensive pig farm which exhibited reduced prolificacy. Two outbreaks were confirmed only in the two outdoor holdings with clinical signs (in Gers and Morbihan departments). Other suspicions were ruled out.

Keywords:

Regulated disease, Category 2 health hazard, porcine brucellosis, Epidemiological surveillance, Swine

Cet article a pour objet de présenter les résultats issus de la surveillance de la brucellose porcine en 2016. Les modalités de surveillance sont présentées dans l'Encadré.

Résultats

Les analyses sérologiques réalisées dans les stations de quarantaine et les centres de collecte de sperme ont été au nombre de 6 219 réparties dans 82 élevages. Six se sont révélées positives, soit 0,1 %. Les résultats positifs étaient distribués dans un seul élevage, avec quatre animaux positifs parmi 607, soit 0,7 % d'animaux positifs. Toutes ces réactions ont été confirmées comme étant des réactions faussement positives dues à une communauté antigénique entre *Brucella spp.* (*suis*, *abortus* et *melitensis*) et *Yersinia enterocolitica* O:9.

Les foyers détectés en 2014, 2015 et 2016 sont représentés respectivement par des étoiles rouges, orange et vertes.

D'autre part, cinq suspicions portant sur des élevages porcins ont été rapportées en 2016 : quatre en élevage plein-air et une en élevage hors-sol.

Dans les élevages plein air, deux suspicions font suite à l'apparition de signes cliniques évocateurs de la maladie et deux sont consécutives à des suspicions analytiques.

La première suspicion clinique a été émise dans le département du Gers (32) à la suite d'avortements consécutifs sur deux truies d'un élevage plein air de porcs Noir gascon comprenant six reproducteurs (cinq femelles et un mâle) et 48 porcs charcutiers. Dès réception du résultat positif en sérologie brucellose, un APMS (arrêté préfectoral de mise sous surveillance) a été pris. L'enquête épidémiologique menée a conclu que l'origine de la contamination pouvait être l'intrusion récente d'un sanglier dans le parc des truies. Afin d'étayer la suspicion de brucellose, l'abattage diagnostique d'une truie séropositive a été réalisé et a permis la mise en évidence et l'identification de *Brucella suis* biovar 2 par le Laboratoire national de référence (LNR). Un APDI (arrêté préfectoral portant déclaration d'infection) a été pris et l'abattage des reproducteurs et des porcs charcutiers à l'issue de leur engraissement a été opéré sous laissez-passer comme le prévoit l'arrêté du 14/11/2005. Cet élevage comportait une double clôture, mais qui n'était pas conforme à la circulaire DPEI/SDEPA/C2005-4073 du 20 décembre 2005.

La seconde suspicion clinique a concerné un élevage de porcs naisseur-engraisseur du Morbihan (56) de 101 reproducteurs, où seul l'atelier « truies gestantes » était conduit en plein air. La suspicion était motivée par l'observation de plusieurs avortements dans l'élevage. Sur les 101 analyses sérologiques réalisées, 18,8 % ($n = 19$) se sont révélées positives en EAT (épreuve à l'antigène tamponné) et 11,9 % ($n = 12$) aux deux tests EAT et FC (fixation du complément) ce qui a conduit à la prise d'un APMS. En complément, sur les truies ayant récemment avorté, des analyses bactériologiques ont été effectuées sur quatre écouillons vaginaux (1 positif) ainsi que sur quatre avortons (3 positifs). Le LNR a identifié la souche isolée par le laboratoire départemental comme appartenant au biovar 2 de *Brucella suis*, ce qui a conduit à la prise d'un APDI. Aucun abattage diagnostique n'a été pratiqué. Les porcs reproducteurs ont été abattus, les porcs charcutiers ont été conservés jusqu'à la fin de l'engraissement et envoyés à l'abattoir. Les clôtures n'étaient pas conformes à la réglementation en vigueur.

La première suspicion analytique a concerné un élevage naisseur-engraisseur plein air de la Sarthe (72) composé de deux truies, un verrat et neuf porcelets. Deux analyses sérologiques réalisées en vue de la participation à une exposition se sont révélées positives en EAT et en FC. Les deux reproducteurs positifs (une truie et un verrat) et les neuf porcelets ont été abattus. Une bactériologie avec résultat favorable a été réalisée à la suite de la mise bas de la truie négative en sérologie. L'élevage a été placé sous APMS le temps des investigations.

La seconde suspicion analytique a concerné un élevage plein air de porcs Noir de Bigorre des Hautes Pyrénées (65). À la suite de quatre cas de brucellose découverts dans des élevages de la filière « Porc Noir de Bigorre » en 2009-2010, la filière a, d'elle-même, décidé de réaliser tous les ans le dépistage de la brucellose sur l'ensemble de ses porcs reproducteurs. Depuis 2010, ces dépistages sont donc réalisés sur tous les reproducteurs, même si l'instruction n° 02150 du 18 novembre 2010 relative aux conditions de dérogation à l'abattage total dans les élevages de porcs Noir de Bigorre ne prévoit le dépistage annuel que sur 15 reproducteurs. Dans le cadre du maintien de cette « qualification indemne de brucellose porcine », trois porcs de cet élevage se sont révélés positifs en EAT, ce qui a entraîné la prise d'un APMS. Les trois porcs ont été confirmés positifs en EAT (négatifs en FC) par le LNR. Environ un mois et demi plus tard, les trois porcs ont fait l'objet d'un nouveau prélèvement : les analyses réalisées par le LNR ont montré que deux d'entre eux étaient encore positifs en EAT (négatifs en FC). En raison d'une faible probabilité d'infection des animaux, un nouveau contrôle a été réalisé quatre semaines après, dans le cadre du dépistage annuel. Ce dépistage a été réalisé le 10/01/2017 : tous les reproducteurs, y compris les deux précédemment positifs se sont révélés négatifs.

La suspicion en élevage hors-sol fait suite à une suspicion clinique. Cette suspicion, motivée par une baisse de prolificité, a été émise par le vétérinaire sanitaire de cet élevage naisseur-engraisseur hors-sol de Mayenne (53) d'environ 100 truies et 600 places d'engraissement. Le dépistage sérologique réalisé sur dix porcs charcutiers s'est révélé négatif en EAT.

Aspects financiers

En 2016, au sein des 97 départements pour lesquels les données ont été renseignées, l'État a engagé 5 492 € pour la surveillance et la lutte contre la brucellose porcine. Ce montant se décompose en frais de laboratoire – qui se sont élevés dans le cadre de la police sanitaire à 1 331 € - et en frais vétérinaires - à hauteur de 4 161 €-. Ces données n'incluent pas la participation de l'État en matière d'indemnisation lors de foyer de brucellose porcine.

Discussion

À l'instar des années précédentes (Bronner *et al.*, 2011; Marcé *et al.*, 2012; Marcé *et al.*, 2013, Marcé *et al.*, 2014 ; Marcé *et al.*, 2015 ; Wendling *et al.*, 2017), il est constaté que la brucellose porcine (*Brucella suis* biovar 2) touche tout particulièrement les élevages de porcs plein air. La source initiale d'infection suspectée est majoritairement la faune sauvage. Bien que d'autres voies de contamination (ex: matériels ou bottes utilisés pour la chasse par l'éleveur et mal nettoyés, introduction d'animaux) ne soient pas exclues, cela rappelle le fait que le risque d'introduction par la faune sauvage est toujours présent. Non seulement la réglementation actuelle en matière de clôture n'est pas systématiquement respectée, mais il est observé qu'elle n'est pas toujours suffisante pour empêcher tout contact entre la faune sauvage et les animaux les plus exposés, les truies susceptibles d'être en chaleur notamment. En effet, les clôtures ne sont actuellement pas obligatoires dans le cas des cochettes et des truies gestantes à compter de la quatrième semaine suivant la saillie ou l'insémination artificielle, et dans le cas des truies allaitantes et des cochettes non pubères. Un risque demeure donc, malgré tout, pour des animaux revenant en chaleur. Malgré l'absence d'obligation réglementaire, il apparaît ainsi souhaitable que l'ensemble des parcs détenant des porcs dans les élevages plein-air soient entourés de clôtures répondant aux normes indiquées dans la circulaire DPEI/SDEPA/2005-4073 du 20 décembre 2005 et non pas uniquement certaines catégories d'animaux.

De manière générale, la détection de cas sporadiques, très ponctuels, est majoritaire, ce qui pose la question de la présence de zones

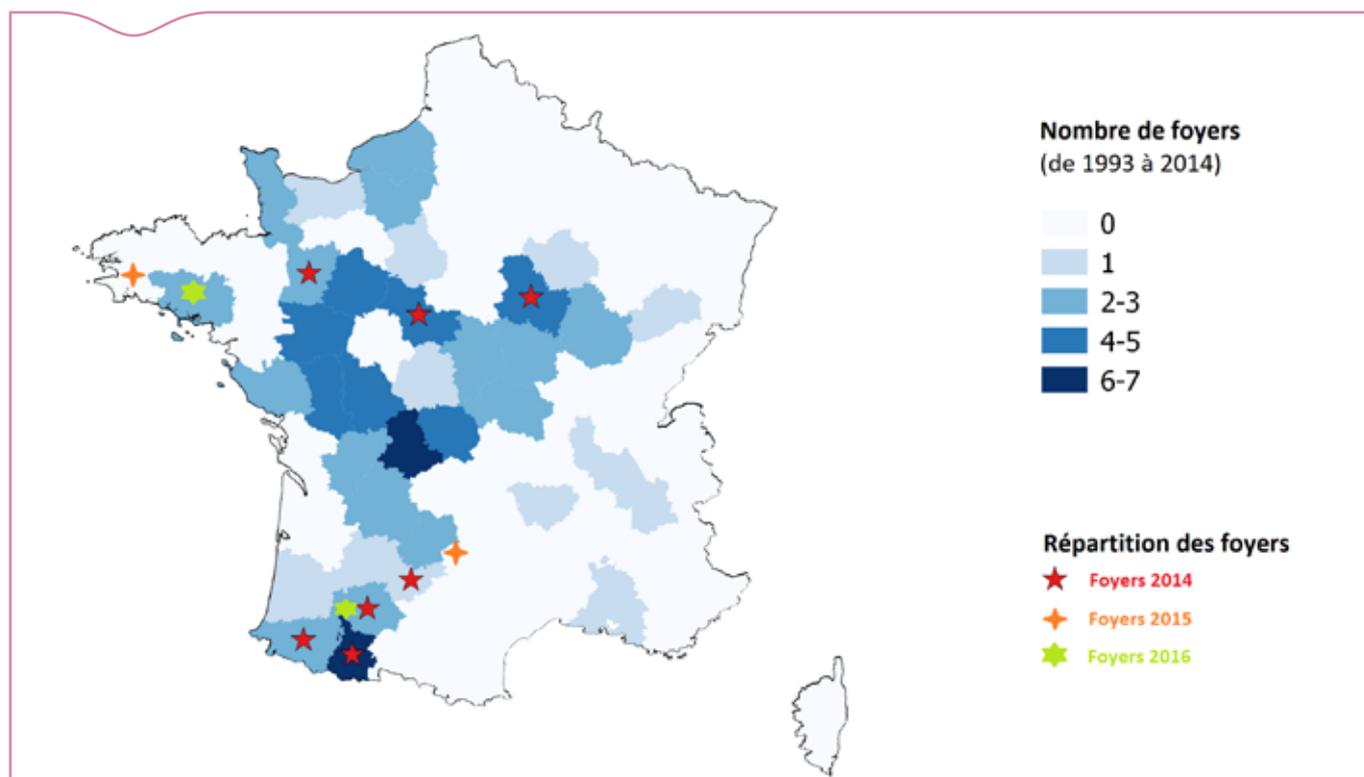


Figure 1. Répartition géographique des foyers de brucellose en élevage porcine confirmés en France de 1993 à 2014 et localisation des foyers confirmés en 2014, 2015 et 2016.

très localisées soumises à un risque supérieur, ou de l'effet d'une sensibilisation insuffisante des acteurs à la détection clinique, ou, enfin, du manque d'exhaustivité des investigations épidémiologiques en cas de foyer primaire, sans que ces trois hypothèses puissent être départagées. Les foyers en élevage plein-air semblent survenir sporadiquement, au hasard des intrusions de sangliers infectés. Ainsi, de 1993 à 2016, le nombre de foyers annuels a oscillé entre zéro et douze pour un total de 98 foyers déclarés sur la période.

Entre 2012 et 2016, pour un nombre annuel relativement constant d'analyses réalisées en stations de quarantaine et centres de collecte, la proportion de réactions sérologiques positives a très régulièrement diminué (Tableau 1), passant de 4,4 % en 2012 à 0,1 % en 2016. La note de service DGAL/SDSPA/N2012-8268, en date du 18 décembre 2012, modifiant les exigences de police sanitaire relatives à la brucellose, prévoit la possibilité d'utiliser une épreuve ELISA pour les contrôles de verrats, dans le cadre de la surveillance sanitaire de l'insémination artificielle. Compte tenu des limites majeures des kits ELISA actuellement disponibles (défaut de spécificité), l'Unité zoonoses bactériennes (LNR pour la brucellose) du Laboratoire de santé animale de l'Anses – site de Maisons-Alfort, a mis au point, en 2011, un prototype de test ELISA bi-cupule (test Anses) constitué par les antigènes LPS-S et LPS-R de *Brucella* (respectivement en phase S et R). Ce test semble présenter une meilleure spécificité vis-à-vis des anticorps dirigés contre *Yersinia enterocolitica* O:9. Son utilisation en complément des tests reconnus, toutefois strictement limitée aux contrôles réglementaires des reproducteurs et futurs reproducteurs, a permis de « négativer » 220 réactions sérologiques faussement positives en stations de quarantaine et en centres de collecte.

Conclusion

Les résultats de la surveillance de la brucellose porcine obtenus en 2016 rappellent, comme pour les années précédentes, l'importance de responsabiliser les professionnels à la mise en place de mesures de biosécurité (concernant toutes les femelles susceptibles d'être en chaleur), à la déclaration des avortements et à leur diagnostic

différentiel. Les foyers identifiés de 2010 à 2016 dans des élevages porcins de type « races locales » appellent également à encourager les professionnels détenteurs de ce type d'animaux à poursuivre le renforcement des mesures de biosécurité par une mobilisation collective et la mise en place de mesures de prévention (contrôle des introductions, quarantaine,...). La surveillance programmée ne peut être ni généralisée, ni étendue, compte tenu des limites de spécificité des outils sérologiques et de la très faible incidence de la brucellose porcine en France. Elle peut permettre ponctuellement de pallier les limites de la surveillance événementielle, dont la sensibilité semble très insuffisante, mais implique un suivi rapproché et particulièrement lourd des élevages, compte tenu du risque élevé de résultats faussement positifs.

Tableau 1. Nombre et proportion d'analyses sérologiques en brucellose dans le cadre des contrôles réalisés en station de quarantaine et centre de collecte de semence

Années	Nombre d'analyses sérologiques réalisées	Nombres de résultats positifs	Proportion
2012	5 303	235	4,4 %
2013	5 308	87	1,6 %
2014	5 936	36	0,6 %
2015	5 879	23	0,4 %
2016	6 219	6	0,1 %

Références bibliographiques

Bronner, A., Marcé, C., Fradin, N., Darrouy-Pau, C., Garin-Bastuji, B., 2011. « Bilan de la surveillance de la brucellose porcine en France en 2010: détection de foyers chez des porcs de race locale. » Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 46, 39–40.

Marcé, C., Garin-Bastuji, B., 2012. « Brucellose porcine en France en 2011: sept foyers dont deux en race locale. » Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 54, 41–43.

Marcé, C., Garin-Bastuji, B., 2013. « Brucellose porcine en France en 2012: trois foyers dont un en race locale. » Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 59, 44-46.

Marcé, C., Garin-Bastuji, B., Jaÿ, M., Pozzi, N., 2014. « Brucellose porcine en France en 2013: trois foyers en race locale. » Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 64, 42-44.

Marcé, C., Rautureau S., Jaÿ M., Pozzi, N., Garin-Bastuji, B., 2015. « Brucellose porcine en France en 2014: sept foyers dont quatre en race locale. » Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 71, 47-49.

Wendling, S., Rautureau S., Jaÿ M., Pozzi, N., Garin-Bastuji, B., 2016. « Bilan de la surveillance de la brucellose porcine en France en 2015 ». Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 83, 7, 1-4.

Encadré. Surveillance et police sanitaire de la brucellose porcine

Objectifs de la surveillance

L'objectif de la surveillance de la brucellose porcine est de détecter rapidement l'apparition d'un foyer, en vue de prévenir sa diffusion à d'autres élevages, et, en fonction des souches concernées, de prévenir le risque zoonotique. Pour les centres de quarantaine et les centres d'insémination (directive 90/429/CE), l'objectif est de s'assurer du caractère indemne des verrats destinés à l'insémination artificielle.

Population surveillée

Porcs domestiques et sangliers d'élevage dans l'ensemble de la France métropolitaine.

Champ de la surveillance

Brucella suis biovars 1, 2 et 3, *Brucella melitensis* et *Brucella abortus*.

Modalités de la surveillance

La surveillance de la brucellose porcine est événementielle (clinique) dans tous les élevages et programmée (sérologique) dans les centres de quarantaine et les centres de collecte de semence. Une surveillance active d'origine professionnelle est également mise en place depuis fin 2010 dans les élevages de porcs « Noirs de Bigorre » et pour les porcs de races locales exposés au Salon de l'Agriculture de Paris.

- Surveillance événementielle

Repose sur la surveillance de signes cliniques évocateurs d'une infection brucellique : avortements précoces avec retours prématurés en chaleur (la proportion d'avortements ou de résorptions embryonnaires peut atteindre 50 % des truies reproductrices dans l'élevage, 95 % des truies mises à la reproduction pouvant présenter de l'infertilité), orchites aiguës, ou tout autre trouble de la reproduction à caractère enzootique. Des arthrites et des parésies liées à une atteinte ostéo-articulaire peuvent également être observées.

- Surveillance programmée

Ciblée sur les verrats utilisés pour l'insémination artificielle (concernés également par les dépistages de la maladie d'Aujeszky et de la peste porcine classique) en raison du rôle potentiel de la semence dans la diffusion d'une infection brucellique (les combinaisons d'antibiotiques ajoutés à la semence collectée ne permettant pas d'éliminer les *Brucella*).

Les verrats sont soumis à des contrôles individuels (examen clinique, analyses sérologiques) 30 jours avant l'entrée en quarantaine et à une nouvelle série d'examens individuels au moins quinze jours après le début de la période de quarantaine de 30 jours. Les verrats ayant présenté un résultat positif vis-à-vis de la brucellose au premier contrôle font l'objet d'un deuxième prélèvement au minimum sept jours et au maximum trois semaines après le prélèvement initial. Dans le cas où le deuxième test réalisé sur un prélèvement espacé d'au moins sept jours suivant le premier prélèvement est négatif, la suspicion de brucellose n'est pas retenue. Les résultats sérologiques positifs sont alors considérés comme faussement positifs (réactions croisées avec d'autres antigènes bactériens). Dans le cas contraire, la suspicion de brucellose des suidés est retenue entraînant l'application de mesures spécifiques.

Cette surveillance sérologique n'est pas généralisée à d'autres types d'élevages qui pourraient présenter des risques de diffusion ou d'introduction de la bactérie, en raison de la faible spécificité des tests sérologiques et de la fréquence associée des réactions faussement positives.

Un cheptel est suspect dans l'une des trois circonstances suivantes :

1. constatation de signes cliniques épi-ou enzootiques associés à des sérologies positives,
2. cheptel en lien épidémiologique avec une exploitation infectée,

3. dans le cas d'un centre de collecte ou de quarantaine agréé, présence de réactions sérologiques positives telles que définies dans la note de service 2004/8134 du 12 mai 2004.

Lors de suspicion, réalisation de prélèvements par le vétérinaire sanitaire en vue d'analyses sérologiques (sang sur tube sec) sur tous les reproducteurs et d'analyses bactériologiques (écouvillons péri- ou endocervicaux ou récolte de sécrétions génitales pour les truies ayant avorté ou ayant présenté un trouble de la reproduction et/ou, après abattage diagnostique, prélèvements de nœuds lymphatiques et/ou utérus sur les truies ayant avorté, de testicule lésé pour les verrats atteints d'orchite, d'arthrite sur tout type de porcin).

Police sanitaire

Compte tenu de la faible spécificité des signes cliniques, l'élevage suspect de brucellose porcine est placé sous APMS seulement lorsque la suspicion clinique a été confortée par des résultats sérologiques positifs. Toutefois, pour les centres de quarantaine ou d'insémination artificielle, en raison de l'impact qu'aurait tout retard dans une déclaration d'infection brucellique, et compte tenu des modalités de surveillance (clinique et sérologique), ces établissements sont placés sous APMS dès que des résultats sérologiques positifs sont obtenus.

Définition du cas

Un foyer de brucellose porcine est confirmé dans l'un des cas suivants :

- lorsque la bactérie a été isolée,
- lorsqu'au moins 10 % des reproducteurs sont séropositifs,
- en ce qui concerne les centres de quarantaine et de collecte agréés, si le (ou les) suidé(s) ayant conduit à la suspicion provient(nent) d'une exploitation infectée.

À part le cas des centres de quarantaine et de collecte, la confirmation repose donc, soit sur l'isolement bactérien (très spécifique, mais pouvant manquer de sensibilité), soit sur des résultats sérologiques positifs (très sensible mais manquant de spécificité, notamment en raison de réactions croisées avec *Yersinia enterocolitica* O:9). Aussi, en l'absence de clinique évocatrice, des réactions sérologiques positives isolées ne constituent-elles en aucun cas une suspicion de brucellose au sens de l'arrêté du 14 novembre 2005, à l'exception des centres de collecte ou de quarantaine agréés (cf. supra).

Mesures en cas de foyer confirmé

En cas de confirmation, l'APMS est remplacé par un APDI. Le devenir des reproducteurs et des porcins à l'engraissement diffère en matière de saisie obligatoire et de traitement thermique de la viande selon la forme clinique observée et selon le type de *Brucella* en cause⁽¹⁾. En cas de foyer avéré, un abattage total est pratiqué. Les ruminants et les chiens présents sont contrôlés. Des enquêtes épidémiologiques amont et aval sont conduites, portant sur les six mois précédant la suspicion. L'abattage est suivi par une étape de nettoyage-désinfection.

Références réglementaires

Directive 90/429/CE fixant les exigences de police sanitaire applicables aux échanges intra-communautaires et aux importations de sperme d'animaux de l'espèce porcine.

Arrêté ministériel du 14 novembre 2005 fixant les mesures de police sanitaire relatives à la brucellose des suidés en élevage.

Arrêté ministériel du 7 novembre 2000 fixant les conditions de police sanitaire exigées pour la diffusion de semence porcine.

(1) Animaux sans forme clinique : saisie systématique des viscères, du sang et des ganglions lymphatiques (sauf porcs à l'engraissement en cas de biovar 2 de *B. suis* uniquement) - Animaux atteints de forme clinique (avortement, arthrite, orchite notamment) : saisie totale. Le traitement thermique des viandes n'est quant à lui requis que dans le cas où il ne s'agit pas du biovar 2 de *B. suis* (autres biovars de *B. suis*, *B. abortus* et *B. melitensis*)

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Fièvre catarrhale ovine en 2016: circulation du sérotype 8 en France continentale et ré-émergence du sérotype 4 en Corse

Laure Bournez⁽¹⁾, Fanny Pandolfi⁽²⁾, Marie Grandcollot-Chabot⁽²⁾, Didier Calavas⁽³⁾, Lisa Cavalerie⁽²⁾, Corinne Sailleau⁽⁴⁾, Stéphan Zientara⁽⁴⁾, Emmanuel Bréard⁽⁴⁾, Estelle Mollaret⁽²⁾, Anne Bronner⁽²⁾

(1) Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage, Nancy, France

(2) Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(3) Anses, Laboratoire de Lyon, Coordinateur Plateforme ESA, Lyon, France

(4) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Virologie, Laboratoire national de référence FCO, Maisons-Alfort, France

Résumé

Le virus de la FCO de sérotype 8 a de nouveau été détecté en France continentale en septembre 2015. En 2016, 1 456 foyers ont été détectés, soit dix fois plus qu'en 2015. La découverte de ces nouveaux foyers a fait évoluer la zone réglementée laissant en zone indemne uniquement 9 départements du nord et de l'ouest de la France. La quasi-totalité des foyers a été détectée dans le cadre des tests réalisés pour permettre la sortie des animaux mouvements de la zone réglementée. Comme en 2015, très peu d'animaux ont présenté des signes cliniques.

Une surveillance programmée a été mise en place en période hivernale (période d'inactivité vectorielle) pour permettre la reconnaissance des zones saisonnières indemnes (ZSI) puis une autre a été mise en place en période d'activité vectorielle dans les départements en zone indemne (ZI) et en pourtour de la ZI afin de connaître l'évolution de la distribution géographique du virus et pourvoir maintenir la ZI. Ces différents dispositifs ont permis de faciliter les échanges commerciaux avec l'UE et les pays tiers.

En Corse, le sérotype 1 n'a plus été détecté depuis juin 2014. En complément de la vaccination obligatoire vis-à-vis du sérotype 1, la vaccination a également été rendue obligatoire vis-à-vis du sérotype 4 suite aux foyers de sérotype 4 détectés en Sardaigne en janvier 2016. Un foyer de FCO à sérotype 4 a été détecté en décembre 2016 en Corse du sud suite à l'apparition de signes cliniques évocateurs de la FCO chez neuf brebis. Les mesures de gestion sont restées inchangées étant donné que la Corse était déjà en territoire réglementé vis-à-vis de ce sérotype.

Mots-clés:

Fièvre catarrhale ovine, BTV-4, BTV-8, France, Corse, 2016

Abstract

Bluetongue in 2016: circulation of serotype 8 in mainland France and reemergence of serotype 4 in Corsica

A bluetongue outbreak due to BTV-8 was detected in mainland France in September 2015. In 2016, 1,456 outbreaks were detected, a tenfold increase over the previous year. Almost all of mainland France was therefore included in the restricted area, and only 9 départements in northern and western France remained in the disease-free zone. Almost all the outbreaks were detected by testing animals before they left the restricted area. As in 2015, very few animals showed clinical signs.

An active surveillance programme was set up during the winter period (when the vectors are inactive) to identify seasonally-free zones. A similar programme was then set up during their period of activity covering départements in and around the bluetongue disease-free zone in order to observe changes in the geographical distribution of the virus and be able to maintain the disease-free zone. These measures have facilitated trade with the EU and third countries.

In Corsica, the last outbreak of serotype 1 was in June 2014. In addition to compulsory vaccination against serotype 1, vaccination against serotype 4 has also been made compulsory after its detection in Sardinia in January 2016. Serotype 4 was detected in December 2016 in South Corsica in nine ewes with clinical signs suggestive of bluetongue. Management measures remain unchanged as Corsica was already in the regulated zone for this serotype.

Keywords:

Bluetongue, BTV-4, BTV-8, France, Corsica, 2016

La fièvre catarrhale ovine (FCO) est une maladie vectorielle due au virus Bluetongue (BTV), transmise par des Culicoïdes, appartenant au genre *Orbivirus* au sein de la famille des *Reoviridae*. Au total, 27 sérotypes du BTV ont été répertoriés (Maan *et al.*, 2015; Zientara *et al.*, 2014). La FCO a un impact économique non négligeable, notamment dû à ses répercussions sur les échanges commerciaux. La FCO était considérée comme une maladie exotique en Europe jusqu'en 1998. Jusqu'alors, seuls quelques cas sporadiques du virus avaient été relevés sur le pourtour méditerranéen. À partir de 2000 et en l'espace de cinq ans, des épizooties de FCO sont survenues dans et autour du bassin méditerranéen et ont conduit à l'identification de cinq sérotypes du virus (1, 2, 4, 9 et 16) (Baylis and Mellor, 2001; Bréard *et al.*, 2007; Purse *et al.*, 2005). La situation épidémiologique vis-à-vis de la FCO en France continentale et en Corse étant différente, les résultats de la surveillance vis-à-vis de la FCO sont présentés séparément dans l'encadré 2.

Le sérotype 8 a été détecté pour la première fois en 2006 dans le nord de l'Europe, aux Pays-Bas et en Belgique et s'est propagé entre 2006 et 2009 dans de nombreux pays européens jusqu'alors indemnes de FCO. Après le pic épizootique de 2007-2008, la France a été reconnue indemne de FCO entre décembre 2012 et septembre 2015. Début septembre 2015, un cas clinique de FCO à sérotype 8 (FCO-8) a été confirmé dans l'Allier (Bournez *et al.*, 2016). À la suite de la mise en évidence de plusieurs foyers dans les départements de l'Allier, de la Creuse et du Puy-de-Dôme en septembre 2015, de nouvelles mesures techniques et administratives relatives à la surveillance, la prévention et la gestion de la FCO sur le territoire métropolitain ont été définies : renforcement de la surveillance événementielle (déclaration des

suspensions cliniques), réalisation d'enquêtes programmées (autour des foyers et sur l'ensemble du territoire continental) et mise en place d'une zone réglementée avec interdiction de sortie des animaux sauf dérogation (Bournez *et al.*, 2016). En décembre 2015, 149 foyers avaient été détectés dans 16 départements.

En 2016, les objectifs de la surveillance étaient de déterminer la distribution du sérotype 8 et de suivre son évolution, d'identifier toute introduction d'un sérotype exotique (autre que le sérotype 8) et de déterminer des zones saisonnièrement indemnes de FCO pendant la période d'inactivité vectorielle afin de permettre la sortie d'animaux non vaccinés de la zone réglementée. Elle reposait sur la surveillance événementielle, la surveillance programmée et les analyses réalisées sur des animaux lors de leur sortie de la zone réglementée (Encadré 1). Une surveillance entomologique des vecteurs de FCO a également été réalisée. Les résultats de cette surveillance sont présentés dans un article de ce même numéro spécial MRE du *Bulletin épidémiologique Santé animale - Alimentation*.

Résultat de la surveillance de la FCO

Nombre total de foyers à sérotype 8

Au total, 1 456 foyers ont été confirmés au cours de l'année 2016 (Figure 1). Pour 81 foyers, les modalités de surveillance et/ou l'espèce n'ont pas été notées (Tableau 1). La quasi-totalité des foyers (96 %) a été détectée suite au dépistage d'animaux lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR (Tableau 1).

Tableau 1. Bilan des foyers de FCO-8 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2016 par modalité de surveillance et espèce concernée (inclus seulement les foyers pour lesquels ces renseignements étaient exploitables)

Modalités de surveillance	Nb de foyers bovins	Nb de foyers ovins	Nb de foyers caprins	Total
Surveillance programmée de janvier à avril 2016	21	0	0	19
Surveillance événementielle	35	6	0	41
Dépistage mouvements	1314	0	1	1315

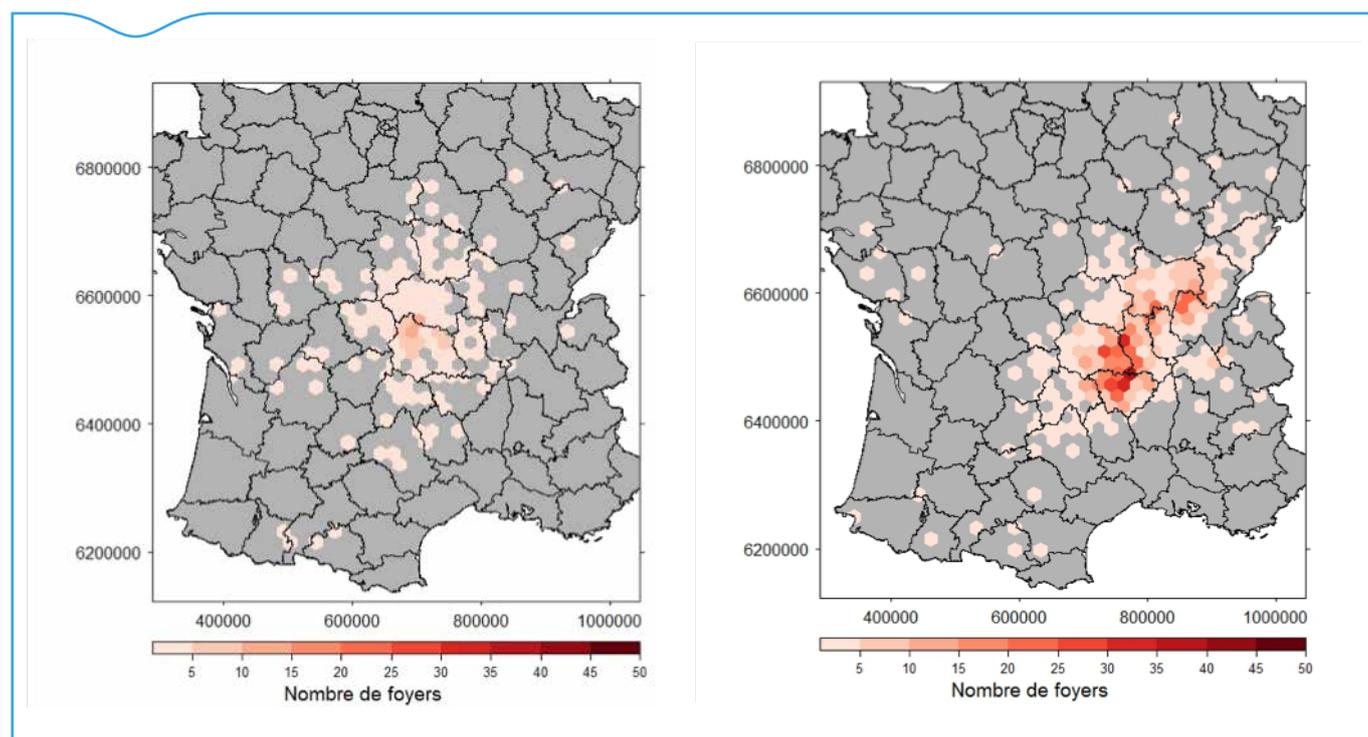


Figure 1. Nombre de foyers déclarés de FCO de sérotype 8 par unité de surface hexagonale de 355 km² entre le 1^{er} septembre 2015 et le 31 mai 2016 (à gauche, première saison de circulation virale) et entre le 1^{er} juin 2016 et le 31 décembre 2016 (à droite, deuxième saison de circulation virale)

Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de la FCO en France continentale en 2016**Objectifs de la surveillance**

- identifier toute introduction d'un sérotype exotique,
- déterminer la distribution du sérotype 8, suivre son évolution et documenter le maintien du statut indemne d'une partie continentale du territoire (zone indemne),
- déterminer des zones saisonnièrement indemnes (ZSI) permettant aux éleveurs de bénéficier de dérogations à l'interdiction de sortie de la zone réglementée d'animaux non vaccinés. D'après le règlement CE/1266/2007, pour qu'une zone soit déclarée ZSI, il faut démontrer l'inactivité vectorielle et l'absence de circulation virale chez les bovins en période d'inactivité vectorielle

Modalités de surveillance

Le dispositif de surveillance a été construit dans le cadre du groupe de suivi FCO de la plateforme ESA.

Surveillance vectorielle

La FCO est une maladie à transmission vectorielle et à évolution saisonnière. Une surveillance entomologique a été mise en place pour surveiller l'activité des vecteurs (mouche du genre *Culicoides*) et pouvoir déterminer des zones saisonnièrement indemnes de circulation du virus de la FCO.

Surveillance événementielle

La surveillance clinique consiste en l'obligation faite à tout détenteur d'animaux d'espèces sensibles et à tout vétérinaire sanitaire de déclarer aux autorités administratives tout signe clinique évocateur de FCO. Cette déclaration est suivie de la mise sous surveillance de l'exploitation concernée. Une description des signes cliniques évocateurs de FCO est disponible en ligne sur le site internet de la Plateforme-ESA (plateforme-esa.fr), et dans la note de service relative aux notifications des suspicions cliniques de FCO (en 2016, il s'agissait des notes de service DGAL/SDSPA/2016-35, puis 2016-594, 2016-890).

Surveillance programmée**Surveillance programmée de janvier à avril 2016**

Les objectifs de cette surveillance étaient de :

- déterminer la distribution géographique du virus de la FCO,
- démontrer l'existence de zones saisonnièrement indemnes de FCO dans la zone réglementée,
- étudier la séroprévalence sur le territoire national des bovins vis-à-vis de la FCO,
- détecter la présence de sérotypes exotiques.

D'après le règlement CE/1266/2007, la déclaration d'une ZSI nécessite la réalisation de deux conditions : (i) le ou les pièges de la zone doivent avoir eu deux nuits de capture consécutives à une semaine d'intervalle avec moins de 5 *Culicoides* par piège; et (ii) l'absence ou l'arrêt de la circulation du virus de la FCO doit être démontrée dans tous les arrondissements de la zone. L'arrêt de la circulation virale a été démontrée par l'absence de séroconversion, à 21 jours d'intervalle, chez les animaux testés initialement séronégatifs lors du premier prélèvement réalisé.

Pour répondre aux objectifs de surveillance, une enquête nationale basée sur des analyses sérologiques vis-à-vis du virus a été réalisée chez les bovins de 12 à 48 mois (cohorte d'animaux non vaccinés) entre janvier et avril 2016 (NS DGAL/SDSPA/2016-35). L'unité géographique choisie pour l'échantillonnage a été l'arrondissement qui est une unité administrative offrant le meilleur compromis entre le quadrillage géographique de 45x45 km proposé par le règlement CE 1266/2007 et les unités administratives en vigueur (cantons trop petits et départements trop grands).

Ainsi :

- pour les arrondissements en zone indemne ou en zone réglementée sans foyer: ceux-ci ont été considérés comme indemnes de FCO si la prévalence au niveau individuel (« prévalence animale ») était inférieure à 5 % (avec un risque d'erreur de 5 %). Pour cela le nombre minimum d'animaux à échantillonner était de 60 par arrondissement. Un arrondissement a été considéré « non infecté » si tous les animaux étaient séronégatifs ou si tous les animaux présentant un résultat négatif en sérologie avaient un résultat négatif en PCR.
- pour les arrondissements en zone réglementée avec foyers: une absence de circulation virale récente dans la zone a été décrétée lorsque le taux de séroconversion des animaux était inférieur à 5 % (au risque d'erreur de 5 %). Pour déclarer l'arrondissement en ZSI,

il fallait donc avoir deux résultats sérologiques négatifs à 21 jours d'intervalle (J21) sur les mêmes 60 animaux ou un résultat négatif en PCR pour tous les animaux présentant un résultat non négatif en sérologie. Un département était déclaré ZSI quand l'absence ou l'arrêt de la circulation virale était démontrée dans tous les arrondissements de ce département.

Afin d'avoir le nombre nécessaire d'animaux, il a été décidé d'analyser entre 75 et 120 bovins par arrondissement en fonction de la situation épidémiologique de chaque arrondissement.

Surveillance programmée de juillet à décembre 2016

Les objectifs de cette surveillance étaient de :

- maintenir une zone indemne,
- détecter précocement la possible circulation du virus FCO dans les départements non infectés, en ZI et ceux du pourtour de la ZR pour le sérotype 8,
- détecter la présence de sérotypes exotiques.

Des analyses sérologiques devaient être réalisées mensuellement sur 180 bovins sentinelles par département et issus d'au moins 9 élevages, permettant la détection d'une prévalence chez les bovins de 5 % (NS DGAL/SDSPA/2016-594). Ces sérologies devaient être réalisées pendant période d'activité vectorielle (et toute l'année pour les départements à période d'inactivité vectorielle courte, i.e. inférieure à cinq semaines par an).

Dépistage lors des mouvements d'animaux pour permettre la sortie des animaux de la zone réglementée

Les dépistages réalisés dans le cadre des mouvements d'animaux ont été une source importante de détection de foyers. En effet, la sortie des animaux hors de la zone réglementée (ZR, cf. définition ci-dessous) n'a été autorisée que sous certaines conditions comme prévu par le règlement 1266/2007. Deux modalités principales de dérogation à l'interdiction de sortie de la ZR ont été mises en œuvre pour les mouvements d'animaux en sortie de ZR vers les ZI sur le territoire national (DGAL/SDSPA/2016-281, 765, 504) : la vaccination ou une combinaison d'analyses PCR, de désinsectisation et de confinement (protocole « double PCR ») adaptée en fonction de la destination des animaux (mouvements nationaux de la ZR vers la ZI pour les animaux destinés à l'abattage, l'élevage à l'engraissement, petits ruminants en transhumance, animaux reproducteurs à destination d'un centre de sélection, animaux destinés à l'exportation en fonction des conditions de certification des pays destinataires ou des accords bilatéraux avec certains États membres).

Pour les mouvements de ruminants destinés à l'élevage vers d'autres pays de l'UE, les animaux sont autorisés aux échanges sous conditions d'être vaccinés avec une primo-vaccination complète et un délai d'attente de 60 jours ou une primo-vaccination complète et une analyse PCR négative sur animaux vaccinés 14 à 35 jours après la seconde injection (CE 1266/2007), suivant le vaccin utilisé. Des accords spécifiques bilatéraux avec l'Italie, l'Espagne et le Luxembourg ont permis de réduire encore plus ce délai (DGAL/SDSPA/2016-281, 765, 504). Étant donné que les veaux ne peuvent pas être vaccinés avant 2 mois ½, un protocole spécifique avec l'Espagne a été signé autorisant les échanges d'animaux protégés contre les piqûres de *Culicoides* pendant 14 jours avant de quitter la ZR et testés négatifs en PCR (DGAL/SDSPA/2016-281). Les mouvements vers les Pays Tiers reposent sur des protocoles bilatéraux.

Définition d'un foyer de FCO et protocole de confirmation des suspicions

Les modalités sont définies à l'article 1 de l'arrêté du 22 juillet 2011.

Cas suspect

Une suspicion de FCO peut être clinique (un ou des animaux présentent des signes cliniques évocateurs de FCO), analytique (un ou des animaux présentent des résultats non négatifs à une analyse sérologique ou virologique obtenue dans le cadre de la surveillance programmée ou d'un mouvement) ou épidémiologique (un ou des animaux ont été introduits en zone indemne depuis un foyer).

Cas confirmé

Un cas est confirmé par des analyses virologiques positives: après au moins un résultat de RT-PCR de groupe et de typage positif et éventuellement, un isolement viral.

Les analyses de laboratoire sont réalisées par les laboratoires

départementaux d'analyses (LDA) agréés. Le LDA réalise une PCR de groupe et une PCR de typage pour déterminer le sérotype. Les analyses positives en LDA sont confirmées par le LNR dans les cas suivants : résultat positif susceptible de faire évoluer le zonage, résultat positif dans une ZR présentant déjà des foyers mais avec un Ct < 35 et sérotype non-déterminé. En effet, du fait de l'existence de nombreuses méthodes validées et utilisées sur le terrain pour l'extraction et la réalisation des PCR, des variations de Ct peuvent être observées. Notamment pour des valeurs de Ct élevées (faible positivité) correspondant une variation dans la détection du génome viral à partir de sangs ayant une faible charge virale. C'est pourquoi, les prélèvements donnant des Ct >35 (PCR tout génotype et/ou PCR de génotypage) dans les laboratoires agréés devaient faire l'objet d'un envoi au LNR pour confirmation.

Foyer

Un foyer est une exploitation dans laquelle un ou plusieurs cas positifs ont été confirmés. La situation épidémiologique et le contexte doivent être également pris en compte.

Mesures de police sanitaire en 2016

La FCO est un danger sanitaire de première catégorie chez les ruminants et les camélidés (arrêté 29/07/2013) dont les sérotypes exotiques sont soumis à plan d'urgence (Décret n° 2012-845 du 30 juin 2012).

En zone indemne, les élevages d'origine des animaux faisant l'objet d'une suspicion clinique ou analytique sont placés sous APMS dans l'attente des résultats des investigations. Le cas de confirmation d'un foyer d'un sérotype de FCO, le plan national d'intervention sanitaire d'urgence doit être mis en place sous l'autorité du préfet.

En 2015, après la confirmation du premier foyer exotique de sérotype 8 et la mise en œuvre de mesures conservatoires d'urgences (blocage

des mouvements d'animaux, enquêtes épidémiologiques dans le voisinage et chez les animaux ayant récemment quitté les élevages infectés), des zones réglementées (ZR) ont été définies, en application du règlement CE 1266/2007, afin d'empêcher la diffusion du virus par les mouvements d'animaux infectés hors de la zone infectée. La zone réglementée a consisté en une seule zone de 150 km de rayon autour des foyers, au sein de laquelle les mouvements de ruminants étaient autorisés sans contrainte (arrêté du 15/10/2015 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011). La ZR est étendue à la faveur de la détection de foyers dans de nouveaux territoires.

Les foyers de FCO de sérotype 8 en zone réglementée faisaient l'objet d'un APDI posé sur l'exploitation interdisant les sorties d'animaux.

Rôle de la Plateforme-ESA

Les protocoles de surveillance, l'analyse et l'interprétation des résultats ont été réalisés par le groupe de suivi FCO et la cellule d'animation du groupe de la Plateforme d'Epidémiosurveillance de Santé Animale (Plateforme-ESA). Des bilans réguliers ont publiés sur le site de la Plateforme-ESA <https://www.plateforme-esa.fr/page/dernieres-actualites-sur-la-fievre-catarrhale-ovine?page=1>.

Références réglementaires

- Directive 2000/75/CE arrêtant des dispositions spécifiques relatives aux mesures de lutte et d'éradication de la FCO
- Règlement CE/1266/2007 portant modalités d'application de la directive 2000/75 en ce qui concerne la lutte contre la FCO, son suivi, sa surveillance et les restrictions applicables aux mouvements de certains animaux des espèces qui y sont sensibles

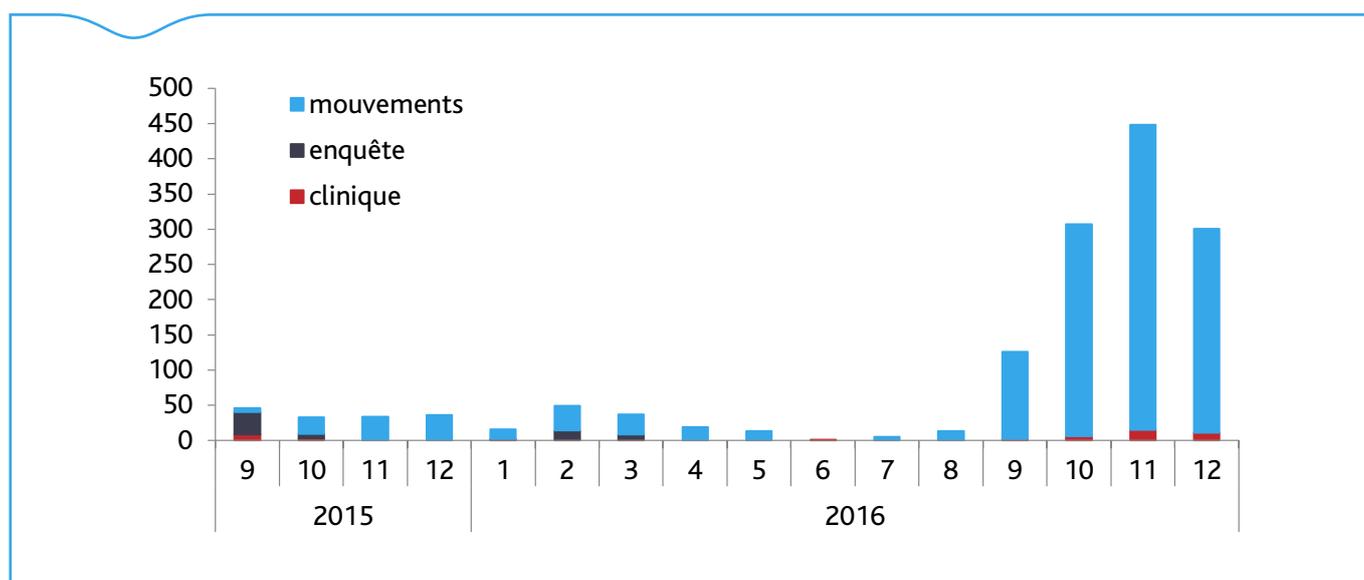


Figure 2. Nombre de foyers FCO de sérotype 8 détectés par mois et par modalité de surveillance depuis septembre 2015, en fonction de leur date de confirmation (point au 31 décembre 2016).

Un foyer a été détecté en juin dans le cadre de la surveillance clinique, indiquant une reprise de la circulation virale dès juin (Figure 2). Le nombre de foyers est resté faible en juillet et août et a fortement augmenté à partir de septembre. La reprise de la circulation virale a été confirmée par des isollements viraux effectués par le LNR (Anses, Maison-Alfort) sur des prélèvements réalisés entre le 15 et le 31 août 2016 chez 6 bovins ayant des charges virales élevées (Ct faibles) et issus des départements de la Creuse, de la Loire, de la Haute-Loire, du Puy-de-Dôme et de la Saône-et-Loire.

Le nombre total de foyers détectés entre octobre et décembre 2016 (1182 foyers) est environ dix fois supérieur au nombre de foyers détectés entre octobre et décembre 2015 (103 foyers) (Figure 2). Cette tendance est également observée pour les départements qui sont situés en zone réglementée depuis septembre 2015 (Loire, Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Saône-et-Loire).

Les départements dans lesquels le plus grand nombre de foyers ont été détectés étaient le Puy-de-Dôme, la Haute-Loire, la Loire, et la Saône-et-Loire, avec entre 170 et 221 foyers par département, puis l'Ain, le Rhône, le Jura, le Cantal et l'Allier avec entre 30 et 100 foyers par département (Figure 1). Les foyers détectés en 2016 sont principalement localisés dans une zone située plus à l'Est que les foyers notifiés en 2015.

Évolution de la zone réglementée pour la FCO à sérotype 8

Au 1^{er} janvier 2016, 46 départements étaient en zone réglementée (ZR) pour la FCO-8 et douze autres départements avaient une partie de leurs communes en ZR (arrêté du 10 décembre 2015 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre la fièvre catarrhale du mouton sur le territoire métropolitain) (Figure 3). La ZR s'est étendue à l'Ouest fin février, au sud-ouest fin mars, puis dans le nord-est en avril puis dans le nord

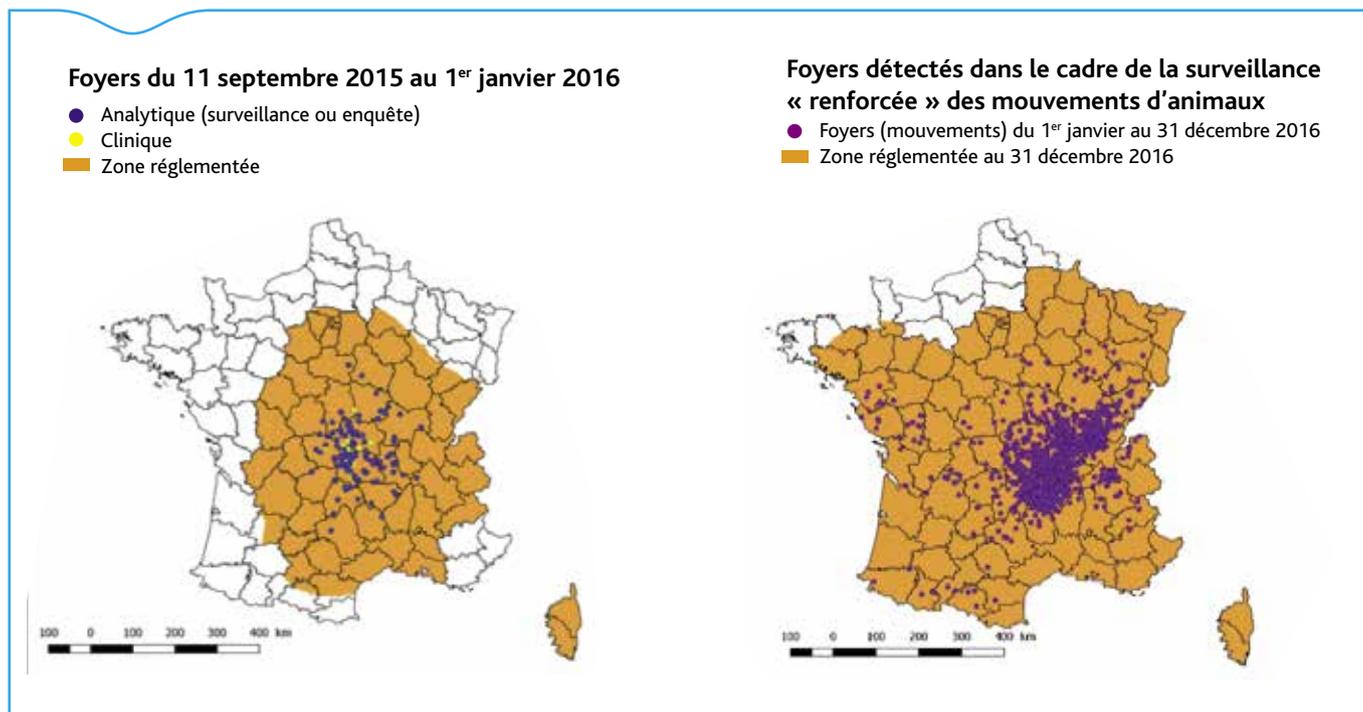


Figure 3. Zone réglementée au 1^{er} janvier 2016 (à gauche) et au 31 décembre 2016 (à droite) et distribution des foyers de FCO à sérotype 8 confirmés à ces dates

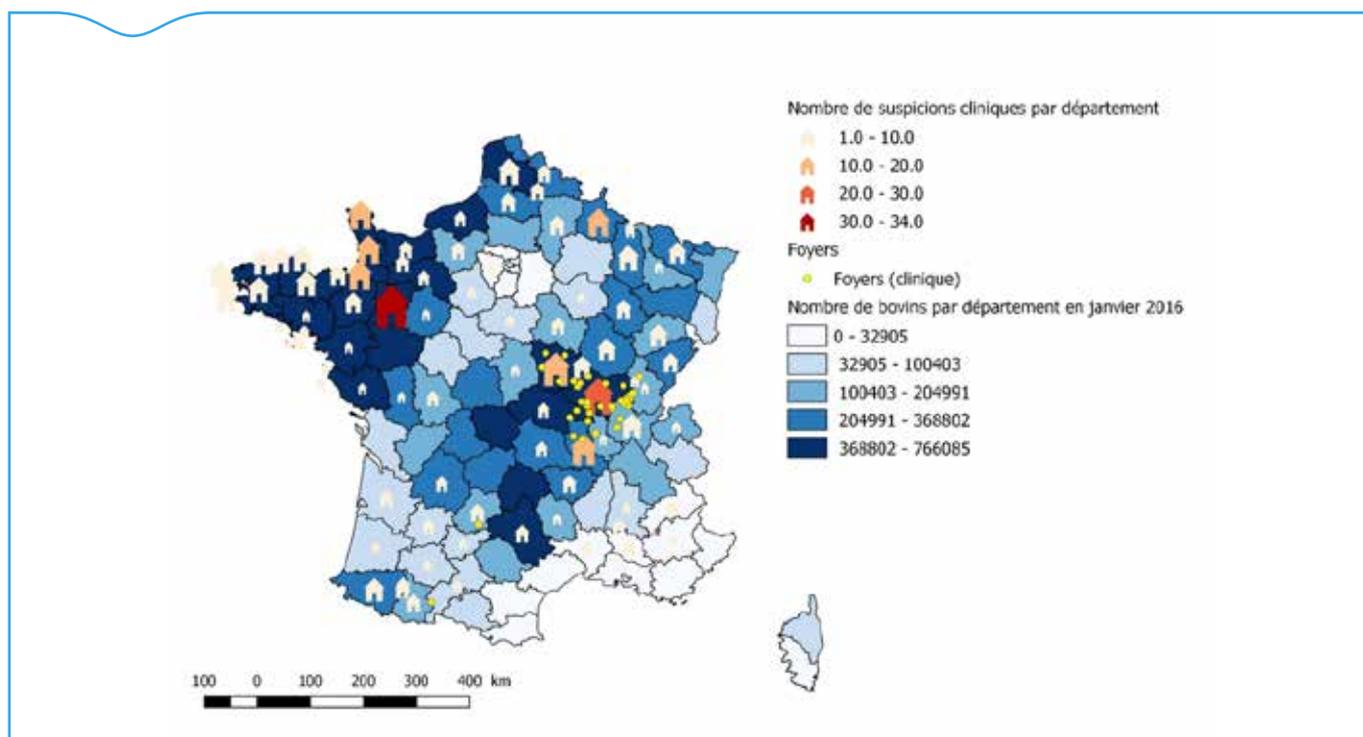


Figure 4. Répartition des suspicions et des foyers cliniques par département pour l'année 2016.

en septembre et de nouveau à l'Ouest en novembre. À la date du 31 décembre 2016, 86 départements étaient en ZR vis-à-vis de la FCO-8 dont trois départements (Côtes d'Amor, Manche et Val d'Oise) partiellement classés en ZR. Le Calvados, l'Eure, le Finistère, l'Oise, l'Orne, le Nord, le Pas-de-Calais, la Seine Maritime et la Somme, étaient encore zone indemne (Figure 3).

Surveillance événementielle

En 2016, il y a eu 276 animaux suspects cliniques dans 60 départements de la France continentale dont 217 suspicions chez des bovins, 54 chez des ovins, trois chez des caprins, une suspicion chez un bison, et

une suspicion pour laquelle l'espèce n'a pas été notée. Ces suspicions ont concerné 131 élevages: 107 élevages bovins, 23 élevages ovins, 1 élevage caprin et 1 élevage de bison (Figure 4).

Le nombre de suspicions cliniques par département était modérément corrélé au nombre de bovins par département ($P < 0,01$, $r = 0,48$). Au total, 21 % des suspicions cliniques ont été déclarées en Saône et Loire, dans la Loire et la Nièvre; départements où se trouvaient 76 % des foyers identifiés en 2016. Un nombre important de suspicions ont également été déclarées en Mayenne, dans le Morbihan et dans le Pas-de-Calais; des départements sans foyers détectés durant toute l'année 2016 (Figure 4). Entre 14 et 39 suspicions cliniques ont été déclarées par

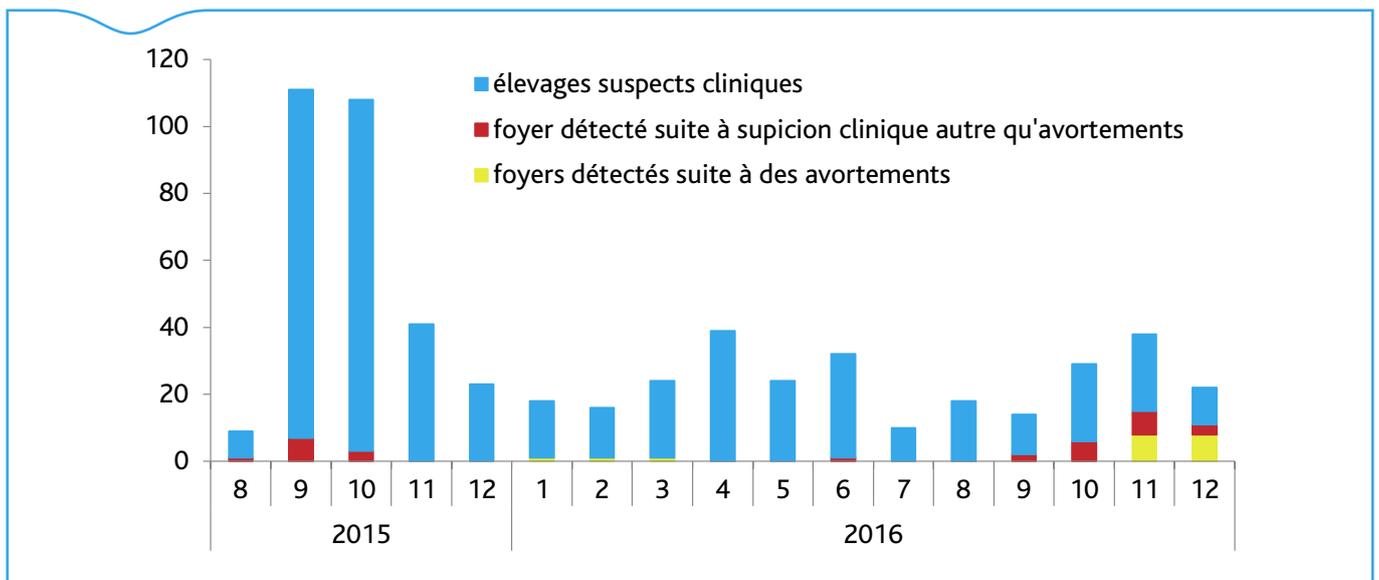


Figure 5. Nombre d'élevages suspects cliniques et confirmés infectés par la FCO de sérotype 8 (en rouge et jaune) depuis août 2015, en fonction de la date de suspicion entre le 1^{er} septembre 2015 et le 31 décembre 2016.

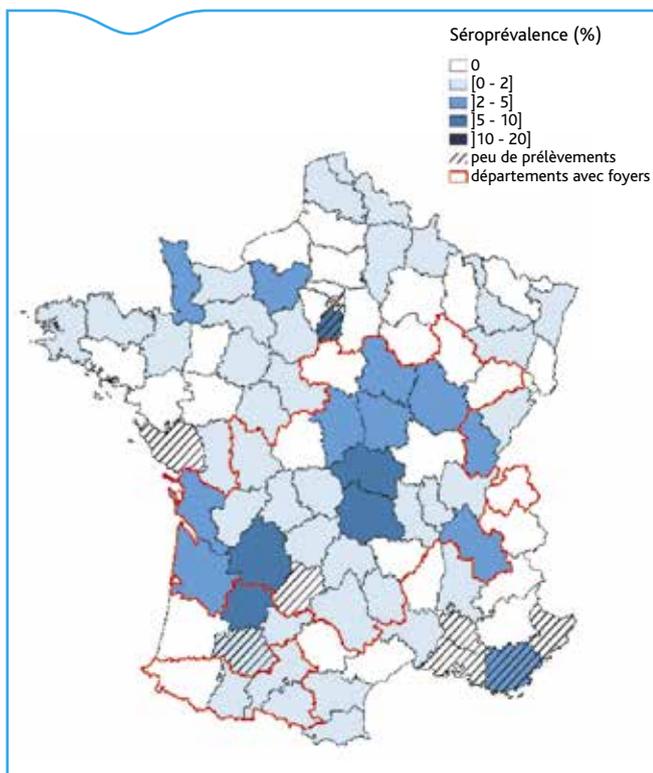


Figure 6. Proportion de bovins de 12-36 mois séropositifs par département, prélevés entre janvier et avril 2016.

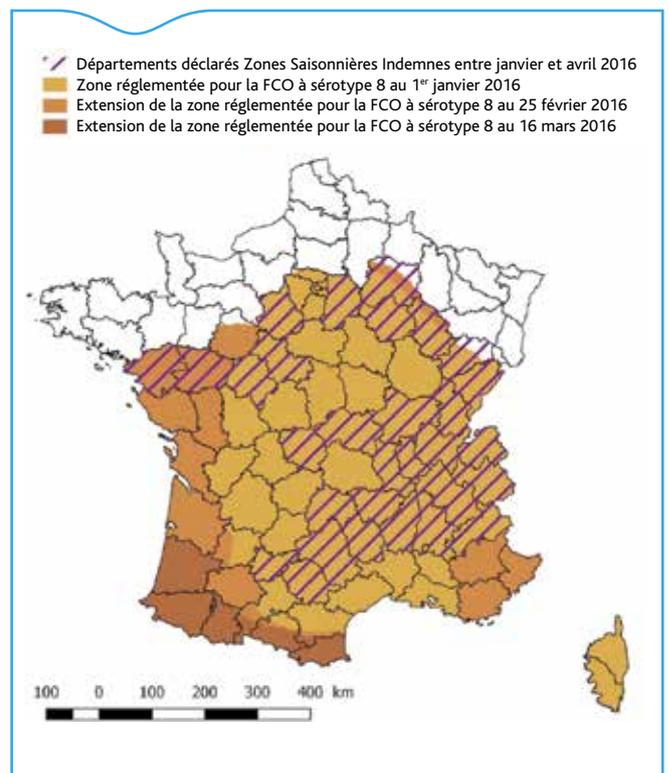


Figure 7. Départements en zone réglementée et déclarés « Zone Saisonnière indemne » entre janvier et avril 2016.

mois (22.5 en moyenne) sur l'année 2016, sans saisonnalité marquée (Figure 5). L'année précédente, pour le seul mois de septembre, le nombre de suspicions dépassait la centaine. Cette diminution du nombre de déclarations de cas suspects est probablement en partie due à une sous-déclaration, étant donné la situation enzootique de certains départements.

Au total, 41 foyers cliniques ont été confirmés dans huit départements, dont 22 en Saône-et-Loire (Figure 4). La majorité des foyers a été confirmée chez des bovins: 35 foyers confirmés chez des bovins, six chez des ovins. Le taux de confirmation des suspicions cliniques (nombre de foyers/nombre de suspicions) était de 33 % chez les bovins et de 26 % chez les ovins. La majorité des foyers (90 %) ont été détectés entre septembre et décembre (Figure 5).

L'information sur les signes cliniques observés est disponible pour 26 de ces élevages. Seize ont été testés pour la FCO suite à un avortement dont onze en Saône-et-Loire. Parmi ceux-ci et en l'absence de données supplémentaires (résultats d'analyses à la fois sur la mère et l'avorton), il est difficile de déterminer le nombre pouvant être réellement attribué à la FCO. Par exemple, un résultat positif en RT-PCR chez la mère peut indiquer une infection plus ancienne sans conséquence sur la gestation. Le nombre de suspicions cliniques est le plus élevé en Saône-et-Loire depuis septembre 2016 (35 animaux issus de 23 élevages dont 11 élevages testés en RT-PCR suite à un/des avortement(s)), ce qui peut en partie s'expliquer par une recherche plus fréquente du virus de la FCO suite à un avortement. Ces cas ont été détectés de janvier à mars puis en novembre et décembre.

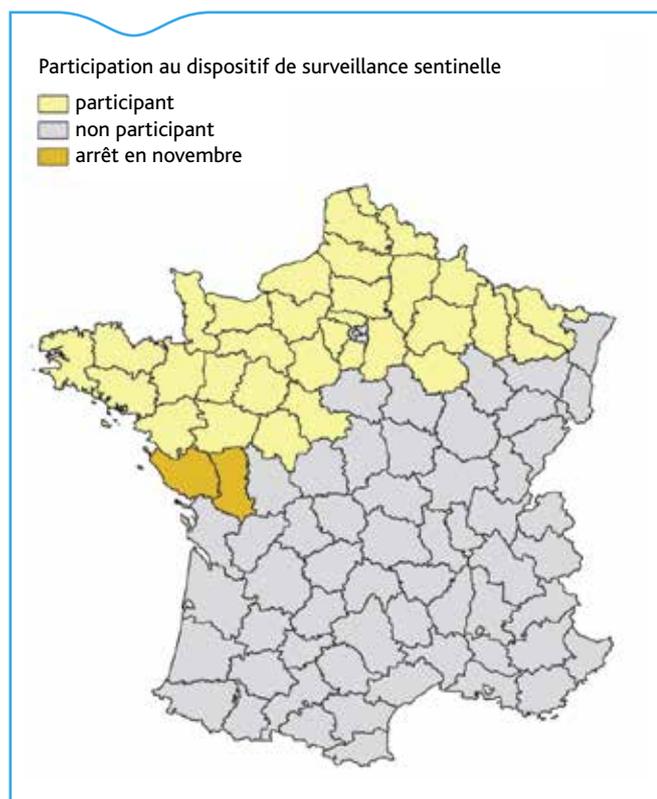


Figure 8. Départements participants au dispositif de surveillance programmée sentinelle pour la détection de la circulation virale de la FCO en cas d'introduction

Surveillance programmée

Bilan de la surveillance programmée réalisée entre janvier et avril 2016

Réalisation et résultats d'analyses

Soixante départements de la France métropolitaine, correspondant aux départements situés en ZR en janvier 2016 (49 départements) ou devenus ZR en février 2016 (11 départements), étaient éligibles au protocole de surveillance pour être déclarés ZSI.

• Première série de prélèvements

Au total, 24 318 analyses sérologiques FCO ont été réalisées chez des bovins de douze à 36 mois et chez des bovins de plus de 36 mois dans certains départements infectés lors de la première série de prélèvements (J0). Un total de 218 ovins a également été analysé dans les Bouches-du-Rhône département où il y a peu de bovins. En sélectionnant les arrondissements avec plus de dix élevages, 89 % des arrondissements (262/296) ont réalisé la totalité des 60 prélèvements, ce qui correspond à 73 % des départements (64/88) ayant réalisé l'ensemble des analyses demandées.

Il y a eu 256 résultats sérologiques non-négatifs (soit 1,5 % des analyses réalisées, $n=17\,529$) dans 40 des 70 départements (57 % des départements). Parmi les départements dans lesquels aucun foyer n'avait été détecté en janvier 2016 (et dans lesquels au moins un prélèvement a été réalisé dans le cadre de cette enquête), il y a eu 171 résultats sérologiques non-négatifs (114 résultats positifs et 57 résultats douteux) dans 33 départements (soit 1,3 % des analyses, $n=13\,069$). Dans le cadre des investigations menées sur ces suspicions, l'ensemble des PCR réalisées sur les animaux ayant présenté un résultat sérologique non-négatif étaient négatifs. Il était demandé de procéder à des investigations (analyses PCR sur les animaux séropositifs) seulement pour les départements dans lesquels aucun foyer n'avait été détecté. Des PCR ont également été réalisées dans certains départements infectés, suite à quoi 49 animaux ont été détectés positifs et 21 élevages ont été déclarés comme foyers.

• Deuxième série de prélèvements

Une deuxième série d'analyses a été réalisée dans les dix-sept départements dans lesquels au moins un foyer a été détecté en janvier ou février avec un total de 3 960 analyses. Le taux d'erreurs de prélèvements (prélèvements J21 réalisés dans un département indemne, sur des animaux non prélevés en J0, ou à moins de 15 jours d'intervalles du J0) a été faible de l'ordre de 4 % (149/3960). Suite à des résultats de séroconversions, quatorze analyses PCR dans sept élevages ont été réalisées dans cinq départements. Deux animaux de deux départements (Allier et Puy-de-Dôme) ayant séroconverti étaient positifs en PCR.

Estimation de la séroprévalence chez les bovins de 12-36 mois

Parmi les départements ayant réalisé l'ensemble des prélèvements requis, la proportion d'animaux séropositifs chez les 12-36 mois étaient entre 2 et 5 % dans dix départements (Cher, Côte-d'Or, Gironde, Isère, Nièvre, Jura et Yonne) et entre 5 et 10 % dans quatre départements (Allier, Dordogne, Lot-et-Garonne et Puy-de-Dôme, Figure 6). Dans l'Allier, le Puy-de-Dôme, l'Est de la Creuse et la Loire, plus de 100 bovins ont été prélevés par arrondissement (entre 400 et 900 bovins prélevés dans le département), la séroprévalence était de 8-9 % (IC95 %, [95 %, 6-12]) dans l'Allier et le Puy-de-Dôme (Figure 6). La séroprévalence était la plus élevée au Nord-Ouest du Puy-de-Dôme (20 % [IC 95 %, 14-27]) et était relativement homogène au sein du département de l'Allier et du Nord-Est du Puy-de-Dôme (8-11 % [IC 95 %, 4-17]). La séroprévalence était plus faible dans le Sud du Puy-de-Dôme, la Loire, et l'Est de la Creuse (prévalence de 3-4 % [IC95 %, 1-9] ou prévalence de 0 % [0-3]).

Déclaration des départements en ZSI

Soixante départements de la France métropolitaine, correspondant aux départements situés en ZR en janvier 2016 (49 départements) ou devenus ZR en février 2016 (11 départements), étaient éligibles au protocole de surveillance pour être déclarés ZSI.

Trente départements (50 %) ont été déclarés ZSI dont 28 étant déjà en ZR en janvier (57 %) et 2 devenus ZR en février (18 %, Figure 7). La durée des ZSI a varié entre une et douze semaines et a été d'au moins six semaines pour dix-sept départements (soit plus de 50 % des départements ZSI) et entre dix et douze semaines pour sept départements.

Bilan de la surveillance programmée réalisée entre juillet et décembre 2016

À partir de juillet 2016, 33 départements en ZI ou pourtour de ZI ont participé à la surveillance programmée en période d'activité vectorielle (Figure 8). Trois départements ont commencé la surveillance en juillet, 28 en août et deux en septembre. Deux départements ont arrêté le dispositif en novembre suite à l'extension de la zone réglementée. Plus de 20 000 prélèvements ont été réalisés. Le taux de réalisation moyen par département et par mois a varié entre 64 et 100 %. L'ensemble des départements ont réalisé tous leurs prélèvements pour la première série de prélèvements, mais le taux de réalisation a ensuite diminué pour quelques départements qui ont eu des difficultés à recruter la totalité du nombre national d'élevages et d'animaux requis au cours de la campagne. Le nombre réduit d'élevages et d'animaux recrutés pour le protocole de surveillance programmée, malgré un dispositif de dédommagement mis en place dès l'été 2016 (cofinancé par la DGAL et GDS France) pourrait s'expliquer par la contrainte des éleveurs à rassembler leur cheptel pour effectuer les analyses de façon répétée, le potentiel blocage des ventes d'animaux en cas de résultats non-négatifs, la crainte d'un blocage momentané des mouvements d'animaux et les difficultés qu'ont pu rencontrer les vétérinaires et les GDS pour recruter des éleveurs acceptant de participer au dispositif. De plus, la mise en place de la vaccination a contraint à l'arrêt de la surveillance en cours dans certains cheptels (compte tenu de leur séropositivité) et il a été difficile de les remplacer.

Dépistage lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR

Plus de 240 000 analyses PCR ont été réalisées dans le cadre du dépistage réalisé lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR en 2016, dont 38 % étaient chez des moins de douze mois. Le nombre de RT-PCR a varié entre 10 000 et 35 000 par mois.

La quasi-totalité des foyers (96 %) a été détectée suite au dépistage d'animaux lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR. Au total, 1 315 foyers ont été détectés en 2016 dans 46 départements dont 245 (18,6 %) dans le Puy-de-Dôme, 211 en Haute-Loire (16,0 %), 179 dans la Loire (13,6 %), 166 en Saône-et-Loire (12,6 %) et 102 dans l'Ain (7,8 %).

Vaccination

Compte-tenu du nombre limité de doses de vaccins pour la FCO-8 disponibles, ceux-ci ont été en priorité destinés à certaines catégories d'animaux : ruminants détenus dans des exploitations faisant l'objet d'un APDI (arrêté portant déclaration d'infection) à la suite de la confirmation de la présence de la FCO, ruminants destinés aux échanges et à l'exportation, ruminants concernés par les outils collectifs d'amélioration génétique. L'instruction DGAL/SDSPA/2016-177, en date du 1^{er} mars 2016 a permis l'ouverture de la vaccination volontaire aux éleveurs de cheptels ovins (en ZI et ZR) et bovins laitiers (en ZR). La vaccination est une des conditions à la dérogation de sortie des animaux de la ZR vers les ZI conformément à la réglementation européenne. Elle pouvait être obligatoire lors d'échanges ou d'export dans des pays de l'UE (sans accord bilatéral) ou des pays tiers en période d'activité vectorielle. En période d'inactivité vectorielle, certains départements ont pu obtenir le statut de ZSI et ainsi déroger à l'obligation de vaccination.

Les stocks de vaccins étant ensuite devenus suffisants, un arrêté publié le 15 septembre 2016 a informé de l'arrêt de l'instauration de populations prioritaires pour la vaccination contre la FCO à sérotype 8 (arrêté du 15 septembre 2016 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre la fièvre catarrhale du mouton sur le territoire métropolitain). La vaccination contre la FCO-8 pouvait alors s'appliquer à l'ensemble des catégories de ruminants ciblés.

Aspects financiers

La vaccination contre le sérotype 8 en France continentale était prise en charge financièrement par l'État pour l'année 2016. En 2016, le montant total HT dédiés à la vaccination hors coût du vaccin s'élevait à 3 509 231 euros.

Les analyses réalisées dans le cadre de la surveillance événementielle, de la surveillance programmée et des investigations épidémiologiques étaient prises en charge financièrement par l'État. Les PCR réalisées dans le cadre des mouvements d'animaux étaient prises en charge financièrement par les éleveurs ; excepté pour l'investigation du

Tableau 2. Coûts des mesures de surveillance en France, année 2016

MESURES DE SURVEILLANCE	MONTANT (en euros)
Frais vétérinaires (surveillance et investigations)	1 272 343
Autres frais liés à la surveillance (hors analyses)	868 216
Analyses PCR (surveillance événementielle)	129 686
Analyses PCR (investigations épidémiologiques)	139 383
Analyses PCR (identification du sérotype suite aux analyses réalisées dans le cadre de mouvement d'animaux)	56 942
Analyses ELISA (surveillance programmée)	346 465

sérotype en cas de PCR de groupe positive. Les différents montants des frais vétérinaires et des analyses réalisées dans le cadre de la surveillance sont indiqués dans le tableau ci-dessous (Tableau 2).

Discussion

En 2016, 1 456 foyers ont été confirmés, soit 10 fois de plus qu'en 2015. La quasi-totalité des foyers de FCO-8 a été détectée dans le cadre des mouvements d'animaux. La reprise de la circulation virale a commencé dès juin, mais le nombre de foyer est resté faible jusqu'en août. Une telle augmentation de l'incidence en fin d'été n'est pas surprenante et avait déjà été observée les années précédentes en France continentale (BTV-8 en 2007 (AFSSA, 2007)) et en Corse (BTV-4 en 2003 et 2004, BTV-16 en 2004 (Gerbier *et al.*, 2006; Sailleau *et al.*, 2005)), bien que certaines années elle ait eu lieu plus précocement, dès début juillet (BTV-8 en 2008 en France continentale (AFSSA, 2008)).

Comme en 2015, les foyers cliniques ne représentant qu'une très faible proportion du nombre total de foyers (< 3 %). Les foyers cliniques ont été détectés sous deux formes : suite à des signes cliniques généraux plus ou moins spécifiques de la FCO dont l'abattement et la dépression, l'anorexie et des pertes de poids, la congestion du mufler, des érosions, ulcères et croûtes sur le mufler ou la muqueuse nasale et la congestion de la muqueuse buccale (Zanella *et al.*, 2016) ou suite à des troubles de la reproduction associés à la FCO comme préalablement décrits dans plusieurs études (avortements, naissances précoces ou malformations cérébrales chez les jeunes veaux) (Backx *et al.*, 2009; Darpel *et al.*, 2009; De Clercq *et al.*, 2008; Zanella *et al.*, 2013). Cependant, les méthodes diagnostiques (prélèvements pour analyses PCR chez la mère et son veau) permettant d'établir le lien de causalité entre les avortements et la FCO n'ont pas toujours pu être mises en place.

L'enquête de séroprévalence de l'hiver 2015-2016 indiquait une faible circulation à l'été-automne 2015 avec un maximum de 10-20 % d'animaux séropositifs au cœur de zone. Au cours de l'année 2016, la circulation de la FCO s'est étendue sur le territoire et il y a donc eu une extension de la ZR à la quasi-totalité du territoire. La majorité des foyers FCO détectés au cours de l'été-automne 2016 étaient localisés au centre de la France avec un déplacement apparent vers l'Est comparativement à 2015. Cependant, la distribution des foyers dépend de la distribution du nombre total d'animaux testés lors des mouvements d'animaux, laquelle n'est pas connue. Il est cependant intéressant de noter que la plupart des cas cliniques attribués à la FCO en septembre et octobre 2016 sont localisés dans les départements avec le plus de foyers. De plus, l'analyse spatiale de la prévalence par RT-PCR des veaux de moins de 3 mois testés dans le cadre des analyses mouvements suggère également un déplacement vers l'Est des foyers (Bournez, données non publiées).

Durant l'hiver 2015-2016, un protocole spécifique de surveillance a été mis en place afin de pouvoir déterminer des zones saisonnièrement indemnes de circulation du virus de la FCO (ZSI). La moitié des départements situés en ZR ont réussi à être déclarés ZSI. La durée des ZSI a été variable selon les départements. La difficulté du protocole et sa diffusion tardive, la détection de résultats non-négatifs à J0 et la réalisation d'investigations par RT-PCR lors de séroconversions ont retardé la déclaration de ZSI pour certains départements. Les départements qui n'ont pas été déclarés ZSI ont eu soit une période d'inactivité vectorielle insuffisante, soit des résultats positifs (séroconversion) soit, plus rarement, un nombre insuffisant d'analyses sur des bovins de 12 à 36 mois (comme prévu dans le protocole). De plus, il a été observé des séroconversions entre deux séries de prélèvements dans la zone centrale de circulation du virus, confirmées par des résultats positifs en RT-PCR, suggérant la possibilité d'une faible circulation virale en période hivernale. Il est à noter que l'intérêt d'être déclaré ZSI peut varier selon les départements en fonction du nombre d'animaux exportés et que le rapport coût-bénéfice de la surveillance est donc à prendre en considération.

Encadré 2. Bilan de la surveillance en Corse en 2016**Historique et contexte**

La Corse compte une population de ruminants domestiques d'environ 190 000 animaux dont une majorité de petits ruminants (92 000 ovins, 31 000 caprins et 65 000 bovins).

Les sérotypes 2, 4 et 16 de la FCO sont apparus dans l'île respectivement en 2000, 2003 et 2004, avec un pic épidémiologique en 2001, année au cours de laquelle 326 foyers de sérotype 2 ont été confirmés. Aucun foyer n'a été confirmé entre mars 2005 et septembre 2013. La Corse était cependant toujours, en 2015, réglementée pour les BTV 1, 2, 4, 8, et 16.

En septembre 2013, des foyers de BTV1 ont été détectés dans le sud de l'île. Cette introduction, très probablement depuis la Sardaigne qui avait subi une épizootie pour ce même sérotype quelques mois auparavant, et sa propagation rapide dans l'île ont fait l'objet d'un article dans le *Bulletin épidémiologique* de décembre 2013 (Perrin *et al.*, 2013).

Le dernier foyer de BTV1 en Corse a été déclaré en juin 2014 (voir le bilan de l'épizootie publié dans le numéro 67 du *Bulletin épidémiologique* (Desvaux *et al.*, 2015)). La vaccination des animaux vis-à-vis du sérotype 1 a été rendue obligatoire. Depuis, toutes les suspicions cliniques sont infirmées.

La surveillance programmée, dont l'objectif était de démontrer l'absence de circulation virale conformément aux exigences réglementaires communautaires, a donc pu démarrer fin 2015 avec la perspective que la Corse recouvre son statut indemne de BTV1 fin 2017. Une demande auprès de la Commission européenne était envisagée en 2016 pour que la Corse recouvre son statut indemne pour les BTV 2, 4, 8 et 16 sur la base des données de la surveillance événementielle et des analyses réalisées dans d'autres contextes (enquêtes épidémiologiques, contrôles aux mouvements, surveillance programmée en abattoir). Suite à la détection de foyers de FCO-4 en janvier 2016 en Sardaigne, la vaccination contre le sérotype 4, en plus de la vaccination déjà prévue contre le sérotype 1, a été rendue obligatoire en Corse et financée par l'État.

Dispositif de surveillance

La surveillance événementielle suit la même procédure qu'en France continentale à l'exception que tous les prélèvements sont traités directement par le LNR de Maisons-Alfort.

Une surveillance programmée par prélèvements mensuels sur bovins en abattoir a été démarrée en 2015 afin de pouvoir démontrer l'absence de circulation du virus de la FCO en Corse. Chaque département était tenu de prélever 60 bovins, préférentiellement de 6 à 12 mois et dans tous les cas nés après la fin de l'épizootie (après 2014).

Résultats de la surveillance

Le premier foyer de FCO à sérotype 4 a été suspecté en décembre 2016 à Bonifacio en Corse du Sud, dans un élevage mixte ovins-caprins et confirmé par le LNR de l'Anses Maisons-Alfort. Neuf brebis avaient présenté des signes cliniques, causant la mort de huit d'entre elles. La DDecp a alors mis en place des mesures pour prévenir la propagation de la maladie. La Corse étant déjà en territoire réglementé vis-à-vis de ce sérotype, la surveillance événementielle et la surveillance programmée des bovins à l'abattoir restaient donc inchangées.

Le virus mis en évidence était très proche de celui isolé en Hongrie en 2014 et de celui apparu en Sardaigne en 2016 (Sailleau *et al.*, 2018).

Mesures de lutte

En Corse, la vaccination contre la FCO-4, en plus de la vaccination déjà prévue contre le sérotype 1, a été rendue obligatoire suite aux premiers cas déclarés en Sardaigne en janvier 2016. La vaccination vis-à-vis des deux sérotypes a été à la charge de l'État.

Les arrêtés encadrant et permettant le financement de la vaccination FCO-4 et prolongeant l'obligation de vaccination contre le sérotype 1 ont été signés le 15 septembre 2016, mais les vaccins FCO-4, achetés par l'État, ont été mis à disposition dès mai 2016.

Une surveillance sentinelle, reposant sur des analyses sérologiques, réalisée dans les mêmes élevages a été mise en place à partir de l'été afin de détecter la circulation du virus FCO et de pouvoir maintenir une zone indemne. Cependant, des difficultés ont été rencontrées pour réaliser mensuellement ces prélèvements et arriver à avoir un nombre d'élevages et d'animaux suffisant chaque mois. Les réticences de certains éleveurs à participer à ce dispositif peuvent être liées à la contrainte de temps imposée par ce dispositif pour rassembler le cheptel afin de réaliser les prélèvements, le potentiel blocage des ventes d'animaux en cas de résultats non-négatifs, et à leur volonté de vacciner leurs animaux (les animaux vaccinés ne pouvant plus ensuite participer au dispositif). Cela souligne la difficulté de la mise en place de ce type de protocole.

Les surveillances en ZI, ZR et dans le cadre de la reconnaissance ZSI représentent différentes parties du dispositif de surveillance de la FCO en France métropolitaine et malgré la difficulté de leur mise en place, ont permis, au cours de l'année 2016, de réaliser des échanges commerciaux avec l'UE et les pays tiers.

Références

AFSSA, 2008. Point sur la situation de la fièvre catarrhale ovine (FCO) à sérotypes 8 et 1, en France et dans l'Union européenne, au 10 octobre 2008.

AFSSA, 2007. Épizootie de fièvre catarrhale ovine à sérotype 8 et 1 en Europe en 2007, Point épidémiologique hebdomadaire du 11 décembre 2007.

Backx, A., Heutink, R., van Rooij, E., van Rijn, P., 2009. Transplacental and oral transmission of wild-type bluetongue virus serotype 8 in cattle after experimental infection. *Vet. Microbiol.* 138, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.04.003>

Baylis, M., Mellor, P.S., 2001. Bluetongue around the Mediterranean in 2001. *Vet. Rec.* 149, 659.

Bournez, L., Sailleau, C., Bréard, E., Zientara, S., Zanella, G., Troyano-Groux, A., Hendrikx, P., Fedjaevsky, A., Cavalerie, L., 2016. Ré-émergence de la fièvre catarrhale ovine BTV-8 en France: bilan de la situation épidémiologique entre septembre et décembre 2015. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 74, 2–7.

Bréard, E., Sailleau, C., Nomikou, K., Hamblin, C., Mertens, P.P.C., Mellor, P.S., El Harrak, M., Zientara, S., 2007. Molecular epidemiology of bluetongue virus serotype 4 isolated in the Mediterranean Basin between 1979 and 2004. *Virus Res.* 125, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2007.01.002>

Darpe, K.E., Batten, C.A., Veronesi, E., Williamson, S., Anderson, P., Dennison, M., Clifford, S., Smith, C., Philips, L., Bidewell, C., Bachanek-Bankowska, K., Sanders, A., Bin-Tarif, A., Wilson, A.J., Gubbins, S., Mertens, P.P.C., Oura, C.A., Mellor, P.S., 2009. Transplacental Transmission of Bluetongue Virus 8 in Cattle, UK. *Emerg. Infect. Dis.* 15, 2025–2028. <https://doi.org/10.3201/eid1512.090788>

De Clercq, K., De Leeuw, I., Verheyden, B., Vandemeulebroucke, E., Vanbinst, T., Herr, C., Méroc, E., Bertels, G., Steurbaut, N., Miry, C., De Bleecker, K., Maquet, G., Bughin, J., Saulmont, M., Lebrun, M., Sustronck, B., De Deken, R., Hooyberghs, J., Houdart, P., Raemaekers, M., Mintiens, K., Kerkhofs, P., Goris, N., Vandenbussche, F., 2008. Transplacental Infection and Apparently Immunotolerance Induced by a Wild-type Bluetongue Virus Serotype 8 Natural Infection. *Transbound. Emerg. Dis.* 55, 352–359. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2008.01044.x>

Desvaux, S., Loboit, G., Havet, A., Malhere, C., Havet, P., Perrin, J.-B., 2015. Épizootie de fièvre catarrhale ovine à sérotype-1 en Corse : bilan 2013 et 2014. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 23.

Gerbier, G., Parodi, J., Biteau-Coroller, F., Baldet, T., Mathieu, B., Zientara, S., Cetre-Sossah, C., Roger, F., 2006. Surveillance de la Fièvre Catarrhale Ovine (Bluetongue) en France et dans l'ouest méditerranéen : bilan et perspectives. *Épidémiologie Santé Anim.* 9–14.

Maan, S., Maan, N.S., Belaganahalli, M.N., Kumar, A., Batra, K., Rao, P.P., Hemadri, D., Reddy, Y.N., Putty, K., Krishnajoithi, Y., Reddy, G.H., Singh, K.P., Hegde, N.R., Nomikou, K., Sreenivasulu, D., Mertens, P.P.C., 2015. Genome sequence of bluetongue virus type 2 from India: evidence for reassortment between outer capsid protein genes. *Genome Announc.* 3, e00045-15. <https://doi.org/10.1128/genomeA.00045-15>

- Perrin, J.-B., Gallois, M., Sailleau, C., Bréard, E., Viarouge, C., Clément, T., Guis, H., Dominguez, M., Hendrikx, P., Zientara, S., Calavas, D., 2013. Surveillance et lutte contre l'épizootie 2013 de fièvre catarrhale ovine de sérotype 1 en Corse. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 41–44.
- Purse, B.V., Mellor, P.S., Rogers, D.J., Samuel, A.R., Mertens, P.P.C., Baylis, M., 2005. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. *Nat. Rev. Microbiol.* 3, 171–181. <https://doi.org/10.1038/nrmicro1090>
- Sailleau, C., Bréard, E., Gerbier, G., Parodi, J., Bouchot, A., Zientara, S., 2005. Épidémiologie descriptive et moléculaire de la Bluetongue en Corse en 2004. *Épidémiologie Santé Anim.* 9–14.
- Sailleau, C., Breard, E., Viarouge, C., Gorlier, A., Leroux, A., Hirchaud, E., Lucas, P., Blanchard, Y., Vitour, D., Grandcollot-Chabot, M., Zientara, S., 2018. Emergence of bluetongue virus serotype 4 in mainland France in November 2017. *Transbound. Emerg. Dis.* 65, 1158–1162. <https://doi.org/10.1111/tbed.12919>
- Zanella, G., Martinelle, L., Guyot, H., Mauroy, A., De Clercq, K., Saegerman, C., 2013. Clinical pattern characterization of cattle naturally infected by BTV-8: clinical characterization of BTV-8 infected cattle. *Transbound. Emerg. Dis.* 60, 231–237. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2012.01334.x>
- Zientara, S., Sailleau, C., Viarouge, C., Höper, D., Beer, M., Jenckel, M., Hoffmann, B., Romey, A., Bakkali-Kassimi, L., Fablet, A., Vitour, D., Bréard, E., 2014. Novel Bluetongue Virus in Goats, Corsica, France, 2014. *Emerg. Infect. Dis.* 20, 2123–2132. <https://doi.org/10.3201/eid2012.140924>

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky en France continentale et sur l'Île de la Réunion en 2016

Sébastien Wendling⁽¹⁾, Céline Deblanc⁽²⁾, Aurélie Oger⁽²⁾, Olivier Bourry⁽²⁾, Gaëlle Simon⁽²⁾, Nicolas Rose⁽²⁾, Marie-Frédérique Le Potier⁽²⁾

Auteur correspondant: sebastien.wendling@agriculture.gouv.fr

(1) Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(2) Laboratoire de référence OIE et Laboratoire national de référence pour la maladie d'Aujeszky

Résumé

Cet article présente les résultats de la surveillance programmée et événementielle de la maladie d'Aujeszky chez les porcs domestiques et sangliers d'élevages en France continentale et dans l'île de la Réunion en 2016. Les cinq suspicions sérologiques relevées durant l'année et l'unique suspicion clinique ont toutes été infirmées. Ces résultats favorables ont permis le maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky de la France continentale et sur l'île de la Réunion en 2016. Cependant, bien qu'aucun cas de maladie d'Aujeszky n'ait été identifié en 2016 chez les porcs domestiques et sangliers d'élevages, le maintien de la vigilance de l'ensemble des acteurs reste une priorité, notamment en raison de la circulation du virus dans les populations de sangliers sauvages.

Mots-clés:

Maladie réglementée, danger sanitaire de 1^{ère} catégorie, maladie d'Aujeszky, épidémiosurveillance, France, police sanitaire, suidés

Abstract

Review of surveillance of Aujeszky's disease in France in 2016: upholding of Aujeszky's disease-free status in mainland France

This article presents the results of the active and passive surveillance of Aujeszky's disease in pigs and farmed wild boars in mainland France and Reunion Island in 2016. The five serological suspicions and the only clinical suspicion have not been confirmed by the results of laboratory analysis. These favorable results enabled mainland France and Reunion Island to maintain their Aujeszky's disease-free status in 2016. However, despite the absence of the disease in pig and farmed wild boars in 2016, sustained vigilance of all surveillance actors is fundamental, due to the presence of the disease in wildlife.

Keywords:

Notifiable disease, Aujeszky's disease, Epidemiological surveillance, France, Official control, Swine

Le présent article a pour objet de présenter les résultats de la surveillance (voir encadré) de la maladie d'Aujeszky en France continentale et sur l'Île de la Réunion en 2016.

Les données d'effectifs utilisées pour ce bilan proviennent des déclarations d'activité renseignées par les éleveurs de porcins en date du 31 décembre 2016 (saisies dans la base de données BDPORC et transmises dans Sigal, le système d'information de la DGAL). Cette déclaration, obligatoire pour tout détenteur de porcins (arrêté ministériel du 20 octobre 2010 modifiant l'arrêté ministériel du 24 novembre 2005), est réalisée lors de toute nouvelle installation d'un site porcine et doit être renouvelée en cas de modification des données renseignées initialement. En raison de retards à l'actualisation des données de déclaration, on notera que certaines catégories d'élevages présentent un taux de réalisation supérieur à 100 %. Le programme de surveillance de la maladie d'Aujeszky n'étant pas mis en œuvre en Corse (statut non indemne), ni dans les DROM (départements et régions d'outre-mer) à l'exclusion de l'Île de la Réunion, les effectifs de porcins présentés dans cet article n'incluent pas les départements correspondants.

Échantillonnage

Surveillance en élevage de sélection multiplication

Un dépistage a été conduit dans 357 élevages de sélection-multiplication parmi les 425 élevages recensés via la déclaration d'activité (soit 84,0 % des élevages répertoriés avec un dépistage renseigné).

En moyenne, 53,8 prélèvements ont été réalisés par élevage dans l'année, ou encore une moyenne de 13,5 prélèvements par trimestre, soit 19 224 prélèvements au total.

Au total, en se basant sur l'hypothèse que les prélèvements ne sont réalisés que sur les reproducteurs, et en fonction des données d'effectifs transmises par BDPORC, 24,8 % des reproducteurs (77 473 places de reproducteurs à l'étage sélection/multiplication [sélection: 19 668 places de reproducteur; multiplication: 57 805 places de reproducteur]) ont été dépistés en 2016, soit 6,2 % par trimestre.

Surveillance en élevages plein air à l'étage de production (naiseur, naisseur-engraisseur, post-sevreur et engraisseur)

Sur un total de 2 617 élevages plein-air dont le type d'élevage (activité, étage de production) est connu dans Sigal via la déclaration d'activité (source BDPORC), 1 811 ont effectivement fait l'objet d'une surveillance (taux de réalisation de 69,2 %) pour un total de 17 169 prélèvements. Les données disponibles ne permettent pas de distinguer le nombre de dépistages réalisés en élevage de porcs ou de sangliers.

Le taux de réalisation de la surveillance programmée estimé au vu des données disponibles varie en fonction des types d'élevage, entre 58,3 % en élevages « engraisseurs » et 100 % en élevages « naisseurs » et « post-sevreur » (tableau 1).

À titre indicatif, neuf prélèvements réalisés en moyenne par élevage et par trimestre permettent de détecter une prévalence intra-élevage minimale de l'ordre de 30 % avec un niveau de confiance de 95 %.

Surveillance en élevage confiné à l'étage de production

Malgré l'absence de dépistage programmé obligatoire, 112 sites d'élevages hors-sol ont fait l'objet d'un dépistage vis-à-vis de la maladie d'Aujeszky (4 775 prélèvements) en 2016.

Au total, en incluant tous les élevages mentionnés précédemment, 41 168 prélèvements ont été réalisés pour le dépistage sérologique de la maladie d'Aujeszky.

Résultats

Élevages hors sol sélection-multiplication:

Un élevage hors sol de sélection-multiplication a fait l'objet d'une suspicion sérologique en 2016. Il s'agit d'un élevage de porcs charcutiers d'une capacité de 100 reproducteurs et de 350 porcs charcutiers de la Meuse. Cinq des quinze analyses de sang réalisées (prélèvements sur des porcs reproducteurs) se sont révélées non négatives en première intention Elisa gB (analyses réalisées par un laboratoire départemental d'analyses agréé [LDA]), ce qui a conduit à la prise d'un arrêté de mise sous surveillance (APMS). De nouveaux prélèvements sanguins ont été réalisés par le vétérinaire sanitaire de l'élevage sur les cinq animaux non négatifs. Les analyses de seconde intention menées en Elisa gB (analyses réalisées par le même LDA) se sont révélées négatives, ce qui a conduit à la levée de l'APMS.

Élevages plein-air:

Trois sites d'élevage de suidés plein-air ont présenté au moins un résultat non négatif en ELISA gB en première intention dans le cadre de la surveillance programmée mise en œuvre en 2016:

- un dans la Creuse,
- un élevage de porcs plein air (effectif trois animaux) en Loire-Atlantique. Dans le cadre de la prophylaxie annuelle, deux animaux ont été prélevés. Les analyses (mélange et individuelles) en sérologie gB se sont révélées positives, ce qui a conduit à la prise d'un APMS. L'APMS a été levé au vu des résultats de seconde intention négatifs en gB rendus sur les deux animaux et de l'enquête épidémiologique menée.
- un élevage de porcs plein air (effectif dix animaux) des Pyrénées-Atlantiques. Des prélèvements de sang sur buvards ont été réalisés

Tableau 1. Réalisation du dépistage de la maladie d'Aujeszky dans les élevages plein-air ayant fourni une déclaration d'activité en 2014

Type d'élevage plein-air	Nombre de sites recensés*	Nombre d'élevages dépistés** (proportion d'élevages dépistés en %)	Nombre de prélèvements**	Nombre moyen de prélèvements par élevage
Naisseurs	189	197 (104,2 %***)	1 517	7,7
Post-sevreur collectifs	7	27 (385,7 %***)	322	11,9
Engraisseurs	1 423	830 (58,3)	7 948	9,6
Naisseurs-engraisseurs	998	757 (75,9)	7 382	9,8
Total (tous types d'élevages plein-air dont l'activité et l'étage de production sont connus dans SIGAL)	2 617	1 811 (69,2)	17 169	9,5

* Extraction BDPORC 2016 pour la France métropolitaine (données concernant les élevages de porcs ayant réalisé une déclaration d'activité).

** L'ensemble des départements concernés par le programme de surveillance sont inclus, sachant que huit départements n'ont pas fourni la totalité des informations sur la réalisation de la surveillance de la maladie d'Aujeszky et qu'il n'a pas été demandé aux départements de valider les données d'effectifs extraites directement du système d'information Sigal.

*** L'absence de mise à jour de certaines déclarations d'activité dans BDPORC associée à l'absence de correction par les DDecPP des effectifs porcins extraits de Sigal permet d'expliquer la proportion de sites d'élevages dépistés supérieurs à 100 %.

dans le cadre de la prophylaxie annuelle. Les analyses en sérologie gB se sont révélées positives en première intention pour trois porcs, ce qui a conduit à la prise d'un APMS. Un recontrôle sérologique des 10 animaux du cheptel a ensuite été conduit, avec résultats en gB négatifs, ce qui a conduit à la levée de l'APMS. Les trois animaux initialement positifs en gB ont par ailleurs été recontrôlés en Elisa gE par le LNR, avec résultats négatifs.

Élevage hors-sol en production :

Un élevage d'engraissement de porcs hors sol des Deux-Sèvres constitué de dix animaux a fait l'objet d'une suspicion sérologique en 2016. Une analyse s'est révélée non négative en Elisa gB, ce qui a conduit à la prise d'un APMS. Le contrôle en Elisa gB s'est avéré négatif, ce qui a conduit à la levée de l'APMS.

Encadré. Surveillance et police sanitaire de la maladie d'Aujeszky

Objectifs de la surveillance

Pour la France continentale et l'île de la Réunion :

- Vérifier le statut officiellement indemne de maladie d'Aujeszky (MA).
- Détecter précocement toute réapparition d'une circulation virale chez les porcs domestiques.

Population surveillée

Porcs domestiques et sangliers d'élevage (catégories A et B) dans l'ensemble de la France continentale et de l'île de la Réunion.

Modalités de la surveillance

- Surveillance événementielle

Deux niveaux de suspicion définis sur la base de critères cliniques élaborés en lien avec la SNGTV : une suspicion clinique « forte » correspondant à un diagnostic d'inclusion et une suspicion clinique « faible » correspondant à un diagnostic d'exclusion (définitions disponibles dans la note de service DGAL/SDSPA/N2013-8011 du 15 janvier 2013). Que la suspicion clinique soit faible ou forte, la déclaration à la DDecPP et la réalisation de prélèvements en vue d'un diagnostic sérologique et virologique sont nécessaires.

- Surveillance programmée (DGAL/SDSPA/N2016-452)

La surveillance programmée est basée sur une surveillance sérologique allégée et ciblée sur les élevages les plus à risque (soit à risque d'introduction pour les élevages plein-air, soit à risque de diffusion pour les élevages de sélection-multiplication).

Pour tous les élevages plein-air, y compris les élevages engraisseurs : surveillance sérologique annuelle (15 prélèvements sur des reproducteurs, et/ou 20 prélèvements sur des porcs charcutiers).

En élevages de sélection-multiplication : surveillance sérologique trimestrielle (15 prélèvements).

Les élevages ayant leur qualification « indemne de MA » suspendue ou retirée pour raison administrative (pour retard notamment de dépistage programmé de plus d'un an) doivent se soumettre à une procédure de requalification. L'obtention de la qualification « indemne de MA » passe par la réalisation de deux séries négatives de contrôles sérologiques à deux mois d'intervalle, sur au moins 15 reproducteurs et 30 porcs charcutiers.

Police sanitaire

Lors de suspicion clinique, la réglementation prévoit la réalisation de prélèvements pour analyses sérologique et virologique (PCR). Aucun APMS n'est pris en cas de suspicion clinique faible. Un APMS est pris en cas de suspicion clinique forte, ou de suspicion clinique faible associée à des premiers résultats de laboratoire positifs en sérologie ou virologie, ou de suspicion clinique faible associée à des résultats d'enquête épidémiologique défavorables.

Une suspicion sérologique est fondée sur un résultat non négatif en sérologie obtenu sur des prélèvements réalisés dans le cadre de la surveillance programmée. Est considéré comme animal confirmé séropositif vis-à-vis de la MA tout animal pour lequel deux séries d'analyses effectuées à au moins 15 jours d'intervalle ont fourni des résultats positifs, chacune de ces séries comprenant deux analyses sérologiques réalisées à l'aide de deux méthodes d'analyse différentes (ELISA gB et ELISA gE), la combinaison de ces deux méthodes permettant d'écartier de potentielles réactions non spécifiques.

Suspensions cliniques

En 2016, les directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) ont rapporté qu'un site d'élevage plein-air (dans le département du Nord) avait fait l'objet d'une suspicion clinique. Les trois prélèvements réalisés ont permis d'infirmier cette suspicion clinique (à la suite d'analyses par PCR). Aucune suspicion clinique n'a été relevée en élevage hors-sol, sur l'ensemble du territoire français indemne (France continentale et Île de la Réunion).

Le nombre de suspicions cliniques rapporté par les DDecPP pourrait être sous-estimé en raison d'une demande d'analyses adressée en première intention vers un laboratoire du réseau de laboratoires agréés dans le cadre d'une suspicion très faible (diagnostic d'exclusion), sans en avvertir la DDecPP.

Dans ce cas de suspicion sérologique, une visite de l'exploitation est réalisée pour l'examen clinique des animaux et la réalisation de prélèvements pour les analyses sérologiques complémentaires (à au moins 15 jours d'intervalle). L'élevage est mis sous APMS dès lors qu'une analyse individuelle a fourni un résultat positif ou douteux auprès d'un laboratoire agréé. Dans le cas où seul un ou deux prélèvements se révèle positifs ou douteux, les mesures de police sanitaire peuvent être « allégées » ; les mouvements à destination d'un abattoir ou d'un élevage « cul de sac » sont autorisés, sous réserve que la visite de l'élevage faisant l'objet d'une suspicion sérologique ait été favorable sur les plans clinique et épidémiologique, que l'élevage de destination ou l'abattoir ait donné leur accord écrit sur l'introduction de ces animaux et que l'élevage de destination soit lui-même placé sous APMS.

Un animal est considéré infecté par la MA lorsque, même en l'absence de signes cliniques évocateurs de la maladie, les résultats des analyses sérologiques ou virologiques confirment l'infection.

Un site est considéré infecté lorsqu'un porc infecté par la MA y est détenu ou en provient.

Lors de la confirmation du foyer, l'exploitation est placée sous APDI qui prévoit l'abattage des animaux le plus rapidement possible et des mesures de nettoyage-désinfection. Une enquête épidémiologique amont et aval visant à déterminer la source et les conditions dans lesquelles l'infection s'est propagée à l'élevage, et à identifier les sites d'élevages susceptibles d'avoir été infectés est mise en œuvre.

Références réglementaires

– Directive 90/429/CEE modifiée du Conseil du 26 juin 1990 fixant les exigences de police sanitaire applicables aux échanges intracommunautaires et aux importations de sperme d'animaux de l'espèce porcine.

– Décision 2008/185/CE modifiée établissant des garanties supplémentaires concernant la maladie d'Aujeszky pour les porcs destinés aux échanges intra-communautaires et fixant les critères relatifs aux renseignements à fournir sur cette maladie.

– Arrêté ministériel du 28 janvier 2009 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la maladie d'Aujeszky dans les départements reconnus « indemnes de maladie d'Aujeszky ».

– Arrêté du 14 août 2001 relatif aux conditions sanitaires requises pour les échanges intracommunautaires de bovins et de porcins.

– Arrêté du 7 novembre 2000 modifié fixant les conditions de police sanitaire exigées pour la diffusion de semence porcine.

– Arrêté du 9 juin 1994 relatif aux règles applicables aux échanges d'animaux vivants, de semences et d'embryons et à l'organisation des contrôles vétérinaires.

– Note de service DGAL/SDSPA/2016-452 du 01 juin 2016 : Mesures de prophylaxie sanitaire vis-à-vis de la maladie d'Aujeszky en application de l'arrêté du 28 janvier 2009 et précision sur la procédure de requalification d'un élevage indemne de maladie d'Aujeszky.

– Note de service DGAL/SDSPA/N2013-8011 du 15 janvier 2013 : Précisions sur les mesures de police sanitaire vis-à-vis de la maladie d'Aujeszky en application de l'arrêté du 28 janvier 2009.

Dans le cadre de suspicions cliniques, le LNR a quant à lui reçu 33 prélèvements en 2016 provenant de dix chiens de six départements (départements de Corse du Sud, Ardennes, Marne, Oise, Puy-de-Dôme et Yonne) dont sept positifs et trois négatifs, d'un chat (département de l'Yonne, négatif), d'un cheval (département de Corse du Sud, négatif), de sept porcs (un élevage du département d'Indre et Loire, tous négatifs) et de 14 sangliers (des départements de l'Ardèche, Marne, Corrèze et Indre et Loire, tous négatifs).

Aspects financiers

En 2016, au sein des quatre-vingt-sept départements pour lesquels les données étaient exploitables, l'État a engagé 25 790 € pour la surveillance et la lutte contre la maladie d'Aujeszky. Les frais de laboratoire s'élevaient à 10 690 € dans le cadre de la surveillance programmée et à 420 € dans le cadre de la police sanitaire. Les frais vétérinaires s'élevaient à 14 120 € dans le cadre de la surveillance programmée et à 560 € dans le cadre de la police sanitaire.

Tableau 2. Frais engagés par l'État pour la surveillance de la maladie d'Aujeszky en France

	Surveillance	Police sanitaire
Frais de laboratoire	10 690 €	420 €
Frais de vétérinaires	14 120 €	560 €
Total	24 810 €	980 €

Discussion

Aucun foyer de maladie d'Aujeszky en élevages de porcs ou de sangliers n'a été identifié en 2016 en France métropolitaine ou sur l'Île de La Réunion. Les analyses par PCR réalisées par le réseau de laboratoires départementaux agréés n'étant pas centralisées, il est possible que les diagnostics différentiels réalisés notamment dans le cadre du dispositif de diagnostic d'exclusion ne soient pas tous répertoriés et que leur nombre soit donc sous-évalué. Cette donnée étant intéressante pour estimer le niveau de surveillance, il conviendrait de faire évoluer cette situation afin qu'une compilation des analyses réalisées par le réseau de laboratoires agréés puisse être réalisée et avoir ainsi une meilleure visibilité de la vigilance des acteurs de terrain pour la détection de cette maladie.

Le risque de réapparition de la maladie chez les porcs domestiques, notamment en élevage plein air, est réel en raison du maintien de la circulation virale chez les sangliers sauvages. Ces élevages sont en effet particulièrement exposés, compte-tenu des contacts possibles avec la faune sauvage (Rossi *et al.*, 2008), du suivi sanitaire généralement moins rapproché qu'en élevage confiné et des signes cliniques d'infection qui peuvent être plus frustes, notamment les symptômes respiratoires plus difficiles à détecter en élevage plein-air. Il est donc fondamental d'associer une surveillance événementielle et une surveillance sérologique dans les élevages plein air, qu'ils soient de porcs domestiques ou de sangliers (pour lesquels la surveillance événementielle reste néanmoins limitée) (Pol et Le Potier, 2011).

Si le nombre d'élevages dépistés en sélection-multiplication a diminué de 2 % entre 2015 et 2016, la proportion de dépistages de ces élevages et le nombre de prélèvements réalisés ont augmenté de 7 % et 6 % parvenant ainsi à un taux de réalisation de 84 % ce qui peut être considéré comme satisfaisant. Par rapport à 2015, le nombre moyen de prélèvements par élevage et par trimestre, qui était alors de 12, a à nouveau augmenté pour atteindre 13,5 prélèvements par trimestre (il était de 12 en 2012, de 14 en 2013 et 2014, et de 12 en 2015) (Marcé *et al.*, 2013, 2014, 2015; Wendling *et al.*, 2017). À titre indicatif, douze prélèvements par élevage et par trimestre permettent de détecter une prévalence intra-élevage minimale de l'ordre de 25 % avec un niveau de confiance de 95 %. Il apparaît important de maintenir cette pression d'analyse sur l'étage de sélection-multiplication pour maintenir la sensibilité du dispositif de détection.

Le nombre d'élevages plein-air dépistés a lui augmenté de 20 % entre 2015 et 2016 avec une augmentation concomitante du nombre de prélèvements de 25 % même si la proportion de ces élevages dépistés a elle diminué de 4 % dans le même intervalle. Ceci est en lien avec l'augmentation de 8 % du nombre d'élevages plein-air recensés dans la base de données BDPORC.

Sur l'ensemble des élevages plein-air recensés, le taux de réalisation de la surveillance programmée calculé au vu des données disponibles est de 69,2 %, en diminution par rapport à 2015 (73 %). La surveillance sérologique annuelle dans les élevages plein-air, et notamment les élevages naisseurs, ayant pour objectif de permettre de pallier les limites de la surveillance événementielle, il est dès lors nécessaire d'assurer une réalisation effective et complète de ces dépistages, et de réaliser leur enregistrement afin de pouvoir garantir le statut indemne de la France. D'autre part, le seuil de séroprévalence de 30 % pouvant être détecté par la réalisation des neuf sérologies effectuées en moyenne est trop élevé par rapport aux seuils de séroprévalence pouvant être rencontrés en élevage plein-air en cas de présence de l'infection (les 15 prélèvements prévus permettant de cibler une prévalence de 20 %, avec un risque d'erreur de 5 %). Il conviendrait donc de parvenir à augmenter le nombre de prélèvements réalisés dans chaque élevage.

Par rapport à 2015, le nombre moyen de prélèvements par élevage et par trimestre, qui était alors de 12, a à nouveau augmenté pour atteindre 13,5 prélèvements par trimestre (il était de 12 en 2012, de 14 en 2013 et 2014, et de 12 en 2015) (Marcé *et al.*, 2013, 2014, 2015; Wendling *et al.*, 2017). À titre indicatif, douze prélèvements par élevage et par trimestre permettent de détecter une prévalence intra-élevage minimale de l'ordre de 25 % avec un niveau de confiance de 95 %. Il apparaît important de maintenir cette pression d'analyse sur l'étage de sélection-multiplication pour maintenir la sensibilité du dispositif de détection.

On peut également noter que des analyses sont toujours maintenues dans certains départements dans des élevages confinés de production, alors que ce type d'élevage n'est pas soumis à dépistage obligatoire (élevages considérés à moindre risque d'introduction ou de diffusion du virus). Ces analyses peuvent néanmoins présenter du sens pour les élevages post-sevreur, qui sont des élevages qui diffusent des animaux.

Les trois sites d'élevage plein air ayant fait l'objet de résultats sérologiques positifs ont nécessité la réalisation d'une seconde série de prélèvements dans les plus brefs délais afin de disposer de suffisamment de sérum pour réaliser les analyses de confirmation. Ceci rappelle l'importance de la réalisation de prises de sang, et non de buvards, lors des dépistages sérologiques en élevage, et notamment en cas de suspicion, afin de pouvoir infirmer ou confirmer rapidement la présence d'un foyer de maladie d'Aujeszky. Les recontrôles restent néanmoins peu nombreux et les buvards gardent leur intérêt, notamment lorsque la contention est difficile. Il semblerait pertinent de remettre en place une formation pratique sur la réalisation des prises de sang et la contention pour les vétérinaires sanitaires n'ayant pas une activité importante en filière porcine.

Conclusion

Le maintien de la vigilance de l'ensemble des acteurs reste une priorité afin d'assurer une détection précoce de tout foyer. Pour renforcer la vigilance, l'approche du diagnostic d'exclusion est à promouvoir, l'objectif étant d'inciter l'ensemble des vétérinaires à inclure la maladie d'Aujeszky dans leur diagnostic différentiel, lors de syndromes grippaux et d'avortements ne pouvant être rattachés avec certitude à une autre maladie. Le diagnostic d'exclusion devrait faciliter effectivement la déclaration des suspicions tout en diminuant les conséquences pour l'élevage. L'élaboration d'un protocole harmonisé de diagnostic différentiel pourrait permettre d'améliorer la sensibilité du dispositif de surveillance clinique et favoriser un enregistrement des diagnostics

d'exclusion de maladie d'Aujeszky permettant de mieux estimer la pression de surveillance dans les élevages Il est également important de rappeler que les élevages plein-air sont les élevages les plus à risque et qu'il est fondamental que la surveillance programmée soit réalisée dans la totalité de ces élevages.

Références bibliographiques

Marcé, C., Deblanc, C., Simon, G., Rose, N., Le Potier, M.F., 2013. « Bilan de la surveillance de la maladie d'Aujeszky en France en 2012 : maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky en France continentale. » *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 59, 47-50.

Marcé, C., Deblanc, C., Oger, A., Bourry, O., Simon, G., Rose, N., Le Potier, M.F., 2014. « Bilan de la surveillance de la maladie d'Aujeszky en France en 2013 : maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky en France continentale. » *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 64, 45-48.

Marcé, C., Deblanc, C., Oger, A., Bourry, O., Simon, G., Rose, N., Le Potier, M.F., 2015. « Maintien du statut indemne de la maladie d'Aujeszky en 2014 : amélioration du dépistage dans les élevages à risque mais baisse de la vigilance des acteurs de la filière. » *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 71, 50-53.

Pol, F. et Le Potier, M.F., 2011. « Herpèsvirose chez le porc: la maladie d'Aujeszky. » *Bull. Acad. Vet.* 164,(4) 35-39.

Rossi, S., Hars, J., Garin-Bastuji, B., Le Potier, M.F., Boireau, P., Aubry, P., Hattenberger, A.M., Louguet, Y., Toma, B., Boué, F., 2008. « Résultats de l'enquête nationale sérologique menée chez le sanglier sauvage (2000-2004). » *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 29, 5-7.

Wendling, S., Deblanc, C., Oger, A., Bourry, O., Simon, G., Rose, N., Le Potier, M.F., 2015. « Maintien du statut indemne de maladie d'Aujeszky en France continentale et sur l'Île de la Réunion en 2015. » *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 83, 8, 1-4.

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2016

Sébastien Wendling¹, Olivier Bourry^{2**}, Mireille Le Dimna^{2**}, Evelyne Hutet^{2**}, Stéphane Gorin^{2**}, Stéphane Quéguiner^{2**}, Céline Deblanc², Gaëlle Simon², Nicolas Rose², Sophie Rossi³, Marie-Frédérique Le Potier^{2**}

Auteur correspondant : sebastien.wendling@agriculture.gouv.fr

(1) Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(2) Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané, France

(3) ONCFS, Gap, France

** Laboratoires nationaux de référence pour les pestes porcines classique et africaine

Résumé

Dans un contexte épidémiologique où la peste porcine africaine (PPA) est présente depuis 2014 dans certains États Membres de l'Est de l'Union Européenne (Pologne, Lituanie, Lettonie, Estonie), et où la peste porcine classique (PPC) est toujours présente au sein de la population de sangliers sauvages en Lettonie, la démonstration du statut indemne de la France vis-à-vis de ces deux maladies et la détection précoce d'une émergence restaient les principaux objectifs de la surveillance menée en 2016.

Comme les années précédentes, la vigilance à l'égard de la PPC a reposé sur une surveillance programmée et sur une surveillance événementielle. La surveillance programmée est réalisée par sérologie en élevage de sélection-multiplication, et par sérologie et virologie à l'abattoir. La surveillance du cœur de l'ancienne zone infectée de PPC chez les sangliers dans l'Est de la France s'est poursuivie en 2016, basée sur la collecte volontaire d'échantillons pour analyse sérologique des sangliers tués à la chasse et l'analyse virologique des sangliers trouvés morts en nature.

La vigilance à l'égard de la PPA a reposé sur une surveillance événementielle.

Ainsi, en 2016, la surveillance programmée des pestes porcines chez les porcs domestiques et les sangliers en élevage a engendré six arrêtés préfectoraux de mise sous surveillance (APMS) tandis que la surveillance événementielle a abouti à un APMS. Par ailleurs, deux suspicions ont été enregistrées dans le cadre de la surveillance événementielle des pestes porcines chez des sangliers sauvages. Aucune de ces suspicions n'a été confirmée.

Mots-clés:

Maladie réglementée, danger sanitaire de 1^{ère} catégorie, PPC, PPA, épidémiosurveillance, suidés, France

Abstract

Review of vigilance with respect to Classical and African Swine Fevers in France in 2016

In an epidemiological context in which African swine fever (ASF) has reached since 2014 member states from Eastern Europe (Poland, Lithuania, Latvia, Estonia), and classical swine fever (CSF) was still present in wild boar population in Latvia, the confirmation of the disease-free status of France and early detection are still the main objectives of the surveillance performed in 2016.

As in previous years, vigilance with respect to CSF has been based on serological and virological surveillance at the slaughterhouse and in breeder-multiplier farms, as well as on event-based surveillance. Surveillance of wild boars in the Eastern part of France has been maintained in 2016, based on serological analysis of a sample of hunted boars and virological analysis of boars found dead in nature.

Vigilance with respect to African Swine Fever (ASF) has been based on event-based surveillance.

In 2016, the active surveillance led to six serological prefectural order of surveillance due to serological suspicions and the event-based surveillance in farm led only to one. None of the suspicion was confirmed.

Keywords:

Notifiable disease, CSF, ASF, Epidemiological surveillance, Swine, France

Cet article a pour objet de présenter les résultats issus de la surveillance des pestes porcines classique et africaine (voir encadré) menée en France en 2016 chez les porcs domestiques et sangliers d'élevage d'une part et chez les sangliers sauvages d'autre part. Sur les 101 départements de la France métropolitaine et des départements ou régions français d'Outre-Mer et collectivités d'Outre-Mer (DOM-COM), quatre-vingt-dix-sept directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) ou directions de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF) ont répondu à tout ou partie des questionnaires qui leur ont été adressés, portant sur les effectifs d'animaux soumis à prophylaxie, les suspicions et les résultats des analyses réalisées.

Surveillance chez les porcs domestiques ou sangliers d'élevage

Surveillance programmée

Les modalités de surveillance programmée sont définies par la note de service DGAL/SDSPA/2016-474.

Surveillance à l'abattoir

Peste porcine classique (PPC)

Les résultats de la réalisation de la surveillance menée à l'abattoir vis-à-vis de la PPC sont les suivants (Tableau 1) :

- sur les 10 210 porcs à dépister par sérologie (Elisa) sur l'ensemble du territoire national, 8 118 prélèvements sanguins (sur 7 305 porcs reproducteurs et 813 porcs charcutiers) ont été prélevés (taux de réalisation 79,5 %). Le dépistage a porté sur 980 sites d'élevage porcin⁽¹⁾. En moyenne, 8,2 prélèvements ont été réalisés par site;
- sur les 3 000 prélèvements à réaliser en virologie (PCR) sur l'ensemble du territoire national, 2 272 prélèvements sanguins, tous sur porcs reproducteurs, ont été effectivement réalisés (taux de réalisation 75,7 %) représentant 325 sites d'élevage porcins. En moyenne, sept prélèvements ont été réalisés par site.

Au total, 2,6 % reproducteurs abattus (9 577/366 200 cochons et verrats abattus en 2016)⁽²⁾ ont été dépistés à l'abattoir en sérologie (7 305/9 577) ou virologie (2 272/9 577), ce qui est comparable aux chiffres des années précédentes (2,6 % des reproducteurs abattus dépistés en 2015, 2,7 % en 2013 et 2014, 2,5 % en 2012).

Peste porcine africaine (PPA)

Aucun dispositif de surveillance programmée concernant la PPA n'a été mis en œuvre en 2016 en France.

Surveillance en élevage de sélection-multiplication

En ce qui concerne la surveillance dans les élevages de sélection-multiplication, 6 649 prélèvements ont été réalisés en 2016, dans 283 sites d'élevage sur les 425 sites de sélection-multiplication (105 sites porcins sélectionneurs et 320 sites multiplicateurs ayant réalisé une déclaration d'activité) recensés en 2016 (66,6 % des sites prélevés).

En moyenne, 23,5 prélèvements ont été réalisés par site en 2016, contre vingt en 2015, dix-sept en 2014 et seize en 2013.

Pour donner une idée très globale de la pression de surveillance sérologique de la PPC à l'échelle nationale (à l'abattoir et en élevage), environ 2,7 % de l'ensemble des reproducteurs (13 954/517 650) ont fait l'objet de prélèvements (7 305 prélèvements réalisés en abattoir et 6 649 reproducteurs prélevés en élevage de sélection-multiplication). Les 517 650 places de reproducteurs se répartissent

en 437 536 places à l'étage de production, 19 668 à l'étage de sélection, 57 805 à l'étage de multiplication et 2 641 places en centres d'insémination artificielle.

Résultats de la surveillance programmée

D'après les données enregistrées par les DDecPP, au total, sur les 14 767 prélèvements réalisés pour analyses sérologiques vis-à-vis de la PPC (8 118 dans le cadre de la surveillance à l'abattoir et 6 649 dans le cadre de la surveillance en élevage de sélection-multiplication), dix-huit se sont révélés non négatifs en Elisa en première intention, dont cinq correspondaient au dépistage en élevage de sélection-multiplication et treize au dépistage à l'abattoir. Certains des résultats non négatifs ont conduit à la mise en œuvre d'un arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) pour des élevages situés dans les départements d'Indre-et-Loire (37) [1 APMS dans le cadre de la surveillance à l'abattoir], de Haute-Loire (43) [1 APMS dans le cadre de la surveillance à l'abattoir], de l'Orne (61) [1 APMS dans le cadre de la surveillance en élevage multiplicateur], des Pyrénées-Atlantiques (64) [1 APMS dans le cadre de la surveillance en élevage multiplicateur] et du Rhône (69) [1 APMS dans le cadre de la surveillance à l'abattoir].

Au total, le laboratoire national de référence (LNR) a réalisé 25 recontrôles sérologiques par neutralisation virale différentielle PPC et Border Disease (BD), afin d'écartier une éventuelle réaction sérologique croisée avec des anticorps dirigés contre des pestivirus de ruminants. Parmi ces sérums, douze provenaient d'abattoirs et treize d'élevages, prélevés dans le cadre du dispositif de surveillance programmé ou des contrôles à l'export, sans qu'il soit possible ici de les discriminer. Aucune de ces suspicions sérologiques n'a été confirmée.

Ces 25 résultats sérologiques non négatifs en première intention représentaient 0,12 % de réactions faussement positives (0,3 % en 2013; 0,2 % en 2014 et 0,3 % en 2015).

En ce qui concerne le dépistage virologique à l'abattoir vis-à-vis de la PPC, aucun prélèvement n'a été trouvé positif, ni même expédié au LNR pour recontrôle en cas de résultat douteux.

Autres modalités de surveillance programmée

Un site d'élevage de sangliers (12 reproducteurs, 70 à 80 animaux sevrés par an) du département de l'Allier (03) a fait l'objet d'une suspicion sérologique vis-à-vis de la PPC dans le cadre d'analyses réalisées à l'initiative de l'éleveur en vue d'une vente. Sur neuf analyses réalisées par un laboratoire agréé sur des animaux sevrés âgés de sept à huit mois, trois se sont révélées positives en première intention bien que proche du seuil douteux pour l'une d'entre elles, deux autres ont donné un résultat négatif mais proche du seuil douteux et une autre a donné un résultat douteux. Ces résultats ont entraîné la prise d'un APMS. Des analyses de seconde intention ont été menées par un laboratoire départemental d'analyses (LDA) (16/16 prélèvements négatifs) et par le LNR (11/11 prélèvements négatifs), ce qui a permis d'infirmer la suspicion.

Tableau 1. Résultats de la réalisation de la surveillance de la peste porcine classique à l'abattoir en 2016

	Dépistage sérologique (Elisa)	Dépistage virologique (PCR)
Nombre de prélèvements prévus	10 210	3 000
Nombre de prélèvements réalisés	8 118	2 272
Taux de réalisation (en %)	79,5	75,7
Nombre de sites d'élevage porcins concernés	980	325
Nombre de porcs dépistés par site d'élevage en moyenne	8,2	7,0
Proportion de reproducteurs parmi les dépistés	90 %	100 %

(1) Une exploitation porcine peut comporter plusieurs sites d'élevage, si les animaux sont menés de manière distincte dans des bâtiments indépendants, séparés d'au moins 500 m. Le site d'élevage est l'unité épidémiologique considérée en matière de surveillance.

(2) Les données d'abattage sont fournies par le service de la statistique et de la prospective (SSP) et traitées par le Bureau des établissements d'abattage et de découpe (BEAD) de la DGAL.

Encadré. Surveillance et police sanitaire pour la peste porcine classique (PPC) et la peste porcine africaine (PPA)**Objectifs de la surveillance**

- Détecter précocement toute apparition de foyer chez les porcs domestiques (PPC et PPA).
- Maintenir la preuve que la France est indemne de PPC.

Cette surveillance permet par ailleurs de maintenir opérationnelle la capacité d'analyse du réseau de laboratoires agréés en sérologie et virologie pour le diagnostic de la PPC, afin de répondre efficacement aux besoins qu'engendrerait une épizootie.

Population surveillée

Porcs domestiques et sangliers d'élevage dans l'ensemble de la France métropolitaine et les départements d'outre-mer, et sangliers sauvages sur l'ensemble du territoire.

Modalités de la surveillance**Surveillance événementielle**

Elle vise à la fois la PPC et la PPA et repose sur le principe de la déclaration obligatoire à la DDecPP de toute suspicion, par toute personne (vétérinaire, éleveur, négociant, chasseur, réseau Sagir, etc.).

Surveillance programmée

Réalisée à l'abattoir et en élevage (ne concerne que les élevages sélectionneurs et/ou multiplicateurs).

À l'abattoir, une surveillance sérologique et virologique aléatoire de la PPC chez des animaux reproducteurs de réforme est réalisée dans toute la France :

En sérologie, 10 210 prélèvements programmés annuellement devant permettre de détecter un taux de prévalence limite de 0,05 % (avec un niveau de confiance supérieur à 99 %, sous réserve que l'échantillonnage soit aléatoire), et attester ainsi du statut indemne de la France continentale.

En virologie, 3 000 prélèvements permettant de détecter une prévalence limite de 0,1 % (avec un niveau de confiance de 95 %), sachant toutefois que compte tenu de la virémie transitoire (2-3 semaines maximum), ces prélèvements ne représentent qu'une faible probabilité de détection d'une circulation virale dans la population et ont avant tout un intérêt dans le maintien du maillage de laboratoires agréés en PCR PPC.

En élevages de sélection-multiplication (considérés comme étant à risque de diffusion important), une surveillance annuelle est réalisée dans chaque élevage : quinze prélèvements pour analyse sérologique (taux de prévalence limite intra-élevage de 20 % avec un niveau de confiance de 95 %).

Définition du cas suspect et du cas confirmé

Suidé « **suspect d'être infecté par le virus d'une peste porcine** » : tout suidé présentant des signes cliniques ou des lésions *post mortem* évoquant la peste porcine (PPC ou PPA) qui ne peuvent être attribués de façon certaine à une autre maladie, ou bien présentant des résultats d'analyses de dépistage non négatifs en première intention.

Suidé « **suspect d'être contaminé** » : tout suidé susceptible, d'après les informations épidémiologiques recueillies, d'avoir été exposé directement ou indirectement au virus d'une peste porcine.

Une exploitation est suspecte en cas de présence d'au moins un animal suspect, ou bien lorsqu'elle est en lien épidémiologique avec un foyer avéré.

Un foyer de peste porcine peut être déclaré, lorsqu'une exploitation répond à un ou plusieurs des critères suivants :

- Virus de la PPC ou de la PPA isolé chez un animal ou dans tout produit dérivé de cet animal.
- Signes cliniques évoquant la peste porcine observés chez un suidé, et antigène ou génome du virus de la PPC (ARN) ou de la PPA (ADN) détecté et identifié dans des échantillons prélevés sur l'animal ou la cohorte.
- Signes cliniques évoquant la peste porcine observés chez un animal d'une espèce sensible et l'animal ou ses cohortes présentent des anticorps spécifiques dirigés contre les protéines du virus de la PPC ou de la PPA.
- Antigène ou génome de virus de la PPC ou de la PPA détectés et identifiés dans des échantillons prélevés sur des suidés et les animaux présentent des anticorps spécifiques dirigés contre les protéines du virus de la PPC ou de la PPA.

- Lien épidémiologique établi avec l'apparition d'un foyer de peste porcine confirmé et une des conditions suivantes au moins est remplie :

- un animal au moins présente des anticorps spécifiques dirigés contre les protéines du virus de la PPC ou de la PPA,
- l'antigène ou le génome du virus de la PPC ou de la PPA est détecté et identifié dans des échantillons prélevés sur au moins un animal d'une espèce sensible.

Police sanitaire

La PPC et la PPA sont des dangers sanitaires de catégorie 1, à déclaration obligatoire et soumis à plan d'urgence.

Distinction entre la suspicion sérologique faible et la suspicion sérologique forte

Dès lors qu'une ou plusieurs analyses individuelles sérologiques ont fourni un résultat positif ou douteux auprès d'un laboratoire agréé, l'élevage est mis sous APMS. Deux niveaux de suspicion sont différenciés depuis février 2012.

Si seuls un ou deux prélèvements sont positifs ou douteux et qu'il n'y a pas de signe clinique suspect ni d'éléments épidémiologiques défavorables, la suspicion est faible et l'APMS est adapté à ce contexte favorable : les mouvements à destination d'un abattoir ou d'un élevage « cul de sac » sont autorisés, sous réserve que la visite d'élevage faisant l'objet d'une suspicion sérologique ait été favorable (sur les plans clinique et épidémiologique), que l'élevage de destination ou l'abattoir ait donné leur accord écrit sur l'introduction d'animaux en provenance de cette exploitation et que l'élevage de destination soit lui-même placé sous APMS. Les animaux abattus sont consignés jusqu'à obtention des résultats d'infirmité de la suspicion.

En cas de suspicion forte PPC ou PPA en raison de signes clinique ou d'éléments épidémiologiques, un APMS est pris immédiatement et sans dérogation possible en termes de mouvements. En cas d'infection confirmée, l'élevage est placé sous APDI : l'abattage immédiat des suidés est effectué puis il est procédé à la destruction des cadavres, la décontamination de l'exploitation, la destruction des produits animaux et d'origine animale. Un délai de trente jours doit s'écouler avant tout repeuplement. Ce délai est prolongé en cas d'infection par le virus de la PPA si l'hôte intermédiaire (tiques *Ornithodoros*) est susceptible d'être impliqué.

Dans les élevages en lien épidémiologique avec un foyer, des mesures conservatoires sont prises sous régime d'un APMS et prévoient une surveillance renforcée.

En périphérie du foyer, un zonage est mis en place qui prévoit une zone de protection de 3 km, et une zone de surveillance de 10 km où les conditions de surveillance, les mouvements et dérogations possibles sont moins strictes que dans la zone de protection. Les mesures mises en œuvre dans ces zones réglementées sont disponibles dans la note de service DGAL/SDSPA/N2006-8194 modifiée relative au plan d'urgence des pestes porcines.

Références réglementaires

Directive 2001/89/CE relative à des mesures communautaires de lutte contre la peste porcine classique.

Directive 2002/60/CE établissant des mesures spécifiques pour la lutte contre la peste porcine africaine.

Décision d'exécution 2013/764/UE de la Commission du 13 décembre 2013 concernant des mesures zoosanitaires de lutte contre la peste porcine classique dans certains États membres

Décision 2002/106/CE portant approbation d'un manuel diagnostique établissant des procédures de diagnostic, des méthodes d'échantillonnage et des critères pour l'évaluation des tests de laboratoire de confirmation de la peste porcine classique.

Décision d'exécution de la Commission du 27 mars 2013 abrogeant les décisions 2003/135/CE, 2004/832/CE et 2005/59/CE portant approbation des plans d'éradication de la peste porcine classique et de vaccination d'urgence des porcs sauvages en Allemagne, en France et en Slovaquie

Arrêté du 29 juin 1993 relatif à la prophylaxie de la peste porcine classique.

Arrêté modifié du 23 juin 2003 modifié fixant les mesures de lutte contre la peste porcine classique.

Arrêté du 11 septembre 2003 fixant les mesures de lutte contre la peste porcine africaine.

Note de service DGAL/SDSPA/N2006-8194 du 31 juillet 2006 : Plan d'urgence des pestes porcines.

Note de service DGAL/SDSPA/N2007-8038 du 31 janvier 2007 : Laboratoires agréés pour le diagnostic sérologique et virologique de la peste porcine classique.

Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8030 du 1^{er} février 2012 : Modification de la note de service relative au Plan d'urgence des pestes porcines

Note de service DGAL/SDSPA/2015-788 du 18 septembre 2015 : Allègement de la surveillance programmée de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages dans le Nord-Est de la France.

Note de service DGAL/SDSPA/2016-474 du 07 juin 2016 : Epidémiologie en élevage de la peste porcine classique chez les suidés – prélèvements en abattoir.

Par ailleurs, les services vétérinaires de Tahiti ont sollicité le LNR pour une enquête sérologique sur 300 sérums de porcs. Ils étaient tous négatifs en sérologie PPC et PPA.

Surveillance événementielle chez les porcs d'élevage

Suspicion clinique

Un site d'élevage de porcs plein air non déclaré d'une cinquantaine de porcs en Haute-Corse a fait l'objet d'une suspicion clinique: un porc présentait des lésions hémorragiques lors de l'inspection ante-mortem à l'abattoir, ce qui a conduit à la prise d'un APMS. La mise en œuvre d'une analyse PCR pour la PPA et une analyse RT-PCR pour la PPC sur un échantillon de rate par le LNR ont permis d'infirmer la suspicion. Cet élevage ne comportait pas de clôture conforme à la circulaire DPEI/SDEPA/C2005-4073 du 20 décembre 2005.

Un site d'élevage naisseur-engraisseur (135 places de reproducteurs) situé dans le département de Meurthe-et-Moselle (54) a fait l'objet d'une suspicion clinique à la suite des mortalités brutales de porcelets. L'autopsie menée sur les animaux a permis d'infirmer la suspicion.

Surveillance chez les sangliers sauvages

Surveillance événementielle

Deux sangliers ont été analysés par le LNR dans le cadre de suspicions cliniques dans la faune sauvage rapportées par le réseau Sagir⁽³⁾ (1 sanglier en Corse-du-Sud [2A] et 1 sanglier dans l'Ain [01]).

Toutes ces suspicions ont été infirmées pour la PPC et la PPA.

Surveillance programmée de la PPC dans l'ancienne zone infectée/vaccinée du massif des Vosges du Nord

Le LNR n'a reçu que cinq sérums trouvés non négatifs en Elisa et prélevés dans le cadre de la surveillance programmée de la PPC sur les sangliers du massif des Vosges du Nord. Quatre de ces sérums provenaient du département 57 dont deux ont été confirmés positifs, alors que celui du département 67 était négatif. Ces résultats confirment la disparition de l'immunité de la population de sangliers de l'ancienne zone infectée et vaccinée. Le bilan complet de la surveillance 2016 de la PPC dans l'ancienne zone infectée/vaccinée du massif des Vosges du Nord fera l'objet d'un article spécifique dans le *Bulletin épidémiologique santé animale et alimentation*.

Aspects financiers

En 2016, l'État a engagé 188 588 € (hors taxes [HT]) pour la surveillance et la lutte contre les pestes porcines qui se répartissent de la façon suivante:

- En matière de surveillance: 188 208 € HT engagés en frais de laboratoire et 0 € HT en honoraires vétérinaires pour la prophylaxie de la PPC pour l'année civile,
- En matière de lutte: 0 € HT en frais de laboratoire et 380 € HT engagés en honoraires vétérinaires pour la police sanitaire de la PPC pour l'année civile.

(3) Réseau d'épidémiologie de la faune sauvage (ONCFS – Fédérations nationale et départementales des chasseurs)

Discussion

Les résultats de la surveillance de la PPC et de la PPA en France en 2016 témoignent, comme les années précédentes, d'une situation sanitaire hautement favorable.

La surveillance en abattoir a porté en 2016 sur un nombre de sites d'élevages réduit de 15 % par rapport à 2015 en ce qui concerne les dépistages sérologiques, et sur un nombre d'élevages augmenté de 14 % en ce qui concerne les dépistages virologiques (Wendling *et al.*, 2017). Le nombre moyen de prélèvements par site a augmenté en 2016 (8,2 prélèvements) par rapport à 2015 (7,0 prélèvements) en ce qui concerne les dépistages sérologiques en abattoir, alors qu'il est resté stable (7,0 en 2015 et 2016) en ce qui concerne les dépistages virologiques à l'abattoir. Au final, les taux de réalisation sont passés de 92 % et 98 % respectivement pour les surveillances sérologique et virologique en 2012, à 86 % et 73 % en 2013, à 86 % et 62 % en 2014, à 82 % et 63 % en 2015, et à 79,5 % et 75,7 % en 2016. En matière de surveillance sérologique de la PPC en abattoir, le nombre de prélèvements a légèrement diminué de 2015 à 2016 chez les porcs reproducteurs (-5,5 %) et a augmenté chez les porcs charcutiers (+11,5 %). Pour rappel, les prélèvements de sang en abattoir visent à répondre à deux objectifs: 1) apporter une information fondamentale pour confirmer le statut indemne de la France et le faire reconnaître tant au niveau communautaire qu'international, 2) maintenir opérationnelle la capacité d'analyses du réseau de laboratoires agréés pour la sérologie et la virologie pour le diagnostic de la PPC (14 laboratoires agréés en sérologie PPC dont 7 étaient aussi agréés en virologie), afin de répondre efficacement aux besoins qu'engendreraient une épizootie. En 2016, un essai interlaboratoire d'aptitude (EILA) a été organisé par le LNR pour la sérologie PPC (Elisa et neutralisation virale) avec des résultats conformes pour l'ensemble des laboratoires agréés.

Idéalement, le porc reproducteur reflète l'état sanitaire du troupeau de par son temps de présence au sein de l'élevage, nettement supérieur à celui des porcs à l'engraissement. Il est donc une cible privilégiée pour répondre au premier objectif de la surveillance. L'âge de l'animal n'est pas limitant pour le second objectif. Aussi, du fait de difficultés rencontrées en matière de prélèvements de reproducteurs en abattoir, liées notamment à la fermeture d'abattoirs traitant cette catégorie d'animaux ou de recentrage de leur activité dans certains départements sur des porcs charcutiers, des dérogations sont accordées lorsque les prélèvements ne peuvent être réalisés chez des porcs reproducteurs (note de service DGAL/SDSPA/2014-774 du 25/09/2014). Les prélèvements sont alors réalisés chez des porcs charcutiers. En ce qui concerne les prélèvements pour analyse virologique, le nombre total de prélèvements a largement augmenté en 2016 par rapport à 2015 (+20 %). Cette tendance devra se poursuivre pour atteindre l'objectif de 3 000 prélèvements pour analyse virologique les prochaines années. En raison de l'évolution de la démographie à la fois des élevages porcins et des abattoirs porcins, ainsi que de la diminution du nombre de laboratoires bénéficiant d'un agrément, il sera nécessaire de mettre à jour les tableaux définissant l'échantillonnage des prélèvements en abattoir donnés en annexes I et II de la note de service DGAL/SDSPA/2016-474.

En élevage de sélection-multiplication, la surveillance sérologique

a reposé sur un nombre de sites d'élevage dépistés en très légère augmentation (+1,4 %) en 2016 par rapport à 2015. Le nombre total de prélèvements a lui augmenté de 16 % entre ces deux années, ce qui a eu pour conséquence une augmentation du nombre moyen de prélèvements par élevage (+3,5 prélèvements en moyenne entre 2015 et 2016). Toutefois, les données disponibles ne permettent pas d'établir si cette augmentation concerne l'ensemble des sites d'élevage, ou seulement une partie d'entre-eux. Cette surveillance sérologique permet de confirmer le statut indemne de la population des porcs reproducteurs dans les élevages de sélection-multiplication en France. Ce dispositif est prévu pour garantir le statut indemne de la population des élevages de sélection-multiplication pour une prévalence limite de 1 % avec un niveau de confiance de 99 %. À noter que vingt reproducteurs testés en moyenne par élevage ne permettent de détecter qu'une séroprévalence intra-élevage minimale comprise entre 15 et 20 % avec un niveau de confiance de 95 %.

Sur l'ensemble des élevages ayant fait l'objet d'une suspicion sérologique de PPC (25 sérums recontrôlés par le LNR, mais le nombre précis d'élevage est non disponible, notamment pour les suspicions en abattoir), cinq ont fait l'objet d'un APMS enregistré dans la base du Système d'information de la DGAL (Sigal). Pour rappel, toute suspicion sérologique doit faire l'objet d'un APMS à enregistrer dans la base Sigal, avec des contraintes toutefois variables en termes de limitations de mouvements (voir Encadré). Il convient en effet de pouvoir pondérer les mesures de gestion mises en place dans les élevages « suspects » au vu de la situation sanitaire favorable et des risques d'introduction. La réglementation a introduit en 2012 les notions de « suspicion sérologique forte » et de « suspicion sérologique faible » (voir Encadré). Il est à noter que la présence de ruminants sur au moins trois des sites d'élevage ayant fait l'objet d'une suspicion sérologique a pu favoriser l'obtention de résultats sérologiques positifs ou douteux en raison des communautés antigéniques importantes entre le virus de la PPC et des pestivirus des ruminants. C'est pourquoi, tout échantillon trouvé douteux ou positif par Elisa doit être systématiquement analysé par neutralisation virale différentielle PPC/BD.

Parallèlement, la surveillance événementielle a conduit à la notification de deux suspicions cliniques dans la faune sauvage et d'une en élevage qui a fait l'objet d'une mise sous APMS (7 avaient été notifiées en 2015, 3 en 2014, 3 en 2013, 1 en 2012, 2 en 2011, 4 en 2010 et aucune en 2009). Ceci pourrait témoigner d'un niveau de vigilance faible, malgré l'actualité sanitaire internationale. Au cours des dernières années, le faible nombre de signalements de suspicions de peste porcine pourrait être lié, en partie, à l'acceptabilité modérée des conséquences d'une suspicion. Pourtant, le LNR peut rendre une première série de résultats en 48 heures après réception des prélèvements, les délais acceptables d'acheminement au LNR devant être respectés, ce qui permet de lever rapidement les limitations de mouvements inhérents à une suspicion. Un des principaux freins serait également le nombre de prélèvements à réaliser en élevage (échantillonnage important en sang et en organes).

Cette vigilance est d'autant plus importante que l'existence de souches du virus PPC faiblement pathogènes peut conduire à des signes cliniques frustes, alors même que la PPC est toujours présente sur le continent européen. Des foyers de PPC en élevage de porc ont en effet été notifiés en 2013 en Hongrie, Lettonie et Fédération de Russie, en 2014 et 2015 en Fédération de Russie. Des cas de séropositivité ont également été détectés en 2012 et 2013 chez des sangliers en Croatie. D'autres cas ont été rapportés dans la faune sauvage en 2014 en Hongrie, Lettonie et Fédération de Russie. Un foyer a été rapporté dans un élevage de basse-cour en juin 2014 en Lettonie, le précédent datant de novembre 2012. Des foyers de PPC dans la faune sauvage ont également été notifiés en Ukraine, en Lettonie et en Fédération de Russie en 2015 et en Lettonie en 2016 (OIE, WAHIS: <http://www.oie.int/fr/>).

Par ailleurs, la PPA, présente en Sardaigne depuis 35 ans, a franchi en 2014 les frontières Est de l'Union européenne en provenance du

Caucase où elle est devenue enzootique, tant chez les porcs d'élevage que dans la faune sauvage (Arsevska *et al.*, 2014, Le Potier *et al.*, 2015, brèves de la veille sanitaire internationale dans le Centre de ressources de la Plateforme nationale de surveillance épidémiologique en santé animale (Plateforme ESA): <http://www.plateforme-esa.fr/>). Des foyers de PPA avaient ainsi été identifiés en 2014 dans des élevages de porcs domestiques en Pologne, Lituanie et Lettonie (40 foyers) et chez des sangliers en Pologne, Lituanie, Lettonie et Estonie (214 foyers). Des foyers de PPA avaient de nouveau été identifiés dans ces pays en 2015, à la fois chez des porcs domestiques et la faune sauvage (42 foyers concernant des porcs domestiques et 1 547 foyers concernant des sangliers sauvages) et en 2016 (48 foyers concernant des porcs domestiques et 2 300 foyers concernant des sangliers sauvages (veille sanitaire internationale)).

Une étude sérologique en abattoir réalisée en Corse en 2014 avait été l'occasion de sensibiliser à nouveau les acteurs sur le risque de PPA en Corse (Desvieux *et al.*, 2014). Une évaluation du dispositif de surveillance de la PPA en France continentale et en Corse a également été réalisée en 2014 dans le cadre de la Plateforme ESA par la méthode « Oasis flash » (Dominguez *et al.*, 2014). Cette évaluation a permis de mettre en évidence des points forts tels que la structuration du dispositif au niveau central, à renforcer, ou la dynamisation de la surveillance dans la faune sauvage, et d'identifier des axes de renforcement transversal et commun des capacités de surveillance pour les dangers sanitaires exotiques de première catégorie. Néanmoins, il ressort une acceptabilité modérée du dispositif de surveillance événementielle et des défauts de couverture substantiels. Il apparaîtrait également judicieux de décliner les objectifs de détection précoce en fonction de chacune des voies possibles d'introduction. Un plan d'action vis-à-vis de la PPA a été élaboré sur la base des résultats de cette évaluation « Oasis flash », de l'avis de l'Anses n°2014-SA-0049 relatif à la situation et au risque d'émergence en matière de pestes porcines en France et des recommandations de l'Office alimentaire et vétérinaire (OAV⁽⁴⁾) sur les plans d'urgence. La DGAL a organisé des réunions rassemblant l'ensemble des acteurs concernées par la PPA en 2016 et 2017 afin de discuter et d'actualiser ce plan d'action qui se base en particulier sur :

- un partage entre les acteurs concernés par la PPA des informations relatives à la veille sanitaire internationale (<https://www.plateforme-esa.fr/>) et émanant des discussions européennes (https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en#20160913),
- un renforcement de la surveillance événementielle,
- un renforcement des contrôles dans le cadre des échanges d'animaux,
- l'établissement de règles de biosécurité en élevage et dans le cadre des transports d'animaux,
- une meilleure traçabilité,
- la mise en œuvre de campagnes de sensibilisation à destination des professionnels, des acteurs de la chasse et du grand public,
- l'anticipation de l'arrivée de la PPA sur le territoire national.

Pour ce qui concerne la surveillance chez les porcs domestiques, l'une des perspectives à moyen terme pourrait viser à redéfinir le plan de surveillance en abattoir, en tenant compte des niveaux de prévalence attendus dans des élevages porcins pour des souches faiblement virulentes du virus de la PPC (et donc peu décelables cliniquement), estimés à l'aide du modèle développé par l'Anses – Ploufragan. Dans le même temps, les acteurs de la filière sont encouragés à maintenir leur vigilance face aux pestes porcines pour disposer d'une surveillance événementielle efficace et par là même se prémunir de la diffusion des pestes porcines classique ou africaine par la mise en place de mesures de contrôle adaptées dès leur détection.

(4) Aujourd'hui Unité F2 de la Direction générale de la santé et de la sécurité alimentaire

Remerciements

À l'ensemble des laboratoires agréés pour le diagnostic de la PPC et des DDecPP maîtres d'œuvre de la surveillance programmée PPC pour la fourniture des données analysées dans cet article.

Références bibliographiques

- Arsevska, E., Calavas, D., Dominguez, M., Hendrikx, P., Lancelot, R., Lefrançois, T., Le Potier, M. F., Peiffer, B., Perrin, J. B. 2014. Peste porcine africaine en Sardaigne en 2014 – de l'enzootie à l'épizootie ? Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 61: 11-12.
- Desvaux, S., Le Potier, M.F., Bourry, O., Hutet, E., Rose, N., Anjoubault, G., Havet, P., Clément, T., Marcé, C. 2014. Peste porcine africaine: étude sérologique dans les abattoirs en Corse durant l'hiver 2014. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 53: 19.
- Dominguez, M., Marcé, C., Rautureau, S., Sadones, H., Fediaevsky, A., Calavas, D., Hendrikx, P. 2014. Vers un renforcement transversal des capacités nationales de surveillance des dangers sanitaires exotiques de première catégorie proposition d'axes génériques de progression à partir de trois évaluations de dispositifs de surveillance. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 65: 12-16.
- Le Potier, M.F., Arsevska, E., Marcé, C. 2015. Persistance de la Peste porcine africaine en Europe de l'Est. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 70: 28-29.
- Marcé, C., Bourry, O., Le Dimna, M., Hutet, E., Deblanc, C., Simon, G., Rose, N., Martin, C., Saubusse, T., Rossi, S., Le Potier, M.F. 2014. Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classiques et africaine en France métropolitaine et Outre-mer en 2013. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 64: 49-53.
- Marcé, C., Bourry, O., Le Dimna, M., Hutet, E., Gorin, S., Quéguiner, S., Deblanc, C., Simon, G., Rose, N., Quintaine, T., Masson, J. D., Rossi, S., Le Potier, M.F. 2015. Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classiques et africaine en France métropolitaine et Outre-mer en 2014. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 71: 54-58.
- Wendling, S., Bourry, O., Le Dimna, M., Hutet, E., Gorin, S., Quéguiner, S., Deblanc, C., Simon, G., Rose, N., Quintaine, T., Masson, J. D., Rossi, S., Le Potier, M.F. 2017. Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France métropolitaine et Outre-mer en 2015. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 83, 9, 1-5.

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la surveillance de l'*Influenza* aviaire et de la maladie de Newcastle en France en 2016

Adeline Huneau-Salaün⁽¹⁾, Audrey Schmitz⁽²⁾, Axelle Scoizec⁽¹⁾, François-Xavier Briand⁽²⁾, Anne Van De Wiele⁽³⁾, Alexandra Troyano-Groux⁽⁴⁾, Nicolas Eterradossi⁽²⁾, Sophie Le Bouquin⁽²⁾, Eric Niqueux⁽²⁾

Auteur correspondant : adeline.huneau@anses.fr

(1) Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité d'Épidémiologie, Santé et Bien-être, Ploufragan, France

(2) Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, unité de virologie immunologie parasitologie avicoles et cunicoles, Laboratoire National de Référence pour l'influenza aviaire, Ploufragan, France

(3) Office Français de la Biodiversité, Saint Benoît, France

(4) Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Service Economique Régional (Levant, Iran et Irak)
Ambassade de France au Liban, Beyrouth, Liban

Résumé

La France a perdu le statut indemne vis-à-vis de l'influenza aviaire hautement et faiblement pathogène (IA HP et FP) au sens du code sanitaire de l'OIE en novembre 2015 suite à une épizootie d'IA HP et FP H5 qui a affecté 93 élevages de volailles jusqu'en avril 2016. Cette première épizootie a entraîné un plan d'assainissement par vide sanitaire de la filière palmipède gras du Sud-Ouest, accompagné d'un renforcement de la surveillance programmée pour contrôler l'efficacité des mesures de lutte. Une seconde épizootie, due à un virus IAHP H5N8 introduit en Europe par des oiseaux sauvages migrateurs, est survenue dans le sud-ouest de la France à partir de novembre 2016. Contrairement à la première épizootie, cette seconde crise a aussi affecté la faune sauvage, comme l'a montré la surveillance événementielle renforcée. Ces deux épisodes épizootiques successifs ont confirmé l'importance de la surveillance événementielle pour la détection précoce des foyers sauvages et domestiques et le rôle clé de la surveillance programmée en élevage dans le contrôle des mesures de lutte mises en place. Les résultats 2016 de la surveillance événementielle de la maladie de Newcastle/paramyxovirose du pigeon montrent que les virus APMV1 virulents continuent de circuler sur un mode enzootique dans la faune sauvage et chez les Colombiformes domestiques, rappelant l'importance de la vaccination chez ces oiseaux comme outil de maîtrise de la maladie.

Mots-clés:

Danger sanitaire de première catégorie, surveillance, Influenza aviaire, maladie de Newcastle, paramyxovirose du pigeon, volailles, oiseaux, France

Abstract

Surveillance of avian influenza and Newcastle disease in France in 2016

France lost its status as a country "free from avian influenza" [as defined by the Terrestrial Animal Health Code of the World Organization of Animal Health (OIE)] in November 2015. This was due to HP and FPAI H5 infections on 93 farms up to April 2016. This first epizootic led to the implementation of a sanitation programme based on progressive depopulation followed by a mandatory fallow period on all farms involved in "foie gras" production in South-West France, and on reinforced active surveillance to check the efficacy of control measures. A second epizootic occurred from November 2016 onwards due to an H5N8 HPAI virus introduced by migratory birds, which then spread between farms in the South-West. Unlike the first epizootic, this second sanitary crisis also affected wildlife, as demonstrated by enhanced passive surveillance. These two consecutive crises demonstrated the importance of passive surveillance for the early detection of new cases in wildlife and poultry, and of active surveillance on poultry farms for the evaluation of control measures. Passive surveillance of Newcastle disease / pigeon paramyxovirus infections in 2016 showed that virulent APMV1 still circulates enzootically in wild pigeons and more sporadically in domestic Colombiforms, further highlighting the importance of vaccination to control this disease in the latter.

Keywords:

Avian Influenza, Newcastle disease, surveillance, France, poultry, wild bird

Cet article a pour objectif de présenter les résultats de la surveillance de l'Influenza aviaire (IA) et de la maladie de Newcastle (MN) en France en 2016.

Influenza aviaire

L'année 2016 a été marquée par deux épisodes majeurs en France d'influenza aviaire (IA) hautement pathogène (HP). Entre novembre 2015 et avril 2016, la France a été confrontée à un épisode d'influenza aviaire hautement pathogène de sous-type H5 (IAHP H5) avec la mise en évidence d'une circulation de virus IAHP de sous-types H5N1, H5N2 et H5N9 dans le Sud-Ouest, différents des souches asiatiques circulantes. Cet épisode n'a concerné que les animaux captifs.

La France a ainsi perdu son statut indemne vis-à-vis de l'influenza aviaire hautement et faiblement pathogène dès novembre 2015 au sens du code sanitaire de l'OIE⁽¹⁾.

Le nombre de suspicions cliniques a significativement augmenté au cours de la crise IAHP à partir de novembre 2015, alors qu'aucune variation de mortalité des oiseaux sauvages n'a été rapportée.

Puis la France a été confrontée à une seconde épizootie à partir de novembre 2016, due à un virus IAHP H5N8 de clade 2.3.4.4b, introduit en Europe par des oiseaux sauvages migrateurs puis largement disséminé entre les élevages, notamment de palmipèdes, du Sud-Ouest.

Le bilan de cette année singulière est donc réalisé de manière chronologique, afin de détailler les évolutions des mesures de surveillance, en réponse à un état de crise sanitaire.

Épizootie hiver 2015-2016

L'épizootie de l'hiver 2015-2016 a débuté en novembre 2015: afin de résumer la situation 2016 de manière cohérente, le bilan ci-dessous prend en compte les dernières semaines de 2015.

Le premier foyer IA H5HP a été détecté le 24 novembre 2015 dans un élevage de Dordogne dans le cadre de la surveillance événementielle. Par la suite, de nombreux autres cas ont été détectés dans le Sud-Ouest, causés par des infections dues à des virus IAHP H5N1, H5N2 ou H5N9 dont les gènes H5 sont tous directement apparentés (Le Bouquin *et al.*, 2016, Briand *et al.*, 2017). Les palmipèdes ont été principalement touchés, sans pour autant présenter de signes cliniques évidents ni de hausse de la mortalité.

Dans un premier temps, des mesures sanitaires ont été mises en place à chaque détection de nouveau foyer: délimitation d'une zone de protection (rayon de 3 km) et de surveillance (rayon de 10 km) accompagnée d'un renforcement de la surveillance clinique par des visites des élevages sensibles, interdiction d'introduction et de rassemblement d'oiseaux au sein de ces zones. L'extension de l'épizootie à sept départements du Sud-Ouest a conduit les autorités sanitaires à définir une grande zone de restriction (ZR) à partir de mi-décembre 2015, englobant les zones précédemment créées. Cette ZR dans son extension finale (arrêté ministériel du 9 février 2016) englobait 17 départements (dans leur totalité ou non) dans lesquels s'appliquaient des mesures spécifiques de surveillance et de restriction de mouvements.

Entre le 24 novembre 2015 et le 28 avril 2016, 93 foyers d'IA H5 ont été détectés dont 77 foyers d'IA H5 HP et 16 foyers d'IA H5 faiblement pathogène (FP) (tableau 1).

Afin d'éradiquer la circulation de ces virus IAHP dont l'analyse génétique avait rapidement montré qu'ils ne présentaient pas les caractéristiques de virus facilement transmissibles à l'Homme (Briand *et al.*, 2017), une stratégie par vide sanitaire des élevages de palmipèdes en production

a été mise en place dans la ZR dès le 18 avril 2016, décomposée en trois phases (arrêté du 9 février 2016):

- dépopulation progressive (à partir du 18 janvier 2016, dès lors qu'une bande de volaille avait terminé son cycle de production, l'élevage les hébergeant ne pouvait repeupler),
- phase d'assainissement avec des opérations de nettoyage et désinfection contrôlées par une inspection vétérinaire,
- repeuplement dans des conditions sanitaires maîtrisées à partir du 16 mai 2016 avec des canetons ou oisons provenant d'élevages inspectés ou, à partir du 4 juillet 2016, avec des palmipèdes adultes provenant de la zone indemne, préalablement testés.

À la suite de ce repeuplement, un plan de surveillance a été mis en œuvre afin de lever la zone de restriction, ciblant différentes espèces, à différents stades de production et d'exposition au risque d'influenza (Huneau-Salaün, 2016a).

Cette surveillance programmée a concerné:

- les exploitations de palmipèdes de démarrage et prêt-à-gaver (PAG): 413 sites d'exploitations testés, soit 98 % (413/421) par rapport au nombre prévu; cette surveillance a conduit à la découverte de deux foyers d'IAFP et d'un foyer d'IAHP.
- les ateliers de gavage: 357 lots testés, soit 99 % (357/359) par rapport au nombre de lots prévu; un seul atelier a été détecté séropositif H5.
- les exploitations de galliformes: 395 exploitations testées, soit 93 % (395/425) par rapport au nombre prévu; toutes les visites se sont conclues par un résultat favorable.

Cette campagne de surveillance, initiée le 23 mai 2016, a permis la levée de la zone de restriction le 15 septembre 2016.

Le statut indemne de la France n'a cependant pas été retrouvé en décembre 2016, suite à la détection d'une nouvelle infection par un virus H5 IAHP, cette fois-ci appartenant au clade 2.3.4.4 de la lignée asiatique A/Gs/Gd/1/96 (cf. sur l'épizootie 2016-2017).

Surveillance après l'épizootie 2015-2016

Surveillance événementielle

Surveillance événementielle dans l'avifaune sauvage

Depuis 2012 et l'arrêt de la surveillance virologique sur les oiseaux tués et capturés à la chasse, la surveillance événementielle dans l'avifaune sauvage est assurée essentiellement par le réseau SAGIR, et concentrée sur les cas groupés de mortalité d'oiseaux sauvages, à l'exception des espèces les plus sensibles à l'influenza telles que les canards et les cygnes qui, en fonction du niveau de risque des zones, peuvent être analysés dès le premier sujet trouvé mort. Le nombre de signalements est en augmentation chaque année: 49 en 2012, 61 en 2013, 79 en 2014 et 121 en 2015. En 2016, 368 oiseaux, correspondant à 231 signalements distincts de mortalité, ont été analysés. L'épizootie 2015-2016 en élevages avicoles n'a pas entraîné une augmentation du nombre de signalements au début de l'année 2016 (figure 1). Cependant, la modification des modalités de surveillance entrée en

Tableau 1. nombre de foyers détectés selon l'origine de la suspicion avant la période de vide sanitaire

Origine de la suspicion	Nombre de foyers		
	IAFP	IAHP	TOTAL
Dépistage mouvements	9	36	45
Enquête nationale	4	3	7
Événementielle		29	29
Lien épidémiologique	2	3	5
Repeuplement d'un foyer		3	3
Surveillance programmée	1	3	4
TOTAL	16	77	93

(1) https://www.oie.int/index.php?id=169&L=1&htmfile=chapitre_avian_influenza_viruses.htm

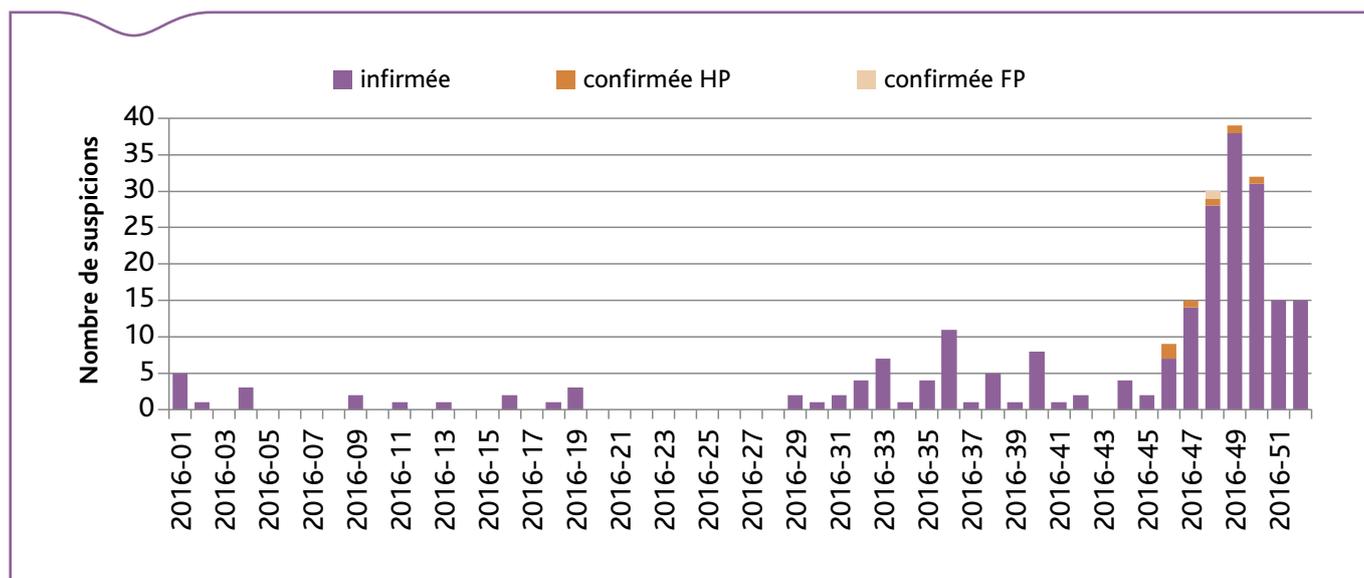


Figure 1. Nombres hebdomadaires de suspicions cliniques d'Influenza aviaire chez les oiseaux sauvages libres en France en 2016 (N=231 suspicions portant sur 368 oiseaux - source : réseau SAGIR)

Tableau 2. Nombre de suspicions d'IA chez les oiseaux sauvages (nombre d'oiseaux analysés) et résultats virologiques vis-à-vis de l'IA H5 dans le cadre de la surveillance événementielle en France en 2016 (N=231 suspicions portant sur 368 oiseaux)

Ordre	Famille	Du 01/01 au 30/10 négative	Du 01/11 au 31/12			Total
			confirmé H5 HP	confirmé H5 FP	négative	
ACCIPITRIFORMES	Pandionidae				1(1)	1(1)
ANSERIFORMES	Anatidae	47 (57)	3 (6)	1 (1)	64(72)	115(136)
CHARADRIIFORMES	Alcidae				2(10)	2(10)
	Laridae	1 (5)	2 (2)		16(18)	19(25)
	Recurvirostridae				1(1)	1(1)
	Scolopacidae	1 (1)				1(1)
CICONIIFORMES	Ciconiidae				1(1)	1(1)
COLUMBIFORMES	Columbidae	11 (25)	1 (4)		34(80)	46(109)
FALCONIFORMES	Accipitridae		1 (1)		4(4)	4(4)
GALLIFORMES	Phasianidae				1(1)	1(1)
	Gruidae				3(15)	3(15)
	Rallidae	2 (2)			6(7)	8(9)
	Corvidae				2(3)	2(3)
PASSERIFORMES	Fringillidae	1 (1)				1(1)
	Leiothrichidae				1(1)	1(1)
	Muscicapidae	2 (7)			2(2)	4(9)
	Sturnidae				2(9)	2(9)
	Turdidae	2 (5)				2(5)
	Ardeidae				7(12)	7(12)
PELECANIFORMES	Podicipedidae				4(4)	4(4)
SULIFORMES	Phalacrocoracidae	1 (1)			2(2)	3(3)
	Sulidae				1(2)	1(2)
Non renseigné		1 (2)				1(2)
Total général		69 (106)	7 (13)	1 (1)	154 (245)	231 (368)

vigueur en juin 2016 a conduit à un renforcement de la surveillance dès l'augmentation du niveau de risque d'IA en France en novembre 2016: le nombre de suspicions est alors passé à plus de 10 par semaine. Les résultats obtenus sur cette période sont présentés dans le paragraphe concernant l'épizootie 2016-2017. Avant l'épizootie H5N8 de 2016-2017 (avant novembre 2016), 69 signalements de mortalité d'oiseaux

sauvages ont été déclarés et 106 oiseaux contrôlés, sans donner lieu à un seul résultat positif pour les virus Influenza H5 et H7 (tableau 2).

Surveillance événementielle chez les oiseaux domestiques

Après l'épizootie 2015-2016, la surveillance événementielle dans les élevages domestiques s'est maintenue à un niveau supérieur à ce qui était auparavant observé, avec en moyenne 1,2 suspicions par semaine

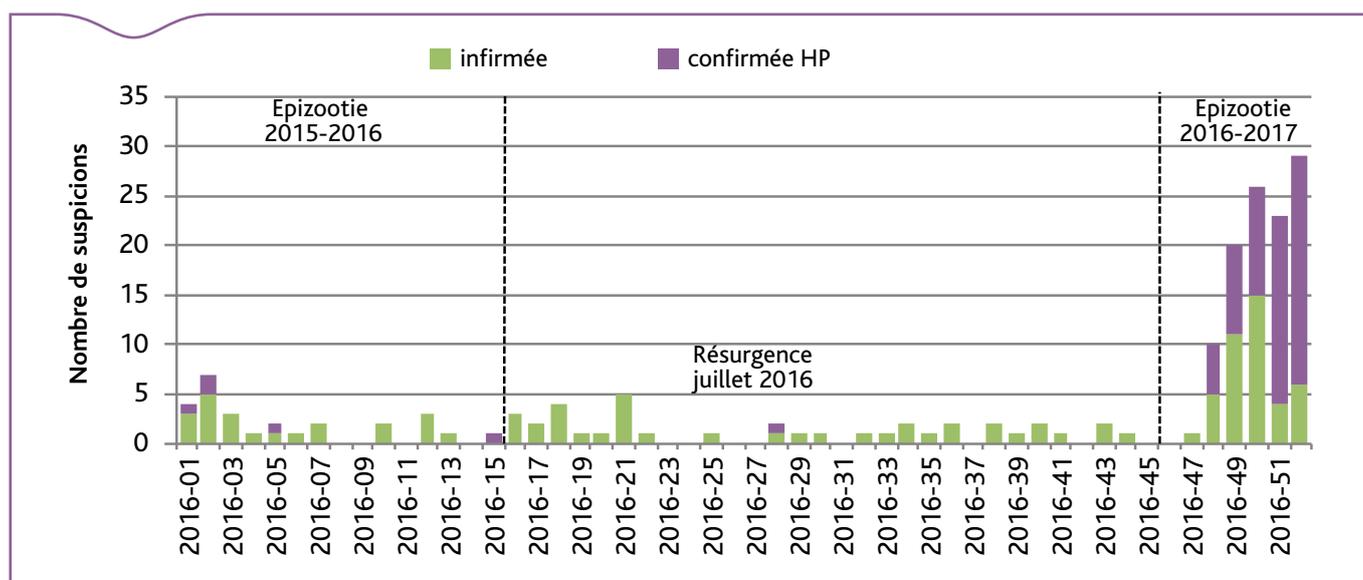


Figure 2. Nombres hebdomadaires de suspicions cliniques d'Influenza aviaire chez les oiseaux domestiques d'élevage et d'ornement en France en 2016 (N=173)

contre 0,3 entre 2013 et 2015 (début de l'épizootie en 2015 exclu, source DGAL). Cette surveillance a permis de détecter un cas d'IA H5N1 HP en juillet 2016 (voir paragraphe sur les résurgences de l'été 2016). Le début de l'épizootie H5N8 a été marqué par l'augmentation soudaine du nombre de suspicions et l'identification de cinq cas liés dès la semaine 48, du 28 novembre au 4 décembre 2016 (figure 2) (voir paragraphe sur l'épizootie 2016-2017).

Surveillance programmée

Surveillance programmée chez les oiseaux sauvages

Cinq actions de surveillance programmée de l'avifaune sauvage ou captive ont été mises en œuvre au printemps 2016 afin de contribuer à l'évaluation du niveau de contamination par l'IA H5 HP de l'avifaune non migratrice en zone de restriction, en appui au traitement de la saisine de l'Anses n°2016-SA-0059 (Anses 2016a). Ces actions comprenaient :

La surveillance par piégeage de l'avifaune commensale autour de 37 foyers domestiques d'IA H5 HP en ZR, situés dans la vallée de l'Adour (40, 64, 65, 81). Sur 600 oiseaux testés en virologie, majoritairement des passereaux, aucun individu n'a été détecté excréteur de virus IA H5 ou H7.

Le suivi virologique de trois sites de nidification (64 et 81) de hérons garde-boeufs (*Bubulcus ibis*), oiseaux fréquemment observés sur les parcours de canards en ZR. Les 138 prélèvements de fientes se sont révélés négatifs vis-à-vis des virus IA H5 et H7.

La surveillance virologique des oiseaux recueillis dans les Centres de Sauvegarde de la Faune Sauvage situés en ZR (centre des Landes et de Gironde). Dix oiseaux ont été ainsi testés négatifs pour l'IA H5 et H7.

Dans le cadre de la lutte contre les nuisibles, vingt-trois corneilles abattues sur un site à proximité d'un foyer dans les Landes ont été contrôlées négatives pour les virus IA H5 et H7.

De plus, un plan de contrôle des mesures de biosécurité a été mené au printemps 2016 dans les sites de détention des canards appelants situés en ZR. Conformément au dispositif prévu, 131 oiseaux (54 analyses) ont été testés virologiquement dans 27 sites jugés non conformes pour la biosécurité. L'ensemble des contrôles ont été négatifs pour l'IA H5 et H7.

Ces actions de surveillance ont été réalisées après l'épizootie de l'hiver 2015-2016, et ne permettent donc pas de savoir si les virus IA circulant dans les élevages infectés ont pu diffuser dans l'avifaune commensale. Néanmoins, l'ensemble des résultats négatifs tend à

montrer que s'il y a eu une diffusion virale des élevages vers l'avifaune, elle serait demeurée à un niveau bas d'après les experts (Anses, 2016a). Il montre également que le repeuplement de la ZR a pu être réalisé dans un contexte favorable vis-à-vis de la circulation de l'IA dans la faune sauvage.

Surveillance programmée chez les oiseaux d'élevage

La surveillance programmée de l'IA chez les oiseaux d'élevage est basée depuis 2002 sur la réalisation d'une enquête annuelle sérologique coordonnée au niveau européen. Cette enquête a été complétée en 2016 par plusieurs plans en réponse à l'épizootie de 2015-2016. Quatre actions spécifiques ont été réalisées entre janvier et juin 2016 (tableau 3), en parallèle de la surveillance réalisée pour la levée des zones réglementées. Ces actions, qui visaient des élevages à risque vis-à-vis de l'IA (plein-air ou longue durée de production) ont montré une situation sanitaire favorable chez les volailles de plein-air en ZR et les reproducteurs *Gallus* et dinde en France (Moisson *et al.*, 2016). Au contraire, le taux de séropositivité H5 très élevé chez les troupeaux reproducteurs palmipèdes en ZR (35,8%, IC_{95%} [29,1-42,5]) témoignait de la circulation virale intense dans les populations de canards et d'oies de la zone au début 2016.

Suite à l'épizootie 2015-2016, le programme initial de surveillance sérologique annuelle a été modifié afin de tenir compte des résultats issus de la surveillance en ZR et des autres programmes menés au 1^{er} semestre 2016 (Note de Service DGAL/SDSPA/2016-512 du 23/06/2016 et Instructions Techniques DGAL/SDSPA/2016-639 du 01/08/2016 et DGAL/SDSPA/N2016-764 du 21/09/2016); les populations déjà enquêtées au premier semestre n'ont plus été visées lors de l'enquête annuelle. L'enquête annuelle a été mise en œuvre entre le 20 juin et le 15 décembre 2016, dans 605 ateliers de volailles (tableau 4). Le taux de réalisation de l'enquête est très variable selon les productions visées par le programme, allant de 50 % pour les canards colvert à 108 % pour les canards PAG. Les difficultés de réalisation peuvent être en partie attribuées au manque de précision des informations disponibles dans la base SIGAL qui sert de base de sondage pour l'enquête: le recensement des ateliers avicoles n'indique pas toujours la nature de l'espèce détenue ou le stade de production, ce qui rend l'échantillonnage compliqué. Les résultats de l'enquête sérologique annuelle pour les populations d'oiseaux domestiques visées montrent un faible taux de séroprévalence IA H5: seuls deux troupeaux séropositifs de canards PAG ont été détectés. Aucun résultat sérologique positif pour l'IA H7 n'a été observé. Il faut préciser que l'enquête a été menée après l'assainissement par vide

Tableau 3. Actions de surveillance programmée renforcée de l'IA dans les troupeaux d'oiseaux domestiques en France (1^{er} semestre 2016)

Programmes	Population ciblée	Visite*	Nombre d'élevages à prélever	Nombre d'élevages prélevés	Taux réalisation	Résultats interprétables	Nombre séropositifs H5	Proportion d'élevages séropositifs H5 en % (IC _{95%})**
Reproduction	Palmipèdes ZR	C+V+S	235	206	88 %	198	71	35,8 [29,1-42,5]
	<i>Gallus</i> et dinde en ZR	C + S	127	86	68 %	86	0	0 [0,0-4,3]
	Palmipèdes hors ZR	C+V+S	595	436	73 %	435	0	0 [0,0-0,9]
	<i>Gallus</i> et dinde sélection hors ZR	C + S	119	103	86 %	103	0	0 [0,0-3,6]
	<i>Gallus</i> et dinde multiplication hors ZR	C + S	565	494	87 %	494	0	0 [0,0-0,8]
Gallinacés plein-air en ZR	Lots de poulets et pintades élevés et abattus en ZR	S	143	128	89 %	128	0	0 [0,0-2,9]
Gibier en ZR	Gibier à plume en ZR	C + S	exhaustif	22	/	22	0	0
Colvert	Canetons démarrés sur site avec reproducteurs	C + S	n.d	25	/	25	0	0

*C: surveillance clinique, V: surveillance virologique, S: surveillance sérologique

** Intervalle de Confiance à 95 %

Tableau 4. Résultats de la surveillance sérologique programmée dans les élevages de volailles en France en 2016 (N=605 troupeaux)

Population	Plan analyse (par élevage)	Nombre élevages à prélever ¹	Nombre d'élevages prélevés	Taux réalisation	Nombre de résultats interprétables	Nombre séropositifs H5	Proportion d'élevages positifs H5 (IC _{95%}) ²						
Dinde engrais	10 PS ³ en IDG	58	52	90 %	52	0	0,0% [0,0-6 ,9]						
Dont claustration			30		30	0							
Dont plein-air			19		19	0							
Volailles chair		85	79%	67	65	0	0,0% [0,0-5,6]						
Dont Poulet plein-air				62	62	0							
Dont Pintade				5	3	0							
Pondeuse claustration		52	88%	46	46	0	0,0% [0,0-7,7]						
Pondeuse plein-air				60	62	0							
Gibier gallinacé				134	88%	118		118	0	0,0% [0,0-3,7]			
Dont faisane		62	62			0							
Dont perdrix	43	43	0										
Gibier palmipède	20 PS en IHA	14	7	50%	7	0	0,0% [0,0-8,2]						
Palmipèdes			253		88%	70		60	0				
Dont oie						70		88%	62	60	0		
Dont canard repro ⁴									n.c ⁵	38	38	0	
Dont canard PAG			20 PS en IHA + 20 ET + 20 EC pour virologie		61	102%		62	60	2	3,3% [0,9-11,4]		
Dont canard gras								61	108%	66		65	0
Dont canard à rôti										n.c		16	/

¹Selon Instruction technique DGAL/SDSPA/2016-764 du 27/09/2016²Intervalle de confiance à 95% intégrant une correction binomiale pour les petits effectifs³PS : prise de sang, ET : écouvillon trachéal ou oro-pharyngé, EC : écouvillon cloacal, IDG : Immunodiffusion en Gélose, IHA : Inhibition d'Hémagglutination⁴Canards reproducteurs⁵Non ciblé

sanitaire des élevages de palmipèdes de production dans la ZR. Les résultats de 2016 sont difficilement comparables à ceux obtenus durant les enquêtes précédentes (Guerry *et al.*, 2015) du fait de la situation épidémiologique exceptionnelle rencontrée en 2016 et du plan d'assainissement.

Résurgence de l'été 2016

La surveillance événementielle et les actions de surveillance programmée mises en œuvre suite au repeuplement de la ZR en palmipèdes (cf. paragraphe sur l'épizootie 2015-2016) ont mené à la détection de sept foyers d'IA H5 entre le 15 juillet et le 5 août 2016 :

- Un foyer d'IA H5N1 HP dans un élevage de poulets en Dordogne, identifié suite à une suspicion clinique. Un deuxième foyer a été détecté dans un élevage de PAG voisin lors de l'enquête épidémiologique,

- Un foyer d'IA H5 HP dans un élevage de canards gras dans l'Aveyron, détecté dans le cadre d'un contrôle pour la levée de ZR. L'enquête épidémiologique a permis d'identifier un second foyer d'IA H5 HP dans un élevage de canards (Aveyron) ayant le même fournisseur d'animaux,

- Trois foyers d'IA H5 FP (Tarn, Dordogne et Pyrénées-Atlantiques) ont été découverts lors des contrôles virologiques sur palmipèdes pour la levée de ZR et son repeuplement.

Ces foyers ont été décrits plus précisément en annexe de l'avis Anses 2016-SA-0181 du 11 octobre 2016 (Anses, 2016b). La détection de ces cas par diverses modalités de surveillance (programmée, événementielle et investigations épidémiologiques dans les foyers) montre la complémentarité de ces outils.

Les virus H5 IAHP détectés appartiennent à la même lignée que ceux mis en évidence au cours de l'hiver précédent et sont différents de la lignée asiatique. Cela laisse à penser qu'il s'agit plus probablement d'une résurgence que d'une nouvelle introduction.

Il est à noter que, même si ce cas déborde du cadre strict du présent article limité à 2016, un dernier virus H5N1 HP apparenté aux virus 2015-2016 a été détecté en mars 2017, dans un élevage de canards PAG du département 64. La source de ce foyer 2017 est inconnue.

Épizootie H5N8 en 2016-2017

Entre novembre 2016 et mars 2017, la France a fait face à un nouvel épisode d'IAHP, dû au virus H5N8 HP de lignée A/gs/Gd/1/96 clade 2.3.4.4, introduit en Europe par des oiseaux migrateurs en provenance d'Asie. En Europe, les premiers cas en faune sauvage et en élevage ont été détectés en Hongrie fin octobre 2016 (Cauchard *et al.* 2017). L'épizootie s'est d'abord rapidement diffusée dans l'avifaune sauvage européenne, entraînant deux augmentations successives du niveau de risque IA en France le 16 novembre puis le 1^{er} décembre 2016 (Bronner *et al.*, 2017, Arrêté du 16 novembre 2016 et Arrêté du 1^{er} décembre 2016). Ces changements de niveau de risque s'accompagnaient de mesures supplémentaires de prévention en élevage, comme la claustration des volailles plein-air, et d'un renforcement de la surveillance événementielle dans la faune sauvage (Van De Wiele *et al.*, 2017).

Le premier cas d'IA H5N8 HP en France a été détecté le 26 novembre 2016 sur des canards appelants, puis le premier foyer en élevage a été déclaré le 4 décembre dans un atelier de canards du Tarn. Au 2 janvier 2017, 89 foyers d'IA H5 HP en élevages étaient recensés, affectant particulièrement la filière canard gras dans neuf départements du Sud-Ouest de la France, ainsi que 22 cas d'IA H5 FP (Bronner *et al.*, 2017).

En plus des modalités de surveillance habituelles en élevage, l'émergence de l'épizootie H5N8 a justifié la mise en place de dispositifs de surveillance supplémentaires dans les exploitations avicoles des zones réglementées: le contrôle des élevages en ZP et le contrôle des lots de palmipèdes avant mouvement en sortie de zone réglementée. Fin 2016, la majorité des cas d'IAH5 HP en élevage a été déclarée après une suspicion clinique (58/89, 65 %), les autres foyers d'IA HP en élevage identifiés sur le début de l'épizootie ont été détectés par les enquêtes épidémiologiques dans les foyers (19 %), le dépistage avant transport d'animaux hors zone réglementée (9 %) et la surveillance en ZP (7 %). La surveillance programmée a par ailleurs permis d'identifier les 22 foyers d'IA FP comptabilisés au 2 janvier 2017.

Contrairement à l'épizootie précédente, l'avifaune a aussi été affectée: la surveillance événementielle renforcée a ainsi permis d'identifier cinq cas de mortalité groupée liés à un virus H5N8 HP et un cas lié à un virus H5 FP sur 103 suspicions émises (181 oiseaux analysés) entre le 1^{er} novembre et le 31 décembre 2016 (tableau 2). Un descriptif détaillé de ces cas est disponible par ailleurs (Van De Wiele *et al.*, 2017). L'épizootie H5N8 s'est terminée en France au printemps 2017 avec 484 foyers recensés en élevages de volailles et 52 dans l'avifaune sauvage (Bronner *et al.*, 2017).

Maladie de Newcastle

Concernant la maladie de Newcastle, seule une surveillance événementielle, au niveau des élevages et de la faune sauvage, est réalisée.

Surveillance événementielle dans l'avifaune sauvage

Dans le cadre de différents épisodes de mortalité touchant des pigeons et tourterelles sauvages, onze paramyxovirus (PMV1) virulents appartenant au génotype VI (n=11) régulièrement détecté chez les colombiformes ont été mis en évidence. Ils provenaient des départements suivants: Ariège, Aude, Dordogne, Gironde, Lot, Rhône, Deux-Sèvres, Tarn et Vienne.

Surveillance événementielle en élevage

La surveillance événementielle en élevage correspond à la déclaration des suspicions cliniques de maladie de Newcastle conformément à l'arrêté du 8 juin 1994. Elle est basée sur la détection et la caractérisation de paramyxovirus aviaires de type 1 (virus de la maladie de Newcastle ou de la paramyxovirose du pigeon) dans les prélèvements de volailles suspectes.

Cinq suspicions cliniques de maladie de Newcastle en élevage ont été analysées, et ont abouti à:

- trois cas infirmés,
- la détection d'une souche vaccinale avirulente dans un élevage de pintades,
- la détection d'un PMV1 virulent appartenant au génotype VI, régulièrement détecté chez les colombiformes, dans un élevage de tourterelles et pigeons dans le Tarn-et-Garonne

Conclusions et perspectives

L'année 2016 a débuté par une première épizootie pour la filière avicole, avec la détection de virus H5 IA HP différents de la lignée asiatique. Cette épizootie n'a touché que les élevages, en provoquant toutefois de graves conséquences sanitaires et économiques. Des mesures sans précédent ont été mises en place: phase de dépeuplement, vide sanitaire et repeuplement, mise en œuvre de programmes de surveillance programmée renforcés.

La deuxième épizootie survenue au cours de l'hiver 2016-2017, due à des infections par des virus H5N8 HP appartenant au clade 2.3.4.4 de la lignée asiatique A/gs/Gd/1/96, a affecté à la fois la faune sauvage et les élevages, et ne fera que rappeler l'importance des plans de surveillance intensifiés les mois précédents.

L'importance de la surveillance événementielle, tant de la faune sauvage que des élevages, est capitale pour détecter le plus précocement possible toute infection et ainsi prévenir toute diffusion du virus.

Toutefois, une surveillance programmée renforcée est également primordiale pour détecter une circulation inapparente de virus (y compris HP telle que nous l'avons connue fin 2015) et doit donc impérativement venir compléter la surveillance événementielle.

En ce qui concerne la maladie de Newcastle, les résultats de la surveillance (uniquement événementielle) montrent, comme les années précédentes, que les PMV1 virulents continuent de circuler sur un mode enzootique dans la faune sauvage et chez les Colombiformes domestiques, ce qui est en concordance avec les observations des autres pays d'Europe et confirme la nécessité de vacciner les pigeons captifs.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements à tous les partenaires des enquêtes sérologiques en élevages et de la surveillance de l'avifaune et des canards appelants: éleveurs, vétérinaires sanitaires, chasseurs, personnels des DDecPP, de l'ONCFS, des fédérations départementales et nationale des chasseurs, des laboratoires de proximité, des laboratoires vétérinaires agréés et du LNR.

Références

Arrêté du 9 février 2016 déterminant des dispositions de lutte complémentaires contre l'*influenza* aviaire hautement pathogène suite à la détection de la maladie sur le territoire français.

Arrêté du 16 novembre 2016 modifiant l'arrêté du 16 mars 2016 relatif aux niveaux de risque épizootique en raison de l'infection de l'avifaune par un virus de l'*influenza* aviaire hautement pathogène et aux dispositifs associés de surveillance et de prévention chez les volailles et autres oiseaux captifs

Arrêté du 1^{er} décembre 2016 modifiant l'arrêté du 16 mars 2016 relatif aux niveaux de risque épizootique en raison de l'infection de l'avifaune par un

virus de l'*influenza* aviaire hautement pathogène et aux dispositifs associés de surveillance et de prévention chez les volailles et autres oiseaux captifs

Anses, 2016a. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif au « risque de maintien de l'infection à *Influenza* aviaire hautement pathogène (IAHP) H5 par l'avifaune non migratrice, dans la zone réglementée du Sud-Ouest de la France ». 4 juillet 2016, 74 p.

Anses, 2016b. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à « la détermination de l'origine des foyers d'*influenza* aviaire survenus dans des exploitations de volailles assainies ». 11 octobre 2016, 27 p.

Briand FX, Schmitz A, Ogor K, Le Prioux A, Guillou-Cloarec C, Guillemoto C, Allée C, Le Bras MO, Hirschaud E, Quenault H, Touzain F, Cherbonnel-Pansart M, Lemaitre E, Courtillon C, Gares H, Daniel P, Fediaevsky A, Massin P, Blanchard Y, Eterradossi N, van der Werf S, Jestin V, Niqueux E, 2017. Emerging highly pathogenic H5 avian *influenza* viruses in France during winter 2015/16: phylogenetic analyses and markers for zoonotic potential. *Euro Surveill.* 2017 Mar 2;22(9)

Bronner, A., Hamon, M., Calavas, D., Schmitz, A., Niqueux, E., Huneau-Salaün, A., 2017. Situation de l'*influenza* aviaire en France au 03/01/2017 (18h00). <https://www.platforme-esa.fr/article/situation-de-l-influenza-aviaire-en-france-au-03012017-18h00>.

Cauchard, J., Mercier, A., Falala, S., Van de Wiele, A., Guillemain, M., Bronner, A., Calavas, D., 2017. Épisode d'*influenza* aviaire hautement pathogène en Europe en 2016-2017. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* no 79 – juillet 2017. http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/N-009_2017-08-11_IAHP-Europe_fin.pdf

Guerry, I., Schmitz, A., Ratureau, S., Niqueux, E., Briand, F-X., Jestin, V., 2015. Bilan de la surveillance de l'*Influenza* aviaire et de la maladie de Newcastle en France en 2014. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* N° 71, novembre 2015. <http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/fr/issue/71%20Bulletin%20%C3%A9pid%C3%A9miologique%20-%20Sp%C3%A9cial%20Maladies%20animales%20r%C3%A9glement%C3%A9s%20et%20%C3%A9mergentes%20%28MRE%29>

Huneau-Salaün, A., Moisson, M.C., Hamon, M., Niqueux, E., Scoizec, A., Schmitz, A., Briand, F.X., Michel, V., Fediaevsky, A., Calavas, D., Hendrikx, P., Le Bouquin, S., Bronner, A., 2016a. Résultats de la surveillance de l'*influenza* aviaire en France au 07/10/2016 - Synthèse de la surveillance réalisée dans

le cadre de la levée de la zone de restriction <https://www.platforme-esa.fr/article/resultats-de-la-surveillance-de-l-influenza-aviaire-en-france-au-07102016-synthese-de-la>

Huneau-Salaün, A., Moisson, M-C., Hamon, M., Niqueux, E., Scoizec, A., Schmitz, A., Briand, F-X., Michel, V., Fediaevsky, A., Bronner, A., 2016b. Résultats de la surveillance de l'*influenza* aviaire H5 HP en France Point de situation-12 au 13/06/2016. <https://www.platforme-esa.fr/article/resultats-de-la-surveillance-de-l-influenza-aviaire-h5-hp-en-france-point-de-situation-12>

Instruction technique DGAL/SDSPA/2016-639 du 01/08/2016 relative à l'enquête en élevage relative à l'*influenza* aviaire en 2016

Instruction technique DGAL/SDSPA/2016-764 du 27/09/2016 relative à l'enquête en élevage relative à l'*influenza* aviaire en 2016

Le Bouquin S., Huneau-Salaün A., Hamon M., Moisson M.C., Scoizec A., Niqueux E., Schmitz A., Briand F-X., Van De Wiele A., Bronner A. 2016. L'épizootie d'*Influenza* aviaire en France en 2015-2016 – point sur la situation épidémiologique. *Bulletin épidémiologique Anses*, 75: 2-8.

Note de service DGAL/SDSPA/2016-512 du 23/06/2016 relative à l'enquête en élevage relative à l'*influenza* aviaire en 2016

Note de Service DGAL/SDSPA/2016-507 du 22 juin 2016 relative à la surveillance de la mortalité des oiseaux sauvages

Moisson, M-C., Niqueux, E., Schmitz, A., Briand, F-X., Huneau, A., Scoizec, A., Le Bouquin, S., Hamon, M., Guillon, F., Eterradossi, N., Bronner, A., 2016. Résultats de la surveillance mise en œuvre chez les sélectionneurs-multiplieurs de palmipèdes et de galliformes vis-à-vis de l'*influenza* aviaire en France au 1er semestre 2016. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* n°76, décembre 2016. http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/M081%202016_12_12%20Surveillance%20repro%20IA%202016_0.pdf

Van de Wiele, A., Humeau, A., Bronner, A., Guillemain, M., Le Loc'h, G., Guérin, J-L., Cauchard, J., Mercier, A., Calavas, D., 2017. Épisode H5N8 d'*influenza* aviaire en France en 2016-2017: quel rôle pour la faune sauvage ? *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* no 79 – juillet 2017. http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/N-010_2017-08-11_IAHP-faune-sauvage_final.pdf

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la surveillance des maladies réglementées et troubles de l'Abeille mellifère *Apis mellifera* pour l'année 2016

Sébastien Wendling⁽¹⁾, Fayçal Meziani⁽²⁾, Pascal Hendriks⁽³⁾, Stéphanie Franco⁽⁴⁾

Auteur correspondant: sebastien.wendling@agriculture.gouv.fr

(1) Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(2) Direction générale de l'alimentation, Sous-direction de la santé et de la protection animale, et sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux, Paris, France

(3) Anses, Unité de coordination et d'appui à la surveillance, Lyon, France

(4) Anses, Unité Pathologie de l'Abeille, Laboratoire National de référence sur la Santé des abeilles, Sophia Antipolis, France

Résumé

L'État met en œuvre ou subventionne deux catégories de dispositifs de surveillance chez l'Abeille domestique *Apis mellifera*:

- des dispositifs de surveillance de dangers sanitaires catégorisés de l'abeille tels que *Paenibacillus larvae* (agent de la loque américaine), *Nosema apis* (agent de la nosémose), *Tropilaelaps spp.* (agent de la tropilaelose), *Aethina tumida* (petit coléoptère des ruches), *Vespa velutina* (frelon à pattes jaunes) et *Varroa destructor* (agent de la varroose). Les résultats de ces dispositifs pour l'année 2016 confirment l'absence de *Tropilaelaps spp.* et d'*A. tumida* sur le territoire national, la présence enzootique de la loque américaine et de *V. destructor* (excepté sur certaines îles) et la progression de l'aire de répartition du frelon asiatique (onze nouveaux départements colonisés). La prévalence de la nosémose à *N. apis* reste faible puisque aucun foyer n'a été confirmé en 2016.
- un dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës.

Afin de renforcer la surveillance sanitaire apicole, plusieurs dispositifs sont en cours d'élaboration dans le cadre de la Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale. Il s'agit de dispositifs de surveillance programmée concernant *V. destructor* et *A. tumida*, et d'un dispositif de surveillance syndromique: l'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'Abeille mellifère (OMAA). Le déploiement de ce dernier dispositif a été mis en œuvre à titre expérimental à partir de 2017 dans plusieurs régions pilotes.

Mots-clés:

Abeille, *Aethina tumida*, *Apis mellifera*, dépopulation, frelon, intoxication, loque américaine, mortalité, *Nosema apis*, nosémose, *Paenibacillus larvae*, surveillance, *Tropilaelaps*, *Varroa destructor*, *Vespa velutina*.

Abstract

Report on surveillance of regulated diseases and disorders of the *Apis mellifera* honey bee for 2016

The State has implemented or funded two categories of surveillance plans in honey bee (*Apis mellifera*):

- surveillance plans for regulated bee health hazards such as *Paenibacillus larvae* (which causes American foulbrood), *Nosema apis* (which causes nosemosis), *Tropilaelaps spp.*, *Aethina tumida* (the small hive beetle), *Vespa velutina* (the yellow-legged hornet) and *Varroa destructor* (which causes varroosis). The results of these plans for 2016 confirmed the absence of *Tropilaelaps spp.* and *A. tumida* in France, the enzootic presence of American foulbrood and *V. destructor* (except on certain islands) and the spread of the yellow-legged hornet's distribution range (eleven new departments have been colonised). The prevalence of nosemosis (*N. apis*) remains low as no outbreak was confirmed in 2016.
- a surveillance plan for massive acute honey bee mortalities.

In order to reinforce honey bee health surveillance, several plans are currently being devised by the national Epidemiological surveillance platform for animal health. These plans are programmed surveillance plans for *V. destructor* and *A. tumida*, and a syndromic surveillance plan: the Observatory of honey bee colony mortality and weakening (OMAA). The roll-out of these plans on an experimental basis is being considered as of 2017 in a number of pilot regions.

Keywords:

Aethina tumida, American foulbrood, *Apis mellifera*, depopulation, honey bee, intoxication, mortality, *Nosema apis*, nosemosis, *Paenibacillus larvae*, surveillance, *Tropilaelaps*, *Varroa destructor*, *Vespa velutina*, yellow-legged hornet.

Dispositifs de surveillance des maladies et mortalités des abeilles

La surveillance des maladies et mortalités des abeilles domestiques *Apis mellifera* présente la particularité de porter à la fois sur les risques biologiques et les risques chimiques (Hendrikx *et al.*, 2017a).

Parmi les risques biologiques, certains font l'objet d'une réglementation et d'un suivi spécifique. Quatre dangers sanitaires sont classés dans la réglementation nationale en première catégorie: *Paenibacillus larvae* (agent de la loque américaine), *Nosema apis* (agent de la nosérose), *Aethina tumida* (petit coléoptère des ruches) et *Tropilaelaps* spp. (agent de la tropilaelose); deux autres sont classés en danger sanitaire de deuxième catégorie: *Varroa destructor* (agent de la varroose) et *Vespa velutina* (frelon à pattes jaunes ou frelon « asiatique ») (arrêté du 29 juillet 2013). La loque américaine, *V. destructor* et les deux agents pathogènes exotiques (*A. tumida* et *Tropilaelaps* spp.) sont également réglementés à l'échelle européenne par le règlement (UE) n° 206/2010 et les directives 92/65/CEE et 82/894/CEE, ainsi qu'à l'échelle internationale par le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) (Tableau 1).

Les dispositifs de surveillance des maladies et des mortalités des abeilles financés ou subventionnés par l'État en 2016 présentent chacun des spécificités propres explicitées dans l'encadré 1.

L'année 2014 avait été marquée par la détection du petit coléoptère de la ruche *A. tumida* dans le sud de l'Italie (régions de la Calabre et de la Sicile). Malgré les mesures de police sanitaire visant à l'éradication mises en place par les autorités sanitaires italiennes (Franco *et al.* [2017a]), la menace forte d'introduction (Efsa, 2013) en France de ce coléoptère à partir de cette zone est demeurée persistante en 2015 et 2016, du fait de la découverte de respectivement 29 et 41 nouveaux foyers d'*A. tumida* en Calabre. Cette menace se surajoute au risque d'arrivée du ravageur en provenance des autres territoires infestés de par le monde toujours plus nombreux (Neumann *et al.*, 2016, Franco *et al.*, 2017a).

Encadrement sanitaire

L'encadrement sanitaire est assuré conjointement, et selon la nature des missions, par des agents des Directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) ou des Services régionaux de l'alimentation (SRAL), des vétérinaires, essentiellement ceux mandatés par l'État dans le domaine apicole, et des techniciens sanitaires apicoles (TSA). Depuis octobre 2014, le corps des agents sanitaires apicoles (ASA) a été supprimé et remplacé par les TSA (article L.243-3-13 du code rural).

En 2016, les agents des DDecPP ont réalisé 185 visites dans le domaine apicole, incluant 57 (31 %) dans le cadre de missions de surveillance programmée ou de police sanitaire, treize (7 %) pour la délivrance d'une attestation sanitaire dans le cadre des échanges au niveau national ou d'exportations et treize (7 %) dans le cadre des visites de suivi des groupements mettant en œuvre un plan sanitaire d'élevage. Pour l'année 2015, 409 visites avaient été réalisées par les DDecPP (dont 102 (55 %) dans le cadre de la surveillance des mortalités massives aiguës et des maladies classées dangers sanitaires de première catégorie (note de service DGAL/SDQPV/2014-899)) (Wendling *et al.*, 2017), ce chiffre était donc en forte diminution en 2016.

En outre, 820 visites apicoles (345 en 2015) ont été confiées par les DDecPP à des vétérinaires mandatés en apiculture. Les missions effectuées dans ce cadre sont des missions de police sanitaire, de contrôles officiels ou de délivrance de certifications officielles (article L.203-8 du code rural). Les DDecPP semblent s'appuyer de plus en plus sur ce nouveau réseau des vétérinaires mandatés pour la mise en œuvre des missions apicoles régaliennes.

Enfin, 69 visites apicoles (73 en 2015) ont été confiées par les DDecPP à des vétérinaires en dehors du cadre du mandatement pour la réalisation d'autres missions apicoles (ex. visites dans le cadre du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës).

Tableau 1. Liste des dangers sanitaires des abeilles réglementés en France (actualisée au 04/05/2017)

Danger	Dénomination commune	Nature du danger	Réglementation	Situation sanitaire en France métropolitaine
<i>Paenibacillus larvae</i>	Loque américaine	Bactérie	– Danger sanitaire 1 ^{ère} catégorie – Directive 92/65/CEE (Annexe A) – Règlement (UE) n° 206/2010 – OIE	Présent
<i>Nosema apis</i>	Nosérose	Champignon microscopique	– Danger sanitaire 1 ^{ère} catégorie	Présent
<i>Aethina tumida</i>	Infestation par le petit coléoptère des ruches	Insecte	– Danger sanitaire 1 ^{ère} catégorie – Directive 92/65/CEE (Annexe A) – Directive EU 82/894/CEE – Règlement (UE) n° 206/2010 – OIE	Absent
<i>Tropilaelaps</i> spp.	Infestation par l'acarien <i>Tropilaelaps</i>	Acarien	– Danger sanitaire 1 ^{ère} catégorie – Directive 92/65/CEE (Annexe A) – Directive EU 82/894/CEE – Règlement (UE) n° 206/2010 – OIE	Absent
<i>Varroa destructor</i>	Varroose	Acarien	– Danger sanitaire 2 ^{ème} catégorie – Directive 92/65/CEE (annexe B) – OIE	Présent
<i>Vespa velutina</i>	Frelon à pattes jaunes ou frelon « asiatique »	Insecte	– Danger sanitaire 2 ^{ème} catégorie – Espèce exotique envahissante (Règlement d'exécution [UE] 2016/1141)	Présent

Encadré 1. Mesures de surveillance et de police sanitaire des dangers sanitaires réglementés de l'Abeille *Apis mellifera***Objectifs de la surveillance**

Assurer une détection précoce de toute introduction des agents exotiques *Aethina tumida* et *Tropilaelaps spp.* sur le territoire national afin de favoriser leur éradication;

Assurer une détection des foyers de loque américaine et de nosémose à *Nosema apis* pour prévenir la diffusion de ces deux agents pathogènes sur le territoire français;

Détecter les cas de mortalités massives aiguës observés sur les colonies d'abeilles et mettre en œuvre les investigations requises, incluant le risque toxique afin d'objectiver les causes de ces mortalités.

Population surveillée

Tout apiculteur est tenu de réaliser une déclaration d'emplacement des ruchers et du nombre de ruches qu'il a en sa possession annuellement (article 33 de la loi n°229-967 et arrêté ministériel du 11 août 1980) (Tableau 1). En 2016, 50 379 apiculteurs ont réalisé une déclaration, ce qui représente un total de 1 322 139 colonies d'abeilles. En raison des sous-déclarations, le nombre d'apiculteurs français est estimé à 60 000 et le cheptel apicole français à 1 600 000 colonies.

La répartition des apiculteurs et des colonies d'abeilles est hétérogène sur le territoire français (figure 1 et 2)

Modalités de la surveillance**Surveillance événementielle**

Dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës et des maladies, classées dangers sanitaires de première catégorie (note de service DGAL/SDQPV/2014-899).

Déclaration obligatoire de toute suspicion de danger sanitaire de catégorie 1 et 2 affectant l'abeille *Apis mellifera* (article L. 201-9 du Code rural et de la pêche maritime).

Suivi du front d'expansion du frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax* sur le territoire national (note de service DGAL/SDSPA/N2013-8082). Une carte de répartition de *V. velutina* est mise à jour par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

Surveillance programmée

– Surveillance ciblée relative à l'examen systématique en laboratoire des cages de transport et des abeilles accompagnatrices lors d'importation de reines d'abeilles et de bourdons issus de pays tiers en vue de la détection d'*Aethina tumida* et d'acariens du type *Tropilaelaps spp.*, conformément au règlement (UE) n°206/2010.

– Surveillance d'*Aethina tumida* basée sur le risque, suite à sa détection en Italie en 2014 (cf. encadré 2).

Laboratoires

Laboratoire national de référence sur la santé des abeilles: Anses - Laboratoire de Sophia-Antipolis. Le rapport d'activité du LNR est disponible sur le site l'Anses: <https://www.anses.fr/fr/content/mandats-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-nationaux-sant%C3%A9-animale>

Réseau de huit laboratoires départementaux agréés pour le diagnostic de la loque américaine et de la nosémose (note de service DGAL/SDPRAT/N2012-8199 du 10 octobre 2012).

Réseau de 24 laboratoires agréés pour la détection du risque d'introduction du petit coléoptère de la ruche et des acariens du genre *Tropilaelaps* dans le cadre des importations de reines d'abeilles ou de bourdons issus de pays tiers (note de service DGAL/SDPRAT/N2011-8128 du 8 juin 2011).

Un laboratoire agréé pour les analyses toxicologiques des abeilles (GIRPA, Angers).

La liste des laboratoires agréés est disponible sur le site Internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation: <http://agriculture.gouv.fr/laboratoires-agrees-et-methodes-officielles-en-sante-animale>

Police sanitaire

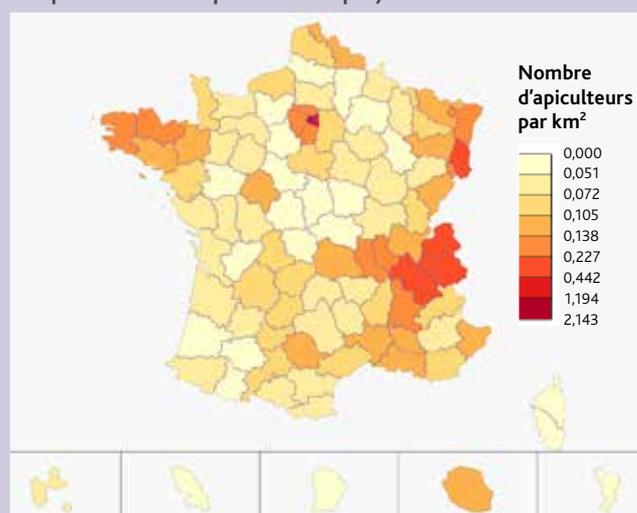
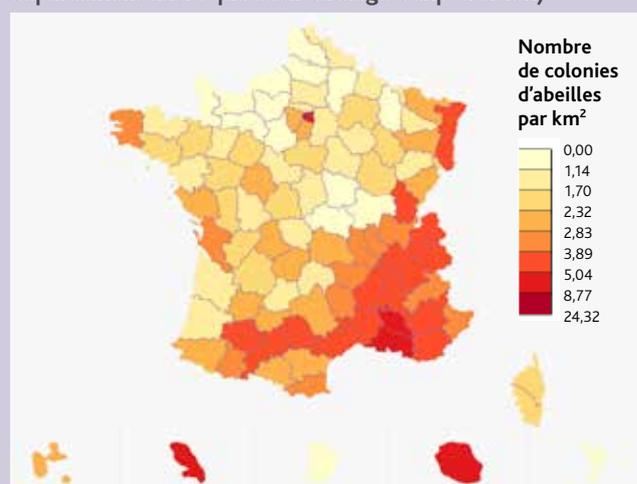
L'arrêté du 23 décembre 2009 établit les mesures de police sanitaire applicables aux dangers sanitaires de première catégorie.

En cas de suspicion d'un danger sanitaire de première catégorie, le rucher est placé sous APMS, ce qui entraîne des investigations et éventuellement la mise en place de mesures conservatoires.

En cas de confirmation par le laboratoire, le rucher est placé sous APDI conformément à l'arrêté ministériel du 11 août 1980 modifié relatif à la lutte contre les maladies contagieuses des abeilles, avec, selon le cas, mise en œuvre de mesures de confinement, de destruction des colonies infectées, de destruction ou désinfection du matériel apicole, d'enquête épidémiologique permettant d'identifier les cas en lien avec le premier foyer, et d'indemnisation des apiculteurs touchés.

Tableau 1. Évolution des déclarations des apiculteurs et des colonies entre 2011 et 2016

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Apiculteurs	30 416	30 542	32 352	38 748	41 520	50 379
Colonies	814 750	899 886	949 660	1 043 444	1 079 176	1 322 139

Figure 1. Répartition à l'échelle départementale des apiculteurs en France en 2016 (la localisation du siège d'exploitation a été prise en compte).**Figure 2. Répartition à l'échelle départementale des colonies d'abeilles en France en 2016 (cette carte présente le nombre total de colonies détenues en 2016 par les apiculteurs ayant leur siège d'exploitation dans un département donné. Les données disponibles via la déclaration de ruches ne permettent pas d'affiner la carte pour prendre en compte la possibilité qu'à un apiculteur de détenir des colonies dans un département autre que celui du siège d'exploitation).****Références réglementaires**

Règlement (UE) n° 206/2010 de la Commission du 12 mars 2010 établissant des listes des pays tiers, territoires ou parties de pays tiers ou territoires en provenance desquels l'introduction dans l'Union européenne de certains animaux et viandes fraîches est autorisée, et définissant les exigences applicables en matière de certification vétérinaire.

Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil

Directive 92/65/CEE du Conseil, du 13 juillet 1992, définissant les conditions de police sanitaire régissant les échanges et les importations dans la Communauté d'animaux, de spermes, d'ovules et d'embryons non soumis, en ce qui concerne les conditions de police sanitaire, aux réglementations communautaires spécifiques visées à l'annexe A section I de la directive 90/425/CEE.

Directive 82/894/CEE du Conseil, du 21 décembre 1982 concernant la notification des maladies des animaux dans la Communauté.

Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Arrêté ministériel du 11 août 1980 relatif à la lutte contre les maladies contagieuses des abeilles modifié par l'arrêté du 23 décembre 2009.

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales.

Tableau 2. Évolution du nombre de foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI depuis 2010

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre de foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI	95	121	97	64	79	56	113

Tableau 3. Évolution du nombre de foyers de nosérose à *N. apis* ayant fait l'objet d'un APDI depuis 2010

	2007	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre de foyers de nosérose à <i>N. apis</i> ayant fait l'objet d'un APDI	46	7	5	2	1	0	1	0

Dans un contexte où les modalités de mobilisation des TSA par les services de l'État hors police sanitaire⁽¹⁾ restent à préciser, aucune donnée relative à l'activité des TSA pour le compte de l'État en 2016 n'est disponible.

La surveillance des dangers sanitaires pour l'Abeille repose également sur un réseau de laboratoires agréés par l'État pour réaliser des analyses officielles permettant de confirmer les suspicions cliniques. Ce réseau est encadré par le laboratoire national de référence (LNR) sur la Santé des abeilles (Anses, Sophia Antipolis) (voir encadré).

Résultats et interprétation de la surveillance des dangers sanitaires

Loque américaine (*Paenibacillus larvae*)

La surveillance de la loque américaine en France est uniquement événementielle par déclaration des suspicions cliniques, contrairement à d'autres pays européens qui réalisent une surveillance programmée en recherchant par exemple la présence de spores de *P. larvae* dans les miels ou dans les débris recueillis sur les plateaux de fonds de ruches (Forsgren, 2017). En 2016, les DDecPP ont enregistré dans SIGAL (base de données nationale officielle recensant des informations sanitaires), 113 foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'infection (APDI) (Tableau 2). La confirmation des cas de loque américaine a été établie suite au résultat positif rendu par un laboratoire agréé par l'État.

Les données collectées montrent que le nombre de foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI est environ deux fois plus élevé en 2016 qu'au cours des trois années précédentes (Tableau 2).

Il est en revanche difficile d'interpréter ce résultat sur le plan sanitaire, car ces informations ne permettent pas de connaître précisément la situation épidémiologique réelle de ce danger en France (prévalence, incidence, répartition géographique), essentiellement en raison des sous-déclarations. L'étude Résabeilles, conduite dans six départements français, avait montré en effet que plus de 10 % des ruchers visités à l'automne 2012 étaient cliniquement atteints par la loque américaine (Chauzat *et al.*, 2015).

Les causes probables de ces sous-déclarations sont :

- une mauvaise connaissance par certains apiculteurs des mesures réglementaires de lutte et la crainte des conséquences de la mise en œuvre de ces dernières (ex: destructions de ruches et mesures de restriction des mouvements d'abeilles),

- la mauvaise connaissance de certains apiculteurs des signes cliniques évocateurs de loque américaine, et de l'obligation de les déclarer,
- les difficultés rencontrées par certains DDecPP pour mobiliser et maintenir les moyens dédiés à la surveillance et la lutte,
- des niveaux d'indemnisation allouée lors de foyer jugés insuffisants par un certain nombre d'apiculteurs,
- le faible suivi sanitaire de certains apiculteurs et l'existence de pratiques de lutte non autorisées (utilisation d'antibiotiques).

Ce constat interpelle sur l'efficacité et la pertinence des mesures de gestion en vigueur relatives à la loque américaine, notamment en matière de restriction de mouvements. La Direction générale de l'alimentation (DGAL) a indiqué aux organisations apicoles, à l'occasion de la réunion du comité d'experts apicole du Conseil national d'orientation de la politique sanitaire animale et végétale (Cnopsav) de février 2016, qu'un travail de redéfinition de la stratégie de lutte actuelle contre cette maladie serait engagé.

Nosérose à *Nosema apis*

Nosema apis était, jusqu'en 1996, la seule espèce de microsporidie connue chez l'abeille *A. mellifera*. L'expression clinique de la nosérose à *N. apis* regroupe des troubles digestifs (principalement diarrhée), des troubles nerveux (abeilles incapables de voler, abeilles traînantes, abeilles paralysées) et des dépopulations, avec une prédominance des cas au printemps. Cette forme de nosérose est appelée nosérose de type A. Comme pour la loque américaine, la surveillance de la nosérose est événementielle et basée sur la déclaration des suspicions cliniques. La confirmation des foyers se base sur l'obtention d'un résultat d'analyse positif par un laboratoire agréé.

Les DDecPP n'ont pas enregistré en 2016 de foyer de nosérose à *N. apis* ayant fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'infection (APDI).

Depuis plusieurs années, la prévalence clinique de la nosérose à *N. apis* semble se réduire. Les déclarations débouchant sur des APDI suivent cette même tendance (Tableau 3).

Ce phénomène est vraisemblablement la conséquence du franchissement de la barrière d'espèce d'une autre microsporidie, *N. ceranae*, parasite de l'abeille asiatique *A. cerana* qui est passé sur l'abeille *A. mellifera*, et qui est devenu largement prédominant en France. Les deux espèces de microsporidies occupant la même niche écologique, les cellules épithéliales du ventricule de l'abeille, une compétition s'est instaurée. *N. ceranae* semble posséder des avantages adaptatifs sur *N. apis* (dose infectante plus faible, spores plus résistantes aux fortes chaleurs, nombre de spores produites plus élevé, nombre de cellules épithéliales infectées à J4 et J7 plus élevé)

(1) Les TSA ne sont pas autorisés à intervenir dans le cadre de la police sanitaire (note de service DGAL/SDSPA/2016-233 du 15/03/2016).

ce qui lui a permis de prendre le dessus (Huang et Solter, 2013; Roy et L'Hostis, 2017).

La nosérose causée par *N. ceranae* est qualifiée de type C ou de « nosérose sèche » en raison d'un tableau clinique fruste (dépopulations, mortalités, affaiblissement de la colonie, avec une absence de diarrhée et d'abeilles traînantes) et d'un portage inapparent, malgré des taux d'infection parfois élevés.

L'étude réalisée en 2013 en France dans le cadre du programme Resabeilles a montré que l'espèce *N. ceranae* est omniprésente et largement prédominante (Chauzat *et al.*, 2015), ce qui peut expliquer pour partie le faible nombre de suspicions cliniques de nosérose à *N. apis* en France depuis 2014.

Le dispositif de surveillance actuel apparaît à même de repérer une éventuelle recrudescence clinique de nosérose à *N. apis*. Il convient néanmoins de s'interroger sur l'opportunité éventuelle d'une surveillance de *N. ceranae*, bien que cet agent ne soit pas réglementé. Il a été en effet montré que, dans le cadre de phénomènes de co-exposition, des interactions avec des agents chimiques ou d'autres agents pathogènes étaient susceptibles d'entraîner des troubles chez les colonies d'abeilles (Anses, 2015). Dans le cadre de l'évolution du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës défini actuellement par la note de service DGAL/SDQP/2014-899, une recherche et une quantification des spores de *N. ceranae* pourraient être envisagées afin de mieux apprécier ces phénomènes.

Le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*)

La surveillance du petit coléoptère des ruches, agent exotique en France, est historiquement événementielle. Compte tenu de la situation sanitaire préoccupante en Italie une surveillance programmée et ciblée a été mise en place en 2015 afin de renforcer la surveillance du territoire. Dans ce cadre, des investigations ont été conduites par la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires et ont permis d'identifier 291 apiculteurs possédant des ruchers présentant un risque particulier d'être infestés par *A. tumida*. Parmi ces apiculteurs, 210 ont été visités en 2015. Les visites non réalisées en 2015 ont été reportées à l'année suivante; 25 apiculteurs ont ainsi été inspectés en 2016. Au bilan, 56 apiculteurs n'ont pu être visités pour diverses raisons, notamment, pour au moins 21 d'entre eux, en raison d'un arrêt d'activité.

Par ailleurs, face au risque d'introduction de pays tiers et en application du règlement européen communautaire n° 206/2010, une surveillance programmée reposant sur l'analyse systématique des cages à reines d'abeilles importées dans l'Union Européenne, est mise en place en France (note de service DGAL/SDSPA/SDASEI/N2012-8128 du 20 juin 2012).

Le LNR sur la santé des abeilles n'a pas réalisé d'analyse officielle de diagnose d'espèce relative à une suspicion d'*A. tumida* en 2016. Ainsi, la surveillance d'*A. tumida* mise en œuvre en 2016, tout dispositif confondu, n'a pas engendré d'APMS ou d'APDI.

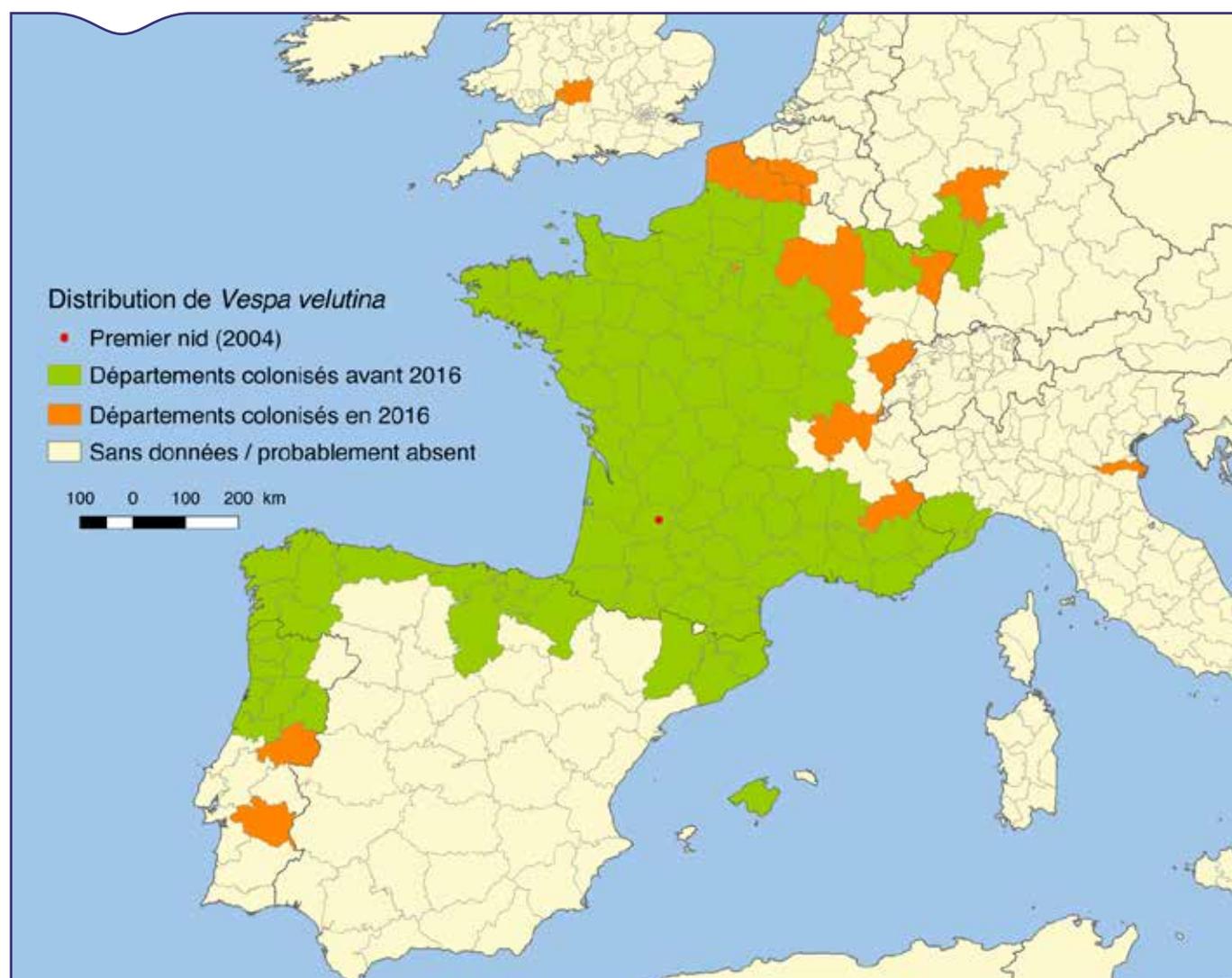


Figure 1. Distribution de *Vespa velutina* au 31/12/2016 (source: MNHN – Quentin Rome)

À la suite de sa détection en Italie en septembre 2014, des actions de sensibilisation ont été conduites en France afin de renforcer la vigilance de la filière. En 2015, quatre sessions de formation ont notamment été organisées par le LNR au niveau national auprès de différents acteurs du sanitaire, en charge de relayer l'information localement.

Malgré ces campagnes de communication, le nombre de suspicions enregistrées par les services de l'État en 2014, 2015 et 2016 demeure faible. Des informations complémentaires relatives au bilan de la surveillance officielle du petit coléoptère des ruches mise en œuvre en France depuis 2014 à la suite de sa découverte en Italie sont présentées dans l'article de Meziani et Wendling (2017).

Ce faible nombre est vraisemblablement révélateur d'une sous-déclaration des anomalies observées dans les colonies d'abeilles par les apiculteurs. En effet, les larves des fausses teignes (*Galleria mellonella* et *Achroia grisella*), fréquemment observées dans les ruches, peuvent être confondues avec celles d'*A. tumida*. D'autres espèces de coléoptères, sans effet pathogène pour les abeilles, trouvent également refuge dans les colonies.

Un renforcement de l'information à destination de l'ensemble des apiculteurs paraît essentiel pour pouvoir détecter précocement toute apparition d'*A. tumida* dans le but d'en assurer l'éradication.

D'autre part, la DGAL envisage de mettre en place de façon expérimentale sur une partie du territoire national un dispositif de surveillance programmée, basé notamment sur le suivi de ruchers sentinelles localisés sur des sites à risque, afin d'en tester sa faisabilité et sa pertinence. Ce dispositif pourrait ensuite être élargi à l'ensemble de la France. La Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA) a été sollicitée par la DGAL pour la construction technique d'un dispositif qui suive les préconisations du laboratoire de référence de l'Union européenne en matière de santé des abeilles⁽²⁾ (Anses, Sophia Antipolis) (EURL, 2016).

Tropilaelaps spp.

Seuls les acariciens de l'espèce *T. clareae* étaient classés parmi les dangers sanitaires de première catégorie en France (arrêté du 29 juillet 2013) jusqu'en mars 2017 (arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 29 juillet 2013) alors que depuis 2007, et l'avancée des outils de biologie moléculaire, cette espèce avait été séparée en deux espèces distinctes : une première qui a gardé le nom de *T. clareae* et une seconde qui a pris le nom de *T. mercedesae*. Toutes deux sont susceptibles d'engendrer de lourds dégâts pour les colonies d'abeilles *A. mellifera* et méritent d'être surveillées. Désormais, l'ensemble des espèces de *Tropilaelaps* sont réglementées en France.

La surveillance de *Tropilaelaps* repose sur un dispositif événementiel (déclaration des suspicions) et sur le dispositif programmé d'analyse des cages à reines importées de pays tiers (règlement communautaire n° 206/2010 et note de service DGAL/SDSPA/SDASEI/N2012-8128 du 20 juin 2012). Aucune suspicion et par conséquent aucun APMS ou APDI n'ont été enregistrés en 2016 par les DDecPP.

Des campagnes de sensibilisation auprès des apiculteurs et des encadrants apicoles, ainsi que des programmes de surveillance en complément des dispositifs actuels pourraient être des outils d'amélioration de la sensibilité de la surveillance.

Varroa destructor

La réglementation actuelle rendant obligatoire la déclaration d'infestation des colonies par *V. destructor* (arrêté du 29 juillet 2013) n'apparaît pas adaptée à la situation épidémiologique du parasite en France où il est présent de manière enzootique. D'ailleurs, aucune déclaration n'a été enregistrée par les services de l'État en 2016. En revanche, des territoires insulaires français tels que l'île d'Ouessant

(L'Hostis, 2017) ou l'île de La Réunion restent indemnes en 2016 (*Varroa* a été détecté sur l'île de La Réunion en 2017). Le projet de reconnaissance par l'Union européenne du statut indemne des territoires concernés pourrait permettre de réglementer les échanges afin d'éviter l'introduction du parasite. L'obtention et le maintien de cette reconnaissance sont conditionnés par la mise en place d'un dispositif de surveillance garantissant le statut indemne (article 15 de la directive européenne 92/65/CEE).

Le classement de *V. destructor* en danger sanitaire de deuxième catégorie fait que la gestion de la surveillance et de la lutte relève des apiculteurs et de leurs organisations. C'est dans ce cadre que des programmes régionaux de lutte contre *Varroa*, gérés par des organismes à vocation sanitaire reconnus (OVS « animal », OVS-A), ont été mis en place. La DGAL apporte un soutien financier pour les dépenses salariales liées aux personnes en charge de la mise en œuvre du plan de lutte. Ce financement est complété pour moitié par des fonds européens gérés par FranceAgrimer. Les OVS-A des régions Aquitaine, Bretagne, Centre, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes et Limousin ont bénéficié de cette aide pour la saison 2015/2016 ; les OVS-A Bretagne, Centre, Rhône-Alpes et Limousin pour la saison 2016/2017. Un des objectifs de ces plans est de mener des actions de surveillance vis-à-vis de *Varroa*. En effet, la mise en œuvre d'une gestion raisonnée de l'infestation par *Varroa* nécessite notamment un suivi de la population parasitaire au sein de la colonie d'abeilles, l'apiculteur devant intervenir avant que cette population parasitaire ne dépasse un seuil menaçant la survie de la colonie. La lutte, la surveillance et la prévention contre *V. destructor* ont été définis en 2015 comme sujets prioritaires par les membres du comité d'experts apicoles du Cnopsav. Dans ce cadre, la DGAL, en collaboration avec les organisations sanitaires apicoles, a débuté en 2016 l'élaboration d'une stratégie nationale de lutte contre cet acararien pour les prochaines années.

Le groupe de travail chargé d'élaborer la stratégie a fait le constat que les actions de surveillance vis-à-vis de *Varroa* étaient actuellement menées par plusieurs organisations de manière non coordonnée. La nécessité d'harmoniser les démarches existantes a fait consensus. Des objectifs de surveillance ont été définis : démontrer le caractère indemne de certains territoires (île d'Ouessant notamment à l'heure actuelle), éclairer les gestionnaires sur l'effet de la stratégie nationale de prévention, de surveillance et de lutte contre *Varroa* et produire des indicateurs à destination des apiculteurs, des vétérinaires et des organisations sanitaires apicoles afin d'optimiser la lutte.

La DGAL a sollicité l'appui de la Plateforme ESA pour l'élaboration technique du dispositif.

En cas de troubles de santé constatés sur des colonies d'abeilles dans le cadre de la note de service DGAL/SDQP/2014-899 ou dans le cadre du futur dispositif de surveillance syndromique OMAA, une évaluation ponctuelle du niveau de parasitisme par *V. destructor* pourrait être instituée, même en l'absence de signes cliniques caractéristiques de varroose. En effet, *V. destructor* est un facteur d'affaiblissement de l'immunité des abeilles et peut augmenter la sensibilité de la colonie à d'autres facteurs de stress (Anses, 2015). Il est également le vecteur de plusieurs virus (virus des ailes déformées et virus de la paralysie aiguë notamment) impactant la santé des colonies.

Frelon à pattes jaunes *Vespa velutina*

Le dispositif prévu par la note de service DGAL/SDSPA/N2013-8082 (encadré 1) permet de mettre en évidence l'extension inexorable de ce prédateur. La présence du frelon à pattes jaunes ou frelon « asiatique » *V. velutina* a ainsi été confirmée dans onze nouveaux départements en 2016 : l'Ain, le Bas-Rhin, le Doubs, les Hautes-Alpes, la Haute-Marne, la Marne, la Meuse, le Nord, Paris, le Pas-de-Calais, et le Rhône (Figure 1). Des informations complémentaires relatives à la surveillance de *Vespa velutina* sont disponibles dans l'article de Rome et Villemant (2017).

(2) Une présentation du laboratoire de référence de l'Union européenne en matière de santé des abeilles est disponible dans l'article de Franco *et al.* (2017b).

Le front d'extension est estimé à environ 60 km par an (Rome *et al.*, 2015). Les acteurs apicoles indiquent que l'impact de *V. velutina* ne semble pas être similaire suivant les zones colonisées et d'une année sur l'autre. Il pourrait être judicieux, en matière de surveillance, de créer un indicateur permettant de connaître la pression de prédation en fonction des zones géographiques et des périodes de l'année pour apprécier ce phénomène. L'application de l'arrêté du 29 juillet 2013, rendant obligatoire la déclaration de la découverte de tout spécimen ou nid de *V. velutina* aux préfets, pourrait permettre de suivre la densité de nids de frelons et son évolution spatio-temporelle.

Surveillance des mortalités massives

Les résultats issus du dispositif de surveillance défini par la note de service DGAL/SDQPV/2014-899 du 14/11/2014 relative à la *surveillance des mortalités massives aiguës et des maladies, classées dangers sanitaires de première catégorie des abeilles* sont présentés dans l'article de Meziani *et al.* (2017).

Aspects financiers

Le bilan des dépenses engagées par les différents services de l'État pour la mise en œuvre des dispositifs de surveillance des abeilles n'est pas exhaustif, les résultats présentés ci-après sont donnés à titre indicatif (le montant est précisé en euros hors taxes) :

- les dépenses prises en charge par les DDecPP « toutes visites apicoles confondues » pendant l'année 2016 s'élèvent à 157 083 euros (100 483 euros en 2015, 104 140 en 2014). Leur montant varie entre 0 et 17 461 euros selon les départements. Ces dépenses ont été réalisées par 54 départements.
- les analyses de laboratoire pour la recherche des agents pathogènes ont représenté un coût de 27 109 euros (12 262 euros en 2015). Ces dépenses ont été réalisées dans 37 départements.

Discussion et perspectives

Chacun des dispositifs de surveillance, dont les résultats viennent d'être présentés et interprétés, présentent des limites et particularités propres (Lee *et al.*, 2015), non précisément détaillées dans cet article.

Aucun dispositif de surveillance ne permet actuellement de faire un bilan exhaustif de la situation sanitaire du cheptel apiaire français, et ce pour diverses raisons parmi lesquelles :

- une connaissance partielle de la population apiaire en raison des sous-déclarations lors des campagnes annuelles de déclaration de ruches,
- un portage sub-clinique de nombreux dangers sanitaires non évalué de façon précise (ex: *P. larvae*, agent de la loque américaine),
- une sensibilité vraisemblablement limitée des acteurs de terrain vis-à-vis de l'importance d'une vigilance clinique, basée sur les déclarations des apiculteurs ou des acteurs apicoles,
- une mauvaise connaissance des signes cliniques évocateurs des maladies réglementées, conduisant à une sous déclaration,
- une absence de dispositif de surveillance programmée représentatif de la population apiaire française,
- des limites techniques pour la recherche de résidus chimiques (ex: méthodes d'analyses non disponibles et/ou non validées pour certaines molécules et/ou sur certaines matrices), et scientifiques pour l'interprétation des résultats analytiques,
- une qualité des données enregistrées dans les bases de données sanitaires à améliorer.

Deux avis de l'Anses ont été rendus publics en 2015, celui sur la hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques ou présents en France métropolitaine chez les abeilles d'une part, et celui de l'auto-saisine de

l'Anses relative à la co-exposition des abeilles aux facteurs de stress d'autre part. Ils serviront de référence pour la mise en place d'actions sanitaires par l'État et les professionnels. Un premier axe de travail a été défini autour de *Varroa*. Un groupe de travail a été mis en place par la DGAL en 2016 sur ce sujet.

D'autre part, une évaluation exhaustive du fonctionnement du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës a été confiée en 2017 par la DGAL à l'Anses (Anses, 2017; Hendriks *et al.*, 2017b). Un groupe de travail technique national a été mis en place par la DGAL dès le premier trimestre 2018 dans le cadre de la Plateforme ESA afin d'améliorer le dispositif au vu des résultats de cette évaluation et des recommandations formulées.

Par ailleurs, afin de mieux objectiver la situation sanitaire du cheptel apicole français, un observatoire des mortalités et des affaiblissements des colonies d'abeilles (OMAA) a été développé avec l'appui de l'Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation (ITSAP) dans le cadre de la Plateforme ESA. L'OMAA a pour objectif d'effectuer l'inventaire et l'analyse de la dynamique spatio-temporelle des mortalités et des affaiblissements des colonies d'abeilles en France métropolitaine dans le but de détecter des dégradations de l'état de santé du cheptel apicole français et d'alerter les gestionnaires du risque. La DGAL participe financièrement à la construction de l'observatoire sous forme d'une subvention versée à l'ITSAP. Cet observatoire programmé a été déployé sous forme expérimentale dès le dernier trimestre 2017 et est cofinancé par la DGAL dans le cadre du programme apicole européen 2017/2019. Une description de l'OMAA plus détaillée est disponible dans l'article de Urrutia et Wendling (2017).

Références bibliographiques

- ANSES, 2015. Co-exposition des abeilles aux facteurs de stress. Saisine 2012-SA-0176. Rapport d'expertise collective. Comité d'experts spécialisé Santé animale. Groupe de travail « Co-exposition des abeilles aux facteurs de stress ». [En ligne : <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2012sa0176Ra.pdf>].
- ANSES, 2015. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la « hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques ou présents en France métropolitaine chez les abeilles ». [En ligne : <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0049-01.pdf>].
- ANSES, 2017. Rapport d'évaluation. Évaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine. [En ligne : https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/Rapport%20Oasis%20MAAA_vf.pdf].
- Chauzat, M.P., Saussac M., Kant V., 2015. Resabeilles – Bulletin n°3. [En ligne : http://www.plateforme-esa.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=527:resabeilles-bulletin-nd3&catid=1:latest-news].
- EFSA, 2013. Scientific opinion on the risk of entry of *Aethina tumida* and *Tropilaelaps* spp. in the EU. [En ligne : <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2013.3128>].
- EURL, 2016. Guidelines for the surveillance of the small beetle (*Aethina tumida*) infestation Updated version (April 2016). [En ligne : https://sites.anses.fr/en/system/files/Guidelines_SHB_surveillance_EURL_V2.pdf].
- Franco S., Chauzat M.-P., Laurent M., Duquesne V., Hendriks P. (2017a). Le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*) : situation trois ans après sa détection en Italie en 2014. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 7. [En ligne : http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-03_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Franco S., Martel A.-C., Duquesne V., Rivière M.-P., Chabert M., Chauzat M.-P. (2017b). Le laboratoire national et européen de référence pour la santé des abeilles (Anses, Sophia Antipolis).
- Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 7. [En ligne : http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-16_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Forsgren E., 2017. Loque américaine: une maladie bactérienne du couvain de l'Abeille mellifère. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 13. [En ligne : http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-13_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].

- Hendrikx P., Chauzat M.-P., Sourdeau C., Bronner A., 2017b. Évaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine par la méthode Oasis. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 3. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-06_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Hendrikx P., Saussac M., Meziani F., Wendling S., Franco S., Chauzat M.P., 2015. Résabeilles: résultats de deux campagnes de surveillance programmée de la mortalité des abeilles en France. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., 70, 19-23.
- Hendrikx P., Decourtye A., Pioz M., Franco S., Wendling S., Bronner A., Calavas D., Chauzat M.-P., 2017a. L'épidémiologie appliquée à la santé de l'abeille domestique. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 1. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-02_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Huang W.F., Solter L., 2013. Comparative development and tissue tropism of *Nosema apis* and *Nosema ceranae*. Journal of invertebrate Pathology, 113, 35-41.
- Lee K., Steinhauer N., Travis D.A., Meixner M.D., Deen J., VanEngelsdorp D., 2015. Honey bee surveillance: a tool for understanding and improving honey bee health. Current opinion in insect science, 10, 37-44.
- L'Hostis M., 2017. Situation sanitaire et surveillance vis-à-vis de *Varroa destructor* sur l'île d'Ouessant. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 12. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-22_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Meziani F., Wendling S., 2017. Surveillance officielle du petit coléoptère des ruches *Aethina tumida* en France. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 9. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-04_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Meziani F., Wendling S., Hendrikx P., Franco S., 2015. Bilan de la surveillance des maladies réglementées et troubles des abeilles domestiques *Apis mellifera* pour l'année 2014. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 71, 81-87.
- Meziani F., Barthelet B., Oudard E., Lecieux L., Le Louarne Y., Orłowski M., Roy C., Bronner A., 2017. La surveillance officielle des mortalités massives aiguës et des dangers sanitaires de première catégorie des abeilles – Bilan 2015 et 2016 et perspectives d'évolution. Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 2. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-07_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Neumann, P., Pettis, J.S., Schäfer, M.O. (2016). Quo vadis *Aethina tumida*? Biology and control of small hive beetles. Apidologie, 47, 3, 427-466.
- Rome Q., Muller F.J., Touret-Alby A., Darrouzet E., Perrard A., Villemant C., 2015. Caste differentiation and seasonal changes in *Vespa velutina* (Hym.: Vespidae) colonies in its introduced range. J. Appl. Entomol., doi: 10.1111/jen.12210.
- Rome Q., Villemant C., 2017. Surveillance du frelon asiatique, *Vespa velutina nigrithorax*, (Hymenoptera: Vespidae). Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 15. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-19_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Roy C., L'Hostis M., 2017. La nosérose des abeilles: chronique d'une disparition prochaine en France. Bull. Acad. Vét. France, 170, 1, 43-50.
- Urrutia V., Wendling S., 2017. Un nouvel outil de surveillance sanitaire du cheptel apicole prochainement expérimenté en France: l'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'Abeille mellifère (OMAA). Bull. Epid. Santé Anim. Alim., Numéro spécial abeilles, 81, 6. [En ligne: http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/AB-10_2017-11-27_ANSES%20BE%2081-sp%C3%A9cial%20abeilles_definitif.pdf].
- Wendling S., Meziani F., Hendrikx P., Franco S., 2018. Bilan de la surveillance des maladies réglementées et troubles des abeilles domestiques *Apis mellifera* pour l'année 2015. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. Numéro spécial MRE-Bilan 2015 83,13, 1-6 [En ligne: https://be.anses.fr/sites/default/files/2018-06-18_BE83-MRE_VF-abeilles.pdf].

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

État des lieux de l'anémie infectieuse des équidés (AIE) en France en 2016

Aymeric Hans⁽¹⁾, Fanny Lecouturier⁽¹⁾, Gaël Amelot⁽¹⁾, Delphine Gaudaire⁽¹⁾ et Marie Grandcollot-Chabot⁽²⁾

*Auteur correspondant: aymeric.hans@anses.fr

(1) Anses- laboratoire de santé animale, site de Normandie, Unité Physiopathologie et épidémiologie des maladies équine (PhEED), France

(2) Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris

Résumé

Le virus de l'anémie infectieuse des équidés est l'agent étiologique responsable de la maladie du même nom. Il appartient à la famille des *Retroviridae* et il est responsable d'une infection persistante de l'équidé qui devient alors un réservoir du virus. Tout équidé infecté présente un risque infectieux pour ses congénères et cela même en absence de signes cliniques évocateurs. La réglementation impose que tout équidé trouvé séropositif soit isolé et euthanasié afin d'éviter toute dissémination du virus. Les dispositifs de surveillance événementielle et les dépistages effectués dans le cadre de la surveillance programmée ont conduit à la réalisation de 15 419 analyses en 2016 par le réseau de laboratoires agréés. Toutes les analyses réalisées en 2016 étaient négatives.

Mots-clés:

Anémie infectieuse des équidés (AIE), équidés, virus, surveillance

Abstract

Equine infectious anemia status in France in 2016

Equine infectious anemia virus (EIAV) is the etiological agent responsible of Equine Infectious Anemia. EIAV belongs to the Retroviridae family as Human Immunodeficiency Virus (HIV) and exhibits a worldwide distribution. EIAV infection leads to a persistent infection of the host that will become a reservoir. All infected equids will remain a threat for other horses even in absence of clinical signs. For this reason, all equids tested positive for EIA have to be isolated from others horses to prevent the spread of the virus. The clinical surveillance program and the active surveillance components implemented in France during the year 2016 showed that 15 419 analyses were performed by the approved laboratory network. All of them were negative.

Keywords:

Equine Infectious Anemia, Equids, Virus, Surveillance

Le virus de l'anémie infectieuse des équidés (EIAV) est l'agent étiologique de la maladie du même nom (AIE). Il appartient à la famille des *Retroviridae*, genre *Lentivirus*. Seuls les équidés (chevaux, ânes, mulets et zèbres) sont sensibles à l'infection par l'EIAV. À la suite de la primo-infection, les équidés sont infectés à vie et restent des sources de contagion pour leurs congénères, même en l'absence de signes cliniques (Issel *et al.*, 1982). La transmission virale d'un animal à l'autre se produit principalement par transfert de sang contaminé, par l'intermédiaire de piqûres d'insectes ou selon un mode iatrogénique, lors de l'utilisation d'aiguilles ou de matériel médical contaminé. Les insectes, essentiellement des taons et des stomoxes, servent de vecteurs mécaniques (le virus ne se multiplie pas chez l'insecte) en conservant le virus infectieux sur leurs pièces buccales pendant quelques heures après la piqûre, ce qui explique que la dissémination virale est favorisée lors des regroupements d'équidés.

L'AIE est un danger sanitaire de catégorie 1 (arrêté ministériel du 29 juillet 2013). Tous les équidés ne subissent pas de contrôle systématique au cours de leur vie. La surveillance de l'AIE repose pour partie sur des dispositifs de surveillance événementielle, via les suspicions cliniques et nécropsiques, à déclaration obligatoire. Certaines catégories d'équidés sont par ailleurs concernées par des dispositifs de surveillance programmée (Encadré) : dépistage à l'importation ou l'exportation d'équidés, contrôles sur les reproducteurs dans le cadre de la surveillance de la monte gérée par l'Institut français du cheval et de l'équitation (Ifce), ou encore tests avant achat (tests d'initiative exclusivement privée de la part des acheteurs ou des sociétés organisant les ventes aux enchères), l'AIE étant un vice rédhibitoire.

Après la découverte d'un foyer d'AIE, une investigation épidémiologique est mise en place et peut conduire à la découverte d'autres équidés séropositifs à proximité ou en lien épidémiologique, secondairement dépistés, qu'ils soient malades ou infectés asymptomatiques.

Résultats de la surveillance en 2016

En 2016, un total de 15 419 analyses sérologiques ont été réalisées par immunodiffusion en gélose (IDG), selon la norme NF U47-002, par le réseau français de laboratoires agréés par la DGAL. Ce réseau est constitué de dix laboratoires répartis sur le territoire français et du LNR, au ANSES - laboratoire de santé animale, site de Normandie... Selon les chiffres de l'année 2016 envoyés par le réseau de laboratoires agréés au LNR, 5 127 et 4 478 analyses, sur les 15 419 analyses réalisées par le réseau, provenaient de sérums prélevés respectivement à partir de juments et d'étalons. Pour environ 5 800 analyses aucune information sur le sexe de l'équidé testé n'a pu être obtenue. L'essentiel des analyses est réalisé dans le cadre du contrôle des reproducteurs et des tests à l'achat. L'année 2016 a été la première depuis 2011, et seulement la deuxième depuis 2006, où aucun cas d'AIE n'a été déclaré en France.

Discussion

La transmission de l'EIAV se fait majoritairement par voie sanguine, soit par insectes piqueurs (tabanidés principalement) soit par voie iatrogène (utilisation de seringues/aiguilles souillées par exemple) ; le virus peut aussi être transmis de la mère au fœtus *in utero*. Les enquêtes épidémiologiques montrent que, le plus souvent, la dissémination du virus au sein d'une population équine à partir d'un équidé asymptomatique est faible. Il est néanmoins primordial de respecter les bonnes pratiques d'élevage et d'utiliser du matériel d'injection stérile à usage unique.

Bien que la prévalence de l'AIE en France soit sûrement très faible, son importance ne doit pas être sous-estimée, notamment au regard de l'absence de traitement (et de vaccin) et de l'importance et du coût

des mesures de gestion (euthanasie des animaux atteints, mais aussi blocage des établissements voire interdiction des manifestations ou rassemblements, avec des conséquences potentielles sur les exportations).

Depuis 2009 et la mise en évidence du plus important foyer d'AIE déclaré en France ces dix dernières années avec 16 équidés séropositifs dans le département du Var (Gaudaire *et al.*, 2017), les foyers enregistrés ont mis en évidence des cas sporadiques avec seulement quelques équidés détectés par foyer. En effet, en 2012, huit équidés avaient été trouvés positifs dans les départements du Vaucluse et du Gard (Hans *et al.*, 2013). En 2013, deux ânes stationnés sur l'île de la Réunion avaient été détectés positifs pour l'AIE (Hans *et al.*, 2014) et en 2014, deux nouveaux équidés ont été trouvés positifs pour l'AIE dans le département du Gard (Hans *et al.*, 2015). Il apparaît que les cas détectés ces cinq dernières années en France métropolitaine sont situés quasi exclusivement dans le grand quart sud-est de la France.

Le nombre d'analyses réalisées depuis ces cinq dernières années est stable et se situe aux alentours de 15 000 analyses en IDG réalisées par le réseau de laboratoires agréés par le Ministère de l'Agriculture. Cependant, le nombre d'équidés testés chaque année (total et par modalité de surveillance) n'est pas précisément connu et ne peut pas être directement obtenu à partir du nombre d'analyses car certains équidés peuvent être soumis à plusieurs analyses dans l'année. Ce chiffre est à mettre en perspective avec la population équine enregistrée en France, cette dernière étant estimée à environ un million (Références, 2017). Cela montre bien que la grande majorité de la population n'est pas testée vis-à-vis de l'AIE.

Dans la mesure où un certain nombre d'équidés infectés sont porteurs asymptomatiques, et avec pour objectif l'augmentation de la population surveillée, le dépistage volontaire par les propriétaires d'équidés reste une mesure efficace à recommander, notamment lors d'introduction d'équidés dans un établissement ou lors de cessions/ventes d'équidés, d'autant plus que l'AIE est un vice rédhibitoire. De plus, et compte tenu des tableaux cliniques relativement frustes et peu évocateurs, la recherche de l'AIE devrait également être envisagée plus régulièrement lors de signes cliniques pouvant être attribués à d'autres maladies, telle que la piroplasmose par exemple, par les vétérinaires praticiens.

Références bibliographiques

- Gaudaire, D., Lecouturier, F., Poncon, N., Morilland, E., Laugier, C., Zientara, S., Hans, A., 2017. Molecular characterization of equine infectious anaemia virus from a major outbreak in southeastern France. *Transboundary and emerging diseases*. 10.1111/tbed.12657
- Hans, A., Amat, J.P., Garcia, P., Lecouturier, F., Gaudaire, D., Zientara, S., Gay, P., Grandcollot-Chabot, M., 2014. L'anémie infectieuse des équidés en France en 2013. *Bulletin épidémiologique santé animale-alimentation* BE64, 66-68.
- Hans, A., Jean-Baptiste, S., Amat, J.-P., Chevê, F., Amelot, G., Guyot, J.-J., Dalgaz, F., Lecouturier, F., Courcoul, A., Gay, P., Gaudaire, D., Grandcollot-Chabot, M., 2015. Surveillance de l'anémie infectieuse des équidés : deux foyers détectés dans le Sud de la France en 2014. *Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation* 71/spécial MRE, 72 à 76.
- Hans, A., Poudevigne, F., Chapelain, A., Amelot, G., Lecouturier, F., Jean-Baptiste, S., Guyot, J.J., Dalgaz, F., Tapprest, J., Gaudaire, D., Grandcollot-Chabot, M., 2013. Bilan de la surveillance de l'anémie infectieuse des équidés (AIE) en France en 2012 : gestion de deux épisodes cliniques. *Bulletin épidémiologie santé animale-alimentation* BE 59, 67-69.
- Issel, C.J., Adams, W.V., Jr., Meek, L., Ochoa, R., 1982. Transmission of equine infectious anemia virus from horses without clinical signs of disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 180, 272-275.
- RÉFÉRENCES- Réseau Économique de la Filière Équine, 2017. <https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2017/11/OESC-Annuaire-ECUS-2017.pdf>

Encadré. Surveillance et police sanitaire de l'anémie infectieuse des équidés en 2016**Objectif de la surveillance**

Détecter la présence de l'AIE chez les équidés présents sur le territoire national.

Population surveillée

Équidés domestiques (chevaux, ânes, mulets, bardots) présents sur l'ensemble du territoire national.

Modalités de la surveillance**- Surveillance événementielle**

La surveillance événementielle repose sur les propriétaires et détenteurs d'équidés, sur le maillage vétérinaire et le réseau de laboratoires agréés pour la réalisation des analyses sérologiques de l'AIE. Elle s'appuie également sur les centres réalisant des autopsies, et le réseau de surveillance des causes de mortalité des équidés (RESUMEQ - <https://resumeq.anses.fr>). L'arrêté du 23 septembre 1992 définit comme cas suspect tout équidé présentant un état typhique (abattement marqué), ou un syndrome « anémie », ou un amaigrissement, accompagné d'hyperthermie. Est considéré comme infecté tout équidé présentant un résultat positif à une épreuve d'immunodiffusion en gélose (IDG ou test de Coggins).

Par ailleurs, le Réseau d'épidémiosurveillance en pathologie équine (RESPE), qui s'appuie sur un réseau de vétérinaire « sentinelles », a lancé le 1^{er} mai 2014 un sous-réseau « Piro-like ». Tout vétérinaire sentinelle détectant un équidé présentant une hyperthermie associée à au moins un autre signe clinique inscrit sur une liste prédéfinie (anorexie, abattement, perte d'état, œdèmes, pétéchies, etc.), réalise doit réaliser un prélèvement sanguin en vue de la recherche de quatre agents pathogènes, dont le virus de l'AIE.

- Surveillance programmée des reproducteurs

Tous les étalons utilisés pour la collecte de semence sont régulièrement contrôlés. Si le sperme est destiné aux échanges intracommunautaires, un test de Coggins avec résultat négatif doit être réalisé dans les quatorze jours précédant la première collecte. Si le sperme est destiné au marché national, un test de Coggins avec résultat négatif doit être réalisé lors de la première saison de monte dans les trois mois précédant la première collecte, puis tous les trois ans avant le début de la saison de monte.

Les étalons en monte naturelle dans certaines races doivent également être testés, selon décision des stud-books. Un test de Coggins avec résultat négatif doit être réalisé dans les trois mois précédant la première monte, puis tous les trois ans. En 2015/2016, le dépistage était obligatoire pour produire dans les races suivantes : Pur-Sang, Autre que Pur-Sang (AQPS), Trotteur Français, Arabe et Demi-sang arabe, Anglo-arabe et Demi-sang anglo-arabe, Selle français, Cheval corse, Poney français de selle, New Forest, Mérens, Shagya, Welsh, CSAN et Connemara. Cette surveillance est coordonnée par l'Institut français du cheval et de l'équitation (IFCE). Le dépistage des juments est facultatif et réalisé à la demande.

- Surveillance « volontaire »

Le dépistage de l'AIE est recommandé lors de tout changement de propriétaire, d'autant que la maladie est un vice réhibitoire. Les contrôles à l'achat permettent de détecter des animaux infectés porteurs asymptomatiques qui jouent un rôle important dans la diffusion de la maladie puisqu'ils sont les réservoirs du virus. Le délai pour faire établir un diagnostic et tenter une action est de trente jours après livraison. Un certain nombre de sociétés de ventes aux enchères exigent que tout équidé présenté à la vente ait été soumis à un test de Coggins avec résultat négatif dans les semaines précédant la vente.

Les équidés destinés à l'export vers certains pays tiers doivent être dépistés, selon les exigences des autorités sanitaires du pays de destination. Un dépistage de l'AIE doit également être réalisé lors de certaines importations d'équidés, en fonction du pays d'origine, de la nature de l'importation (admission temporaire, importation définitive, réadmission après exportation temporaire) et du type d'utilisation (boucherie ou autre). Il n'y a pas de dépistage obligatoire pour les équidés faisant l'objet d'échanges communautaires, à l'exception des équidés en provenance de Roumanie depuis 2010 (Décision n° 2010/346/EU), suite à l'apparition de plusieurs cas d'AIE au Royaume-Uni, en Belgique et en France en 2009 et 2010 chez des équidés importés directement de Roumanie.

Police sanitaire

Toute suspicion clinique ou confirmation à la suite de résultat d'analyse réalisée par un laboratoire agréé doit obligatoirement être déclarée à la DDecPP et à la DGAL. Toute suspicion clinique ou à la suite d'urine analyse rendue positive par un laboratoire agréé doit être confirmée ou infirmée par le LNR (Anses – Laboratoire de santé animale, site de Normandie).

En cas de suspicion d'AIE, le vétérinaire doit isoler l'animal et vérifier son identité. Il en informe immédiatement la DDecPP. Il réalise un prélèvement de sang sur tube sec qu'il transmet accompagné d'un commémoratif complet à un laboratoire agréé en vue de son analyse.

Lorsqu'un cas d'AIE est confirmé, le Préfet prend un APDI. Une enquête épidémiologique est pilotée par la DDecPP, avec l'appui du LNR. L'établissement infecté doit être visité par un vétérinaire sanitaire et tous les équidés doivent être recensés et identifiés le cas échéant. Les entrées et sorties d'équidés sont interdites. Les locaux doivent être désinsectisés et désinfectés. Un dépistage sérologique (test de Coggins) est mis en œuvre chez tous les équidés du foyer et tous ceux considérés comme présentant un risque d'infection : animaux situés dans un rayon pouvant généralement aller jusqu'à 2 km du foyer ou ayant eu un contact direct avec les équidés infectés. Les animaux positifs doivent être isolés et euthanasiés dans les quinze jours. Les autres équidés de l'établissement des établissements infectés sont soumis à des contrôles sérologiques réguliers. L'APDI est levé lorsque les équidés de la structure concernée ont présenté deux tests de Coggins négatifs réalisés à trois mois d'intervalle. L'État assure une prise en charge de la visite vétérinaire, des prélèvements, de la désinfection, de la désinsectisation et de l'élimination des animaux infectés.

Références réglementaires**- Surveillance événementielle, surveillance programmée en cas de foyer et police sanitaire**

Arrêté du 23 septembre 1992 fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'anémie infectieuse des équidés.

Arrêté du 23 septembre 1992 fixant les mesures financières relatives à la police sanitaire de l'anémie infectieuse des équidés.

- Surveillance programmée des reproducteurs

Arrêté du 4 novembre 2010 fixant les conditions d'agrément sanitaire des centres de collecte de sperme d'équidés et les conditions sanitaires d'échanges intracommunautaires de sperme d'équidés.

Directive 92/65/CEE du Conseil, du 13 juillet 1992, définissant les conditions de police sanitaire régissant les échanges et les importations dans la Communauté d'animaux, de spermes, d'ovules et d'embryons non soumis, en ce qui concerne les conditions de police sanitaire, aux réglementations communautaires spécifiques visées à l'annexe A section I de la directive 90/425/CEE.

Règlements de stud-books disponibles sur le site internet de l'IFCE : <http://www.ifce.fr/ifce/sire-demarches/reglementation/reglements-stud-books/>.

- Surveillance programmée des échanges communautaires, importations et exportations

Directive 2009/156/CE du conseil du 30 novembre 2009 relative aux conditions de police sanitaire régissant les mouvements d'équidés et les importations d'équidés en provenance des pays tiers.

Décision de la Commission du 6 janvier 2004 établissant la liste des pays tiers et des parties de territoires de ces pays en provenance desquels les États membres autorisent les importations d'équidés vivants et de sperme, d'ovules et d'embryons de l'espèce équine, et modifiant les décisions 93/195/CEE et 94/63/CE.

Décision 92/260/CEE de la Commission du 10 avril 1992 relative aux conditions sanitaires et à la certification sanitaire requises pour l'admission temporaire de chevaux enregistrés.

Décision 93/195/CEE de la Commission du 2 février 1993 relative aux conditions sanitaires et à la certification sanitaire requises pour la réadmission de chevaux enregistrés en vue des courses, de la compétition et de manifestations culturelles après exportation temporaire.

Décision 93/196/CEE de la Commission du 5 février 1993 relative aux conditions sanitaires et à la certification sanitaire requises pour les importations d'équidés de boucherie.

Décision 93/197/CEE de la Commission du 5 février 1993 relative aux conditions sanitaires et à la certification sanitaire requises pour les importations d'équidés enregistrés ainsi que d'équidés d'élevage et de rente.

Décision de la Commission du 18 juin 2010 relative à des mesures de protection concernant l'anémie infectieuse équine en Roumanie.

Exigences sanitaires des pays tiers disponibles sur : <https://teleprocedures.franceagrimer.fr/Expadon/>.

- Autres

Liste des laboratoires agréés pour le diagnostic de l'AIE disponible sur : <http://agriculture.gouv.fr/maladies-animales>.

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la surveillance de la rage animale en France: 13 cas détectés en 2015 et 2016

Alexandre Servat⁽¹⁾ (alexandre.servat@anses.fr), Laurent Dacheux⁽²⁾, Evelyne Picard-Meyer⁽¹⁾, Perrine Parize⁽²⁾, Xavier Rosières⁽³⁾, Emmanuelle Robardet⁽¹⁾, Hervé Bourhy⁽²⁾, Florence Cliquet⁽¹⁾.

- (1) Anses, Laboratoire de référence de l'Union européenne pour la rage, Centre collaborateur de l'OMS pour la lutte contre les zoonoses, Laboratoire de référence de l'OIE pour la rage, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy, Malzéville, France.
- (2) Institut Pasteur, Centre national de référence de la rage, Centre collaborateur de l'OMS de référence et de recherche sur la rage, Unité Dynamique des lyssavirus et adaptation à l'hôte, Paris, France.
- (3) Direction générale de l'alimentation, Mission des urgences sanitaires, Paris, France.

Résumé

Depuis que la France métropolitaine a été officiellement déclarée indemne de rage en 2001, les cas rapportés sont principalement limités aux chauves-souris autochtones et aux carnivores domestiques illégalement importés sur le territoire en phase d'incubation. Comme les années précédentes, le réseau d'épidémiosurveillance de la rage est principalement tourné vers la surveillance de la rage des carnivores domestiques et des chiroptères. Au cours des années 2015 et 2016, treize cas de rage ont été identifiés: 11 sur des sérotines communes (portant à 78 le nombre de cas de rage identifiés chez des chiroptères depuis 1989) et deux sur des chiens (dont un cas dans les DOM-COM). La détection annuelle sur le territoire métropolitain de chauves-souris infectées, l'identification récurrente de cas de rage animale d'importation et la découverte de nouvelles espèces de lyssavirus soulignent la nécessité de maintenir et de renforcer la surveillance épidémiologique dans toutes les régions françaises ainsi que le sensibilisation et communication auprès du grand public.

Mots-clés:

Surveillance, rage, carnivores domestiques, chauves-souris

Abstract

Overview of animal rabies surveillance in France: 13 new cases detected between 2015 and 2016

Since France was officially declared free of rabies in 2001, rabies is still reported in mainland France in illegally imported pets (dogs and cat) incubating rabies when entering the country, as well as in bats. Nowadays, the rabies surveillance network is mainly oriented towards pets and bats. In 2015 and 2016, thirteen rabies cases were identified. Eleven cases were detected in serotine bats (bringing the total number of rabies cases detected in chiroptera to 78 since 1989). Two other cases were also identified on dogs (one case occurring in overseas France). Discoveries of novel species of lyssavirus associated with the recurrent identification of imported cases of animal rabies and the regular detection of rabid bats emphasizes the need to maintain and reinforce surveillance of rabies in France.

Keywords:

Surveillance, rabies, domestic carnivores, bats

La rage est une zoonose virale provoquant une encéphalomyélite aiguë. Elle est causée par un virus de la famille des *Rhabdoviridae*, genre *Lyssavirus*, qui comporte à ce jour quatorze espèces (ICTV, 2015). Excrété en fin de maladie dans la salive des animaux infectés, le virus rabique est principalement transmis à un autre animal ou à l'Homme lors de morsure, griffure ou léchage sur des plaies et muqueuses. La rage cause chez l'Homme près de 60 000 décès chaque année dans le monde selon les dernières estimations (Hampson *et al.*, 2015). Différentes espèces animales domestiques (principalement le chien, notamment en Afrique et en Asie) ou sauvages (par exemple le renard et les chauves-souris) peuvent maintenir et transmettre les lyssavirus responsables de la maladie. La rage animale est une maladie à notification obligatoire auprès de l'OIE (OIE, 2012). En France, elle est reconnue comme danger sanitaire de première catégorie (Arrêté ministériel du 29 juillet 2013). La France métropolitaine est officiellement reconnue indemne de rage depuis 2001 (Arrêté ministériel du 30 avril 2001), excepté pour la période de février 2008 à février 2010 à la suite de l'importation d'un chien enragé à l'origine de deux cas secondaires (Dacheux *et al.*, 2008). Cependant, la surveillance événementielle de la rage animale demeure un sujet d'actualité en France, du fait d'importations régulières d'animaux de compagnie en incubation de rage et de cas diagnostiqués chaque année chez des chauves-souris autochtones.

Résultats de la surveillance événementielle

De 2015 à 2016, 3 682 animaux ont été envoyés pour diagnostic de rage aux deux laboratoires de diagnostic de la rage (encadré). Parmi ceux-ci, 25 % d'entre eux (n=921) ne présentant pas d'historique connu de contamination humaine, ont été adressés au Laboratoire national de référence (LNR), Anses - Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy. Les autres prélèvements, soit 75 % (n=2 761), ont été envoyés au Centre national de référence (CNR) de la rage

à l'Institut Pasteur à Paris (IPP). Comme chaque année, chiens et chats représentent la majorité des espèces animales analysées, avec respectivement 37,7 % et 38,4 % de l'effectif total (Tableau 1). Le renard ne compte que pour 1,7 % (n=62) des effectifs reçus par les deux laboratoires en 2015 et 2016. Le réseau d'épidémiosurveillance de la rage des chauves-souris, renforcé en 2000, continue de porter ses fruits, les chiroptères représentant une part significative (20,1 %) des espèces animales reçues pour diagnostic de rage et constituant, avec plus de 87,5 %, l'essentiel des espèces sauvages investiguées.

La distribution géographique (Figure 1) des animaux reçus pour diagnostic de rage reste relativement homogène sur le territoire français métropolitain (à l'exception de quelques zones surreprésentées telles la région parisienne ou l'extrême est de la France), mais également dans les départements d'Outre-mer (Guyane française, La Réunion, Guadeloupe et Martinique).

Plus de quatre-vingt-dix-huit pourcents des prélèvements reçus (n= 3 611) ont pu être analysés selon les techniques de référence (Meslin *et al.*, 1996) : 3 598 ont été diagnostiqués négatifs et 13 ont été diagnostiqués positifs pour la rage. Onze cas de rage ont été détectés sur des chauves-souris de l'espèce sérotine commune, dans sept départements de France métropolitaine, et deux cas de rage ont été rapportés chez le chien, respectivement en Guyane française et en Rhône-Alpes.

Cas de rage autochtones sur des serotines communes

Comme chaque année, la surveillance événementielle a permis de détecter des cas de rage sur des chiroptères en France métropolitaine. En 2015 et 2016, onze cas ont ainsi pu être mis en évidence dans les départements de la Charente (commune de Chenommet), de la Charente-Maritime (commune de Puilboreau), du Cher (communes de Saint-Amand Montrond, Savigny-en-Septaine, Bruère-Allichamps et de

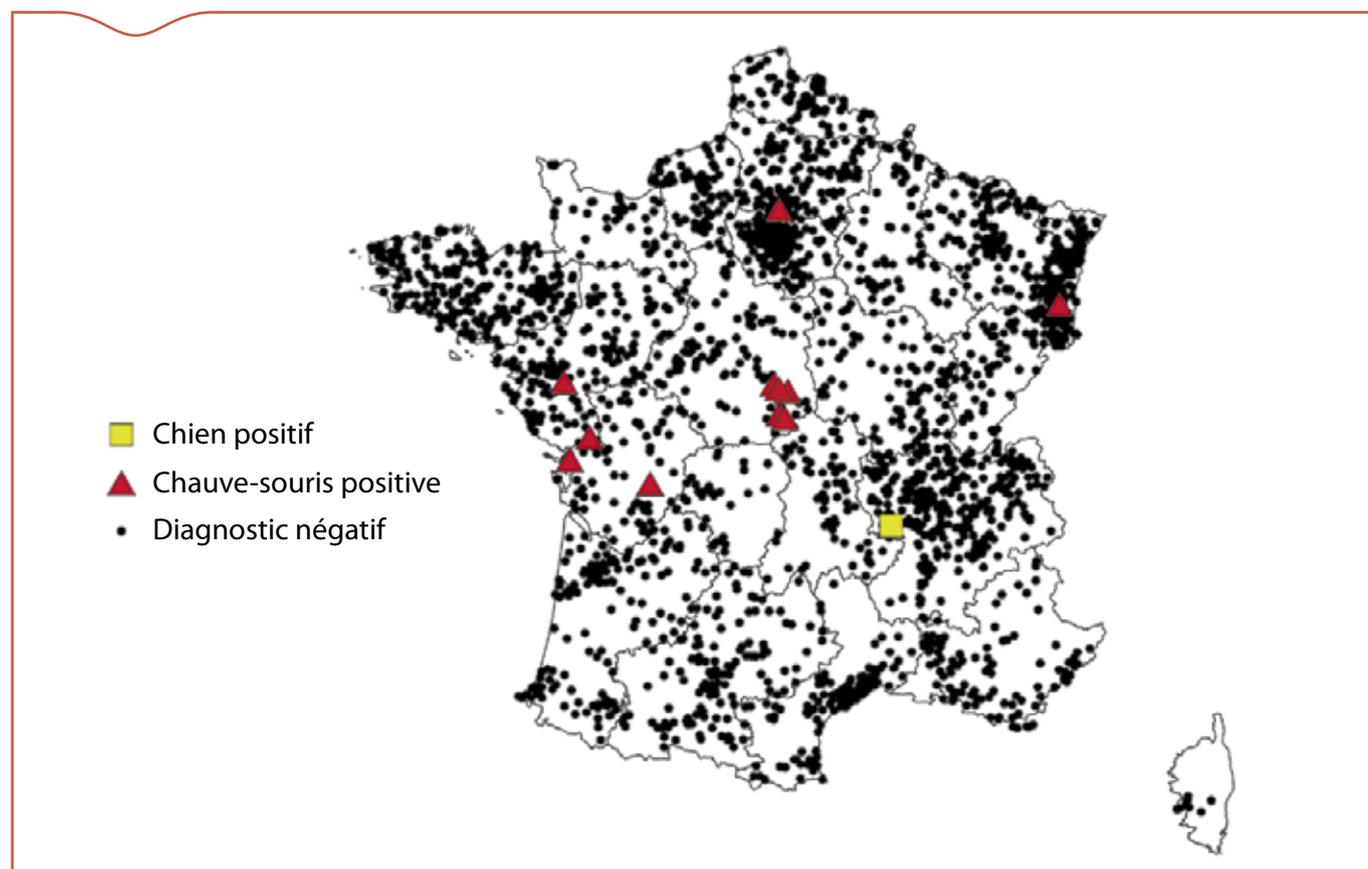


Figure 1. Distribution géographique des diagnostics de rage positifs et négatifs en France métropolitaine pour les années 2015 et 2016

Tableau 1. Distribution régionale des espèces animales adressées pour diagnostic de rage en France en 2015 et 2016

	Espèces animales									
	Chat	Chien	Chauve-souris	Renard	Bovins	Equin	Caprin	Singe	Autres espèces domestiques	Autres espèces sauvages
Régions métropolitaines										
Auvergne-Rhône-Alpes	242	186	67	7		1			3	5
Bourgogne-Franche-Comté	71	66	39	13	1				1	3
Bretagne	91	119	49	3					1	
Centre-Val de Loire	37	62	16	6	1				1	1
Corse	1	7		1		1				
Grand Est	182	167	207	14	1				4	6
Hauts-de-France	101	93	126	7	1		1		3	6
Île de France	231	112	3			1			5	1
Normandie	60	62	46	2		1				2
Nouvelle-Aquitaine	95	145	46	3					3	6
Occitanie	129	185	74	2	1				2	3
Pays de la Loire	82	67	56	1			1	1	1	3
Provence-Alpes-Côte d'Azur	72	75	10	3						3
DROM/COM										
Guadeloupe	1	7								
La Réunion	1	3								
Guyane	12	29	1		1			1		4
Martinique	4	2								
Total général	1412	1387	740	62	6	4	2	2	24	43

Bourges), du Haut-Rhin (commune de Rouffach), de la Loire-Atlantique (commune de Clisson), de l'Oise (commune de Gouvieux), et de Vendée (commune de Fontenay-le-Comte). L'utilisation des critères morphologiques ou encore de méthodes de biologie moléculaire a permis d'identifier ces onze chauves-souris comme étant des sérotines communes (*Eptesicus serotinus*). Pour neuf d'entre-elles, le contexte de découverte est classique: les chauves-souris ont été découvertes agonisantes, affaiblies, blessées ou non, et ont été admises dans un centre de soin. Leur mauvais état de santé a entraîné leur mort ou conduit à leur euthanasie. Sans suspicion de contact humain, ces chiroptères ont été alors expédiés à l'Anses - Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy afin d'y être diagnostiqués pour la rage.

Deux cas de rage avec exposition humaine ont également été rapportés par le CNR de la Rage sur deux sérotines dans les départements de l'Oise (communes de Gouvieux) et de Vendée (commune de Fontenay-le-Comte). Au moins trois personnes exposées se sont vues prescrire une prophylaxie antirabique de post-exposition.

Pour l'ensemble de ces cas, les diagnostics de rage ont été réalisés par la technique d'immunofluorescence directe (FAT) et confirmés par les techniques d'infection cellulaire (RTCIT) et de biologie moléculaire (RT-PCR et RT-qPCR). Le typage des virus, effectué par séquençage partiel du gène de la nucléoprotéine virale, a permis d'identifier un lyssavirus de l'espèce *European bat 1 lyssavirus* (EBLV-1) pour chacun des cas d'infection. Pour quatre d'entre eux, il s'agissait d'un EBLV-1 de sous-type a (sérotines de Clisson, de Chenommet, de Fontenay-le-Comte et de Puilboreau), tandis que pour les sept autres cas, d'un EBLV-1 de sous-type b (sérotines de Gouvieux, Bourges, Rouffach, Savigny-en-Septaine, Bruère-Allichamps et Saint-Amand Montrond).

Cas de rage autochtone sur un chien en Guyane

Un cas de rage a été également détecté sur un chiot croisé de six mois le 28 août 2015 à Cayenne en Guyane (Rosières *et al.*, 2016). Après avoir été présenté à deux reprises en consultation chez un vétérinaire pour une baisse d'appétit, puis une dégradation de son état général, avec crise convulsive, agressivité, perte de vision et difficulté à se déplacer, l'animal est décédé lors de son hospitalisation. La rage, malgré le caractère foudroyant des symptômes et l'âge du chien, a très vite été suspectée de par le contexte épidémiologique de la région. Le chien ayant léché au visage un jeune enfant, la tête du canidé a été expédiée au CNR de la Rage pour diagnostic. Les analyses par FAT, RTCIT, RT-PCR et RT-qPCR ont rapidement confirmé la suspicion de rage.

Le typage du virus isolé a démontré qu'il s'agissait d'un lyssavirus appartenant à l'un des trois groupes de virus de rage desmodine identifiés à ce jour en Guyane française. Plus spécifiquement, cette séquence appartient au même groupe que le cas humain diagnostiqué en 2008. Ce même groupe présente une distribution très large puisqu'il inclut aussi des virus isolés au Pérou et en Colombie. Il est difficile de déterminer avec certitude l'origine et le mode de contamination du chien. Deux hypothèses ont été retenues: morsure par une chauve-souris vampire ou morsure/griffure par un chat qui aurait lui-même été infecté par une chauve-souris. L'enquête épidémiologique a permis de recenser dix-huit personnes en contact avec le chien positif: 15 d'entre-elles ont reçu un traitement préventif, les trois autres personnes ayant refusé ce traitement.

Encadré. Surveillance et police sanitaire de la rage

Le réseau d'épidémiologie de la rage animale a été mis en place en France suite à la découverte du premier cas de rage chez un renard le 28 mars 1968.

Objectifs

L'objectif majeur de ce réseau de surveillance événementielle est de permettre une détection précoce de la présence d'une infection rabique en réalisant un diagnostic sur tout animal suspect (signes cliniques évocateurs de rage, contamination humaine par morsure, griffure ou léchage sur muqueuse ou peau lésée) ou trouvé mort sans raison permettant d'exclure la rage.

Acteurs de la surveillance

Les partenaires du réseau de surveillance font intervenir des acteurs de la santé (coordination par la Direction générale de la santé), de l'agriculture (coordination par la Direction générale de l'alimentation), et de l'environnement (coordination par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). La Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM), groupe chiroptères, joue un rôle déterminant pour la collecte des prélèvements de chauve-souris (Picard-Meyer *et al.*, 2013b).

Population surveillée

La France étant indemne de rage terrestre, mais exposé du fait de la mise en évidence régulière de cas de rage importée et de la présence de rage sur les chauves-souris, le réseau d'épidémiologie est principalement destiné à la surveillance de la rage des animaux domestiques (en particulier les chiens et chats dits « mordeurs ») et sauvages (notamment les chauves-souris).

Modalité de la surveillance

Carnivores domestiques : Cette surveillance repose principalement sur la présentation au vétérinaire sanitaire d'animaux suspects de rage ou d'animaux mordeurs/griffeurs. Un animal mordeur ou griffeur est défini comme un « animal sensible à la rage qui, en quelque lieu que ce soit, a mordu ou griffé une personne » (article R223-25-5° du Code rural et de la pêche maritime - CRPM) et doit être placé sous surveillance d'un vétérinaire sanitaire (Arrêté ministériel du 21 avril 1997). Même valablement vacciné contre la rage, un animal mordeur/griffeur doit faire l'objet d'une surveillance vétérinaire, la vaccination antirabique conférant une protection très forte mais pas absolue. La période de surveillance est réglementairement fixée à quinze jours pour les animaux domestiques griffeurs/mordeurs et à trente jours pour les animaux sauvages apprivoisés ou tenus en captivité, compte tenu du plus grand délai de portage pré-symptomatique parfois observé chez certaines espèces (Arrêté ministériel du 21 avril 1997). Au cours de la période de surveillance, l'animal doit être présenté trois fois au même vétérinaire sanitaire. Pendant la période de surveillance, l'euthanasie de l'animal est interdite (sauf accord des services vétérinaires ou cas de force majeure) et la vaccination antirabique de l'animal est également interdite. En cas de mort ou d'euthanasie de l'animal mordeur/griffeur pendant cette période, un diagnostic de rage doit être effectué par le CNR.

Carnivores sauvages : En cas de découverte d'un animal sauvage mort, blessé ou malade, il est recommandé de ne pas le manipuler et de contacter le réseau SAGIR (Office national de la chasse et de la faune sauvage) du département concerné. Le dispositif de surveillance de la rage des chauves-souris en France métropolitaine s'appuie sur un réseau d'épidémiologie coordonné par le laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy (Anses) en partenariat avec la SFPEM - groupe chiroptères, constitué par des bénévoles et des vétérinaires praticiens. Ce réseau, renforcé depuis 2000, est une adaptation de l'organisation existante pour la surveillance épidémiologique de la rage animale. La surveillance de la rage des chauves-souris est basée sur le diagnostic de rage à partir de cadavres de chauves-souris trouvés le plus souvent dans un environnement proche de l'Homme. Environ 80 % des chauves-souris sont envoyées par le réseau des chiroptérologues, directement ou via des particuliers qui contactent les bénévoles dans le cadre d'appels à

« SOS chauves-souris » ainsi que le groupe chiroptères-SFPEM (<http://www.sfepm.org/groupeChiropteres.htm>). Les chauves-souris sont des espèces protégées en France métropolitaine, elles ne peuvent donc ni être tuées, ni manipulées, ni transportées, même mortes, sans autorisation officielle accordée par le ministère en charge de l'écologie.

Diagnostic

Le réseau de surveillance repose sur deux laboratoires destinataires des prélèvements. Le CNR de la Rage à l'Institut Pasteur, Paris est sollicité lorsqu'une contamination humaine est suspectée, c'est-à-dire si au moins l'une des quatre conditions suivantes est remplie :

- morsure avec effraction de la peau,
- griffure,
- léchage sur une peau lésée (effraction cutanée ou égratignure),
- projection de salive sur des muqueuses.

Lorsque ce n'est pas le cas, les prélèvements sont adressés au laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy (Anses), LNR de la Rage.

Ces deux laboratoires utilisent les techniques de référence de l'OIE (OIE, 2012, Rabies chapter) et de l'OMS (Meslin *et al.*, 1996) et procèdent à l'identification phylogénétique de la souche virale en cas de diagnostic positif, ce qui permet d'apporter des éléments sur l'espèce et le type de virus (canin ou de chauve-souris) et sur son origine géographique, ce qui est utile aux enquêtes épidémiologiques et pour la mise en œuvre des mesures de gestion, notamment lors de cas de rage importé.

Police sanitaire

La gestion de la rage est fondée sur la gestion des animaux ayant été en contact avec un animal enrégé ou suspect de rage. Les modalités et caractéristiques du contact sont définies par les dispositions du CRPM qui permettent ainsi d'identifier en particulier des animaux contaminés et des animaux éventuellement contaminés.

La classification des carnivores en animaux contaminés ou éventuellement contaminés dépend de la probabilité de contact entre le carnivore et l'animal reconnu enrégé, et cette probabilité de contact est appréciée par la DDecPP (direction départementale en charge de la protection des populations)/SALIM.

La gestion des animaux contaminés est fondée sur l'arrêté ministériel du 9 août 2011 qui prévoit que les animaux contaminés non valablement vaccinés au moment de la contamination sont euthanasiés.

La gestion des animaux éventuellement contaminés est fondée sur l'article R. 223-34 du CRPM. Les mesures appropriées, déterminées et prises par le Préfet, sont prises en fonction de l'espèce de lyssavirus ayant infecté l'animal reconnu enrégé et du statut vaccinal des animaux éventuellement contaminés.

Références réglementaires

Code rural et de la pêche maritime, livre II, titre II.

Arrêté du 21 avril 1997 relatif à la mise sous surveillance des animaux mordeurs ou griffeurs visés à l'article 232-1 du code rural. Version consolidée au 28 avril 2007. J.O., 4 p.

Arrêté du 4 janvier 1999 portant agrément du Centre national d'études vétérinaires et alimentaires de Nancy pour le diagnostic de la rage animale. J.O., 1108.

Arrêté du 1^{er} mars 2002 fixant la liste des organismes chargés des examens relatifs au diagnostic de rage sur les animaux suspects d'être à l'origine de la contamination humaine. J.O., 4389.

Arrêté du 9 août 2011 complétant les dispositions de l'article R. 223-25 du code rural et de la pêche maritime relatif à la lutte contre la rage. J.O., 1 p.

Arrêté du 9 août 2011 relatif à des mesures de lutte particulières contre la rage applicables dans la zone de circulation d'un chien ou d'un chat reconnu enrégé. J.O., 4 p.

Arrêté du 9 août 2011 relatif à la conservation d'animaux contaminés de rage. J.O., 3 p.

Cas de rage sur un chien de retour d'un séjour en Algérie

Un second diagnostic de rage a été porté par le CNR de la Rage le 20 mai 2015 (Hamelin *et al.*, 2016) sur un chiot de type bull-terrier résidant à Saint Etienne, dans le département de la Loire (Botelho-Nevers *et al.*, 2016). Cet animal, né en Hongrie et illégalement introduit en France en décembre 2014 à l'âge de deux mois, était placé sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance depuis mi-janvier 2015, avec une interdiction de quitter le territoire pendant six mois. En dépit de cette mise sous surveillance, l'animal a séjourné en Algérie de mi-avril à début mai 2015. Neuf jours après son retour illégal en France, le chien a commencé à présenter un comportement agressif et agité. Il a été présenté à une clinique vétérinaire le 16 mai et est décédé le jour suivant, après avoir mordu le vétérinaire. La suspicion de rage, rapidement évoquée au vu du contexte épidémiologique, a été confirmée biologiquement par FAT, RTCIT, ELISA, RT-PCR et RT-qPCR.

Le typage de la souche virale et son analyse phylogénétique, obtenus le lendemain du diagnostic, ont permis d'identifier un lyssavirus de l'espèce classique (RABV) appartenant à la lignée Africa 1, et génétiquement proche des virus circulants chez le chien dans la région d'Alger en Algérie. Cette analyse a permis de confirmer l'hypothèse d'une contamination de l'animal lors de son séjour illégal en Algérie, au cours duquel il aurait échappé à la surveillance de son propriétaire. Une cellule de crise a été établie par les services vétérinaires (DDecPP) et l'Agence régionale de santé afin d'identifier les personnes et les animaux en contact avec l'animal infecté pendant sa période d'excrétion virale. Au total, 26 personnes ont été traitées au centre antirabique de Saint-Etienne dont 14 enfants, l'animal ayant l'habitude d'être promené dans un parc. Deux animaux contact ont été identifiés, dont l'un a été euthanasié et diagnostiqué négatif pour la rage.

Discussion

Le nombre de suspicions et d'analyses réalisées pour la recherche de rage reste élevé et similaire d'une année à l'autre pour chaque catégorie animale (Servat *et al.*, 2014) ce qui traduit un bon niveau de vigilance des acteurs. Par ailleurs, le maintien d'une distribution géographique relativement homogène de ces suspicions signe une couverture satisfaisante de l'ensemble du territoire national métropolitain ainsi que des DOM-COM.

Les cas de rage animale en France métropolitaine sont désormais principalement enregistrés chez des chauves-souris. Néanmoins, des cas de carnivores domestiques infectés et illégalement importés sont toujours régulièrement rapportés malgré la mise en place d'une réglementation stricte. La rage demeure donc une menace permanente et importante en France pour les animaux et l'Homme, et plus largement en Europe (Cliquet *et al.*, 2014) puisque depuis 2001, 23 alertes ont été enregistrées en Europe dont douze en provenance du Maroc (Ribadeau-Dumas *et al.*, 2016). À ce titre, le ministère en charge de l'agriculture a lancé en 2015 une campagne de sensibilisation appelée « Gare à la Rage » afin d'inciter les voyageurs à ne pas rapporter avec eux des animaux de pays affectés par la rage. Cette campagne rappelle également les démarches à effectuer avant de voyager avec son animal à l'étranger. Elle souligne l'importance du rôle des vétérinaires qui sont en première ligne pour la détection des cas de rage et qui se doivent d'accompagner les propriétaires d'animaux de compagnie en matière de prévention, ainsi que la vaccination préventive de cette population à risque.

Il est également important de souligner la situation particulière de la Guyane française. En effet, le risque de transmission rabique à l'homme et aux autres mammifères par les chauves-souris hématophages y est largement présent et ne doit pas être négligé, comme nous l'a rappelé le décès d'un patient en 2008 (Meynard *et al.*, 2012) et le cas de rage desmodine chez un jeune chien non vacciné à Cayenne en 2015. À ce

titre, la vaccination précoce des carnivores domestiques (dès l'âge de trois mois) avec un rappel chaque année est rendue obligatoire par arrêté ministériel⁽¹⁾ dans ce département, ainsi que celle des animaux de rentes (bovins, ovins, caprins et équins). De plus, bien qu'étant indemne de rage canine, le risque d'introduction de ce type de rage est réel en Guyane française, ce département partageant ses frontières avec des pays où la circulation de la rage canine persiste (Brésil) ou est suspectée (Surinam). Ces frontières sont de plus très perméables car fluviales et incontrôlables sur des centaines de kilomètres. D'autres pays de la zone caribéenne représentent aussi un risque important d'importation de rage canine en Guyane, Martinique ou Guadeloupe, notamment Haïti et la République Dominicaine. Le maintien de la sensibilisation de la population et des autorités sanitaires (SALIM⁽²⁾ et douaniers) aux risques de transmission de la rage desmodine ou d'importation de la rage canine revêt donc une importance particulière dans ces départements.

De même, en France métropolitaine, les cas de rage enregistrés chaque année chez les chauves-souris plaident également pour le maintien d'un niveau élevé d'information, de prévention et de vigilance de la population et des vétérinaires sanitaires vis-à-vis du risque lié à ces cycles épidémiologiques particuliers. Depuis 1989, soixante-dix-huit chauves-souris ont été diagnostiquées infectées par des lyssavirus. La sérotine commune, espèce principalement infectée par le lyssavirus EBLV-1 en Europe, représente 75 de ces 78 cas de rage enregistrés en France métropolitaine (Troupin *et al.*, 2017). La récente découverte en Europe des nouveaux lyssavirus LLEBV (Lleida bat lyssavirus) et BBLV (Bokeloh bat lyssavirus), ce dernier ayant été identifié à deux reprises en France métropolitaine (Picard-Meyer *et al.*, 2013a; Eggerbauer *et al.*, 2017), combinée à la détection annuelle de chauves-souris infectées par EBLV-1 plaide pour le maintien et le renforcement de la surveillance épidémiologique dans toutes les régions pour une gestion efficace ainsi que la sensibilisation des personnes à risque. La collecte pour diagnostic des chauves-souris et en particulier des espèces cibles telles que les sérotines communes (porteuses d'EBLV-1), les vespertillons de Natterer (porteurs supposés de BBLV), les minioptères de Schreibers (porteurs supposés de LLEBV) ou encore les vespertillons de Daubenton (porteurs d'EBLV-2), mérite donc d'être renforcée.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des chiroptérologues de la SFPEM qui font vivre le réseau d'épidémiologie chauve-souris, l'ensemble des DDecPP/SALIM et laboratoires vétérinaires d'analyses, les vétérinaires sanitaires à la base du réseau ainsi que tous les membres du personnel du CNR et du LNR. Le CNR tient à particulièrement remercier Santé publique France, la Direction Générale de la Santé et l'Institut Pasteur pour leur constant soutien financier.

Références bibliographiques

International Committee on Taxonomy of Viruses. In ICTV official taxonomy: updates since the 9th report. <http://www.ictvonline.org/virusTaxonomy.asp?bhcp=1>, consulté le 08/08/16.

Hampson K, Coudeville L, Lembo T, Sambo M, Kieffer A, Attlan M, Barrat J, Blanton JD, Briggs DJ, Cleaveland S, Costa P, Freuling CM, Hiby E, Knopf L, Leanes F, Meslin FX, Metlin A, Miranda ME, Müller T, Nel LH, Recuenco S, Rupprecht CE, Schumacher C, Taylor L, Vigilato MA, Zinsstag J, Dushoff J; Global Alliance for Rabies Control Partners for Rabies Prevention. 2015. Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Negl Trop Dis*. Apr 16; 9(4):e0003709.

OIE, 2012. Critères d'inscription de maladies, d'infections et d'infestations sur la liste de l'OIE. In: Code sanitaire pour les animaux terrestres. OIE, Paris 1-6.

(1) Arrêté ministériel du 5 septembre 2008 relatif à des mesures de lutte contre la rage en Guyane et à l'introduction de carnivores domestiques en Guyane (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000019457637>)

(2) Service de l'alimentation (service assurant notamment les missions des services vétérinaires dans les DOM)

- Dacheux, L., Bourhy, H., 2008. Identification de deux cas de rage chez des chiens introduits illégalement en France à partir de zones d'enzootie rabique. *BEMRAF*. 38, n° 1-9, 1-5.
- Meslin, F., Kaplan, M., Koprowski, H., 1996. *Laboratory techniques in rabies*, 4th ed. World Health Organization, Geneva, 476 pages.
- Rosières X., Foures F., Troyano-Groux A., Bourhy H., Cliquet F., Carvalho L., 2016. Brève. Cas de rage chez un chien en Guyane. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 74, 31-32.
- Hamelin E., Desfonds M., Gay P., Cliquet F., Bourhy H., 2016. Brève. Cas de rage chez un chiot importé illégalement en France, en mai 2015. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 71, p11.
- Botelho-Nevers E, Gagneux-Brunon A, Cantais A, Daoud F, Fouilloux P, Fresard A, Cazorla C, Witz M, Monnier G, Guerson N, Ragozin N, Parize P, Bourhy H, Dacheux L, Pihier N, Septfons A, Guichard M, Lucht F. 2016. The potential lethal consequences of rabies vaccine avoidance and dog smuggling in Europe. *J Infect.* May;72(5):626-8.
- Ribadeau-Dumas F, Cliquet F, Gautret P, Robardet E, Le Pen C, Bourhy H. 2016. Travel-Associated Rabies in Pets and Residual Rabies Risk, Western Europe. *Emerg Infect Dis.* 22(7):1268-71.
- Servat, A., Dacheux, L., Picard-Meyer, E., Rosières, X., Robardet, E., Bourhy, H., Cliquet, F., 2014. Bilan de la surveillance de la rage animale en France: trois cas détectés sur des sérotines communes en 2014. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 71, 88-91.
- Cliquet, F., Picard-Meyer, E., Robardet, E., 2014. Rabies in Europe: what are the risks? *Expert Rev. Anti Infect. Ther.* 1-4.
- Meynard JB, Flamand C, Dupuy C, Mahamat A, Eltges F, Queueche F, Renner J, Fontanella JM, Hommel D, Dussart P, Grangier C, Djossou F, Dacheux L, Goudal M, Berger F, Ardillon V, Krieger N, Bourhy H, Spiegel A. 2012. First human rabies case in French Guiana, 2008: epidemiological investigation and control. *PLoS Negl Trop Dis.* 6(2):e1537.
- Troupin C, Picard-Meyer E, Dellicour S, Casademont I, Kergoat L, Lepelletier A, Dacheux L, Baele G, Monchâtre-Leroy E, Cliquet F, Lemey P, Bourhy H. 2017. Host Genetic Variation Does Not Determine Spatio-Temporal Patterns of European Bat 1 Lyssavirus. *Genome Biol Evol.*9(11):3202-3213.
- Picard-Meyer E., Servat A., Robardet E., Moinet M., Borel C., Cliquet F., 2013a. Isolation of Bokeloh bat lyssavirus in *Myotis nattereri* in France. *Arch Virol.* 158, 2333-2340
- Eggerbauer E, Troupin C, Passior K, Pfaff F, Höper D, Neubauer-Juric A, Haberl S, Bouchier C, Mettenleiter TC, Bourhy H, Müller T, Dacheux L, Freuling CM. 2017. The Recently Discovered Bokeloh Bat Lyssavirus: Insights Into Its Genetic Heterogeneity and Spatial Distribution in Europe and the Population Genetics of Its Primary Host. *Adv Virus Res.* 99:199-232.
- Picard-Meyer, E., Fediaevsky, A., Servat, A., Cliquet, F., 2013b. Surveillance de la rage animale en France métropolitaine. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 60, 12-18.v

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Bilan de la surveillance réglementée et facultative de l'IBR en France en 2015-2016: un dispositif réglementaire de lutte renforcé

David Ngwa-Mbot⁽¹⁾, Sophie Mémeteau⁽²⁾, Kristel Gache^{(1)*}, Patrick Azéma⁽³⁾, Stephen Valas⁽⁴⁾

Auteur correspondant : david.ngwa-mbot.fngds@reseaugds.com

*Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale (Plateforme ESA)

(1) GDS France, Paris, France

(2) Association Française Sanitaire et Environnementale (AFSE), Paris, France

(3) Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(4) Anses, Laboratoire national de référence IBR, Niort, France

Résumé

La rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) est une maladie virale, provoquée par l'herpesvirus bovin de type 1 (BoHV-1) qui possède un tropisme principalement respiratoire et génital. Dans l'élevage français, l'infection reste le plus souvent asymptomatique et la maladie présente un enjeu essentiellement commercial pour le marché national et international. La campagne 2015-2016 de surveillance de la rhinotrachéite infectieuse bovine a permis d'observer, à l'échelle des élevages, une prévalence nationale de 8,6 % (en légère baisse par rapport à la campagne précédente) et une incidence qui s'élève à 1,6 % (également en baisse par rapport à la campagne précédente). La proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » (qualification facultative) atteint 69,3 % au 31 mai 2016. Les mesures pour accélérer le processus d'éradication prises en application de l'arrêté du 31 mai 2016 sont en cours de déploiement et les gestionnaires disposent d'outils diagnostiques de deuxième intention dont la spécificité a été améliorée.

Mots-clés:

Rhinotrachéite infectieuse bovine, IBR, bovins, danger sanitaire de catégorie 2

Abstract

Report on regulatory and voluntary surveillance of infectious bovine rhinotracheitis in France in 2015/2016

Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) is a viral disease caused by bovine herpesvirus 1 (BoHV-1). The virus mainly manifests respiratory and genital tropism. In French cattle, the infection is mainly asymptomatic but the disease is a concern for national and international trade. The 2015/2016 surveillance campaign for IBR produced a herd national prevalence of 8.6% and an incidence of 1.6% (showing a light decrease compared to the previous campaign). The proportion of herds under the designation "IBR free" (optional qualification) reached 69.3% as of May 31, 2016. The measures to speed up the eradication process take effect the decree of May 31, 2016 are being deployed and managers provided second-line diagnostic tools whose specificity has been improved.

Keywords:

Infectious bovine rhinotracheitis, IBR, Cattle

La rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) est une maladie virale provoquée par l'herpesvirus bovin de type 1 (BHV-1). Il s'agit d'un virus à tropisme essentiellement respiratoire et génital. Toutefois, pour l'élevage français actuellement, l'infection reste le plus souvent asymptomatique et cette maladie présente un enjeu essentiellement commercial. Inscrite au code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE (Organisation mondiale de la santé animale), elle peut donner lieu à des garanties additionnelles sur le plan communautaire ou à des exigences spécifiques de certains pays tiers. C'est dans ce contexte qu'ont été mis en place les dispositifs de surveillance et de lutte contre l'IBR en France.

Pour la campagne 2015-2016, deux dispositifs de surveillance et de lutte vis-à-vis de l'IBR se complétaient : un dispositif volontaire, conduisant à la qualification des élevages, et un dispositif obligatoire de lutte, imposant le dépistage des troupeaux, le contrôle à l'introduction et la vaccination des animaux positifs.

Les objectifs de ces deux dispositifs, ainsi que les modalités de surveillance et de lutte vis-à-vis de cette maladie sont résumés dans l'Encadré 1.

Cet article présente les résultats obtenus dans le cadre de ces dispositifs facultatif et obligatoire pour la campagne 2015-2016 (période du 1^{er} juin 2015 au 31 mai 2016). Les résultats présentés ci-dessous sont issus d'une collecte spécifique des données auprès des GDS à l'aide d'un questionnaire annuel de bilan. Les données sont extraites de Sigal (système d'information de la DGAL pour le suivi de la surveillance, de la prévention et de la lutte contre les maladies animales) par les GDS ou sont issues de leurs systèmes informatiques propres.

Résultats du dispositif obligatoire

Le taux de réalisation national de la prophylaxie a atteint 96,4 % de cheptels pour la campagne 2015-2016 (données sur 92 départements). Ce taux atteignait 95,5 % pour la campagne 2014-2015.

Prévalence et incidence

Au 31 mai 2016, la proportion nationale est de 8,6 % (n= 14 547) de cheptels ayant au moins un animal séropositif parmi les cheptels dépistés (données sur 92 départements). Ce taux de prévalence variait

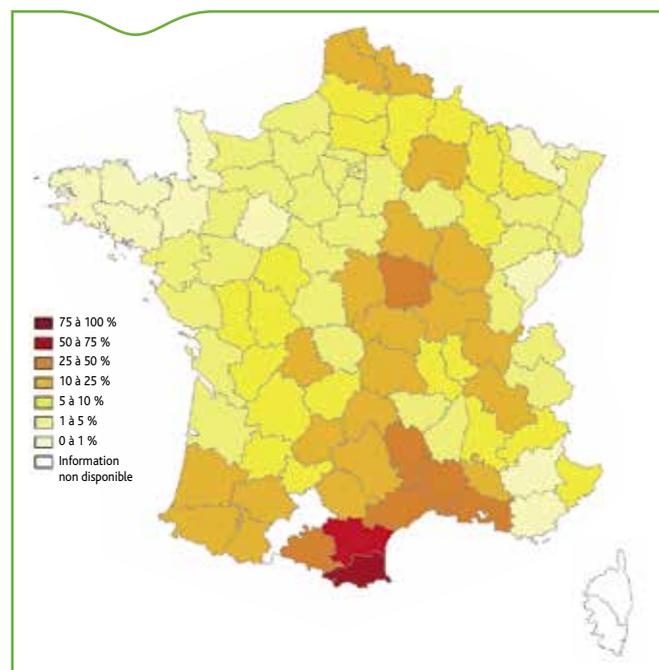


Figure 1. Taux de prévalence (Prévalence (échelle cheptels) de l'IBR par département au 31 mai 2016 (données GDS France)

de 0 % à 80 % selon les départements (les taux de prévalence les plus bas étaient retrouvés dans les départements à orientation laitière) (Figure 1). Le taux de prévalence national était en légère diminution par rapport à la campagne précédente (il s'élevait à 9,8 % au 31 mai 2015).

Pour la campagne 2015-2016, le dépistage obligatoire de l'IBR dans les troupeaux a mis en évidence 1,6 % (n= 2 765) de cheptels nouvellement positifs (données sur 92 départements). Ce taux d'incidence variait de 0 % à 11,1 % selon les départements (Figure 2). Le taux national était en diminution par rapport à la campagne précédente (pour la campagne 2014-2015, il s'élevait à 2,2 %).

Résultats des contrôles à l'introduction dans le cheptel

Les données collectées dans 73 départements indiquent une proportion de 0,95 % (soit 7 904 bovins sur 835 091) de bovins séropositifs lors du contrôle sérologique à l'achat sur l'ensemble des bovins introduits dépistés (à destination de cheptels indemnes ou non), hors ateliers dérogoires.

La proportion de bovins trouvés positifs à l'IBR lors des dépistages à l'introduction (bovins dépistés positifs alors qu'ils n'étaient pas préalablement connus positifs) est mesurée sur 48 départements. Elle est plus élevée (Test du chi-2 avec $P = 2,2 \cdot 10^{-16} < 0,05$) dans les cheptels de destination non indemnes (1,92 %) que dans les cheptels indemnes (0,18 %).

Un total de 25,1 % (n=279 892) des introductions effectuées dans les troupeaux (hors cheptel d'engraissement bénéficiant d'une dérogation permanente après visite du cheptel) a bénéficié d'une dérogation au dépistage (données sur 73 départements) et d'un seul contrôle documentaire. Ces dérogations sont accordées selon les départements en fonction de la prévalence et/ou des pratiques identifiées comme à risque par le maître d'œuvre (GDS).

Résultats du dispositif volontaire

Niveau d'appellation des cheptels

Au 31 mai 2016, 69,3 % (n=121 317) des cheptels présents sur le territoire continental (hors ateliers dérogoires) bénéficiaient d'une appellation « indemne d'IBR » ou « contrôlé en IBR » (données sur 92

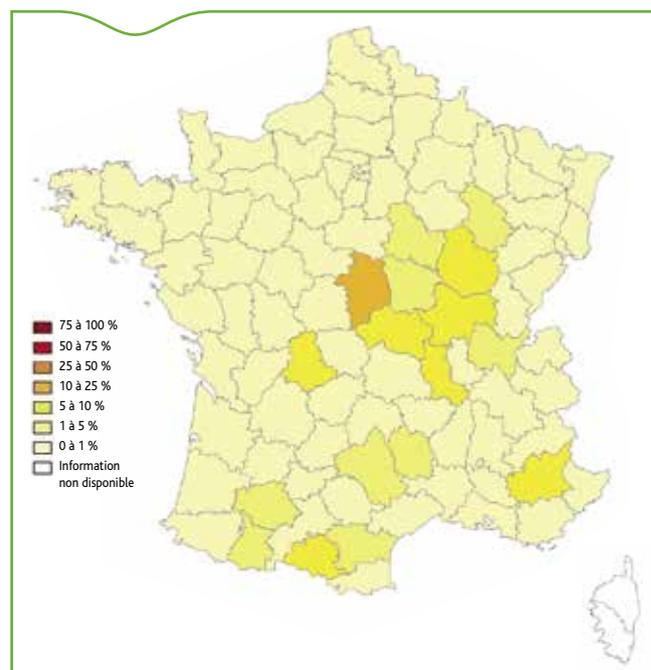


Figure 2. Taux d'incidence (échelle cheptels) de l'IBR par département au 31 mai 2016 (données GDS France)

Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) jusqu'au 30 septembre 2016

Objectifs

- Fournir une estimation de la prévalence de l'IBR dans les cheptels bovins
- Garantir la qualification indemne des cheptels français sur la base du volontariat
- Évaluer et proposer les mesures de contrôle et de lutte

Population surveillée

Bovins domestiques dans l'ensemble de la France métropolitaine.

Modalités de la surveillance

Surveillance obligatoire

- Dépistage sérologique à l'introduction pour l'ensemble des bovins quel que soit leur âge (des dérogations ponctuelles au contrôle d'introduction peuvent être accordées);
- Dépistage sérologique des effectifs bovins: semestriel sur lait de tank dans les élevages laitiers, et annuel sur prélèvement sanguin des bovins de plus de 24 mois dans les élevages allaitants.

Qualification facultative des cheptels

Depuis 1996, une qualification de cheptel, reconnue officiellement, permet d'offrir aux acheteurs de bovins des garanties sanitaires en matière d'IBR. Le système de certification est géré par l'Acersa, dont les intervenants sont organisés au niveau local au sein de Schémas territoriaux de certification (STC). Les conditions sanitaires ouvrant droit à la qualification des cheptels sont fixées dans le cahier des charges approuvé par le ministre chargé de l'agriculture.

Police sanitaire

Tout animal non séronégatif doit être vacciné dans les deux mois qui suivent la notification des résultats, à moins qu'il ne soit abattu.

Références réglementaires

Arrêté ministériel du 27 novembre 2006 fixant les mesures de prophylaxie collective de la rhinotrachéite infectieuse bovine.

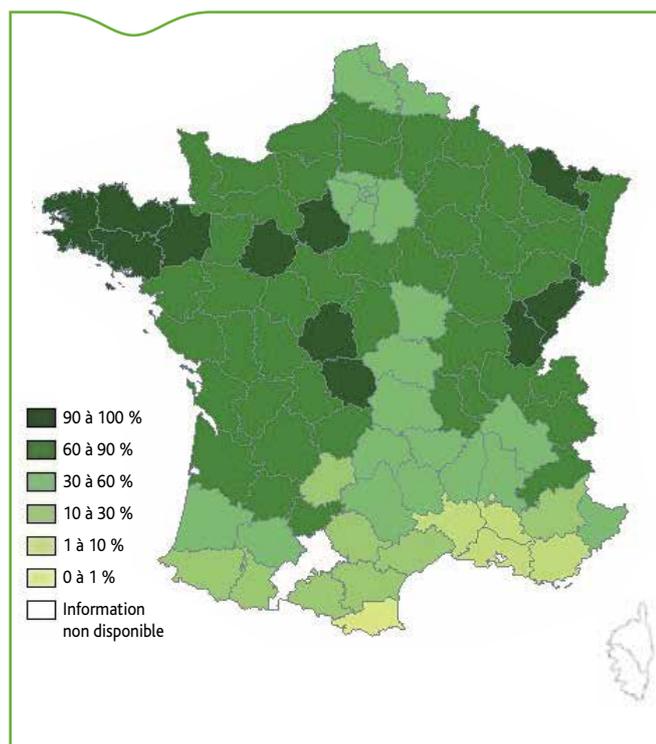


Figure 3. Proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » parmi les cheptels par département au 31 mai 2016 (données Association de Certification en Santé Animale)

départements). La situation n'était pas homogène sur le territoire avec des proportions de cheptels sous appellation qui varient de 0,4 à 98 % selon les départements (Figure 3).

La proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » a régulièrement progressé depuis la mise en place de cette certification dans le cadre de l'Acersa, rapidement de 2001 à 2007, puis plus lentement ces dernières années (Figure 4).

Durant la campagne 2015-2016, 4876 cheptels sous qualification ont été suspendus, tous motifs confondus, soit 4 % des cheptels indemnes alors que 1 342 ont perdu leur qualification (représentant 1,1 % des cheptels indemnes). Au total, 3 318 cheptels (2,7 %) ont recouvré leur qualification durant la même période.

Résultats des travaux du LNR-IBR

Le bilan des analyses de confirmation réalisées en 2014-2015 sur les positifs isolés (trois bovins au maximum appartenant à un troupeau qualifié indemne d'IBR et dépistés positifs en première et deuxième intentions), couplé à la caractérisation des collections d'échantillons de référence (indemne, infecté et positif isolé) engagée courant 2014 à l'échelle nationale, ont montré l'existence de nombreuses réactions faussement positives. Celles-ci résultent à la fois d'un défaut de spécificité intrinsèque des tests de première et deuxième intentions (respectivement les tests ELISA indirect anticorps totaux et compétition gB) et de réactions antigéniques croisées dont l'origine restait à déterminer.

En conséquence, le dispositif de diagnostic sur la campagne 2015-2016 a évolué via la mise en place de trois nouvelles mesures :

- la suppression des analyses en ELISA indirect anticorps totaux effectuées sur sérum individuel en reprise des analyses de mélanges de sérum;
- l'application de règles de gestion des positifs différentes reposant sur une grille nationale d'interprétation des données quantitatives des tests ELISA compétition gB (distinction des sérums fortement et faiblement positifs);
- un diagnostic de confirmation basé sur un test ELISA compétition gE éprouvé par le LNR-IBR, spécifique de l'IBR (prise en considération de réactions antigéniques croisées) et compatible avec l'analyse d'un grand nombre d'échantillons.

La constitution d'échantillothèques s'est poursuivie tout au long de la campagne de prophylaxie 2015-2016, en collaboration avec le réseau des GDS. Un important travail de caractérisation de chaque échantillon

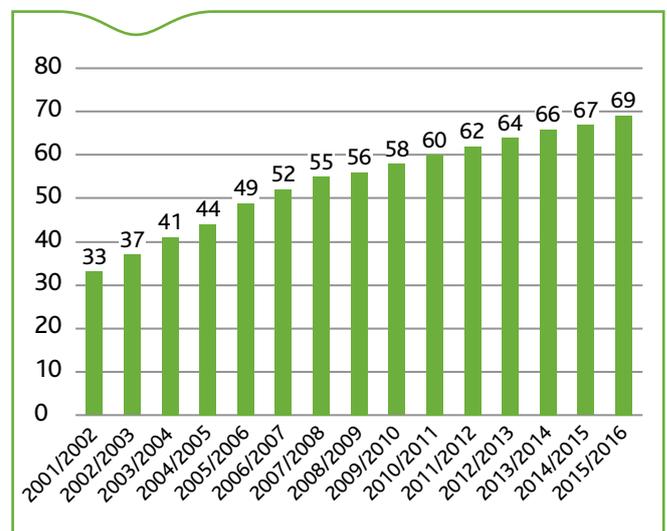


Figure 4. Évolution annuelle de la proportion de cheptels sous appellation (données Acersa)

a été réalisé avec l'ensemble des tests commerciaux, des techniques de référence, et d'outils développés par le LNR-IBR. Les données générées ont été exploitées pour :

- redéfinir les seuils de positivité des tests de deuxième intention (ELISA compétition gB) afin d'en améliorer la spécificité;
- mettre à disposition des laboratoires de terrain une nouvelle méthode (ELISA compétition gE) pour déterminer le statut réel de l'animal;
- démontrer que la circulation de l'herpèsvirus bovin de type 2 constituait une source majeure d'interférence sur les outils de dépistage de l'IBR (induction de réactions faussement positives).

Ces travaux de réajustement des seuils de positivité et d'évaluation des performances de nouveaux tests ont conduit à l'élaboration d'un nouveau sérum de référence (SRF2). Établi à partir de sérums issus de cheptels français et sur la base d'une analyse comparative avec d'autres standards (sérum international de référence et sérum de référence allemand), ce nouveau sérum de référence français est proposé à l'ensemble des laboratoires agréés pour faciliter l'adoption des réactifs et la mise en œuvre des analyses sur sérum individuel.

Les mesures prises en application de l'arrêté ministériel du 31 mai 2016 constituent une réelle contrainte pour les cheptels recourant à la vaccination d'animaux non infectés, en l'absence de méthode officiellement reconnue permettant de différencier les animaux vaccinés des animaux infectés. Afin de lever cette contrainte et d'accélérer le processus d'éradication, une collection supplémentaire d'échantillons (sérum et lait) en lien avec la vaccination a été initiée à l'échelle nationale, en partenariat avec GDS France. Cette échantillothèque a vocation à évaluer les performances des tests ELISA compétition gE en vue d'analyses officielles en contexte de vaccination à partir de vaccin marqueur (délété gE).

Discussion sur l'évolution de la situation épidémiologique et du dispositif

Pour mieux identifier les marges de progrès dans la lutte contre l'IBR et identifier les impacts des mesures en cours de déploiement, le questionnaire de l'enquête annuelle à destination des GDS est resté étoffé. Les résultats présentés *supra*, notamment sur les dépistages d'introduction, sont à lire avec précaution. La nouveauté des questions et la difficulté à collecter certaines données incitent encore à la prudence.

La situation épidémiologique reste stable depuis quelques années avec une prévalence stable des cheptels positifs et un taux de qualification qui progresse lentement. Pour rappel dans le calcul de cette prévalence, les animaux vaccinés sont considérés comme infectés, en l'absence de méthode reconnue par le LNR-IBR à ce jour permettant de distinguer les animaux vaccinés des animaux infectés. L'incidence apparente a sensiblement diminué par rapport à la campagne précédente. Outre une amélioration réelle du dispositif, cette tendance peut s'expliquer en partie par l'amélioration de la spécificité des outils de deuxième intention obtenue suite aux travaux du LNR-IBR, ainsi que par le recours aux tests ELISA gE pour le diagnostic de confirmation dont le bilan révèle que 95 % des résultats positifs en gB ayant fait l'objet d'une demande de confirmation (sérums faiblement positifs en gB et/ou positifs isolés) ont été infirmés par les analyse en gE.

Le palier observé dans l'évolution favorable de la situation épidémiologique du cheptel français en matière d'IBR a conduit au renforcement des mesures de lutte. Ainsi la principale nouveauté de cette campagne est-elle la publication de l'arrêté du 31 mai 2016 fixant de nouvelles mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine, dix ans après la publication du

premier cadre réglementaire. Les dispositions de ce texte (Encadré 2) visent à la généralisation de l'appellation des troupeaux vis-à-vis de l'IBR, l'incitation à l'acquisition et au maintien de l'appellation indemne, l'accélération de l'assainissement des troupeaux infectés d'IBR, l'application de mesures restrictives à la circulation des animaux appartenant à des troupeaux de bovinés non indemnes d'IBR, et l'amélioration de la collecte de données épidémiologiques.

Estimation des coûts du dispositif

Une estimation des coûts vétérinaires et de laboratoire de la surveillance et de la lutte vis-à-vis des maladies réglementées chez les ruminants en France en 2014 a été récemment réalisée (Hénaux *et al.*, 2017). Les coûts des mesures obligatoires en matière d'IBR sont évalués à 19,6 millions d'euros HT, pour une très large part financée par les éleveurs. À noter que ces coûts ne prennent pas en compte :

- le coût des mesures supplémentaires prévues pour les cheptels inscrits dans le dispositif volontaire d'appellation de l'Acersa,
- les coûts de gestion (personnel et charges de structure) supportés par le réseau des GDS qui sont assumés par les éleveurs.

Encadré 2. Surveillance, prévention et lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) – dispositif mis en œuvre à partir du 1^{er} octobre 2016

Objectifs

- Éradiquer à terme l'IBR en France métropolitaine en vue de la reconnaissance européenne du statut indemne de la maladie
- Obtenir la reconnaissance européenne du programme de lutte
- Évaluer et proposer les mesures de contrôle et de lutte

Population surveillée

Bovins domestiques dans l'ensemble de la France métropolitaine.

Modalités de la surveillance

Surveillance obligatoire

- Dépistage sérologique à l'introduction pour l'ensemble des bovins quel que soit leur âge (des dérogations ponctuelles au contrôle d'introduction peuvent être accordées);
- Dépistage obligatoire à la sortie pour les cheptels sans qualification (cette mesure peut être différée selon les régions jusqu'au 31 décembre 2021);
- Dépistage sérologique des effectifs bovins : semestriel sur lait de tank dans les élevages laitiers, et annuel sur prélèvement sanguin des bovins de plus de 24 mois dans les élevages allaitants. Pour les cheptels détenant des animaux reconnus infectés, les bovins de plus de 12 mois sont également prélevés.

Appellation des cheptels (devenue obligatoire)

Depuis le 1^{er} juin 2016, l'appellation indemne est rendue obligatoire pour tous les cheptels répondant aux critères requis (dépistages du cheptel favorables et mesures de biosécurité). Les conditions sanitaires ouvrant droit à l'appellation des cheptels sont fixées dans le cahier des charges approuvé par le ministre chargé de l'Agriculture. L'appellation « contrôlé » a été supprimée.

Lutte

Tout animal non séronégatif doit être vacciné dans le mois qui suit la notification des résultats, à moins qu'il ne soit abattu.

Restriction à la circulation de certains animaux

Tout boviné reconnu infecté d'IBR ne peut être introduit dans une exploitation ou mélangé à des bovins de statut différent, y compris lors du transport ou à destination de tout rassemblement. La sortie de ces animaux du troupeau n'est autorisée que pour leur transport soit vers un abattoir, soit vers un troupeau d'engraissement dérogatoire en bâtiment dédié.

Références réglementaires

Arrêté ministériel du 31 mai 2016 fixant les mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine.

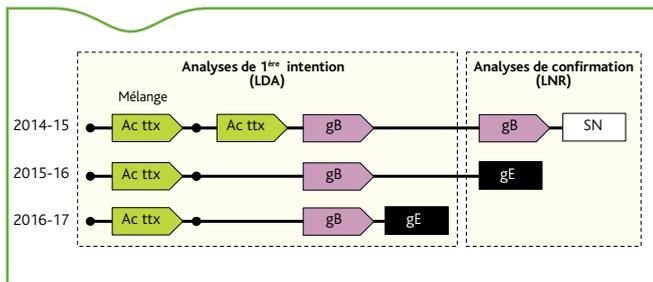


Figure 5. Évolution du dispositif analytique sur les trois dernières campagnes de prophylaxie (Ac ttx: ELISA indirect anticorps totaux; gB: ELISA compétition glycoprotéine B; gE: ELISA compétition glycoprotéine E; SN: séroneutralisation virale)

Conclusion

La situation épidémiologique de l'IBR reste stable depuis quelques années en France métropolitaine, avec une prévalence des cheptels à l'équilibre et un taux de qualification qui progresse lentement. L'amélioration du taux d'incidence apparent s'explique par une amélioration réelle de la situation et également en partie par l'amélioration de la spécificité des méthodes d'analyses. Les travaux de référence ont en effet conduit à l'amélioration de la performance des outils de diagnostic et à une simplification du dispositif analytique de prophylaxie (Figure 5).

Les procédures mises en place par l'Acersa, GDS France et la DGAL ont diminué les délais de rendus des résultats en cas de suspicion pour l'ensemble des cheptels.

Cette amélioration, en rehaussant la crédibilité de tout le dispositif de lutte contre l'IBR, a permis de déployer plus aisément dans les élevages le renforcement des mesures prévues par un cadre réglementaire

renouvelé suite à l'arrêté ministériel du 31 mai 2016, qui annonce l'objectif d'éradication et rend obligatoire la qualification des cheptels.

Si les effets de certaines mesures contraignantes devraient être rapidement mesurés, il reste encore à déployer sur le terrain, pendant les prochaines campagnes l'exhaustivité des mesures notamment celles relatives aux conditions sanitaires de mouvement des animaux à tous les niveaux de la filière.

Enfin, il sera nécessaire de présenter le programme de lutte ainsi renforcé aux autorités sanitaires européennes en vue de la reconnaissance dudit programme.

Références bibliographiques

Arrêté du 31 mai 2016 fixant des mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine.

IBR: état des lieux, communication de l'Acersa par Sophie Memeteau aux Journées de la référence professionnelle le 6 novembre 2016. <https://www.anses.fr/fr/system/files/JNRP2016IBRgestionnaire.pdf>

Éléments fondateurs des récentes évolutions du dispositif analytique IBR, communication du laboratoire national de référence IBR par Stephen Valas aux Journées de la référence professionnelle le 6 novembre 2016. <https://www.anses.fr/fr/system/files/JNRP2016IBRreference.pdf>

Hénaux, V., Ngwa-Mbot D., Memeteau S., Touratier A., Bronner A., Calavas D., 2015. Première estimation des coûts vétérinaires et de laboratoire de la surveillance et de la lutte vis-à-vis des maladies réglementées chez les ruminants en France en 2014. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 79, Juillet 2017.

http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/M-048_2017-05-10_cout-surv-MR.pdf

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France en 2016

Laurent Cloastre⁽¹⁾, Kristel Gache^{(1)*}, Patrick Azema^{(2)*}, Carine Paraud⁽³⁾, Sophie Mémeteau⁽⁴⁾

Auteur correspondant : laurent.cloastre.fngds@reseaugds.com

*Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale de surveillance épidémiologique en santé animale (Plateforme ESA)

(1) GDS France, Paris, France

(2) Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

(3) Anses, Laboratoire national de référence Hypodermose bovine, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, France

(4) Association Française Sanitaire et Environnementale, Paris, France

Résumé

Durant la campagne 2015-2016, les dispositifs de surveillance de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels ont porté sur un effectif proche de 5 % du cheptel bovin français (8 250 cheptels).

Aucun foyer n'a été mis en évidence : la situation épidémiologique de la France était très favorable sur cette période.

Dans ce contexte il serait pertinent d'envisager un ajustement de l'échantillonnage pour optimiser les coûts. L'échantillonnage concernerait des zones de dimension plus grande pouvant être les grandes Régions.

Bien que la situation se soit nettement améliorée dans les zones frontalières, celles-ci restent des zones à risque de réintroduction, du fait de l'absence de plans de lutte collectifs connus dans les pays limitrophes, de l'absence de barrières naturelles, et/ou de la proximité entre troupeaux français et de pays voisins en zone d'estive. Dans ce contexte, la surveillance de l'hypodermose resterait renforcée dans ces zones.

Mots-clés :

Hypodermose bovine, varron, bovins, épidémiosurveillance

Abstract

Favourable epidemiological situation of bovine hypodermosis in France in 2016

During the 2015-2016 campaign, surveillance for bovine hypodermosis (serological analysis and visual inspection) covered a number close to 5 % of the cattle herds population (8,250 herds).

No outbreak was detected, the epidemiological situation in France is very satisfactory.

In view of this situation, it appears therefore possible to better adjust the cost of surveillance by sampling in largest areas. New large administrative regions could be targeted

Although the situation has considerably improved, border areas remain the zones at risk of re-introduction due to the lack of organised control plans in neighbouring countries, the absence of natural barriers and/or the proximity of French and foreign herds on summer pasture lands. Given this context, surveillance of hypodermosis remain important in these zones.

Keywords:

Bovine hypodermosis, Warble fly, Cattle, Epidemiological surveillance

L'hypodermose bovine ou « varron » est une myiase interne des bovins se manifestant par l'installation, dans le tissu conjonctif sous-cutané de la région dorso-lombaire, de larves de mouches du genre *Hypoderma*, après une période de migration et de transformation larvaire. La larve se développe durant la période hivernale dans les tissus du bovin, pour être libérée dans le milieu extérieur au printemps après avoir formé un nodule sur le dos de l'animal et perforé la peau. Le rayon d'action de la mouche *Hypoderma* est de 5 km environ.

En France, à la fin des années 1980, les éleveurs se sont organisés collectivement *via* les GDS pour mettre en place un plan de lutte organisée, région par région. L'impact économique de cette maladie était loin d'être négligeable, conduisant à une baisse de la production laitière, un ralentissement de la croissance pour les jeunes, et à des lésions induites sur le cuir par la sortie des larves au printemps.

L'éruption sur la ligne du dos au printemps de ces larves ainsi que l'immunodépression engendrée par celles-ci ont tout particulièrement motivé les éleveurs à agir contre ce danger sanitaire.

Ce plan de lutte était articulé en deux parties: une phase de traitement systématique en début de plan de tous les animaux sur une zone déterminée (avec extension de cette zone d'année en année selon le principe de la tache d'huile), suivie d'une phase de traitements tactiques (traitements préventifs pour les cheptels à risque) et de surveillance par contrôles (d'abord visuels, puis sérologiques) pendant plusieurs années. L'application de ces plans dans l'ensemble des cheptels français a été rendue obligatoire en juillet 1998 et renforcée par l'arrêté ministériel du 6 mars 2002. Une diminution rapide de la prévalence nationale des cheptels atteints d'hypodermose a alors été observée de 1998 à 2001, passant de 5,7 % à 0,4 % (Mémeteau *et al.*, 2011).

Au vu de l'avancée de l'éradication, l'hypodermose bovine est devenue maladie réputée contagieuse pour sa forme clinique en février 2006 (décret n°2006-178, 17 février 2006) puis classée en danger sanitaire de deuxième catégorie en juillet 2013 (arrêté ministériel du 29 juillet 2013).

Actuellement, deux dispositifs coexistent: l'un obligatoire permettant la surveillance des troupeaux et le traitement des bovins introduits issus de troupeaux à risque, l'autre facultatif, permettant aux éleveurs volontaires d'obtenir l'appellation « assaini de varron » pour leur cheptel (Encadré 1).

Cet article présente les résultats descriptifs de la surveillance de l'hypodermose bovine obtenus dans le cadre du dispositif obligatoire de surveillance active (comprenant une surveillance aléatoire et une surveillance orientée) programmée et des contrôles aux mouvements pour la campagne 2015-2016 (période du 1^{er} juillet 2015 au 30 juin 2016) et dans le cadre de la maîtrise des introductions. Les résultats présentés sont issus des Fédérations Régionales des GDS (FRGDS), à partir des données transmises par les GDS (maîtres d'œuvre de la surveillance de l'hypodermose bovine).

Résultats

Durant la campagne 2015-2016, les dispositifs de surveillance programmée de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels ont porté sur 8250 cheptels, soit sur un effectif de 4,7 % du cheptel bovin français. Au total, 74,3 % des cheptels surveillés l'étaient dans le cadre de la surveillance aléatoire, 25,7 % dans le cadre de contrôles orientés.

Surveillance programmée des cheptels sur échantillonnage aléatoire

L'estimation du taux d'infestation des cheptels s'effectue sur la base d'un plan d'échantillonnage aléatoire des cheptels pour chaque région (défini selon une loi hypergéométrique); les cheptels devant être contrôlés sont tirés au sort sur l'ensemble des cheptels de la région, en

excluant les cheptels d'engraissement dérogatoires ayant des animaux exclusivement entretenus en bâtiment fermé.

Pour la campagne 2015-2016, 6838 cheptels ont été tirés au sort et 6 131 cheptels ont été contrôlés: 6060 cheptels par analyse sérologique et 71 par contrôle visuel. Ainsi, 90 % des cheptels tirés au sort ont été contrôlés. Toutes les régions ont respecté le niveau de contrôle prévu dans le cadre des procédures de gestion de l'Acersa (Association pour la certification en santé animale), le taux de réalisation minimum admissible étant de 80 %. La plupart des non-réalisations s'expliquent essentiellement par la contrainte de ne prendre en compte que les contrôles sérologiques faits du 1^{er} décembre au 31 mars, soit sur une période plus restreinte que celle de la surveillance programmée de la brucellose et/ou de l'IBR.

Surveillance sérologique

Concernant les 6060 cheptels analysés sérologiquement, 3853 ont été analysés uniquement par analyse de sang, 1 760 uniquement sur le lait et 447 à la fois sur le sang et le lait (cheptels mixtes). Aucun cheptel n'a été trouvé positif à partir d'analyses sur Lait de Grand Mélange. Trois cheptels ont été détectés séropositifs sur sang dans les régions Centre, Limousin, et Nord Pas de Calais, soit 0,07 % des cheptels contrôlés. Les contrôles visuels d'infestation réalisés par la suite dans ces cheptels se sont avérés négatifs. Ces cheptels séropositifs n'ont donc pas été enregistrés comme des foyers d'hypodermose bovine mais feront l'objet d'un contrôle orienté par sérologie lors de la campagne suivante.

Contrôles visuels

Au total, 5950 animaux ont été contrôlés visuellement dans 71 cheptels sans mise en évidence d'hypodermose clinique.

Surveillance orientée des cheptels

Suite à une analyse de risques, 2 119 cheptels ont été surveillés soit par sérologie soit par contrôle visuel.

Contrôles sérologiques

Des analyses sérologiques ont été effectuées sur sang dans 1 203 cheptels, sur lait dans 529 cheptels et sur les deux matrices dans 135 cheptels mixtes. Ces analyses sérologiques ont permis de mettre en évidence deux cheptels séropositifs, situés dans le Nord-Pas-de-Calais. Les contrôles visuels d'infestation réalisés dans ces cheptels se sont avérés négatifs. Là encore, ces cheptels séropositifs n'ont pas été enregistrés comme des foyers d'hypodermose bovine.

Contrôles visuels

Au total, 252 cheptels ont fait l'objet d'un contrôle visuel sans mise en évidence d'hypodermose clinique.

Cas particulier des zones frontalières

Dans les départements ayant une frontière commune avec des pays dans lesquels la lutte contre l'hypodermose bovine n'est pas organisée – c'est le cas de l'Espagne, de l'Italie et de la Belgique - une procédure de gestion particulière des zones à risques doit être mise en place. Les zones à risque sont constituées par les communes ayant une partie de leur territoire située à moins de 5 km de la frontière. Suivant l'importance du risque encouru, est mis en œuvre:

- Soit un traitement préventif systématique des bovins situés sur le territoire,
- Soit un dépistage systématique par sérologie lait ou sang.

Les cheptels non testés font l'objet d'un contrôle visuel.

Les investigations – très majoritairement des dépistages sérologiques - ont porté sur 1 828 cheptels répartis sur 14 départements (Ardennes (08), Ariège (09), Haute-Garonne (31), Meurthe-et-Moselle (54), Meuse (55), Nord (59), Pyrénées-Atlantiques (64), Pyrénées-Orientales (66), Hautes-Pyrénées (65), Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Alpes-Maritimes (06), Savoie (73)

et Haute-Savoie (74)). Ces investigations en zones frontalières, dans lesquelles le risque de réintroduction de la maladie est le plus élevé représentent une large part des contrôles orientés, sérologiques et visuels (86 %)

Les deux cheptels séropositifs en contrôles sérologiques orientés sont situés en zone frontalière dans le Nord-Pas-de-Calais.

Maîtrise des introductions et traitements

Sur le territoire continental, seuls 0,4 % des bovins introduits hors atelier dérogatoire en bâtiment ont nécessité un traitement hypodermicide (7 698 bovins à traiter sur les 2 061 700 bovins introduits). Ce dernier a pu être réalisé sur 6 667 bovins (87 %). L'absence de traitement pour certains bovins a entraîné la mise en place d'un contrôle renforcé du bovin et/ou du cheptel d'origine.

Les traitements tactiques (traitements préventifs pour les cheptels à risque) ont concerné un total de 1 921 bovins, répartis dans 124 cheptels. Ces traitements ont été effectués essentiellement sur des animaux présents en zones frontalières (80 %) et de manière raisonnée. En effet, les traitements tactiques ne sont plus systématiques et les actions de contrôle sont privilégiées.

Discussion

Durant la campagne 2015-2016, aucun foyer d'hypodermose bovine n'a été mis en évidence. Depuis 2010, un seul foyer a été identifié en 2012-2013 suite à une introduction en Midi-Pyrénées de bovins provenant d'Espagne.

Les résultats séropositifs sont systématiquement infirmés par les contrôles visuels réalisés sur les animaux concernés. La proportion

Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de l'hypodermose bovine

Objectifs

Pour la surveillance obligatoire

- Vérifier le statut « assaini » ou « indemne » de varron des différentes régions sur le territoire continental (correspondant respectivement à un taux d'infestation inférieur à 5 % ou 1 %, au risque d'erreur alpha de 5 %) = surveillance programmée
- Détecter précocement tout foyer d'hypodermose = surveillance programmée et surveillance événementielle

Pour le dispositif volontaire de qualification

- Garantir le statut du cheptel d'origine lors de transactions commerciales.

Population surveillée

Bovins domestiques dans l'ensemble de la France continentale

Modalités de la surveillance

Dispositif obligatoire: Surveillance événementielle

Toute lésion cutanée évocatrice d'hypodermose bovine doit être déclarée à la direction départementale en charge de la protection des populations (DDecPP) et au GDS du département où se trouvent les animaux porteurs de lésions suspectes.

Dispositif obligatoire: Surveillance programmée

- Dépistage d'un échantillon aléatoire de cheptels: ce plan de surveillance repose, pour une année n, sur des sérologies:
 - sur des prélèvements de sang entre le 1^{er} décembre de l'année n-1 et le 31 mars de l'année n.
 - sur des LGM, sur des prélèvements réalisés entre le 1^{er} janvier et le 31 mars de l'année n dans le cadre des opérations de surveillance programmée chez les bovins (brucellose, IBR) selon un échantillonnage aléatoire.

La maîtrise d'œuvre de ce dispositif est confiée aux GDS. S'agissant d'une démarche qualitative, la taille de l'échantillon est déterminée sur la base d'un taux de prévalence limite (qui s'élève à 5 % pour le statut de « zone assainie » et à 1 % pour le statut « zone indemne », avec un risque d'erreur alpha de 5 %) et du nombre de cheptels présents dans la zone. Tout résultat non négatif sur mélange de sangs fait l'objet d'analyses individuelles. Un résultat non négatif sur un ou plusieurs bovins conduit à conclure l'élevage concerné « positif ». De la même manière, un résultat positif sur lait de grand mélange (lait de tank) conduit au statut positif du cheptel. Lors de résultat douteux sur analyse sur LGM, un deuxième prélèvement est réalisé avant le 31 mars et permet de déterminer le statut du cheptel. Les animaux des cheptels trouvés positifs sont ensuite contrôlés visuellement au printemps pour confirmer ou infirmer la présence de varron.

Si nécessaire, ce plan de surveillance sérologique peut être complété par des contrôles visuels aléatoires. Ces derniers se déroulent en période de sortie des larves, du 1^{er} avril au 30 juin de chaque année.

- Dépistage orienté des cheptels ou des animaux considérés à risque: des contrôles orientés, ciblés dans les élevages considérés à risque par le gestionnaire, sont également réalisés pour dépister d'éventuels foyers d'hypodermose; ces contrôles peuvent être visuels (comme par exemple à la suite d'un résultat sérologique positif ou lorsqu'un

animal a été introduit sans traitement) ou sérologique (en particulier pour surveiller des élevages considérés comme plus à risque du fait de leur zone géographique ou de leur lien épidémiologique avec des cheptels infestés). Ils permettent d'augmenter la probabilité de mise en évidence de cheptels infestés, mais également de sensibiliser les éleveurs dont le risque d'infestation est lié aux pratiques d'élevage.

- Surveillance des introductions: afin de prévenir les risques de réinfestation, des contrôles relatifs à l'hypodermose bovine sont systématisés pour toutes les introductions, hors atelier dérogatoire en bâtiment, avec mise en œuvre d'un traitement hypodermicide des bovins considérés à risque, car eux-mêmes issus d'élevages notifiés à risque (cheptel infesté ou dans une zone à risque de réinfestation, cheptel positif ou ayant lui-même introduit un bovin à risque sans avoir réalisé de traitement) ou issus de zone hors France continentale.

Dispositif facultatif

Ce dispositif conduit à la qualification des élevages, selon le cahier des charges de l'Acersa. Les maîtres d'œuvre sont les schémas territoriaux de certification (STC), constitués au minimum par l'organisme à vocation sanitaire (OVS), représenté par le GDS en département, et par l'organisme vétérinaire à vocation technique (OVVT), auxquels peuvent être ajoutés des représentants des laboratoires. Les STC peuvent être départementaux, régionaux ou inter-régionaux et sont habilités à délivrer aux cheptels de leur zone les appellations « cheptel assaini en varron » ou « cheptel indemne de varron », qui garantissent le statut du cheptel de provenance lors d'échanges commerciaux. Peuvent y prétendre les cheptels respectivement situés en « zone assainie » ou « zone indemne » et répondant au cahier des charges national.

Depuis le 1^{er} janvier 2017, à la suite de la dissolution de l'Acersa, le suivi de ce programme a été transféré au Pôle technique animal de l'Association Française Sanitaire et Environnementale.

Police sanitaire

L'hypodermose bovine est un danger sanitaire de catégorie 2 et à déclaration obligatoire sous sa forme clinique (AM du 29/07/2013 modifié).

En cas de détection d'un élevage cliniquement atteint d'hypodermose bovine, le ou les animaux cliniquement atteints, ainsi que suspects d'avoir été infestés, doivent être traités.

Références réglementaires

l'arrêté ministériel du 6 mars 2002 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie de l'hypodermose dans l'espèce bovine

décret n°2006-178, 17 février 2006 portant création d'une liste de maladies réputées contagieuses et modifiant le code rural

Arrêté ministériel du 21 janvier 2009 fixant les mesures de prophylaxie collective et de police sanitaire de l'hypodermose bovine.

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales.

d'analyses faussement positives sur sang (0,07 %) est cohérente avec la spécificité du test Elisa utilisé (99,8 %, selon le dossier de validation du fournisseur (Institut Pourquier, 2001). À noter que le LNR (laboratoire Anses de Ploufragan-Plouzané-Niort, site de Niort) reste disponible pour toutes demandes d'expertises sérologiques concernant l'hypodermose bovine.

La situation épidémiologique de la France reste donc stable et très favorable (Figure 1).

Les résultats obtenus au cours de la campagne 2015-2016 indiquent que la totalité des régions présente un taux d'infestation inférieur à 5 % (avec un risque d'erreur de 5 %, par contrôle sérologique et/ou visuel). Selon les critères fixés par l'arrêté du 21 janvier 2009, l'ensemble des régions du territoire continental ont un statut de « zone assainie ». Ceci permet encore pour cette campagne à la très large majorité des

départements et régions du territoire continental qui comporte des Schémas Territoriaux de Certification, organisés à l'échelon régional ou départemental et habilités par l'Acersa, la délivrance de l'appellation « cheptel assaini varron » (cf. encadré 1).

Depuis 2013, au vu de l'efficacité des dispositifs de surveillance et de lutte, du résultat favorable correspondant et de la volonté de limiter les traitements en élevages, ceux-ci sont ciblés avec encore davantage de précisions. Ainsi, c'est moins de 3000 animaux qui ont été traités préventivement chaque année contre l'hypodermose bovine, ces animaux se situant principalement dans les estives frontalières (Figure 2).

La situation dans les zones frontalières est également rassurante depuis maintenant plusieurs campagnes. Une réflexion pourrait être engagée pour évaluer l'opportunité de réviser les modalités de surveillance dans

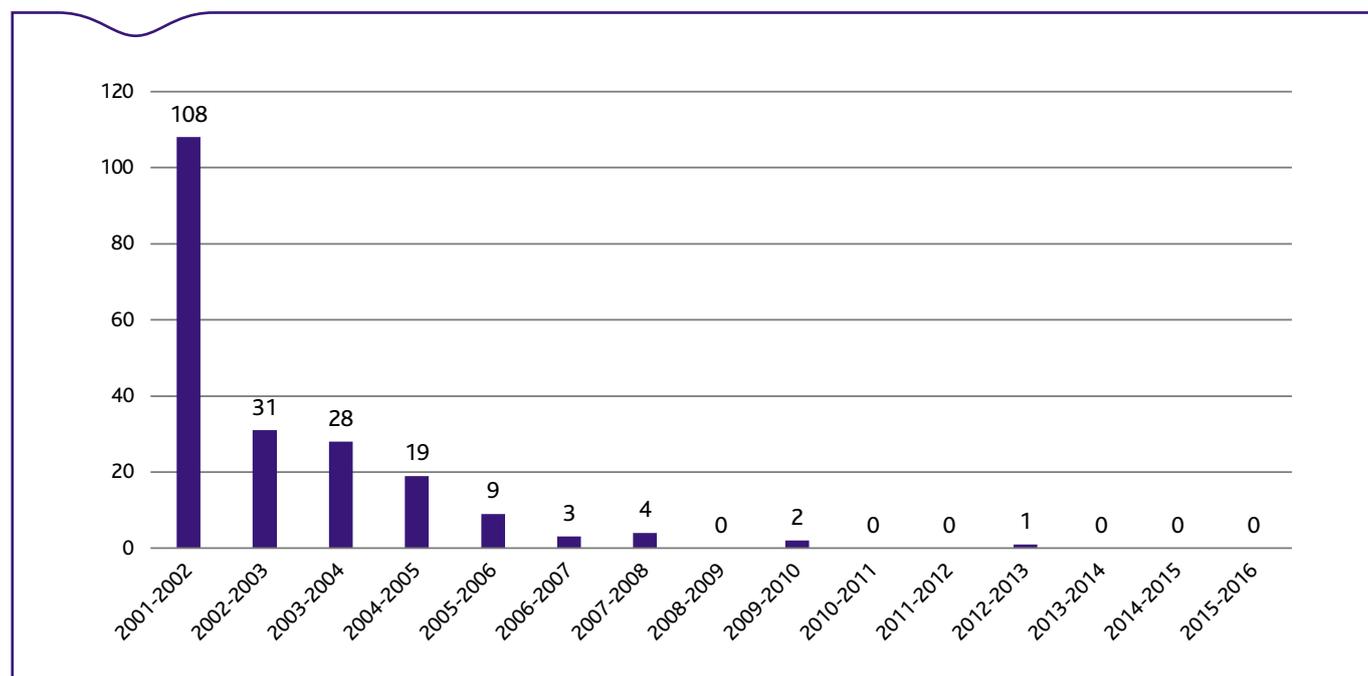


Figure 1. Évolution du nombre de foyers d'hypodermose bovine depuis 2002 en France.

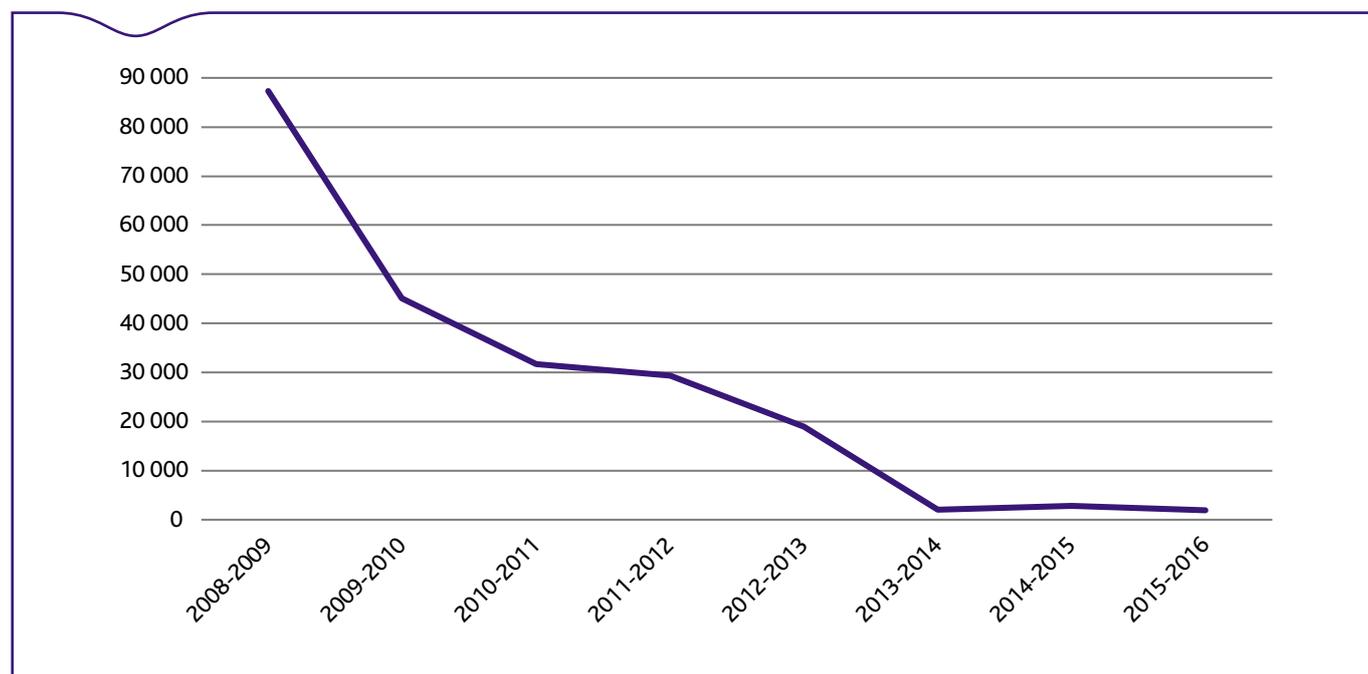


Figure 2. Évolution du nombre de bovins traités, de manière tactique et curative, contre l'hypodermose bovine depuis 2008 en France.

ces zones, sans pour autant prendre de risque de réintroduction du varron. Cela pourrait faire partie des pistes de travail du Pôle technique animal de l'AFSE, chargé du suivi du programme varron, en lien avec GDS France et la DGAI, depuis que l'ACERSA a été dissoute fin 2016 et que les activités de l'ACERSA lui ont été transférées.

Par exemple, le coût de cette prophylaxie pourrait être réduit en échantillonnant la surveillance aléatoire sur des zones de dimension plus grande, la loi hypergéométrique applicable produisant par effet de conséquence un nombre moindre de cheptels à prélever. Considérant pour l'avenir l'organisation des OVS en « grande région », les zones retenues pourraient être naturellement les Grandes Régions, permettant de réaliser les échantillonnages de la surveillance aléatoire à cette nouvelle échelle, et de réduire ainsi collectivement le nombre de cheptels à contrôler (cf. encadré 2).

Si la surveillance est nécessaire, la protection de la bonne situation sanitaire de la France en matière de varron repose sur les actions ciblées sur les élevages et les animaux à risque, qui, elles, doivent être maintenues.

Les actions de sensibilisation auprès des éleveurs, le suivi technique et administratif (les contrôles orientés et aléatoires, les introductions...), et les traitements tactiques des animaux représentent un coût total de 632 750 € HT. Les zones à risque des quatorze départements situés à proximité de l'Espagne, de l'Italie, de la Belgique ont consacré 94882 € à la surveillance et à la lutte contre le varron, soit 15 % du coût national.

Afin de mener à bien ces actions, les éleveurs prennent en charge une part importante des coûts même si des aides nationales de l'État (60000 €) et du Syndicat général des cuirs et peaux (4750 €) réduisent les charges des éleveurs en zone frontalière. Ces aides sont indispensables pour le maintien d'une surveillance adaptée à la situation épidémiologique favorable française.

Conclusion

Durant la campagne 2015-2016, aucun foyer d'hypodermose bovine n'a été détecté. Les résultats de cette campagne confirment le maintien

du statut « assaini » de l'ensemble des régions concernées, puisque l'hypodermose peut être considérée comme absente au seuil de prévalence de 5 %.

Compte tenu de cette bonne situation, la réduction du nombre de cheptels à contrôler dans le cadre de la surveillance aléatoire semble possible, en conservant, voire renforçant les mesures ciblées, concernant en particulier les introductions des bovins à risque et les zones frontalières.

Ces dernières demeurent toujours en surveillance renforcée du fait de l'absence de plans de lutte collectifs connus dans les pays limitrophes, de l'absence de barrières naturelles, et de la proximité des troupeaux français et étrangers en zone d'estive. Les départements les plus exposés de par leurs frontières jouent le rôle de bouclier sanitaire et sont confortés dans ce rôle par les résultats obtenus.

Remerciements

À l'ensemble des laboratoires agréés pour le diagnostic de l'hypodermose sur sérum ou sur lait et à l'ensemble des GDS, maîtres d'œuvre de la prophylaxie de l'hypodermose et coordonnateurs des schémas territoriaux de certification, sans lesquels nous ne pourrions avoir les données présentées dans cet article.

Références bibliographiques

Cahier des charges Acersa CC VAR 01, version C, et avis du 25 novembre 2009 portant homologation du cahier des charges technique en matière d'hypodermose bovine.

Perrin C., Mémeteau S., Paraud C., Taveau C., 2016. « Varron » : en France, la situation épidémiologique est favorable. *Le Point Vétérinaire*, mai 2016, n0365, 56-61.

Institut Pourquier, 2011. Dossier de présentation du réactif pour le contrôle du kit ELISA hypodermose, 12-13.

Mémeteau S, Bronner A, Erimund S. 2011. Bilan de la surveillance de l'hypodermose bovine en 2010: détection de deux foyers en lien avec des pays frontaliers. *Bull. Épid. Santé Anim. Alim.* 2011;46, 21-23.

GDS France 2002. Guide national du plan varron

Encadré 2. Détermination de l'échantillonnage nécessaire à la surveillance aléatoire : Situations comparées d'un raisonnement à l'échelle des anciennes régions ou des grandes régions.

Le programme varron est géré régionalement. L'échantillonnage nécessaire à la surveillance peut être organisé régionalement ou départementalement. En raisonnant à l'échelle des régions administratives (aujourd'hui les « grandes régions »), cela conduit à réduire significativement le nombre de cheptels à contrôler par département dans le cadre du plan de contrôle aléatoire du programme varron, à niveau de garantie « zone assainie » équivalent (Réf: Guide national du plan varron 2002. GDS France). Ceci est d'autant plus possible que la situation en matière de varron est très favorable.

L'impact sur le volume de l'échantillonnage selon que son calcul s'effectue à l'échelle de la région ou de la grande région est illustré sur l'exemple théorique suivant: celui d'une grande région pourvue de 3 anciennes régions comportant chacune 5000 cheptels bovins. Le nombre de cheptels maximum admissibles pour chacune des 3 régions étant de 2 cheptels positifs.

Raisonnement à l'échelle des 3 régions:

Dans ces conditions, l'échantillonnage nécessaire à la surveillance aléatoire est de 123 cheptels pour chacune des 3 régions, soit 369 cheptels sur les 3 régions.

Raisonnement à l'échelle de la grande région.

Dans ces conditions, l'échantillonnage nécessaire à la surveillance aléatoire est de 234 cheptels, le nombre de cheptels maximum admissibles pour cette grande région étant l'addition de celui retenu pour chacune des anciennes régions, soit 6 cheptels positifs.

Conclusion: le raisonnement à l'échelle de cette grande région théorique permettrait une réduction de près de 35 % de l'échantillonnage de cheptels, à niveau de garantie « zone assainie » équivalent.

Méthode de calcul de l'abaque, d'après la loi hypergéométrique. Guide national du plan varron 2002, 2^{ème} partie - source FNGDS

Abaque: la prévalence apparente des cheptels infestés est inférieure au seuil de 5%,

En tête de ligne: nombre de cheptels présents sur la zone (« N »)

En tête de colonne: nombre de cheptels positifs maximum admissible sur l'échantillon (« p »)

Contenu des champs: taille minimale recommandée de l'échantillon et % de positifs maximal admissible sur l'échantillon

Nombre de cheptels positifs de l'échantillon

Cheptels présents	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
100	45 0,0%	65 1,5%	81 2,5%	92 3,3%	99 4,0%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
200	51 0,0%	78 1,3%	101 2,0%	121 2,5%	139 2,9%	155 3,2%	170 3,5%	182 3,8%	193 4,1%	199 4,5%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
300	54 0,0%	83 1,2%	108 1,9%	131 2,3%	152 2,6%	172 2,9%	191 3,1%	209 3,3%	226 3,5%	242 3,7%	257 3,9%	271 4,1%	283 4,2%	293 4,4%	299 4,7%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
400	55 0,0%	85 1,2%	112 1,8%	136 2,2%	159 2,5%	181 2,8%	202 3,0%	222 3,2%	241 3,3%	260 3,5%	278 3,6%	295 3,7%	312 3,8%	328 4,0%	343 4,1%	358 4,2%	371 4,3%	383 4,4%	393 4,6%	399 4,8%	/	/	/	/	/	/	/
500	56 0,0%	87 1,1%	114 1,8%	139 2,2%	163 2,5%	186 2,7%	208 2,9%	230 3,0%	250 3,2%	270 3,3%	290 3,4%	309 3,6%	328 3,7%	346 3,8%	364 3,8%	381 3,9%	398 4,0%	414 4,1%	429 4,2%	444 4,3%	458 4,4%	471 4,5%	483 4,6%	493 4,7%	499 4,8%	/	
600	56 0,0%	88 1,1%	116 1,7%	142 2,1%	166 2,4%	190 2,6%	213 2,8%	235 3,0%	256 3,1%	277 3,2%	298 3,4%	318 3,5%	338 3,6%	357 3,6%	376 3,7%	395 3,8%	413 3,9%	431 3,9%	449 4,0%	466 4,1%	483 4,1%	499 4,2%	515 4,3%	530 4,3%	545 4,4%	559 4,5%	
700	57 0,0%	89 1,1%	117 1,7%	143 2,1%	168 2,4%	192 2,6%	216 2,8%	238 2,9%	260 3,1%	282 3,2%	303 3,3%	324 3,4%	345 3,5%	365 3,6%	385 3,6%	405 3,7%	424 3,8%	443 3,8%	462 3,9%	480 4,0%	498 4,0%	516 4,1%	534 4,1%	551 4,2%	568 4,2%	584 4,3%	
800	57 0,0%	89 1,1%	118 1,7%	144 2,1%	170 2,4%	194 2,6%	218 2,8%	241 2,9%	264 3,0%	286 3,1%	308 3,2%	329 3,3%	350 3,4%	371 3,5%	391 3,6%	412 3,6%	432 3,7%	451 3,8%	471 3,8%	490 3,9%	509 3,9%	528 4,0%	546 4,0%	565 4,1%	583 4,1%	600 4,2%	
900	57 0,0%	90 1,1%	119 1,7%	145 2,1%	171 2,3%	196 2,6%	220 2,7%	243 2,9%	266 3,0%	289 3,1%	311 3,2%	333 3,3%	354 3,4%	375 3,5%	396 3,6%	417 3,6%	438 3,7%	458 3,8%	478 3,8%	498 3,9%	517 3,9%	537 4,0%	556 4,0%	575 4,0%	594 4,0%	612 4,1%	
1 000	57 0,0%	90 1,1%	119 1,7%	146 2,1%	172 2,3%	197 2,5%	221 2,7%	245 2,9%	268 3,0%	291 3,1%	313 3,2%	335 3,3%	357 3,4%	379 3,4%	400 3,5%	421 3,6%	442 3,6%	463 3,7%	483 3,7%	504 3,8%	524 3,8%	544 3,9%	563 3,9%	583 3,9%	602 3,9%	621 4,0%	
1 500	58 0,0%	91 1,1%	121 1,7%	148 2,0%	175 2,3%	201 2,5%	226 2,7%	250 2,8%	274 2,9%	298 3,0%	321 3,1%	344 3,2%	367 3,3%	389 3,3%	412 3,4%	434 3,5%	456 3,5%	478 3,6%	499 3,6%	521 3,6%	542 3,7%	563 3,7%	585 3,8%	605 3,8%	626 3,8%	647 3,9%	
2 000	58 0,0%	92 1,1%	122 1,8%	150 2,0%	176 2,3%	202 2,5%	228 2,6%	253 2,8%	277 2,9%	301 3,0%	325 3,1%	348 3,2%	372 3,2%	395 3,3%	417 3,4%	440 3,4%	463 3,5%	485 3,5%	507 3,6%	529 3,6%	551 3,6%	573 3,7%	595 3,7%	616 3,7%	638 3,8%	659 3,8%	
3 000	58 0,0%	92 1,1%	123 1,8%	151 2,0%	178 2,2%	204 2,5%	230 2,6%	255 2,7%	280 2,9%	304 3,0%	329 3,0%	353 3,1%	376 3,2%	400 3,3%	423 3,3%	446 3,4%	469 3,4%	492 3,5%	515 3,5%	537 3,5%	560 3,6%	582 3,6%	605 3,6%	627 3,7%	649 3,7%	671 3,7%	
4 000	58 0,0%	93 1,1%	123 1,8%	151 2,0%	179 2,2%	205 2,4%	231 2,6%	256 2,7%	281 2,8%	306 2,9%	331 3,0%	355 3,1%	379 3,2%	402 3,2%	426 3,3%	449 3,3%	473 3,4%	496 3,4%	519 3,5%	542 3,5%	564 3,5%	587 3,6%	610 3,6%	632 3,6%	654 3,7%	677 3,7%	
5 000	59 0,0%	93 1,1%	123 1,8%	152 2,0%	179 2,2%	206 2,4%	232 2,6%	257 2,7%	282 2,8%	307 2,9%	332 3,0%	356 3,1%	380 3,2%	404 3,2%	428 3,3%	451 3,3%	474 3,4%	498 3,4%	521 3,5%	544 3,5%	567 3,5%	590 3,6%	612 3,6%	635 3,6%	658 3,6%	680 3,7%	
6 000	59 0,0%	93 1,1%	123 1,8%	152 2,0%	179 2,2%	206 2,4%	232 2,6%	258 2,7%	283 2,8%	308 2,9%	332 3,0%	357 3,1%	381 3,1%	405 3,2%	429 3,3%	452 3,3%	476 3,4%	499 3,4%	522 3,4%	545 3,5%	568 3,5%	592 3,5%	614 3,6%	637 3,6%	660 3,6%	683 3,7%	
8 000	59 0,0%	93 1,1%	124 1,8%	152 2,0%	180 2,2%	207 2,4%	233 2,6%	258 2,7%	284 2,8%	309 2,9%	333 3,0%	358 3,1%	382 3,1%	406 3,2%	430 3,3%	454 3,3%	477 3,4%	501 3,4%	524 3,4%	548 3,5%	571 3,5%	594 3,5%	617 3,6%	640 3,6%	663 3,6%	685 3,6%	
10 000	59 0,0%	93 1,1%	124 1,8%	152 2,0%	180 2,2%	207 2,4%	233 2,6%	259 2,7%	284 2,8%	309 2,9%	334 3,0%	358 3,1%	383 3,1%	407 3,2%	431 3,2%	455 3,3%	478 3,3%	502 3,4%	525 3,4%	549 3,5%	572 3,5%	595 3,5%	618 3,6%	641 3,6%	664 3,6%	687 3,6%	
15 000	59 0,0%	93 1,1%	124 1,8%	153 2,0%	180 2,2%	207 2,4%	234 2,6%	259 2,7%	285 2,8%	310 2,9%	335 3,0%	359 3,1%	384 3,1%	408 3,2%	432 3,2%	456 3,3%	480 3,3%	503 3,4%	527 3,4%	550 3,5%	574 3,5%	597 3,5%	620 3,5%	643 3,6%	666 3,6%	689 3,6%	
20 000	59 0,0%	93 1,1%	124 1,8%	153 2,0%	181 2,2%	207 2,4%	234 2,6%	260 2,7%	285 2,8%	310 2,9%	335 3,0%	360 3,1%	384 3,1%	408 3,2%	433 3,2%	457 3,3%	480 3,3%	504 3,4%	528 3,4%	551 3,4%	575 3,5%	598 3,5%	621 3,5%	644 3,6%	667 3,6%	690 3,6%	

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

La surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale pendant la période supposée d'inactivité vectorielle, automne-hiver 2016-2017

Thierry Baldet⁽¹⁾, Maxime Duhayon⁽¹⁾, Lisa Cavalerie⁽²⁾, Thierry Lefrançois⁽¹⁾, Alexandre Fediaevsky⁽²⁾, Claire Garros⁽³⁾, Thomas Balenghien^(4,5)

*Auteur correspondant: thierry.baldet@cirad.fr

CIRAD, UMR ASTRE, F-34398 Montpellier, France

(1) ASTRE, Univ. Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier, France

(2) Bureau de la santé animale, Direction générale de l'Alimentation, Paris, France

(3) ASTRE, Univ. Montpellier, CIRAD, INRA, La Réunion, France

(4) ASTRE, Univ. Montpellier, CIRAD, INRA, Rabat, Maroc

(5) Unité de Microbiologie, immunologie et maladies contagieuses, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

Résumé

Comme suite à la réémergence du sérotype 8 de la fièvre catarrhale ovine (FCO) en septembre 2015, un nouveau dispositif de surveillance entomologique des populations de *Culicoides* a été déployé en France continentale à l'automne-hiver 2016-2017, pour la deuxième année consécutive. Cette surveillance entomologique a permis de déterminer avec succès les périodes d'inactivité vectorielle relatives aux 24 zones de piégeage définies sur le territoire continental. Les informations issues de ce dispositif couplées à une surveillance de la circulation virale ont permis de déclarer jusqu'à seize départements de la zone réglementée en zones saisonnièrement indemnes (ZSI) sur des durées variables.

Mots-clés:

Surveillance entomologique, *Culicoides*, fièvre catarrhale ovine, période d'inactivité vectorielle, zones saisonnièrement indemnes, France

Abstract

***Culicoides* population surveillance in France during the expected vector-free period, autumn-spring 2016-2017**

Following the reemergence of the serotype 8 of bluetongue (BTV8) in September 2015, a new entomological surveillance network for *Culicoides* populations was implemented in mainland France in autumn-winter 2016-2017, for the second consecutive year. This entomological surveillance has successfully determined the vector-free periods for the 24 trapping areas defined in the continental territory. The information from this network coupled with viral circulation surveillance has made it possible to declare up to sixteen departments of the regulated zone in seasonally-free zones for varying periods.

Keywords:

Entomological surveillance, *Culicoides*, bluetongue, vector-free period, seasonally-free zones, France

Suite à la réémergence du sérotype 8 de la fièvre catarrhale ovine (FCO) en France continentale à partir de septembre 2015 et des exigences réglementaires communautaires, un redéploiement du réseau de surveillance des populations de *Culicoides*, moucheron vecteurs du virus de la FCO, a été mis en œuvre à partir du 14 novembre 2016, pour la seconde année consécutive. Cette surveillance entomologique, coordonnée par le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) sous mandat de la direction générale de l'Alimentation (DGAL), a été mise en place sur tout le territoire continental français avec comme objectif de suivre l'activité des populations de *Culicoides*.

La surveillance entomologique des populations de *Culicoides* dans les zones de protection est une exigence détaillée dans la directive 2000/75/CE. Le règlement CE/1266/2007 précise dans son Annexe I les modalités de la surveillance qui doivent permettre de déterminer la période saisonnièrement indemne de *Culicoides* dans l'objectif de bénéficier de dérogations à l'interdiction de sortie des zones réglementées. La réglementation européenne définit le nombre de pièges par unité géographique ainsi que le rythme de piégeage, mais permet de modifier ces préconisations sur la base de trois années consécutives de suivi entomologique. Le réseau de surveillance mis en place en 2009 a fonctionné avec 160 pièges pendant quatre années consécutives (Balenghien *et al.*, 2012). L'utilisation des données collectées a permis de proposer un allègement du réseau en 2015 avec 49 zones de piégeage définies sur le territoire continental français en hiver 2015-2016, ramenées à 24 zones de piégeage pour la campagne hivernale 2016-2017.

Le nouveau dispositif de surveillance entomologique

Les piégeages sont réalisés sous la responsabilité des directions départementales en charge de la protection des populations (DDcPP). Depuis 2015, tous les échantillons récoltés sur le terrain sont traités par le Cirad.

Une analyse statistique des données de surveillance entomologique recueillies entre 2009 et 2011 (classification hiérarchique ascendante sur les données d'abondance, et de début et fin de période d'inactivité des *Culicoides*, aussi appelé inactivité vectorielle) a permis de définir sur le territoire continental français, pour l'hiver 2015-2016, 49 zones de piégeage, homogènes en termes de diversité des espèces, de durée d'inactivité vectorielle et de phénologie des populations (semaines de début et de fin d'inactivité). Les résultats de la surveillance *Culicoides* de l'hiver 2015-2016 ont été publiés dans le Bulletin Épidémiologique, Santé Animale et Alimentation (Garros *et al.*, 2017).

À la suite d'une analyse des données historiques de piégeage (2009-2011) à une échelle plus fine, le dispositif a été simplifié en hiver 2016-2017 avec seulement 24 zones de piégeage. Ces 24 zones nouvellement définies et validées par la DGAL sont homogènes en considérant la diversité des espèces de *Culicoides*, la durée d'inactivité vectorielle et la semaine de début et de fin d'inactivité. Une zone peut couvrir un à plusieurs départements, un département peut être couvert par plusieurs zones. Une discontinuité spatiale peut également être acceptée, à savoir un piège dans une zone de piégeage peut prédire la situation entomologique d'une zone qui n'est pas en continuité spatiale. Les 24 zones et les 24 sites de piégeage retenus pour la campagne hivernale 2016-2017 sont présentés dans la **figure 1**.

Comme l'hiver précédent, chaque zone phénologique a été représentée par un seul site de piégeage. Le choix du site de piégeage au sein de chaque zone a reposé sur un certain nombre de critères (les mêmes que l'année précédente), à savoir : (i) une abondance annuelle forte, (ii) une bonne accessibilité pour l'agent responsable de la DDcPP (estimée par le taux de suivi du planning entre 2009 et 2012 et en hiver 2015-2016) et (iii) la meilleure sensibilité possible aux *Culicoides* vecteurs,

i.e. présentant un profil de fin d'activité la plus tardive et de début d'activité la plus précoce parmi les sites potentiels connus/disponibles au sein de la zone concernée.

L'évolution du dispositif de surveillance comme autorisée par la réglementation européenne a donc permis d'alléger le nombre de sites de piégeage (160 sites entre 2009-2012 vs 49 sites en hiver 2015-2016 vs 24 sites en hiver 2016-2017) et de raccourcir le temps de traitement des échantillons, permettant ainsi une remontée hebdomadaire (la même semaine que la réalisation des piégeages) de l'activité des populations de *Culicoides* au gestionnaire de la santé animale.

Une approche de modélisation intégrant les données de la surveillance entomologique aux températures quotidiennes a permis de prédire la dynamique saisonnière et l'abondance spatiale des *Culicoides* dans les différentes régions de France métropolitaine et confirmé la pertinence de ce partitionnement en 24 sites (Villard *et al.*, 2019). Ces informations sont essentielles pour identifier les périodes et les zones à risque et guider l'allocation des ressources pour la surveillance et le contrôle. L'analyse en terme de cout-efficacité de l'évolution du dispositif de surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale est par ailleurs en cours et fera l'objet d'une publication ultérieure. Aussi, des réflexions sont menées pour faire évoluer le dispositif en tenant compte notamment des indicateurs de températures.

Cette simplification apporte une plus grande lisibilité pour la préparation de la surveillance des ruminants devant permettre de démontrer l'absence de circulation virale conditionnant le statut des zones saisonnièrement indemnes (ZSI), tout en ayant fait le choix de ne garder que les pièges les plus sensibles dans chacune des zones afin d'apporter les meilleures garanties sanitaires possibles à ces ZSI.

Comme l'hiver précédent, l'activité des populations de *Culicoides* dans chacune des zones est surveillée par un piégeage hebdomadaire. Le seuil réglementaire d'inactivité des populations de *Culicoides* est classiquement fixé à moins de cinq femelles de *Culicoides* pares (ayant au moins pris un repas de sang) par nuit de capture et par unité



Figure 1. Les 24 zones et les sites de piégeage pour le dispositif de surveillance 2016-2017

Des changements de sites de piégeage au sein d'une même zone ont dû être effectués au cours de l'hiver 2016/2017 (cf. 2 sites en noir sur la carte). Le piège 31PL1 a remplacé le piège 32PL3 à compter de la semaine 51 suite de la mobilisation des agents de la DDcPP du Gers sur la crise influenza aviaire. Le piège 44PL3 a remplacé le piège 44PL5 à compter de la semaine 14 suite du départ à la retraite de l'éleveur et à la fermeture de son exploitation.

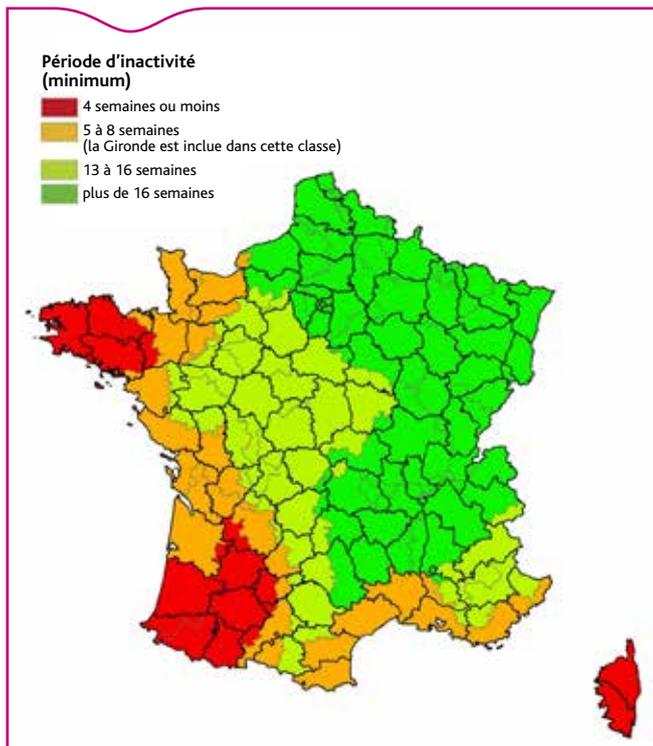


Figure 2. Durée minimale théorique d'inactivité vectorielle par département
Les traits noirs définissent les départements et les traits gris clairs les arrondissements.

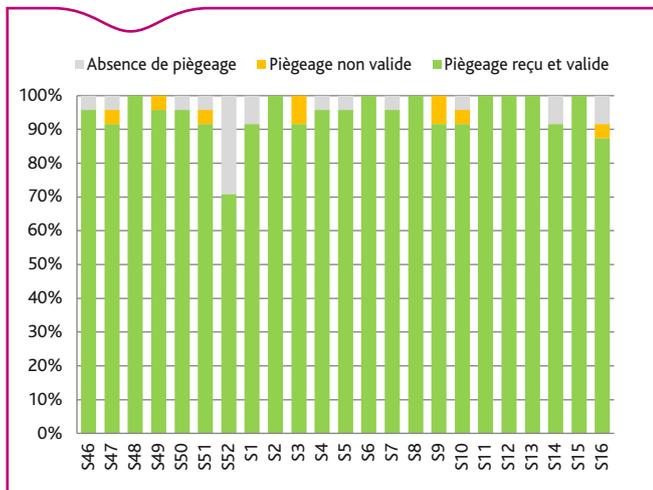


Figure 3. Taux de suivi du planning de piégeage novembre 2016 à avril 2017

géographique (European Commission, 2007). La zone est considérée en inactivité vectorielle lorsque le seuil réglementaire n'est pas dépassé pour deux semaines consécutives. D'après le règlement CE/1266/2007, pour qu'une zone soit déclarée ZSI, il faut démontrer l'inactivité vectorielle et l'absence de circulation virale chez les bovins.

Restitution et interprétation des données de piégeage

Sur la base de la durée minimale théorique d'inactivité vectorielle définie à partir des données recueillies entre 2009 et 2012, la France est découpée en quatre zones géographiques pour définir *a priori* des périodes théoriques d'inactivité vectorielle: 4 semaines ou moins, 5 à 8 semaines, 13 à 16 semaines, plus de 16 semaines; et notamment une date théorique de démarrage d'inactivité (voir figure 2) afin de

permettre une meilleure organisation des acteurs de terrain dans la gestion des ZSI. Ces dates théoriques de démarrage d'inactivité doivent toutefois être validées par les données de piégeage.

La restitution des données de piégeage se fait en temps réel chaque semaine au niveau du département. Chaque département, bien que connaissant *a priori* sa date théorique de début d'inactivité, attend d'avoir confirmation de son entrée en inactivité par les données de piégeage. Une approche conservatrice est appliquée pour les départements couverts par différentes zones de piégeage, i.e. l'entrée en période d'inactivité pour le département concerné est déterminée par la dernière zone le couvrant pour laquelle cette inactivité a été prononcée. L'inverse est appliqué pour déterminer pour chaque département la fin de la période d'inactivité (ou reprise d'activité) vectorielle i.e. la reprise d'activité vectorielle pour le département concerné est déterminée par la première zone le couvrant pour laquelle cette reprise d'activité a été prononcée. La reprise d'activité vectorielle est décidée par les données de piégeage qui permettent de repousser éventuellement la date de reprise (par rapport à la date théorique) et ainsi de prolonger la période d'inactivité et la ZSI.

Résultats de la surveillance entomologique hiver 2016-2017

Le dispositif de piégeage hivernal 2016-2017 a débuté en semaine 46, dans la nuit du 14 au 15 novembre 2016 et s'est achevé en semaine 16, dans la nuit du 18 au 19 avril 2017. Le taux de suivi du planning de piégeage dans les 24 zones a été au-dessus de 90 %, dès la première semaine et jusqu'au terme de la campagne, excepté en semaine 52 (Figure 3). Comme l'hiver dernier, la baisse du suivi du planning en semaine 52, ce taux restant cependant autour de 70 %, est liée aux congés de fin d'année.

Il est à noter: (i) le changement de site de piégeage 32PL3 au site 31PL1 pour la même zone phénologique à partir de la semaine 51 incluse, en raison de la crise grippe aviaire et de tensions en personnel DDcsPP disponible pour le piégeage *Culicoides* dans le Gers (32) et (ii) le changement de site de piégeage 44PL3 au site 44PL5 pour la même zone phénologique à partir de la semaine 14 incluse, à la suite du départ à la retraite de l'éleveur et à la fermeture de son exploitation.

L'analyse des cartes d'activité montre une activité des populations de *Culicoides* sur tout le territoire continental français jusqu'à la semaine 47 incluse (fin novembre 2016) liée aux températures douces prévalant en automne cette année-là. À partir de la semaine 48, on rentre véritablement en hiver avec des températures de saison sur une grande partie du territoire (Nord, Est et Centre) qui se caractérise alors par une inactivité vectorielle tandis que les façades méditerranéenne et atlantique demeurent en activité vectorielle jusqu'à la semaine 49 et 50, respectivement. À partir de la semaine 51, tout le territoire continental français est en inactivité vectorielle (Figure 4).

Le début d'année 2017 est marqué par des températures hivernales avec deux vagues de froid maintenant les populations de *Culicoides* inactives tout au long du mois de janvier sur l'ensemble du territoire. Un redoux début février laisse apparaître une succession d'absence et de présence de *Culicoides* au-dessus du seuil d'activité pour certains départements des côtes méditerranéenne et atlantique ainsi que de la Manche (semaine 5 à 10).

Le mois de mars 2017 est considéré comme le second mois le plus doux depuis 1900 sur l'ensemble du territoire continental avec une moyenne de 2,2°C au-dessus des normales de saison. Ces conditions favorables aux *Culicoides* font basculer l'ensemble du territoire en activité vectorielle en semaine 13 et 14.

Associés au résultat de la surveillance virologique dans les départements, les résultats de la surveillance entomologique hivernale 2016-2017 avec le nouveau zonage défini ont permis de lever des restrictions de

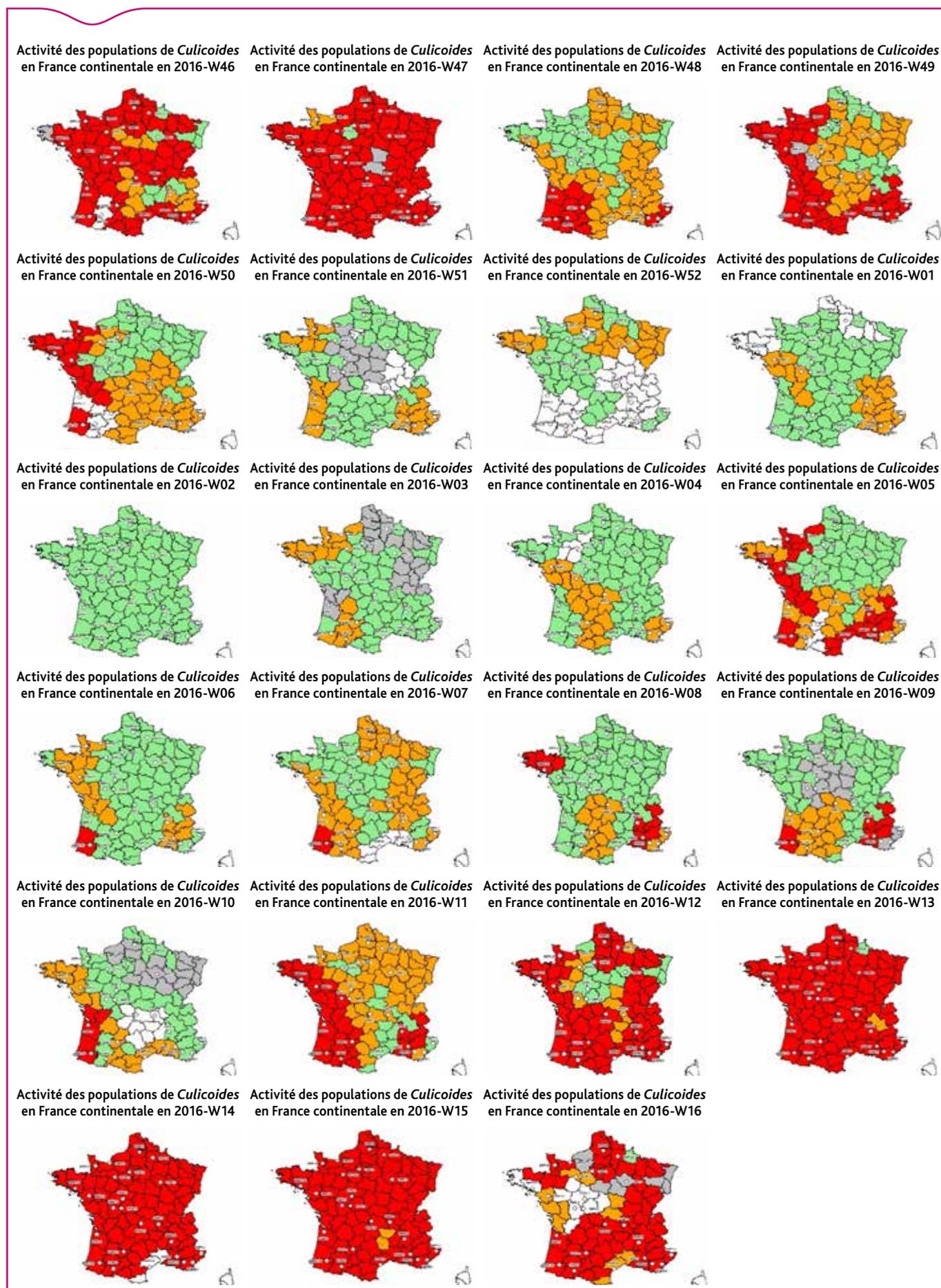


Figure 4. Carte d'activité des *Culicoides* en France par semaine (nov. 2016 - avril 2017).
 Légende : i) aucune femelle *Culicoides* pare (vert, inactivité vectorielle), ii) moins de cinq femelles pares (orange, inactivité vectorielle), iii) plus de cinq femelles pares (rouge, activité vectorielle), iv) pas de données (gris) et v) pas de piégeage (blanc).

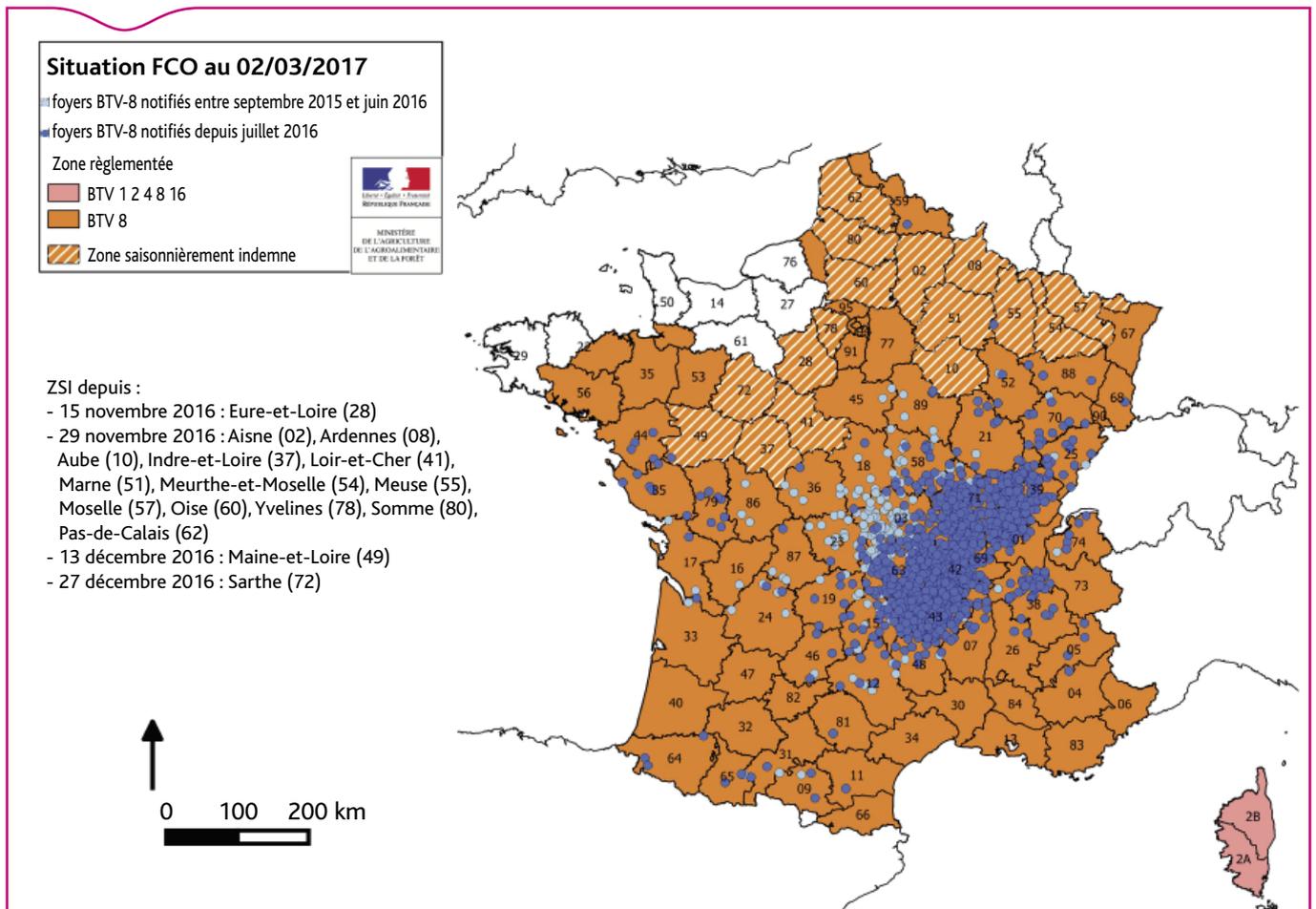


Figure 5. Zones saisonnièrement indemnes (ZSI) et statut notifié des départements pour l'activité des populations de *Culicoides* à la date du 02 mars 2017 (semaine 09)

mouvements d'animaux dans plusieurs départements avec des durées variables et un maximum de seize départements concernés en semaine 09, du 27 février au 05 mars 2017 (Figure 5).

Conclusion

Le réseau de surveillance entomologique dédié aux *Culicoides* a pu être très rapidement redéployé sur le territoire dès l'hiver 2015-2016 puis réactivé en hiver 2016-2017 grâce à l'implication des agents des DDcsPP qui ont eu la responsabilité de la mise en œuvre des piégeages et grâce aux formations dispensées en 2009 dans le cadre du précédent réseau et renouvelées en partie en novembre 2015.

L'hiver 2016-2017 a été exceptionnellement doux, comme l'hiver précédent, et le dispositif de surveillance n'a pas mis en évidence de longues périodes d'inactivité des *Culicoides*, comme cela avait pu être le cas entre 2009 et 2012.

Pour le second hiver consécutif, et suite à la réémergence du sérotype 8 de la FCO en 2015, les résultats de la surveillance entomologique des *Culicoides* en France métropolitaine couplés à une surveillance de la circulation virale ont permis de lever des restrictions de mouvements d'animaux dans plusieurs départements sur des durées variables.

Remerciements

La coordination du réseau de surveillance des populations de *Culicoides* tient à remercier chaleureusement les agents des DDcsPP, les éleveurs et les agents des Groupements de Défense Sanitaire (GDS) des départements concernés pour leur mobilisation lors de la mise en place et la réalisation effective des piégeages.

Références

- Balenghien T, Delécolle JC, Setier-Rio ML, Delécolle D, Allène X, Rakotoarivony I, Scheid B, Mathieu B, Chavernac D, Perrin JB, Baldet T & Garros C, 2012. L'activité des populations de *Culicoides* en 2012 et bilan des quatre années du dispositif de surveillance. Bulletin Épidémiologique Santé Animale et Alimentation, 59, 39-40.
- European Commission (EC). Commission Regulation (EC) No 1266/2007 of 26 October 2007 on implementing rules for Council Directive 2000/75/EC as regards the control, monitoring, surveillance and restrictions on movements of certain animals of susceptible species in relation to bluetongue. Commission Regulation (EC) 1266/2007 Oct 26, 2007.
- Garros C, Duhayon M, Cavalerie L, Lefrançois T, Fediaevsky A, Balenghien T, 2017. La surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France pendant la période supposée d'inactivité vectorielle 2015-2016. BE Santé Animale et Alimentation, 83, Numéro spécial MRE – Bilan 2015 (2) – Mai 2018.
- Villard P, Munoz F, Balenghien T, Baldet T, Lancelot R, Hénaux V, 2019. Modeling *Culicoides* abundance in mainland France: implications for surveillance. Parasit Vectors 12:391. doi.org/10.1186/s13071-019-3642-1.

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Tuberculose bovine: Bilan et évolution de la situation épidémiologique entre 2015 et 2017 en France métropolitaine

Camille Delavenne^{(1)*}, Fanny Pandolfi^{(2)*}, Sébastien Girard⁽³⁾, Édouard Réveillaud⁽⁴⁾, Pierre Jabert^{(5)*}, Maria-Laura Boschioli⁽⁶⁾, Laure Dommergues^{(7)*}, Françoise Garapin⁽⁴⁾, Nicolas Keck^{(8)*}, Franck Martin⁽⁹⁾, Mikaël Moussu⁽⁴⁾, Stéphanie Philizot⁽²⁾, Julie Rivière⁽¹⁰⁾, Isabelle Tourette⁽¹¹⁾, Didier Calavas^{(12)*}, Céline Dupuy^{(12)*}, Barbara Dufour⁽¹⁰⁾, Fabrice Chevalier^{(5)*}

Auteur correspondant : camille.delavenne@inra.fr

(1) Inra, UMR EpiA, Marcy l'Étoile, France

(2) SNGTV, Paris, France

(3) Draaf Bourgogne-Franche-Comté, Sral, Pôle Santé publique vétérinaire, Dijon, France

(4) Draaf Nouvelle-Aquitaine, Sral, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France

(5) DGAL, Bureau de la Santé animale, Paris, France

(6) Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France

(7) Coop de France, Paris, France

(8) Laboratoire départemental vétérinaire de l'Hérault, Montpellier, France et Adilva, Paris

(9) DDCSPP Dordogne, Santé et protection animales, Périgueux, France

(10) ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France

(11) GDS France, Paris, France

(12) Université de Lyon - Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

* Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme ESA

Résumé

Entre 2015 et 2017, le système de surveillance de la tuberculose bovine a permis d'identifier 286 foyers en France métropolitaine et de récolter des informations sur la situation sanitaire de l'infection. Ainsi, si l'incidence est stable et concerne 0,05 % des troupeaux bovins, la prévalence continue d'augmenter faiblement pour atteindre 0,1 % en 2017, reflétant une situation nationale préoccupante. Il existe cependant une forte hétérogénéité entre les quatre zones d'enzooties qui concentrent la majorité des foyers: le Sud-Ouest (206), la Corse (29), la Côte-d'Or (27) et la Normandie élargie au département de l'Eure-et-Loir (12). Ces quatre zones d'enzootie sont caractérisées par des contextes et des situations épidémiologiques variés. Ainsi, si cette infection reste rare, il convient de renforcer les efforts de surveillance et de lutte pour identifier et assainir les dernières poches d'enzootie, notamment dans le Sud-Ouest de la France.

Mots-clés:

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, bovins, France

Abstract

Bovine tuberculosis: Results and evolution of the epidemiological status of metropolitan France between 2015 and 2017

Between 2015 and 2017, the surveillance system of bovine tuberculosis in metropolitan France identified 286 outbreaks and gathered information on the infection status of the country. Despite a stable incidence representing 0.05% of the herds, the slow increase in prevalence reaching 0.1% in 2017, reflects a worrying situation. There is however a large heterogeneity between the four enzootic areas including most of the identified outbreaks: South-West France (206), Corsica (29), Côte-d'Or (27) and Normandy including the département of Eure-et-Loir (12). Those four enzootic areas are characterized by different contexts and diverse epidemiological status. Hence, if bovine tuberculosis remains a rare infection in France, it is however necessary to strengthen current surveillance and management pressure to identify and control the last enzootic areas, especially in South-West France.

Keywords:

Regulated disease, Bovine tuberculosis, Surveillance, Cattle, France

Les données présentées sont issues des données consolidées par les DDecPP et les OVS dans le système d'information de la direction générale de l'Alimentation (Sigal), des données transmises sous la responsabilité des DDecPP à l'occasion du rapport annuel et des enquêtes d'information de la DGAL auprès des DDecPP sur les foyers. Une analyse descriptive des indicateurs calculés à partir de ces données a été effectuée dans cet article avec l'utilisation de tests d'inférence (test du χ^2) pour appuyer ou non des résultats.

La situation sanitaire de la tuberculose en France est évaluée par un système de surveillance obligatoire et gérée par un ensemble de règles de police sanitaire dont le but est d'éradiquer l'infection et de maintenir le statut officiellement indemne du territoire national. L'organisation de ce système est synthétisée dans l'Encadré 1. Cet article dresse un bilan des résultats des différents dispositifs, de leur fonctionnement et des mesures de police sanitaire mises en œuvre entre 2015 et 2017.

Organisation de la surveillance de la tuberculose bovine sur le territoire national

Le système de surveillance dans les élevages bovins est en relation étroite avec le système de surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage, appelé Sylvatub (voir l'article de S. Desvaux *et al.* dans ce même numéro). Entre 2015 et 2017, la principale évolution de ce système de surveillance a concerné la police sanitaire. L'utilisation du test d'interféron gamma (IFG) pour le recontrôle des animaux dont la réaction apparaît trois à huit jours après l'injection de tuberculine a ainsi été introduite dans les arbres décisionnels qui définissent le schéma de gestion de ces animaux suspects (les conditions de mise

en application sont dans la note de service 2015-1029). Ces arbres décisionnels ont également été remis à jour pour la campagne 2016-2017 (note de service 2016-1001).

Le cadre réglementaire définissant les mesures de surveillance et de police sanitaire permet l'adaptation des modalités de certains dispositifs de surveillance aux différentes situations épidémiologiques territoriales. Ainsi, le rythme de dépistage du dispositif de surveillance programmée par intradermo-tuberculination (IDT) (« prophylaxie ») diffère en fonction de la prévalence calculée à l'échelle du département (arrêté du 15/09/2003) et peut donc évoluer à chaque campagne de dépistage. Celles-ci sont organisées en saison d'hivernage des animaux, d'octobre à avril, et non en année civile. Les résultats de l'année 2015 qui sont présentés dans cet article correspondent, par exemple, à la fin de la campagne de 2014-2015 et au début de celle de 2015-2016. Indépendamment du rythme départemental, des zones à risque sont identifiées en fonction des foyers constatés chez les bovins et dans la faune sauvage, et font l'objet d'un dépistage renforcé annuel. Le terme de « zones à prophylaxie renforcée » (ZPR) est alors employé pour indiquer la présence de ces zones dans un département. Comme le rythme départemental de surveillance programmée, le zonage est défini par le préfet et soumis à l'avis de la DGAL. Les seules modifications qui ont eu lieu entre 2015 et 2017 sont la mise en place de ZPR dans le département de l'Orne (61) pour la campagne de 2016-2017 et le département de la Corrèze (19) à partir de la campagne de 2017-2018 (en vert clair dans la Figure 1). Le rythme départemental de la Charente (16) a également évolué d'un rythme triennal vers un rythme biennal lors de la campagne de 2016-2017, cependant seul le dernier rythme est représenté dans la Figure 1. Pendant cette période, un peu plus de la moitié des départements n'a eu aucune campagne de dépistage sur leur territoire (55 pour la campagne 2015-2016 et 54 pour la campagne 2016-2017).

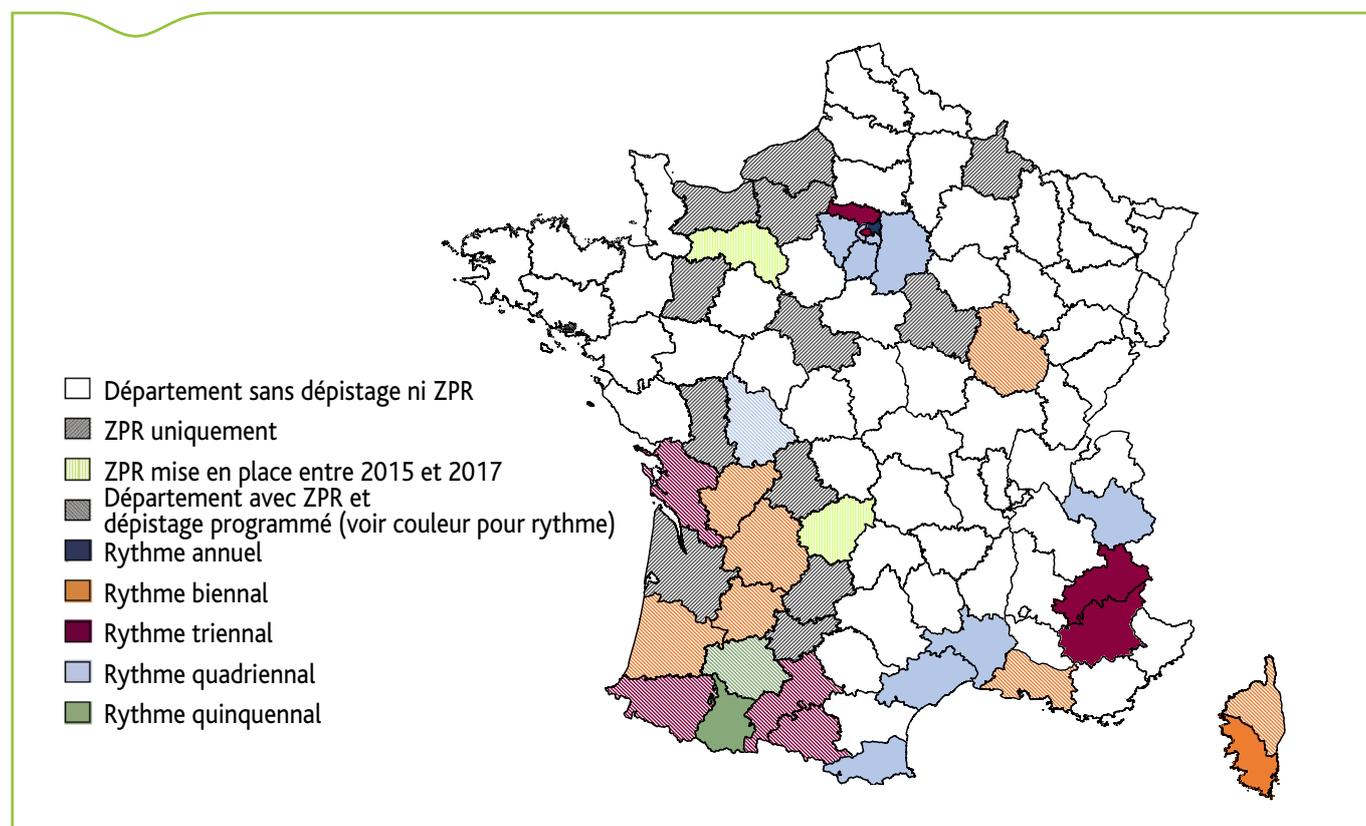


Figure 1. Rythmes de dépistage de la tuberculose bovine par surveillance programmée selon les départements de 2015 à 2017
 Les départements sont définis par un rythme départemental et/ou la présence de ZPR sur leur territoire. Les rythmes départementaux sont signalés par une couleur et les ZPR par la présence de hachures. Un département hachuré et avec une couleur a donc un rythme de dépistage départemental et contient au moins une ZPR. Les seules exceptions concernent les hachures verticales vert clair des départements de l'Orne et de la Charente qui indiquent la mise en place de ZPR dans ces départements, respectivement lors des campagnes de dépistage 2016-2017 et 2017-2018. Ainsi, cette carte ne détaille pas la localisation et la taille des ZPR dans les départements, elle indique seulement leur existence.

Encadré 1. Système de surveillance de la tuberculose bovine

Objectifs

Les objectifs de la surveillance de la tuberculose bovine sont la détection des foyers, afin de parvenir à l'éradication de l'infection, et le maintien du statut officiellement indemne des élevages et du territoire national.

Champ de la surveillance

Objet de la surveillance: tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

Population surveillée: troupeaux bovins sur l'ensemble du territoire national.

Les autres espèces réceptives issues d'un élevage sont soumises à une surveillance à l'abattoir (caprins, ovins, porcins, et cervidés d'élevage). Les espèces réceptives de la faune sauvage sont quant à elle soumises à un système de surveillance spécifique dénommé Sylvatub.

Définition des cas

Les définitions qui font foi sont celles décrites dans la réglementation, on pourra cependant retenir que de façon simplifiée (arrêté du 15 septembre 2003):

- Les animaux sont considérés comme infectés après la mise en évidence *post-mortem* par culture ou par PCR d'une des mycobactéries faisant l'objet de la surveillance ou après un résultat concordant avec l'une des différentes combinaisons de résultats définies dans la réglementation. Le troupeau est considéré infecté à partir du moment où un animal appartenant au troupeau est considéré comme infecté.
- Les animaux sont considérés comme suspects, après la mise en évidence d'une réaction non-négative à l'un des tests de dépistage utilisables du vivant de l'animal ou en cas de constatation de lésions évocatrices de tuberculose bovine à l'abattoir. Le troupeau est considéré suspect à partir du moment où un animal appartenant au troupeau est considéré comme suspect.
- Les troupeaux de bovins sont considérés comme « susceptibles d'être contaminés » lorsqu'un lien épidémiologique avec des troupeaux infectés a été identifié.

Modalités des dispositifs de surveillance

Dispositifs

Le système de surveillance de la tuberculose bovine est composé de plusieurs dispositifs complémentaires.

- Surveillance systématique à l'abattoir: inspection *post-mortem* de tous les bovins abattus pour la consommation humaine. Si des lésions suspectes sont détectées, les organes sont prélevés ainsi que les nœuds lymphatiques associés et soumis à un laboratoire agréé pour une recherche de mycobactérie par PCR et bactériologie (culture et histologie).
- Surveillance programmée en élevage: dépistage périodique des troupeaux officiellement qualifiés indemnes en fonction de la situation sanitaire départementale. Le rythme de dépistage varie en fréquence (annuelle à quinquennale), en fonction du risque (mise en place d'une surveillance renforcée dans les communes à risque dénommée zonage). Indépendamment du rythme défini au niveau du département, le dépistage peut être demandé annuellement pendant une période de trois à cinq ans dans les zones ou exploitations classées à risque.
- Surveillance à l'introduction: dépistage obligatoire des bovins en mouvements dans les cas suivants:
 - animaux transitant plus de six jours entre deux établissements,
 - animaux quittant une exploitation classée à risque,
 - animaux transitant par une exploitation à fort taux de rotation (40 %) et provenant d'une exploitation située dans un département où la prévalence cumulée sur cinq ans de la tuberculose bovine est supérieure à la moyenne nationale.

Tests de dépistage

Le dépistage est effectué par intradermo-tuberculination simple (IDS) ou intradermo-tuberculination comparative (IDC) en fonction des départements. Pour certaines races, notamment pour les animaux dont la contention est difficile, le dépistage par IDS peut être renforcé par

un dépistage systématique par interféron gamma (IFG). La sensibilité (Se) et la spécificité (Sp) de ces tests ne sont pas parfaites, dépendant de nombreux facteurs d'usage (Keck *et al.* 2014).

Gestion des suspicions et police sanitaire

Les modalités de police sanitaire visent à confirmer le statut des animaux suspects ou susceptibles puis, le cas échéant, à procéder à l'assainissement du troupeau.

Gestion des troupeaux suspects

Elle commence par une analyse de risque menée par la DDecPP afin d'évaluer le niveau de suspicion (faible ou fort) en tenant compte de critères épidémiologiques et du statut à risque des troupeaux. En cas de suspicion faible, deux plans d'action peuvent être choisis: l'abattage diagnostique des animaux réagissant (résultats non-négatifs) ou une voie conservatoire avec un contrôle par IFG. En cas de suspicion forte, les animaux réagissant font directement l'objet d'un abattage diagnostique.

Indépendamment du niveau de suspicion, lors d'un abattage diagnostique, une recherche de mycobactéries est effectuée par PCR et par culture, et ce, même en l'absence de lésion macroscopique. Si l'ensemble des examens est négatif, et en fonction du niveau de suspicion, le troupeau peut être reconstruit, ou retrouver sa qualification avec ou sans classement à risque pendant un an.

Identification et gestion des troupeaux susceptibles

Les troupeaux susceptibles sont identifiés grâce à des enquêtes effectuées par les DDecPP dans les troupeaux ayant un lien épidémiologique avec un foyer sur une période rétroactive en moyenne de six ans (et maximale de 9 ans) pour ce qui concerne les mouvements des animaux du foyer. Si tous les bovins issus du foyer ou ayant été en contact avec eux ont déjà été abattus, la DDecPP peut, en fonction de son analyse de risque, arrêter les investigations. Dans les autres cas, des dépistages sont effectués par IDS, IFG, IDC et/ou abattage diagnostique. Les troupeaux sont alors, au besoin, classés à risque pour être suivis en prophylaxie annuelle pendant trois ans.

Gestion des troupeaux infectés

Lors de confirmation de l'infection, le troupeau doit être assaini. L'abattage de la totalité du cheptel bovin est la règle générale avec une inspection renforcée à l'abattoir, suivi d'un nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation. Une dérogation, permettant la mise en place d'assainissement par abattage sélectif, peut être accordée par l'autorité compétente après un recueil d'informations auprès du vétérinaire sanitaire et du GDS. Dans ce cas, les animaux sont re-testés par IDT et IFG à plusieurs reprises et les animaux réagissant sont éliminés avec les mêmes procédures que dans le cadre d'un abattage diagnostique. Le troupeau est considéré assaini à l'issue de deux contrôles favorables mais la qualification est réattribuée seulement après un contrôle favorable supplémentaire et le nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation. L'ensemble de ces contrôles sont à chaque fois espacés de minimum deux mois.

Références réglementaires

Directive 64/432/CEE du Conseil du 26 juin 1964 relative à des problèmes de police sanitaire en matière d'échanges intracommunautaires d'animaux des espèces bovines et porcines.

Code rural Livre 2, titre préliminaire et titre II.

Arrêté du 15 septembre 2003 modifié fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la tuberculose des bovines et des caprins.

Références bibliographiques:

Keck N., Moyen J.-L., Gueneau E., Boschirolu M.-L., 2014. Particularité du dépistage et du diagnostic de la tuberculose bovine. *Epidémiol. et santé anim.* 65, 5-19.

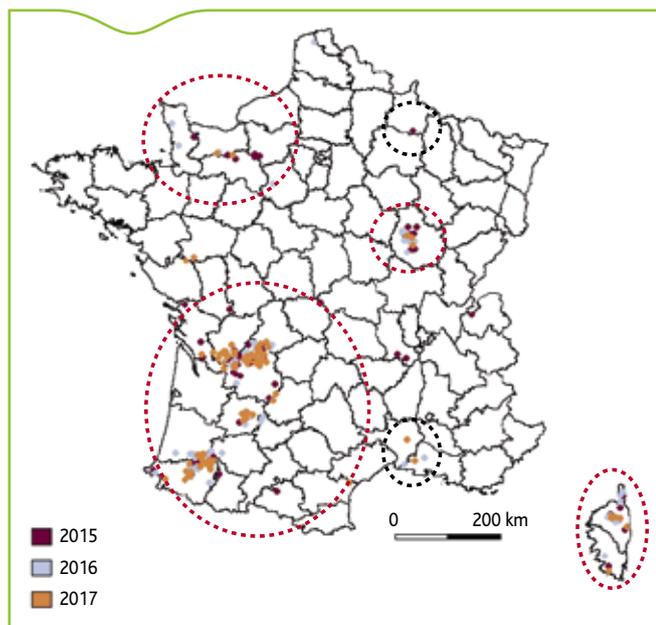


Figure 2. Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose bovine en France de 2015 à 2017

Les zones entourées correspondent aux grandes zones d'enzooties identifiées dans cet article. Celles entourées de rouge sont détaillées dans la suite de l'article alors que les zones entourées de noir correspondent à des zones historiquement atteintes de tuberculose bovine, aujourd'hui contrôlées ou touchant un type précis d'élevage (les manades et ganaderias en Camargue).

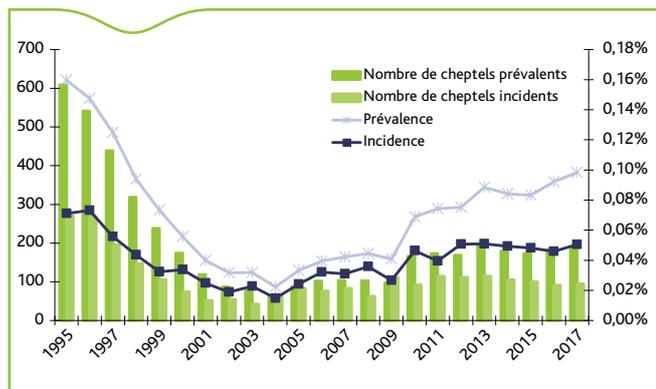


Figure 3. Évolution de la prévalence et de l'incidence de la tuberculose bovine de 1995 à 2017

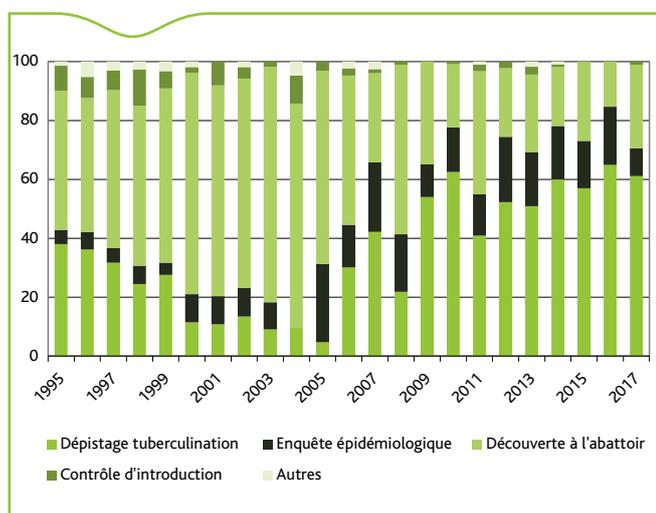


Figure 4. Distribution des différents modes de détection (en %) des foyers de tuberculose bovine de 1995 à 2017

Résultat de la surveillance de la tuberculose bovine sur le territoire national

Résultats nationaux

Le système de surveillance a permis de détecter 100 foyers incidents en 2015, 91 en 2016 et 95 en 2017. Les foyers découverts sont très majoritairement des élevages allaitants ou mixtes: 85 % en 2015, 82 % en 2016 et 81 % en 2017.

Ces 286 foyers (entre 2015 et 2017) se concentrent principalement dans quatre grandes zones: le Sud-Ouest (206), la Côte-d'Or (27), la Normandie élargie au département de l'Eure-et-Loir (12), et la Corse (29). Pendant ces trois années très peu de foyers de tuberculose ont été détectés en Camargue (4) et dans les Ardennes (1) qui sont des zones historiquement à risque. Les autres foyers dans les départements de la Loire (2), de la Haute-Savoie (1), de l'Allier (1), du Pas-de-Calais (1) et du Maine-et-Loire (2) sont ponctuels dans l'espace et le temps comme le souligne la carte de la figure 2.

Le taux de récurrence, c'est-à-dire la proportion de troupeaux incidents ayant déjà connu un épisode de tuberculose confirmé depuis l'an 2000 était de 17 % en 2015, 21 % en 2016 et 17 % en 2017. La zone de la Normandie et de l'Eure-et-Loir est la seule ne présentant pas de récurrence, soulignant la différence entre des zones fortement enzootiques et les autres. Cette différence peut partiellement s'expliquer par la découverte relativement récente de foyers en Normandie et Eure-et-Loir par rapport aux autres zones enzootiques.

L'incidence apparente de la tuberculose entre 2015 et 2017 sur le plan national est stable au niveau troupeau, variant entre 0,046 et 0,049 % (Figure 3) – et ce depuis 2012. En revanche, la prévalence apparente qui avait diminué entre 2013 et 2014 a augmenté progressivement, passant de 0,08 % en 2015, à 0,09 % en 2016 et à 0,10 % en 2017 (Figure 3), sans que ces évolutions soient statistiquement significatives (test du χ^2 , $p=0,3$).

Différents modes de détection ont conduit à la découverte des foyers, dont l'évolution des proportions relatives dans le temps est représentée dans la figure 4. Entre 2015 et 2017, plus de la moitié des foyers a été découvert par la surveillance programmée (dépistage en élevage: 57 % en 2015, 65 % en 2016 et 61 % en 2017), ce qui correspond en moyenne à 58 foyers par an. Les foyers découverts par enquête épidémiologique représentent depuis 2012 entre 15 et 20 % des foyers incidents, avec une baisse en 2017 (9 % des foyers incidents), ce qui pourrait être en lien avec la gestion simultanée par les services départementaux du Sud-Ouest de l'épizootie d'influenza aviaire. La proportion des foyers découverts à l'abattoir était de 27 % des foyers en 2015, 15 % en 2016 et 28 % en 2017. Ces proportions sont bien inférieures à celles du début des années 2000 (de 70 % à 80 % entre 2000 et 2004), ce qui souligne les efforts de dépistage qui ont été effectués pour identifier les cas de tuberculose en amont. Enfin, entre 2015 et 2017, un seul foyer a été découvert par les contrôles à l'introduction.

Résultats régionaux : évolution de la situation dans les grandes zones d'enzootie

Entre 2015 et 2017, on observe quatre zones d'enzootie de taille et contexte très variés: (1) le Sud-Ouest (région Nouvelle-Aquitaine et partie Ouest de la région Occitanie), (2) le département de la Côte-d'Or, (3) la Normandie et le département de l'Eure-et-Loir et (4) la Corse (zones entourées en rouge Figure 2). Les données disponibles étant différentes selon les zones, les résultats détaillés de surveillance présentés ci-dessous par zone ne sont pas comparables.

Bilan des résultats de la surveillance dans le Sud-Ouest

Dans le Sud-Ouest, six zones d'enzootie sont identifiées sur la période 2015-2017 au sein desquelles un ou deux spoligotypes principaux

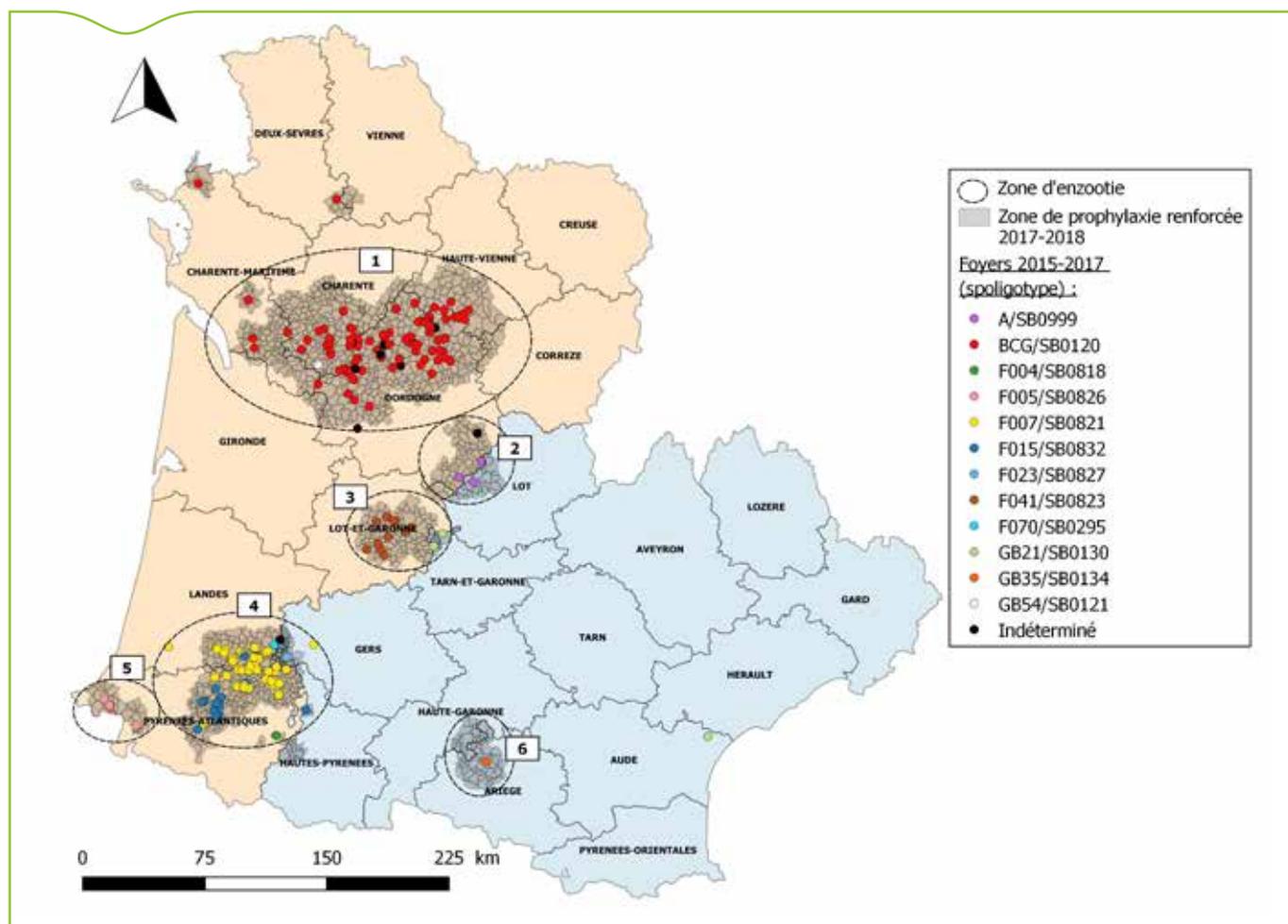


Figure 5. Carte des spoligotypes identifiés dans les foyers bovins de tuberculose en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie entre 2015 et 2017

Tableau 1. Nombre de foyers bovins découverts dans le Sud-Ouest de 2015 à 2017 dans les six zones d'enzootie

Zone (principaux spoligotypes rencontrés)	2015	2016	2017
Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (BCG/SB0120- n°1 sur la Figure 5)	32	26	46
Sud Dordogne – Nord Lot (A/SB0999- n°2 sur la Figure 5)	2	0	2
Lot-et-Garonne – Nord-Ouest Tarn-et-Garonne (F041/SB0823 et GB21/SB0130- n°3 sur la Figure 5)	1	6	6
Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (F015/SB0832 et F007/SB0821- n°4 sur la Figure 5)	19	28	24
Pyrénées-Atlantiques – Pays Basque (F005/SB0826- n°5 sur la Figure 5)	3	4	1
Nord Ariège – Sud Haute-Garonne (GB35/SB0134- n°6 sur la Figure 5)	3	0	0
Total	60	64	79

circulent par zone (Figure 5 et Tableau 1) : une zone Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (n°1 sur la Figure 5) ; une zone Sud Dordogne – Nord Lot (n°2 sur la Figure 5) ; une zone Lot-et-Garonne – Nord-Ouest Tarn-et-Garonne (n°3 sur la Figure 5) ; une zone Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (n°4 sur la Figure 5) ; une zone Pyrénées-Atlantiques – Pays Basque (n°5 sur la Figure 5) et enfin une zone Nord Ariège – Sud Haute-Garonne (n°6 sur la Figure 5). Le nombre total de foyers recensés a augmenté de 32 % entre 2015 et 2017 dans l'ensemble de ces zones (60 foyers en 2015 à 79 foyers en 2017). Les zones de Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (n°1 sur la Figure 5) et Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (n°4 sur la Figure 5) concentrent à elles deux 85 % des foyers du Sud-Ouest (Tableau 1). En dehors de ces zones d'enzootie, seuls trois foyers sporadiques ont été observés de 2015 à 2017 dans le Sud-Ouest : un foyer dans le nord de la Charente-Maritime (Figure 5), un dans les Deux-Sèvres et un dans l'Hérault à proximité de l'Aude (Figure 5). Au

total, 80 % des foyers concernent des troupeaux allaitants. Les 20 % restant sont des ateliers mixtes, laitiers, des élevages d'engraissement ou encore des manades et ganaderias.

Dans le Sud-Ouest, le taux moyen de récurrence des foyers entre 2015 et 2017 s'élevait à 17,5 % (36/206) dont 70 % des cas dans la zone Nord Dordogne – Sud Charente. Parmi tous les foyers du Sud-Ouest, la proportion de foyers découverts via la surveillance à l'abattoir représentait 23 % des cas (48/206). Les autres foyers ont été découverts dans 65 % (134/206) des cas par la surveillance programmée et dans 12 % (24/206) des cas par les enquêtes épidémiologiques. Aucune découverte n'a été faite via le contrôle d'introduction dans le Sud-Ouest entre 2015 et 2017. Les modalités de surveillance n'ont été modifiées dans le Sud-Ouest entre 2015 et 2017 que de façon marginale, par la création d'une ZPR en Corrèze (19) à l'automne 2017 (Figure 1), et par le renforcement du rythme de dépistage en Charente (16) à l'automne 2016.

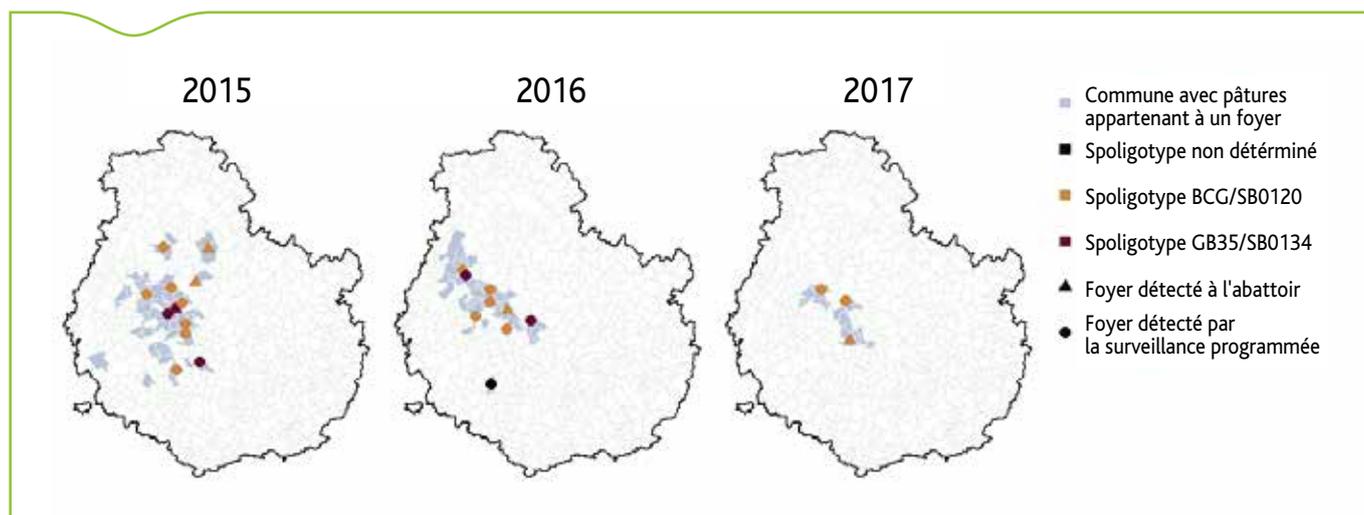


Figure 6. Localisation des foyers incidents, en fonction du mode de détection, et des communes infectées (communes ayant des pâturages en lien avec un foyer) en Côte-d'Or de 2015 à 2017

En 2015, deux points se superposent parce que les foyers étaient situés dans la même commune ; ils ont été détectés par l'abattoir pour l'un des foyers et par surveillance programmée pour l'autre avec des spoligotypes différents. De même en 2016, une première commune a eu deux foyers découverts par prophylaxie et de même spoligotype (GB35/SB0134). Une deuxième commune a été le lieu de deux foyers découverts respectivement par la surveillance programmée et à l'abattoir, de même spoligotype (BCG/SB0120).

Bilan des résultats de la surveillance en Côte-d'Or

Le nombre de foyers incidents détectés a diminué entre 2015 et 2017 en Côte-d'Or (13 en 2015, 11 en 2016 et 3 en 2017). Depuis 2010, année du plus grand nombre de foyers incidents dans le département (n=48), le nombre de foyers incidents est en diminution. La répartition spatiale des foyers montre une diminution de l'étendue de la zone d'enzootie au cours de ces trois années (Figure 6).

Sur cette période, seuls deux spoligotypes ont été identifiés dans le département : le BCG/SB0120 et GB35/SB0134 mais la répartition spatiale de ces spoligotypes ne nous apporte pas plus d'information (Figure 6). En ce qui concerne le type d'élevage, comme au niveau national, les foyers détectés sont presque exclusivement des élevages allaitants ou mixtes : douze sur treize en 2015, dix sur onze en 2016 et trois sur trois en 2017. Cette répartition est cohérente avec la distribution des élevages du département qui sont pour 82 % des élevages exclusivement allaitants et pour moins de 10 % des élevages laitiers. La majorité des foyers a été découverte par la surveillance programmée, avec dix foyers sur treize en 2015, dix sur onze en 2016 et deux sur trois en 2017. Cinq foyers ont été détectés à l'abattoir entre 2015 et 2017. Les modalités de surveillance n'ont pas évolué sur cette période (Figure 1).

Bilan des résultats de la surveillance en Normandie

En Normandie, dans la première moitié de la décennie 2000-2010, quatorze foyers ont été détectés, puis douze foyers ont également été découverts de 2011 à 2014. Pour la période de 2015 à 2017, onze foyers incidents ont été détectés en Normandie (Figure 7) : six en 2015 (deux dans l'Eure, deux dans l'Orne, un dans le Calvados et un dans la Manche), trois en 2016 (deux dans la Manche et un dans le Calvados) et deux en 2017 (dans le Calvados et l'Orne). Le département de l'Eure-et-Loir (28), en périphérie de la région, a également déclaré un foyer en 2016, détecté par enquête épidémiologique.

Trois quarts (73 % (8/11)) des cheptels atteints entre 2015 et 2017 étaient des élevages mixtes avec une dominante allaitante. Ils ont été découverts principalement à l'abattoir (5/11) ou lors des enquêtes épidémiologiques en lien avec ces découvertes (3/11). Seuls trois foyers sur onze ont été découverts par la surveillance programmée qui a été remise en place progressivement. La zone d'élevage située dans le Sud du Calvados (14) et le Nord du département de l'Orne (61) (Figure 7) a été classée à risque après avoir observé que les sept foyers découverts dans cette zone depuis 2013 étaient dus à des souches de *Mycobacterium bovis* de même génotype GB35/SB0134 « Calvados » (Figure 7). Ce classement a entraîné, depuis

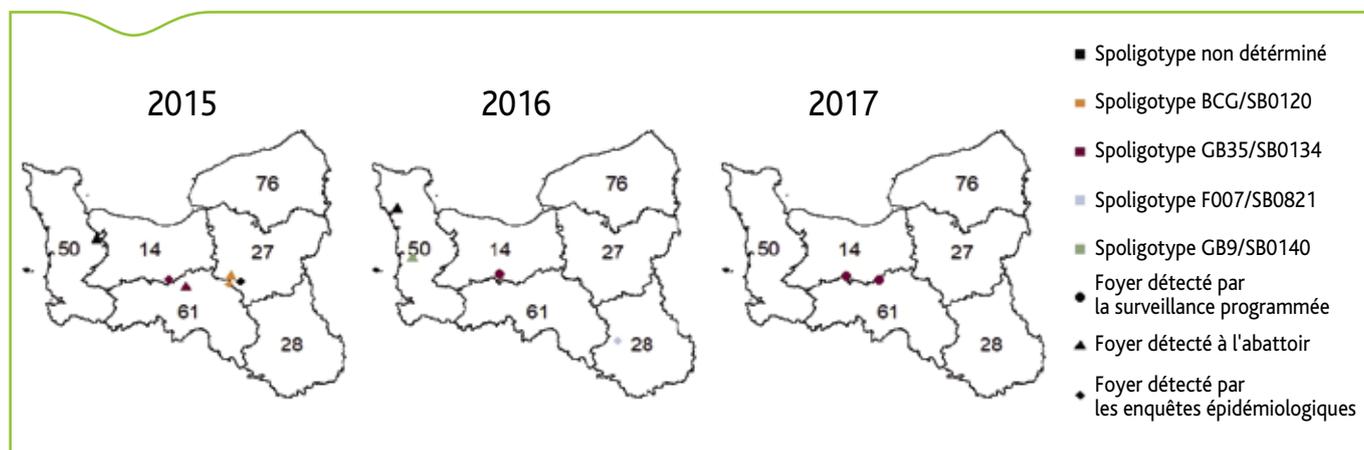


Figure 7. Localisation des foyers incidents en fonction du mode de détection en région Normandie et dans le département de l'Eure-et-Loir de 2015 à 2017

la campagne de 2015-2016, la mise en place d'une surveillance programmée systématique annuelle des troupeaux bovins dans cette ZPR dans le Calvados qui s'est étendue au département de l'Orne lors de la campagne de 2016-2017 (Figure 1).

Bilan des résultats de la surveillance en Corse

Bien que le nombre de foyers ait décliné sur les trois années (14 en 2015, 9 en 2016 et 6 en 2017) la situation réelle de la Corse, et particulièrement des zones infectées du département de Haute-Corse, reste difficile à évaluer. En effet, la plupart des foyers ont été révélés à la suite d'enquêtes épidémiologiques mises en œuvre consécutivement à des découvertes en abattoir chez des bovins ou des porcs infectés. L'absence de système de contention efficace chez la plupart des détenteurs de bovins rend difficile la mise en œuvre de la surveillance programmée (8 foyers découverts par la surveillance programmée sur les 29 identifiés en trois ans).

Discussion

Entre 2015 et 2017, si la prévalence et l'incidence de la tuberculose bovine semblent s'être stabilisées à l'échelle nationale, les situations régionales présentent de grandes disparités. Cela est d'autant plus préoccupant que la prévalence augmente depuis 2004 pour atteindre le seuil critique de 0,10 % en 2017.

Sur le territoire national, les différences entre les zones d'enzootie s'accroissent. Dans le Grand-Est, on observe une diminution de l'incidence (Côte-d'Or: 75 % de cas en moins entre 2015 et 2017, un seul cas dans les Ardennes), laissant présager des zones d'enzootie sous contrôle ou stabilisées.

La Normandie est une zone d'enzootie qui semble également être stable au vu de la diminution du nombre de foyers incidents, et de l'absence de mise en évidence de contamination de la faune sauvage (hors forêt de Brotonne) (Réveillaud *et al.* 2016); cependant le fait que cinq foyers sur onze correspondent à des découvertes d'abattoir (donc tardivement par rapport à l'infection) reste un élément défavorable, de même que la forte densité bovine dans la région. Par ailleurs, les foyers détectés pour cette période ont tous été provoqués par un génotype précis de *M. bovis*, très ancré dans la région depuis de longues années (Boschioli *et al.* 2015). Ces découvertes sont sporadiques avec une fréquence faible mais régulière dans le temps, indiquant que le problème n'est pas maîtrisé dans cette zone. Pour le Sud-Ouest, les différentes zones d'enzootie ne peuvent en aucun cas être considérées comme stabilisées avec une expansion régulière des zones d'infection et une mise en évidence importante d'infection à *M. bovis* dans la faune sauvage (Réveillaud *et al.* 2016).

En revanche, la situation en Côte-d'Or démontre qu'avec les modalités de surveillance et les plans de lutte en vigueur, les acteurs locaux ont été en capacité de maîtriser une situation d'enzootie sur un territoire malgré la transmission de l'infection à la faune sauvage. Ces efforts ont été réalisés en augmentant à la fois la taille des zones de dépistage par la mise en place de ZPR, la fréquence de dépistage et ses performances (utilisation de l'IDC exclusivement, associée à des campagnes de communication et de formation). Ils ont été accompagnés de mesures pour augmenter l'acceptabilité du dispositif par les acteurs de terrain, comme l'utilisation de l'IFG pour raccourcir la durée de la phase de suspicion des troupeaux et la mise en place d'une dérogation à l'abattage total par l'abattage sélectif (Chevalier *et al.* 2015). Il est donc primordial d'améliorer la surveillance en prenant en compte les particularités territoriales dans les zones d'enzootie non stabilisées de Normandie et du Sud-Ouest et d'observer un plan de lutte adapté à la situation.

Cependant, la stabilisation de l'enzootie dans certains départements pousse à une réflexion et une redéfinition de la surveillance minimale en tuberculose bovine. Actuellement, cette surveillance, dans près de la moitié des départements, repose uniquement sur l'abattoir, qui n'a pas

permis de détecter l'augmentation de la prévalence et de l'incidence réelle au début des années 2000 (Figures 3 et 4). Une réflexion doit donc être conduite sur l'efficacité et la place dans le système de surveillance du dispositif de surveillance en abattoir, qui, malgré sa faible sensibilité, reste un élément essentiel du système.

Les données utilisées pour cet article ont été collectées *via* le système d'information Sigal et *via* les informations fournies par les DDcsPP dans le cadre du rapport annuel qui leur est demandé. Le rapport annuel renseigné par les DDcsPP a été simplifié entre 2016 et 2017 pour mieux standardiser les données collectées, améliorer leur qualité et diminuer les tâches redondantes demandées aux DDcsPP. La base de données relative à la gestion des prophylaxies (Sigal) a été conçue essentiellement pour la gestion des qualifications des troupeaux sans objectif de valorisation ultérieure des données à des fins d'épidémiologie. Cela explique le manque de disponibilité d'informations liées au suivi individuel des animaux tels que les relevés individuels de tuberculination, l'absence d'information sur les spoligotypes identifiés. De plus, les informations présentes dans Sigal mais qui n'aident pas à la gestion des qualifications des troupeaux sont souvent hétérogènes, comme par exemple l'information sur le vétérinaire ayant effectué le dépistage (voir Encadré 2). Pour les informations liées aux enquêtes épidémiologiques ou encore aux modalités d'assainissement, les données sont incomplètes dans la base de données nationale et nécessiteraient d'être récupérées dans chaque département, ce qui n'a pas pu être fait pour cet article. Ces données incomplètes impactent l'analyse et l'interprétation permettant de produire un bilan de la situation et du fonctionnement du système de surveillance qui, dans le cadre du pilotage et de l'animation, n'apportent pas d'outil aux acteurs locaux pour les accompagner dans la gestion de la tuberculose sur leur territoire. Concernant ces bilans, il serait pertinent de distinguer les données épidémiologiques à valoriser par année civile (de janvier à décembre) et les données relatives aux modalités de fonctionnement du système de surveillance à analyser par campagne de prophylaxie (d'octobre à avril). Les informations sur le fonctionnement de la surveillance programmée seraient ainsi plus pertinentes pour les acteurs de terrain.

Conclusion

La situation de la France entre 2015 et 2017 vis-à-vis de la tuberculose bovine demeure préoccupante, du fait de l'augmentation, certes faible mais continue, de la prévalence apparente qui atteignait 0,1 % des troupeaux en 2017. Ainsi, si cette infection reste rare, la situation actuelle ne tend pas vers l'objectif d'éradication souhaité. L'ensemble des parties prenantes a cependant déployé des efforts importants sur cette période, tant en matière de surveillance que de lutte. Il convient donc de poursuivre et renforcer ces efforts pour assainir les dernières poches d'enzootie, notamment dans le Sud-Ouest de la France.

Remerciements

Au groupe de suivi de la tuberculose bovine dans le cadre de la Plateforme ESA, c'est-à-dire en plus des auteurs de cet article: Jean Yves Chollet/Stéphanie Desvaux (ONCFS), Yves Lambert (DGA), Benoit Durand (Anses), Jacques Poulet (Coop de France), Anne-Laure Lefèbre (DDPP Mayenne).

Cet article a été rédigé par C. Delavenne à la suite d'une première analyse effectuée sur les données des années 2015 et 2016 par F. Pandolfi, puis complété par les analyses régionales de F. Chevalier, E. Réveillaud et S. Girard. L'ensemble de travail a été relu, corrigé et validé par l'ensemble des auteurs cités.

Références bibliographiques

Boschioli M.-L., Hénault S., Palissot P., Karoui C., Biet F., Zanella G. 2015 « Tuberculose bovine en France: cartographie des souches de *Mycobacterium bovis* entre 2000-2013 ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 70, 2-8.

Chevalier, F., Béral, M., 2015. « Tuberculose bovine en Bourgogne ». CIREV Bourgogne. [consulté le 13 mars 2019]. http://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/situation_bourgogne_def_2015_cle8d29d2.pdf

Cavalerie L., Courcoul A., Boschioli M.-L., Réveillaud E., Gay P., 2015. « Tuberculose bovine en France en 2014 : une situation stable ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 71, 4-11.

Réveillaud E., Boschioli M.-L., Cavalerie L., Chevalier F., Faure E., Fédiaevsky A., Hendrikx P., Poliak S., Richomme C., Rossi S., Tourette I., Van De Wiele A. « Surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France : dispositif Sylvatub. Bilan fonctionnel et sanitaire 2015-2016 ».

[consulté le 29 avril 2019]. <https://www.plateforme-esa.fr/article/sylvatub-bilan-sanitaire-et-fonctionnel-2015-2016>.

Références Réglementaires

Note de service DGAL/SDSPA/2015-1029 publiée le 01-12-2015 relative aux modalités techniques de gestion des suspicions de tuberculose bovine.

Note de service DGAL/SDSPA/2016-1001 publiée le 22-12-2016 relative aux modalités techniques de gestion des suspicions de tuberculose bovine (mise à jour pour la campagne de prophylaxie 2016-2017).

Encadré 2. Fonctionnement des dispositifs de surveillance et de la police sanitaire

Fonctionnement des dispositifs de surveillance Surveillance programmée (prophylaxie)

Tableau A. Données de la surveillance programmée (« prophylaxie ») par tuberculation des troupeaux qualifiés de 2015 à 2017 en France

	2015	2016	2017
Nombre de bovins en France	19 324 488	19 178 572	18 769 564
Nombre de troupeaux de bovin en France	207 808	198 711	192 547
Intradermo-tuberculinations (IDT)			
Nombre de troupeaux participant à la prophylaxie	13 777	13 093	13 252
Proportion (en %) de troupeaux participant à la prophylaxie avec au moins une réaction non négative (nombre)	8,6 (1 178)	8,8 (1 155)	8,0 (1 053)
Nombre IDT	710 878	663 293	683 921
Intradermo-tuberculinations simples (IDS)			
Nombre de troupeaux testés par IDS	10 355	9 727	8 713
Proportion (en %) de troupeaux testés par IDS avec au moins une réaction non négative (nombre)	4,7 (486)	5,4 (522)	5,1 (442)
Proportion (en %) d'IDS effectuées par rapport au nombre total d'IDT (nombre)	61,6 (437 688)	62,4 (414 020)	57,9 (396 113)
Proportion (en %) d'IDS non négatives (nombre)	0,32 (1 417)	0,38 (1 592)	0,39 (1 533)
Intradermo-tuberculinations comparées (IDC)			
Nombre de troupeaux testés par IDC	3 538	3 637	4 762
Proportion (en %) de troupeaux testés par IDC avec au moins une réaction non négative (nombre)	19,7 (698)	17,5 (635)	12,9 (616)
Proportion (en %) d'IDC effectuées par rapport au nombre total d'IDT (nombre)	38,4 (273 190)	37,6 (249 273)	42,1 (287 808)
Proportion (en %) d'IDC non négatives (nombre)	0,74 (2 022)	0,74 (1 841)	0,67 (1 928)

Les données de la surveillance programmée (« prophylaxie ») sont résumées dans le Tableau A. Depuis 2008, où 17 440 troupeaux avaient été soumis au dépistage, le nombre de troupeaux soumis à la prophylaxie a diminué d'année en année, ce qui est probablement en lien avec la diminution du nombre de troupeaux en France (Fédiaevsky *et al.* 2009) alors que sur cette période le rythme des prophylaxies a très

peu évolué. Cependant, on observe en 2017 une légère augmentation du nombre de troupeaux soumis au dépistage (+1,2 %), qui coïncide avec la mise en place d'une « zone de prophylaxie renforcée » dans l'Orne. Pour l'ensemble de la période, seuls treize départements n'ont pas eu de troupeaux soumis à des intradermo-tuberculinations de dépistage (10, 23, 36, 37, 39, 45, 58, 63, 67, 68, 75, 88, 90).

En matière de modalités de dépistage sur la période concernée, le nombre d'intradermo-tuberculinations simples (IDS) reste supérieur au nombre d'intradermo-tuberculinations comparées (IDC). Cependant, cette différence tend à diminuer et souligne le choix préférentiel d'un dépistage par IDC dans les zones d'enzootie, tel que pratiqué de manière exclusive en Côte-d'Or, et mis en place progressivement dans les zones à risque en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie. Il n'en reste pas moins que les quatre départements effectuant le plus grand nombre d'IDS en France font partie de la région Nouvelle-Aquitaine : la Dordogne, les Pyrénées-Atlantiques, la Charente et la Charente-Maritime. Dans cette région, l'IDC a été généralisée pour la campagne 2017-2018 mais cela n'apparaît que partiellement puisque le bilan est basé sur l'année civile et non sur les campagnes de prophylaxie. De plus, certaines régions d'enzootie comme la Corse favorisent plutôt l'utilisation des IDS, tandis que le dépistage dans les élevages de taureaux de combat repose sur une association IDS et IFG.

La proportion d'animaux réagissant en IDS a augmenté entre 2015 et 2017 en passant de 0,32 à 0,39 %, mais, en 2017, elle reste significativement inférieure à 0,44 % de 2014 (test du χ^2 , $p=2,84 \times 10^{-7}$). En revanche, la proportion d'animaux réagissant en IDC continue de diminuer au cours du temps avec 0,67 % en 2017 alors qu'elle était de 0,86 % en 2014, ces proportions étant significativement différentes (test du χ^2 , $p=0,002$). Ces tendances se retrouvent à l'échelle du troupeau avec une proportion de troupeaux réagissant en IDS variant peu (entre 4,7 à 5,4 % selon les années) alors que celle des troupeaux réagissant en IDC diminue nettement, passant de 19,7 à 12,9 % entre 2015 et 2017. La proportion plus importante d'animaux non-négatifs en IDC qu'en IDS, test pourtant plus spécifique et moins sensible, peut s'expliquer par différents facteurs tels que l'utilisation de l'IDC dans des zones de plus forte prévalence, une meilleure contention des animaux permettant des injections de qualité, une meilleure interprétation des résultats induisant un plus grand nombre de déclarations, voire un problème de classification des informations saisies dans Sigal (les résultats des tests IDC réalisés dans des troupeaux suspects ont pu être enregistrés comme des dépistages de prophylaxie). Entre 2015 et 2017, les départements qui présentaient des proportions de résultats d'IDC non-négatifs inférieures à la moyenne nationale, se situaient majoritairement dans le Sud-Ouest (15, 19, 31, 32, 40, 47, 64, 87) en Normandie (53, 76) et dans des départements limitrophes de la Côte-d'Or.

Implication des vétérinaires, piliers de la surveillance par le dépistage

La surveillance programmée repose sur les vétérinaires sanitaires qui effectuent les IDT. Ils étaient 890 en 2015, 872 en 2016 et 823 en 2017. Chaque année 30 % d'entre eux déclarent des IDT non-négatives. Cependant, les données disponibles ne permettent pas de faire la différence entre les vétérinaires et la structure professionnelle à laquelle ils appartiennent. Il existe donc une marge d'erreur et certains vétérinaires peuvent avoir été comptabilisés plusieurs fois, alors que des vétérinaires d'une même structure peuvent avoir été uniquement comptabilisés comme un unique intervenant.

Dépistage aux contrôles d'introduction

Le dépistage par IDT lors de mouvements d'animaux a concerné 156 169 animaux (20 936 troupeaux) en 2015, 138 276 animaux (39 710 troupeaux) en 2016 et 117 764 animaux en 2017 (le nombre de troupeaux concernés n'est pas disponible pour 2017). Des résultats non-négatifs ont été identifiés pour 182 animaux (0,1 %) en 2015 et 171 animaux (0,1 %) en 2016 (le nombre d'animaux réagissant n'est pas disponible pour 2017). Ce dispositif de surveillance n'a permis d'identifier qu'un seul foyer de tuberculose en trois ans. Depuis 2005 (Figure 4), ce dispositif permet de découvrir au maximum 5 % des foyers par an, ce qui pose la question de sa pertinence, raison pour laquelle le dispositif n'a pas été rendu obligatoire au niveau national. Une saisine de l'Anses est actuellement en cours pour répondre à cette interrogation. En attendant, l'enregistrement des tests réalisés dans le cadre de mouvements demanderait plus d'harmonisation au niveau national afin de pouvoir réaliser un suivi plus précis du fonctionnement de ce dispositif de surveillance.

Surveillance en abattoir

La surveillance systématique à l'abattoir a permis de détecter des lésions évocatrices de tuberculose chez 523 bovins en 2015, 707 en 2016 et 676 en 2017. Les lésions ont été confirmées tuberculeuses pour 26 animaux (5 %) en 2015, 24 (3 %) en 2016 et 27 (4 %) en 2017. Ces informations ne permettent pas d'évaluer le bon fonctionnement de ce dispositif de surveillance et en particulier de la qualité de la surveillance mise en œuvre par les abattoirs puisque le dénominateur (nombre d'animaux abattus par abattoir/département) n'était pas accessible lors de l'écriture de ce bilan.

Fonctionnement des dispositifs de police sanitaire

Gestion des troupeaux susceptibles (cheptels en lien épidémiologique avec des foyers)

Les enquêtes épidémiologiques effectuées par les services départementaux ont permis en 2015 d'identifier 1 854 troupeaux de bovins susceptibles d'avoir été contaminés, 1 773 en 2016 et 1 453 en 2017. Le nombre de troupeaux concernés a diminué alors que le nombre de foyers identifiés par ce dispositif a varié de seize foyers en 2015, à dix-huit en 2016 et à neuf en 2017. Plusieurs facteurs non exclusifs peuvent expliquer cette tendance : une diminution des moyens des autorités compétentes dédiés à cette mesure, une identification plus efficace en amont des troupeaux susceptibles (par la surveillance programmée), une concentration des foyers dans des zones d'enzootie ayant peu de liens épidémiologiques avec le reste du territoire, ou encore une augmentation des mesures de biosécurité mises en place.

Gestion des suspicions

Les différents dispositifs de surveillance ont permis de définir 1 875 troupeaux suspects en 2015, 2 088 en 2016 et 1 828 en 2017. En moyenne 3 % de ces troupeaux ont été confirmés infectés au cours de ces trois années. Les abattages diagnostiques ayant eu lieu dans le cadre de la gestion des troupeaux suspects et susceptibles ont concerné 2 576 animaux (1 106 troupeaux) en 2015, 3 226 animaux (1 342 troupeaux) en 2016 et 2 629 animaux (1 122 troupeaux) en 2017.

Gestion des foyers et abattage

L'assainissement des foyers de tuberculose a entraîné l'abattage de 10 825 bovins en 2015, de 6 555 en 2016 et de 6 624 en 2017. En 2014, la dérogation permettant la mise en œuvre d'abattages sélectifs par rapport aux abattages totaux a été étendue à l'ensemble des départements. En 2015, on a observé une augmentation de la proportion de foyers soumis à l'abattage sélectif (Figure A). Cette augmentation ne s'est pas installée dans le temps puisqu'en 2017, la proportion de troupeaux abattus de manière sélective était de 49 % ce qui est similaire à celle des troupeaux abattus en totalité (47 %). Il est encore trop tôt pour évaluer les effets de ce changement de politique sur une éventuelle résurgence des foyers. On notera cependant qu'en 2017, sur dix-sept départements ayant eu des foyers incidents, trois ont opté préférentiellement ou totalement pour l'abattage sélectif. C'est le cas de la Côte-d'Or et de la Haute-Corse qui ont géré exclusivement leurs foyers (respectivement 3 et 5 foyers) par abattage sélectif. La Dordogne, quant à elle, a appliqué la dérogation à 79 % (22/28) de ses foyers. Pour mieux caractériser ces foyers, la proportion de bovins présentant des lésions permettrait d'apporter des informations sur l'ancienneté du foyer puisqu'un tel foyer est probablement infecté depuis longtemps. À l'échelle d'un département, la présence de tels troupeaux pose des questions sur la capacité du dispositif à dépister précocement et doit conduire à une plus grande vigilance. Cependant les données nécessaires n'étaient pas accessibles lors de la rédaction de cet article.

Référence bibliographique

Fédiaevsky A., Dufour B., Boschioli M.-L., Moutou F., Réveillard E., 2010. Tuberculose bovine en France en 2009 : une prévalence globalement faible mais un renforcement de la lutte dans certaines zones. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 40, 3-8.

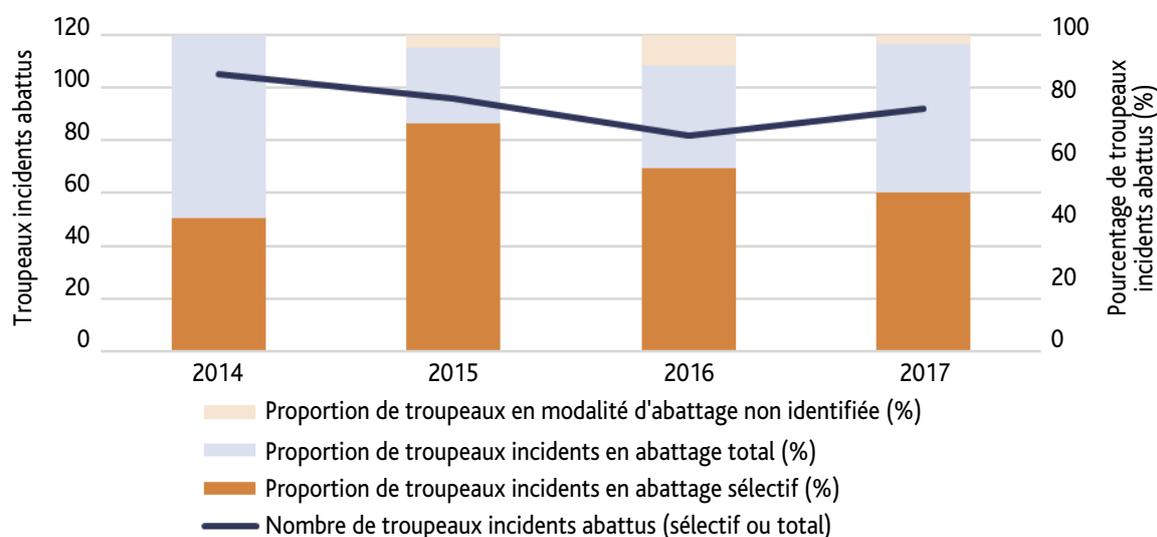


Figure A. Évolution des modes d'assainissement des foyers incidents de tuberculose de 2014 à 2017

Données de 2014 issues de Fédiaevsky et al. (2015), celles de 2015 et 2017 de données consolidées par la DGAL et celles de 2016 de l'enquête effectuée par la DGAL auprès des DDecPP.

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Tuberculose bovine: bilan génotypique de *M. bovis* à l'origine des foyers bovins entre 2015 et 2017 en France métropolitaine

Lorraine Michelet⁽¹⁾, Benoît Durand⁽²⁾, Maria Laura Boschioli⁽¹⁾

Auteur correspondant: maria-laura.boschioli@anses.fr

(1) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Zoonoses bactériennes, Maisons-Alfort, France

(2) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

Résumé

Le génotypage de souches de *Mycobacterium bovis* fournit des informations qui permettent de suivre la transmission de la tuberculose bovine dans l'espace et dans le temps. Les génotypes de *M. bovis* de foyers bovins en France entre 2015 et 2017 ont été identifiés par spoligotypage et typage VNTR (Variable Number Tandem Repeat). Parmi les 273 souches étudiées, 21 génotypes ont pu être différenciés, dont deux représentaient plus de la moitié des souches. En règle générale, la régionalisation des génotypes demeure une caractéristique clef. Comme décrit précédemment, on a pu mettre en évidence pendant cette période la présence de génotypes classiques en France, mais également ceux à apparition intermittente, ainsi que des génotypes décrits plus récemment et d'origine inconnue, ou encore d'autres introduits de pays voisins. Cette grande variabilité génétique couplée à la forte régionalisation de certains génotypes fait du typage moléculaire un outil performant pour établir des hypothèses sur l'origine des foyers de tuberculose bovine en France.

Mots-clés:

Mycobacterium bovis, génotypage, spoligotypage, typage VNTR

Abstract

Bovine tuberculosis: genotyping results of the causative *M. bovis* agent of bovine tuberculosis outbreaks between 2015 and 2017 in metropolitan France

*Genotyping of *Mycobacterium bovis* provides information for the monitoring of bovine tuberculosis transmission both spatially and over time. The genotypes of *M. bovis* that gave rise to the bovine tuberculosis outbreaks in the 2015-2017 period were identified by spoligotyping and VNTR (Variable Number Tandem Repeat) typing. Among the 273 *M. bovis* strains studied, 21 genotypes were differentiated, two of which represented more than half of the strains. Most of the time, the regionalization of genotypes was a key characteristic. As described previously, classical French genotypes were mainly detected during this period, but also sporadic ones, together with more recently described genotypes of unknown origin and other genotypes that were introduced from neighboring countries. This high genetic variability coupled with the strong regionalization of some of the genotypes makes molecular typing a powerful tool for establishing hypothetical outbreak origins of bovine tuberculosis in France.*

Keywords:

Mycobacterium bovis, genotype, spoligotyping, VNTR typing

Contexte

Le génotypage de *Mycobacterium bovis* permet d'étudier la dynamique de la tuberculose bovine et de mieux comprendre la nature complexe de cette maladie en apportant des éléments pour déchiffrer l'origine des foyers. Les mycobactéries du complexe *Mycobacterium tuberculosis*, auquel appartiennent *Mycobacterium bovis*, ainsi que *Mycobacterium caprae* et *Mycobacterium tuberculosis*, sont considérées comme des agents de la tuberculose bovine. Du fait de leur reproduction asexuée et de l'absence d'échange de matériel génétique entre elles, ces mycobactéries sont très clonales et peu variables dans le temps rendant ainsi les études d'épidémiologie moléculaire sur la base de certains caractères génotypiques très informatives.

Le génotypage aide à la reconstruction de possibles séquences d'infection, très difficiles à établir pour une maladie comme la tuberculose. En effet, l'animal peut héberger le bacille parfois pendant de longues périodes et être contagieux sans pour autant être identifié comme étant infecté. Le génotypage apporte des informations complémentaire aux enquêtes épidémiologiques classiques et permet très fréquemment de confirmer les origines de foyers quand il s'agit d'introduction d'animaux, de résurgence ou par contact du fait du voisinage. Dans cet article, le génotypage a été réalisé par spoligotypage et VNTR (Variable Number Tandem Repeat) et les cartes ont été construites à l'aide du logiciel QGIS 3.6.

Cet article décrit la distribution spatio-temporelle des souches ou du matériel génétique de *M. bovis* identifiées dans des foyers bovins entre 2015 et 2017.

Encadré. Méthodes de typage

Le génotype d'une souche de *M. bovis* est déterminé par l'utilisation en parallèle de deux techniques de typage moléculaire, le spoligotypage et le typage VNTR (Variable Number Tandem Repeat).

Spoligotypage

C'est la méthode la plus utilisée pour génotyper des souches de *M. bovis*. Elle permet d'identifier le polymorphisme dans une zone du génome appelée DR (Direct Repeats) caractérisée par la présence ou l'absence de séquences appelées espaceurs (spacers) dont la position au sein des régions DR est fortement conservée. Pour l'identification, la région DR est amplifiée par PCR (Polymerase Chain Reaction) et la caractérisation de la souche est basée sur la détection ou l'absence de détection de 43 espaceurs. Les profils obtenus sont alors comparés avec la base internationale Mbovis.org pour permettre la caractérisation de la souche. De plus, les profils de spoligotypage permettent de reconstruire des événements évolutifs de manière assez fiable puisque la région DR est très stable.

Typage-VNTR

La technique VNTR identifie la taille des séquences répétées en tandem localisées dans une région génomique d'intérêt. Cette technique est basée sur l'amplification par PCR des séquences répétées en tandem dans ces régions. En France, huit régions génomiques d'intérêt sont caractérisées pour les souches de *M. bovis*, dont six sont utiles pour comparer des souches d'origines géographiques différentes comme préconisé par le consortium européen Venomyc. Les deux autres régions sont également utilisées parce qu'elles présentent une forte variabilité au sein des populations de souches françaises (Hauer *et al.*, 2015). Pour chaque souche de *M. bovis*, le résultat est donné sous forme d'une chaîne de caractères à huit chiffres qui définissent le profil de la souche. Ces régions génomiques ont un taux de changement plus rapide que la zone DR, signifiant ainsi que les profils VNTR permettent une analyse plus fine des souches et des événements évolutifs qui les séparent.

Références bibliographiques

Hauer A., De Cruz K., Cochard T., Godreuil S., Karoui C., Henault S., *et al.*, 2015. Genetic evolution of *Mycobacterium bovis* causing tuberculosis in livestock and wildlife in France since 1978. *PLoS One*. 10(2):e0117103. doi: 10.1371/journal.pone.0117103.

Résultats

Génotype des souches ayant provoquées des foyers de tuberculose bovine en 2015, 2016 et 2017

Pendant ces trois années, le LNR a confirmé l'infection par *Mycobacterium bovis* par diagnostic moléculaire dans 273 des 286 foyers déclarés. Les génotypes (spoligotypage + VNTR) de *M. bovis* ont pu être déterminés pour 257 foyers (Tableau 1). Vingt et un génotypes différents ont été répertoriés, avec le même phénomène de régionalisation de souches que les années précédentes (Boschirol *et al.*, 2015) (Tableau 2 et Figures 1 et 2).

Les génotypes dominants

Les foyers de la région Nouvelle-Aquitaine représentent approximativement 75 % des foyers déclarés entre 2015 et 2017, et concentrent 43 % (9) des génotypes identifiés: BCG-NAq, F7, F15, F4, F5, F41, SB0999 et F70. Entre 2015 et 2017, le génotype BCG Nouvelle-Aquitaine (BCG-NAq) (92 foyers, 38,5 %) suivi par le génotype F7 des Pyrénées-Atlantiques-Landes (45 foyers, 18,8 %) étaient les deux génotypes les plus fréquents, comme nous l'avions déjà observé en 2014. Le génotype BCG-NAq est par ailleurs le plus répandu d'un point de vue géographique avec le plus grand nombre de départements touchés. Ainsi les départements de la Dordogne, de la Charente, de la Haute-Vienne mais également la Charente-Maritime sont prioritairement affectés par ce génotype très répandu dans les élevages de race Limousine.

Les génotypes classiques

D'autres génotypes très ancrés régionalement ont été identifiés dans un nombre important des foyers au cours de cette période. Le BCG-Côte d'Or (21 foyers, 8,8 %) en est un exemple, même si on constate une forte diminution de ce génotype dans le temps, avec douze foyers en 2015, six en 2016 et seulement trois en 2017, ce qui illustre l'efficacité de la lutte dans ce département (voir l'article de Delavenne *et al.* dans ce même numéro). En Corse (26 foyers au cours de la période), le génotype F1 est largement prédominant (22 foyers, 9,2 %) comparé au génotype BCG-Corse qu'on trouve plus rarement dans ce département (4 foyers). Par ailleurs, même si le génotype F15 était régulièrement identifié dans les Pyrénées-Atlantiques ces dernières années (Hauer *et al.*, 2015), on a observé entre 2015 et 2017 une recrudescence des foyers de ce type dans ce département (20 foyers, 8,4 %).

L'ensemble de ces six génotypes dominants ou classiques représentent approximativement 84 % des foyers de tuberculose de la période 2015-2017.

Des génotypes moins fréquents, identifiés dans 30 foyers pendant cette période, comme le F4 ou le F5 dans les Pyrénées-Atlantiques (1 et 8 foyers respectivement), le GB35 en Ariège-Haute-Garonne (3 foyers), le GB35 dans le Calvados (5 foyers), le GB35 en Côte-d'Or (6 foyers), le BCG-Ardenne dans les Ardennes (1 foyer), le F41 dans le Lot-et-Garonne (5 foyers), le SB0999 dans le sud de la Dordogne (1 foyer), avaient déjà été identifiés dans ces mêmes départements en 2014 (Cavalerie *et al.*, 2015).

Les génotypes intermittents

D'autres génotypes très locaux mais moins fréquents que les précédents ont été également identifiés entre 2015 et 2017. Un foyer de génotype F23 a été découvert dans un cheptel du Gers. Ce génotype avait déjà été mis en évidence chez un animal né dans le Gers mais trouvé infecté dans un cheptel landais en 2008, foyer qui était en lien épidémiologique avec le foyer du Gers de 2015. Le génotype GB21-47 a également été identifié dans deux foyers du Lot-et-Garonne, alors que le dernier foyer dû à ce génotype avait été identifié en 2010 (Hauer *et al.*, 2015).

Les génotypes introduits

Une comparaison entre les profils VNTR des souches isolées à partir de bovins de race Aberdeen Angus issus des Îles Britanniques et introduits

en France depuis plusieurs années et les profils dans les bases de données du Royaume-Uni, a permis de confirmer que ces introductions étaient bien à l'origine de ces foyers en France en 2016 et en 2017. La souche F70 identifiée dans une ganaderia dans les Landes en 2015 est un autre exemple de souche introduite. Ce génotype avait déjà été identifié dans ce département en 2012, également en lien avec l'élevage d'animaux de combat et correspond à un génotype hispanique identifié également dans des manades en Camargue (Boschioli *et al.*, 2015). Ce même génotype F70 a également été identifié en 2017 dans le Maine-et-Loire dans un élevage engraisseur où un animal infecté par une souche F15 a également été détecté. Les animaux à l'origine de ces cas étaient tous les deux originaires du Sud-Ouest. Un autre génotype hispanique (GB54) a également été identifié en 2017 dans une manade en Camargue suite à l'introduction d'un animal de combat.

Les génotypes récents

Un profil SB0263, identifié pour la première fois en France dans un foyer du département du Nord en 2012 puis en Seine-Maritime en 2014, a été de nouveau identifié en 2016 dans le Pas-de-Calais. Aucun lien épidémiologique classique n'a été identifié entre ces trois foyers. Un tout autre profil original a été découvert en 2016 pour la première fois. Il s'agit du profil BCG-Rodéo, retrouvé chez des animaux de deux établissements de type ranch-rodéo en Normandie et ayant un lien épidémiologique. Cependant l'origine de ces deux nouvelles souches n'a pas pu être déterminée. En effet, il est difficile d'établir un lien avec d'autres profils génotypiques en France ou à l'étranger faute de données permettant de relier ces foyers à de possibles introductions d'animaux en provenance d'autres pays.

Génotype des souches identifiés dans la faune sauvage en 2015, 2016 et 2017

Concernant la faune sauvage, douze des 21 génotypes identifiés dans des foyers bovins ont également été identifiés (voir article de Desvaux *et al.* dans ce même numéro). C'est principalement le cas pour les génotypes les plus représentés entre 2015 et 2017: BCG Nouvelle

Tableau 1. Nombre de foyers par année

	2015	2016	2017	Total
Foyers déclarés	100	91	95	286
Foyers confirmés par le LNR	98	85	90	273
Foyers typés	93	77	87	257

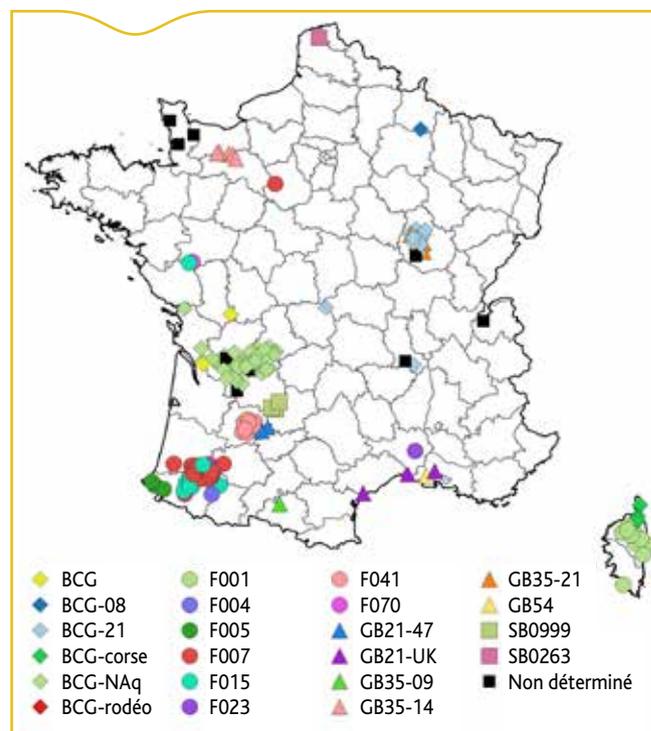


Figure 1. Répartition géographique des génotypes de *M. bovis* identifiés en élevages bovins en France métropolitaine entre 2015 et 2017

Tableau 2. Détails des génotypes identifiés entre 2015 et 2017

Génotype	Spoligotype	VNTR	2015	2016	2017	Total
BCG	BCG - SB0120	-	2			2
BCG-Ardennes	BCG - SB0120	5 3 5 6 11 4 6 8	1			1
BCG-Côte-d'Or	BCG - SB0120	5 5 4 3 11 4 5 6	12	6	3	21
BCG-Rodéo	BCG - SB0120	5 4 5 3 11 3 4 4	2			2
BCG-Corse	BCG - SB0120	4 5 5 3 11 4 5 7	1	3		4
BCG-NAq	BCG - SB0120	5 3 5 3 9 4 5 6	31	21	40	92
F1	F1 - SB0840	7 5 5 3 8 2 5s 4	12	6	4	22
F4	F4 - SB0818	5 4 5 3 10 1 5s 11		1		1
F5	F5 - SB0826	6 6 3 3 10 2 5s 8	4	3	1	8
F7	F7 - SB0821	6 5 5 3 11 2 5s 8	11	17	17	45
F15	F15 - SB0832	6 5 5 3 11 2 4s 8	5	7	8	20
F23	F23 - SB0827	6 5 5 3 11 2 4s 8	1		1	2
F41	F41 - SB0823	6 5 5 3 11 2 5s 6	1	4	6	11
F70	F70 - SB0295	6 4 5 3 11 2 5 7	1		1	2
GB21-47	GB21 - SB0130	4 3 5 3 9 3 4 11		2		2
GB21-UK	GB21 - SB0130	3 5 5 3 10 2 4 10		2	1	3
GB35-Ariège-Haute-Garonne	GB35 - SB0134	6 5 5 3 6 4 5 6	3	0	0	3
GB35-Calvados	GB35 - SB0134	3 5 5 3 10 4 5 5	2	1	2	5
GB35-Côte-d'Or	GB35 - SB0134	6 4 5 3 6 4 3 6	3	3		6
GB54	GB54 - SB0121	5 2 5 3 8 2 5 7			1	1
SB0263	SB0263	7 5 5 4 10 4 4 9		1		1
SB0999	SB0999	6 4 5 2 8 2 4 7	1	0	2	3
Total génotypes			16	14	13	22
Total entités			93	77	87	257

Aquitaine, BCG Côte d'Or, BCG Ardennes et BCG Corse, GB35 Ariège et GB35 Côte d'Or, F1, F7, F41, F15, F5 et SB0999 dans cette période, qui ont été identifiés dans les mêmes localisations que pour les foyers bovins (Réveillaud, 2018).

Conclusion

Entre 2015 et 2017 les souches de *M. bovis* identifiées dans les foyers de tuberculose bovine en France appartenaient à un petit nombre de génotypes, avec une persistance fortement localisée. Certains génotypes moins fréquents ont été identifiés de manière régulière en 2015, 2016 et 2017, ce qui montre également une pérennisation de l'infection dans les régions concernées. Le phénomène d'intermittence d'apparition de génotypes plus rares dans certaines zones interpelle sur l'efficacité du dépistage et de l'assainissement dans ces régions. De plus, la découverte de nouveaux génotypes suggère que l'introduction d'animaux depuis d'autres pays constitue également un risque.

Remerciements

Nous remercions les laboratoires vétérinaires départementaux du réseau tuberculose.

Références bibliographiques

Boschiroli, M. L., Michelet L., Hauer A., De Cruz K., Courcou A., Hénault S., Palisson A., Karoui C., Biet F., and Zanella G. 2015. « Tuberculose bovine en France : cartographie des souches de *Mycobacterium bovis* entre 2000-2013 ». *Bulletin Épidémiologie Santé Animale et Alimentation* 70, 2-8.

Cavalerie, L., Courcou, A., Boschiroli, M., Réveillaud, E., Gay, P. 2015. « Tuberculose bovine en France en 2014 : une situation stable ». *Bulletin Épidémiologie Santé Animale et Alimentation* 71, 4-11.

Hauer A., De Cruz K., Cochard T., Godreuil S., Karoui C., Henault S., et al., 2015. « Genetic evolution of *Mycobacterium bovis* causing tuberculosis in livestock and wildlife in France since 1978 ». *PLoS One* 10(2):e0117103. doi: 10.1371/journal.pone.0117103.

Réveillaud É., Desvaux S., Boschiroli ML., Hars J., Faure É., Fediaevsky A., Cavalerie L., Chevalier F., Jabert P., Poliak S., Tourette I., Hendrikx P., Richomme C. 2018. « Infection of Wildlife by *Mycobacterium bovis* in France Assessment Through a National Surveillance System, Sylvatub ». *Front in Veterinary Sciences* 30;5:262. doi:10.3389/fvets.2018.00262.

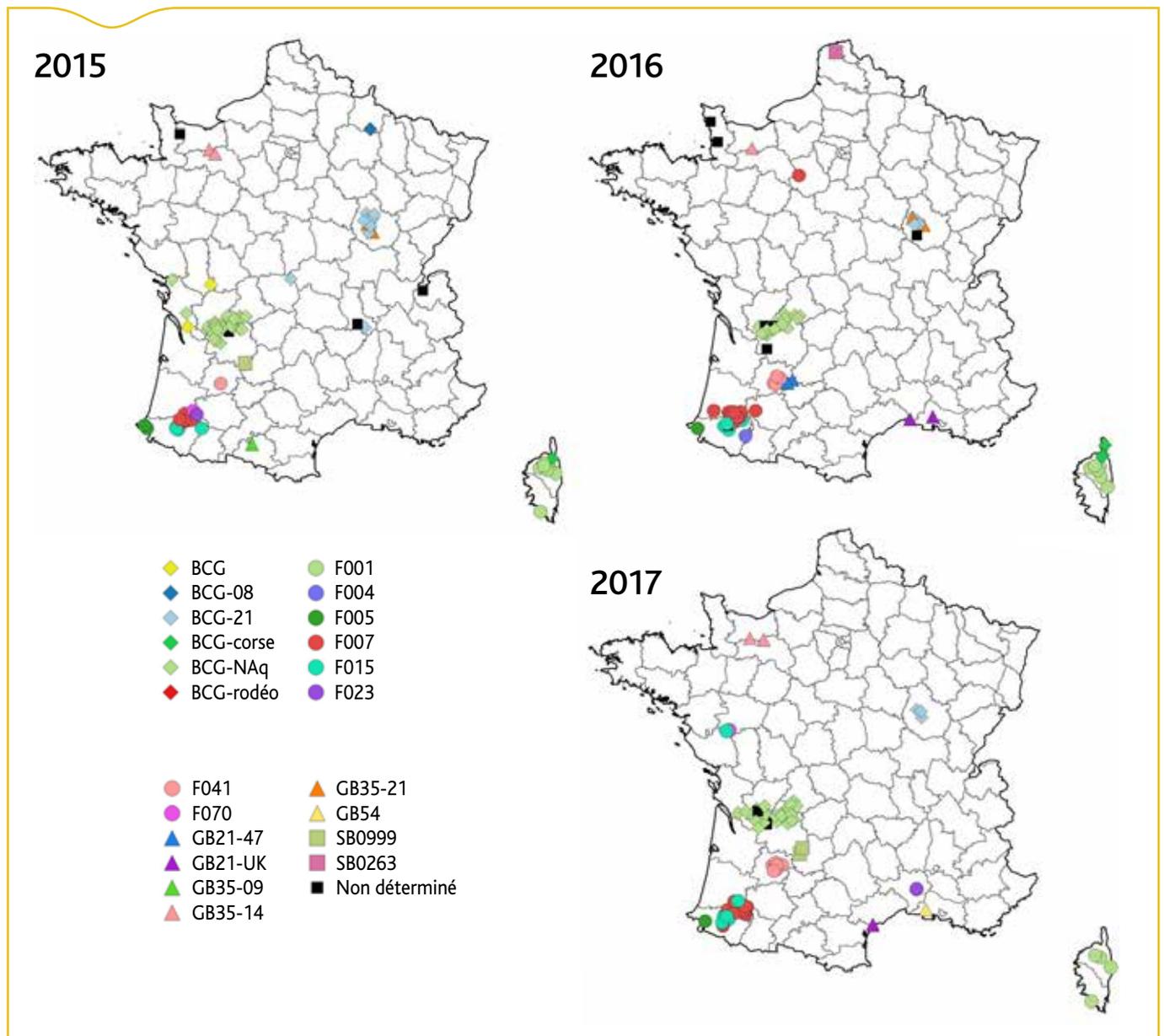


Figure 2. Répartition géographique des génotypes de *M. bovis* identifiés en élevages bovins en France métropolitaine par année entre 2015 et 2017

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Décembre 2020

Sylvatub : bilan 2015-2017 de la surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage

Stéphanie Desvaux^{(1)*}, Édouard Réveillaud⁽²⁾, Céline Richomme^{(3)*}, Maria-Laura Boschioli⁽⁴⁾, Camille Delavenne^{(5)*}, Didier Calavas^{(6)*}, Fabrice Chevalier^{(7)*}, Pierre Jabert^{(7)*}

Auteur correspondant : stephanie.desvaux@oncfs.gouv.fr

(1) ONCFS, Unité Sanitaire de la Faune, France

(2) Draaf Nouvelle-Aquitaine, Sral, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France

(3) Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy, Unité surveillance et éco-épidémiologie des animaux sauvages, Malzéville, France

(4) Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France

(5) Inra, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France

(6) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

(7) DGAI, Bureau de la Santé animale, Paris, France

* Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme ESA

Résumé

Le dispositif de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France, appelé Sylvatub, permet depuis 2011 de suivre l'évolution de l'infection au sein de la faune sauvage. Entre 2015 et 2017, près de 15 000 animaux sauvages sensibles (blaireaux, sangliers et cervidés) ont été collectés dans ce cadre ; 400 animaux ont été confirmés infectés. Cette surveillance est complémentaire à la surveillance de la tuberculose bovine dans les élevages, puisque la majorité des animaux sauvages infectés a été identifiée en relation avec la présence de l'infection chez les bovins.

Mots-clés :

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, faune sauvage, France

Abstract

Sylvatub : Report on wildlife tuberculosis surveillance from 2015 to 2017

Since 2011, the French surveillance system for bovine tuberculosis in wildlife – Sylvatub - aimed to follow the infection in populations of wild animals. Between 2015 and 2017, around 15 000 animals were collected and analyzed, among which 400 individuals were confirmed to be infected. This surveillance system is complementary to the surveillance of tuberculosis in bovine herds as most of the infected wildlife presents a relation with outbreaks in cattle

Keywords:

Regulated disease, Bovine tuberculosis, Surveillance, Wildlife, France

Depuis la découverte du premier cerf tuberculeux en forêt de Brotonne (Seine-Maritime) en 2001, d'autres animaux sauvages infectés par la tuberculose bovine ont été successivement découverts dans plusieurs départements (Anses, 2011; Hars *et al.*, 2010). Un dispositif national de surveillance, Sylvatub, comprenant plusieurs modalités de surveillance événementielle (SE), événementielle renforcée (SER) et programmée (SP), a donc été créé fin 2011 dans le cadre de la Plateforme ESA à l'initiative du ministère en charge de l'Agriculture (DGAL) (voir descriptif dans l'encadré).

Les résultats de cette surveillance chez les blaireaux, les sangliers et les cervidés (cerfs élaphe, chevreuils) produits depuis 2011 sont publics et mis en ligne tous les ans sur le site internet de la plateforme ESA (www.plateforme-esa.fr). Les résultats de 2012 à 2017 ont de plus fait l'objet d'une publication récente (Réveillaud *et al.*, 2018). Dans cet article est présenté le bilan synthétique de la surveillance 2015-2017.

Résultats de la surveillance de la tuberculose chez les blaireaux

Entre 2015 et 2017, 8 420 blaireaux ont été collectés pour autopsie et analyses PCR systématiques (environ 3 % des blaireaux ne sont pas analysés car les prélèvements ne sont pas exploitables ou parce que le quota d'animaux à analyser sur la commune est dépassé). L'origine des blaireaux provient pour environ 80 % de piégeages dans les zones à risque de tuberculose (zones infectées et tampons) et dans les zones de prospection (autour de foyers bovins isolés). Les 20 % restant sont des animaux trouvés morts en bord de route, spécifiquement collectés pour la surveillance de la tuberculose dans les départements de niveaux 2 et 3 et également des blaireaux collectés par le réseau Sagir en dehors des collisions routières (voir Figures 1 et 2 pour la répartition par année et la localisation spatiale des infectés)⁽¹⁾.

(1) À noter que la surveillance par piégeage en zone tampon a été remplacée depuis 2019 par une collecte renforcée de blaireaux bord de route.

Encadré. Description du dispositif national de surveillance Sylvatub

Objectifs du système de surveillance

- Détecter de manière harmonisée la présence de tuberculose bovine dans différentes espèces sauvages sensibles en France métropolitaine.
- Suivre l'évolution du niveau d'infection chez les espèces sauvages sensibles dans les zones où elle a été détectée dans la faune sauvage.
- Surveiller une éventuelle extension géographique de la maladie au-delà des zones infectées;
- Partager des informations scientifiques et des connaissances techniques relatives à la tuberculose bovine dans la faune sauvage.
- Caractériser les souches de mycobactéries isolées chez les animaux sauvages sur l'ensemble du territoire français.

Champ de la surveillance

Objet de la surveillance: tuberculose due à *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

Espèces sauvages surveillées: le Blaireau (*Meles meles*), le Sanglier (*Sus scrofa*), le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*)

Définition de cas: les animaux sont considérés comme infectés après la mise en évidence *post-mortem* par culture bactérienne ou par PCR d'une des mycobactéries faisant l'objet de la surveillance.

Modalités de la surveillance

Le dispositif national de surveillance Sylvatub repose sur trois types de surveillance complémentaires (surveillance événementielle, surveillance événementielle renforcée, surveillance programmée) mis œuvre en fonction du niveau de surveillance défini à l'échelle d'un département. Les modalités de surveillance, telles qu'appliquées en 2019 sont synthétisées dans le tableau A. Par rapport à la période 2015-2017, deux changements majeurs sont à signaler: l'arrêt du

piégeage de blaireaux en zone tampon, remplacé par un renforcement du ramassage des animaux bord de route et l'arrêt de la surveillance programmée chez les cervidés.

La détermination du niveau de surveillance dans un département repose sur la présence de foyers bovins, la dynamique de l'infection chez les bovins (augmentation d'incidence notamment), la présence de cas dans la faune sauvage et/ou la proximité géographique avec une zone infectée considérée à haut risque (note de service DGAL/SDSPA/2018-708 du 24-09-2017). Ces niveaux de surveillance sont établis par la DGAL après réunion du comité de pilotage (Copil) Sylvatub, et publiés par note de service (note de service DGAL/SDSPA/2018-699 du 19-09-2018).

Références réglementaires

Arrête du 7 décembre 2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose bovine lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage.

Note de service DGAL/SDSPA/2015-556 publiée le 26-06-2015 relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France: dispositif Sylvatub.

Note de service DGAL/SDSPA/2017-640 publiée le 31-07-2017 relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France: dispositif Sylvatub - mise à jour.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-699 publiée le 19-09-2018 relative aux changements de niveaux de Sylvatub.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-708 publiée le 24-09-2018 relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France: dispositif Sylvatub.

Tableau A. Modalités de surveillance appliquée en 2019 en fonction des niveaux de surveillance (note de service DGAL/SDSPA/2018-708 du 24-09-2018 abrogeant les notes de service DGAL/SDSPA/2015-556 du 26-06-2015 et DGAL/SDSPA/2017-640 du 31-07-2017)

Type de surveillance	Modalité de surveillance	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Événementielle	Recherche de lésions suspectes chez les cervidés et sangliers lors de l'examen de carcasse dans le cadre d'une pratique de chasse habituelle	X	X	X
	Recherche de lésions évocatrices de tuberculose chez les sangliers, cervidés et blaireaux collectés dans le cadre du réseau Sagir (animaux morts ou mourants) dans son fonctionnement normal	X	X	X
Événementielle renforcée	Recherche analytique systématique de tuberculose chez les sangliers, cerfs et blaireaux collectés dans le cadre du renforcement du réseau Sagir		X	X
	Recherche analytique systématique de tuberculose chez les cadavres de blaireaux collectés sur les routes dans le cadre du renforcement réseau Sagir. Ce renforcement des analyses doit s'accompagner d'un renfort de collecte sur l'ensemble des zones de prospection et des zones tampon.		X	X
Programmée	Recherche systématique de tuberculose sur un échantillon de blaireaux prélevés dans les zones infectées de la zone à risque ou en zone de prospection		X	X
	Recherche systématique de tuberculose sur un échantillon de sangliers prélevés sur l'ensemble de la zone à risque			X

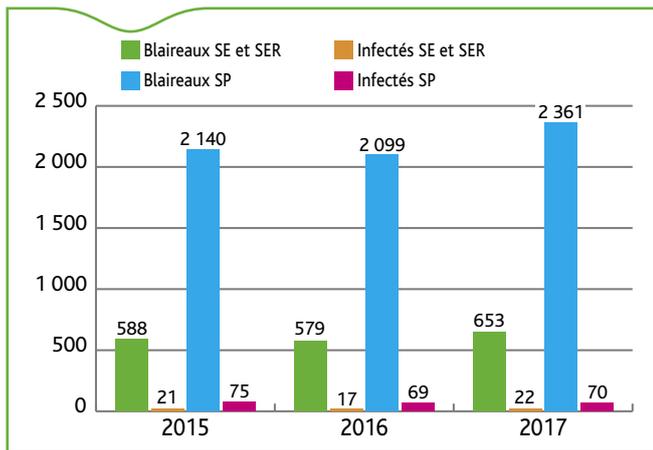


Figure 1. Nombre de blaireaux analysés et détectés infectés dans le cadre de la surveillance Sylvatub par année civile de 2015 à 2017

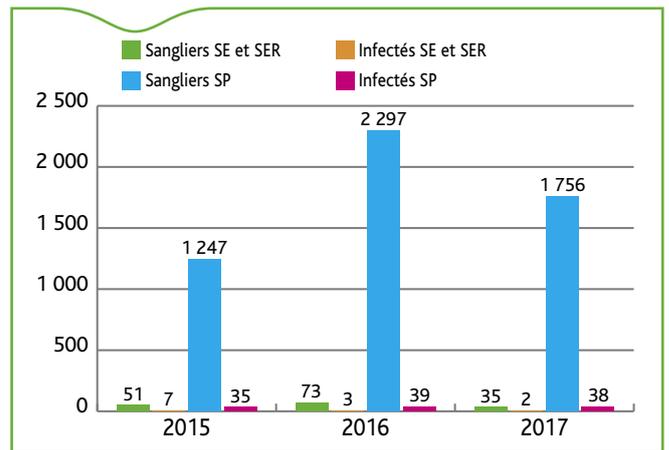


Figure 3. Nombre de sangliers analysés et détectés infectés dans le cadre de Sylvatub par saison cynégétique du 1^{er} juillet 2014 au 30 juin 2017

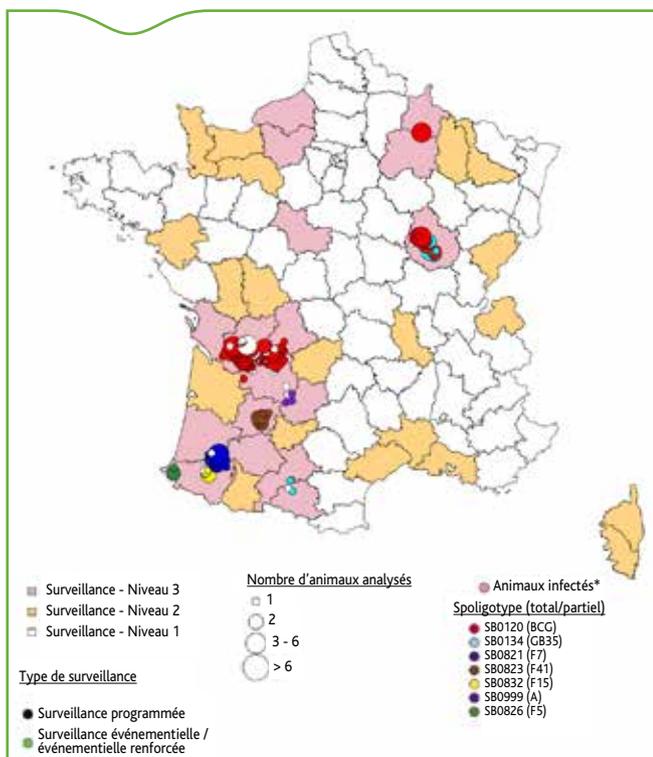


Figure 2. Résultats de la surveillance de la tuberculose bovine chez le Blaireau de 2015 à 2017

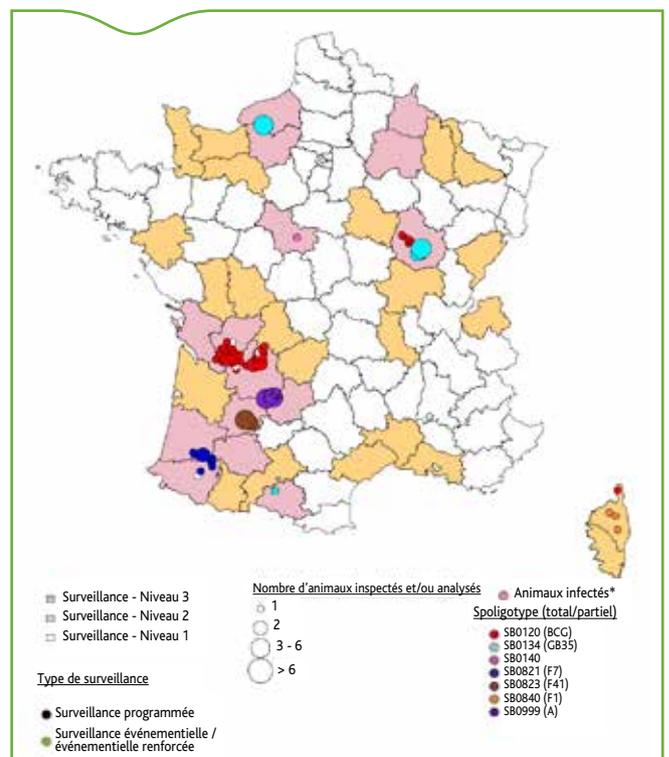


Figure 4. Résultats de la surveillance de la tuberculose bovine chez le Sanglier pendant trois saisons de chasse : 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017

Résultats de la surveillance chez le sanglier

Les campagnes de prélèvements concernant les sangliers s'expriment en saison cynégétique, courant du 1^{er} juillet de l'année n au 30 juin de l'année n+1. Le nombre total de sangliers analysés dans le cadre de Sylvatub sur les trois saisons cynégétiques entre le 01/07/2014 et le 30/06/2017 a été de 5 459 (voir Figures 3 et 4 pour la répartition par saison et la localisation spatiale des infectés).

Le surcroît de sangliers analysés lors de la saison 2015-2016 est lié à la découverte d'un sanglier infecté dans le Loir-et-Cher (en milieu ouvert) et à la mise en œuvre d'une SP à la fois en milieu ouvert et dans les parcs et enclos de chasse environnants, nombreux dans cette région. Cette SP n'a pas détecté d'autres animaux infectés dans la zone et aucun foyer de tuberculose bovine n'a été détecté dans ce département depuis 1986. L'hypothèse que l'infection de ce sanglier soit liée à une introduction de sanglier infecté (Chevalier *et al.*, 2015) demeure forte.

Résultats de la surveillance chez les cervidés

Pour les saisons cynégétiques 2014-2015 à 2016-2017, une SP a été menée chez les cerfs dans certains départements. Au vu de la situation épidémiologique favorable pour cette espèce (infections sporadiques) et de la bonne détection des animaux infectés par la SE (lors des examens de venaison des animaux chassés), la SP a été progressivement arrêtée pour cette espèce lors de la saison 2017-2018 et remplacée par une SE comme pour le chevreuil (Hars *et al.*, 2016).

Entre le 1^{er} juillet 2014 et le 30 juin 2017, 992 cerfs et 127 chevreuils ont ainsi été inspectés et pour certains analysés. Au total quatre cerfs et trois chevreuils ont été détectés infectés. Ils provenaient de zones infectées de Dordogne, Charente et de Côte-d'Or.

Bilan des résultats du système de surveillance Sylvatub

Entre 2015 et 2017, à l'exception du sanglier infecté découvert dans le Loir-et-Cher dont l'origine de contamination est peut être lié à une introduction de sanglier infecté est (Chevalier *et al.*, 2015), la présence d'animaux sauvages infectés est partout ailleurs identifiée en relation avec la présence de l'infection chez les bovins, tant du point de vue de la similitude génotypique des souches impliquées que des zones géographiques (voir les articles de C. Delavenne *et al.* et M.-L. Boschioli *et al.* dans ce même numéro). La présence d'animaux sauvages infectés a été à nouveau confirmée dans les Ardennes, en Ariège, en Charente, en Côte-d'Or, en Dordogne, en Haute-Corse, dans les Landes, le Lot-et-Garonne, les Pyrénées-Atlantiques et en Seine-Maritime. De plus, pour la première fois, des animaux sauvages infectés ont été découverts dans les départements de la Charente-Maritime (blaireau infecté en 2015), du Loir-et-Cher (sanglier infecté en 2015), du Gers (sanglier infecté 2016), de la Haute-Vienne (blaireau infecté en 2016) et de Haute-Garonne (blaireau infecté en 2016). Voir les figures 3 et 4 pour les localisations des blaireaux et sangliers confirmés infectés entre 2015 et 2017.

Les résultats du dispositif Sylvatub doivent cependant être interprétés avec prudence compte tenu de la variété des modalités de surveillance impliquées et des pratiques d'échantillonnage variable d'un département à un autre.

Conclusion

Entre 2015 et 2017, Sylvatub a permis de confirmer la présence de tuberculose bovine dans la faune sauvage libre grâce aux efforts de tous les acteurs du système de surveillance en collectant et analysant 15000 animaux en trois ans. Cette surveillance confirme le lien épidémiologique entre la faune sauvage et la faune domestique, mettant ainsi en avant la complémentarité entre les deux dispositifs de surveillance et l'importance des efforts de surveillance.

Remerciements

À tous les acteurs du dispositif : les agents des DDecPP en charge de la coordination départementale de la surveillance, les laboratoires départementaux, les fédérations départementales des chasseurs, les services départementaux de l'ONCFS, les piégeurs, les lieutenants de louveterie.

Références bibliographiques

- Anses, 2011. Tuberculose bovine et la faune sauvage - Avis Anses, Maisons-Alfort, 119 p. <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/SANT2010sa0154Ra.pdf>.
- Chevalier F., Hars J., Courcoul A., Hansen E., Boschioli M.-L., Richomme C. 2015. « Découverte d'un sanglier infecté par *M. bovis* en Sologne: investigations sur l'origine de l'infection et mesures de surveillance préconisées chez les ruminants domestiques et la faune sauvage ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 72, 12-16.
- Hars J., Richomme C., Boschioli M.-L. 2010. « La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 38, 25-27.
- Hars J., Lambert S., Moyen J.L., Gares H., Viau A., Salvaudon M., Boschioli M.-L., Richomme C. (2016). « Étude épidémiologique sur la tuberculose bovine chez le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) en Dordogne », *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 74: 12-14
- Réveillaud E., Desvieux S., Boschioli M.-L., Hars J., Faure E., Fédiaevsky A., Cavalerie L., Chevalier F., Jabert P., Poliak S., Tourette I., Hendrikx P., Richomme C. « Infection of Wildlife by *Mycobacterium bovis* in France Assessment Through a National Surveillance System, Sylvatub ». *Front. Vet. Sci.* 5:262. doi: 10.3389/fvets.2018.00262.
- Rivière J., Réveillaud E., Boschioli M.-L., Hars J., Richomme C., Faure E., Hendrikx P., Fédiaevsky A., 2013. « Sylvatub : bilan d'une première année de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 57, 10-15.

Directeur de publication : Roger Genet
Directeur associé : Bruno Ferreira
Directrice de rédaction : Emilie Gay
Rédacteur en chef : Julien Cauchard
Rédacteurs adjoints : Hélène Amar, Jean-Philippe Amat, Céline Dupuy, Viviane Hénaux, Renaud Lailler, Yves Lambert

Comité de rédaction : Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard
Secrétaire de rédaction : Isabelle Stubljar
Responsable d'édition : Fabrice Coutureau
Assistante d'édition : Elsa Vidal

Anses - www.anses.fr
 14 rue Pierre et Marie Curie
 94701 Maisons-Alfort Cedex
Courriel : bulletin.epidemie@anses.fr
Conception et réalisation : Parimage
Crédits photos : Anses, AdobeStock
Dépôt légal : parution/ISSN 1769-7166