



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



anses

# Bulletin épidémiologique

Santé animale - alimentation

Décembre 2021 / numéro 94  
**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.

- ARTICLE 1**  
Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2015-2018
- ARTICLE 2**  
Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2018 : résultats et indicateurs de fonctionnement
- ARTICLE 3**  
Analyse descriptive de la situation sanitaire de la tuberculose à *Mycobacterium bovis* en région Nouvelle-Aquitaine en 2018
- ARTICLE 4**  
Synthèse des foyers d'anémie infectieuse des équidés reportés en France entre 2017 et 2019
- ARTICLE 5**  
Bilan de la surveillance de la brucellose des petits ruminants en France métropolitaine entre 2015 et 2019
- ARTICLE 6**  
Bilan du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2019
- ARTICLE 7**  
Bilan de quatre années (2016-2019) de surveillance de l'ESB en France
- ARTICLE 8**  
Bilan de la surveillance des encéphalopathies spongiformes des petits ruminants de 2016 à 2019
- ARTICLE 9**  
La surveillance des populations de culicoïdes en France métropolitaine entre 2017 et 2019
- ARTICLE 10**  
Bilan de la surveillance de la brucellose bovine en France entre 2015 et 2019
- ARTICLE 11**  
Bilan de la surveillance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2017, 2018 et 2019 : la France maintient son statut indemne
- ARTICLE 12**  
Surveillance des dangers sanitaires de première catégorie pour les poissons d'élevage et état des lieux de la détection de virus émergents sur la période 2016-2020
- ARTICLE 13**  
Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2019 : Résultats et indicateurs de fonctionnement
- ARTICLE 14**  
Bilan de la surveillance de l'influenza aviaire et de la maladie de Newcastle en France en 2018 et 2019
- ARTICLE 15**  
Adaptation des mesures de surveillance face à une situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France. Le point sur la période du 1<sup>er</sup> juillet 2016 au 30 juin 2021
- ARTICLE 16**  
Bilan de la surveillance des maladies réglementées et des troubles de santé de l'abeille mellifère domestique *Apis mellifera* de 2017 à 2019
- ARTICLE 17**  
Bilan de la surveillance réglementée de l'IBR en France entre 2018 et 2020 : reconnaissance européenne du programme d'éradication, évaluation des coûts et travaux du laboratoire national de référence

## ÉDITORIAL

Réalisé par l'Anses et la direction générale de l'Alimentation (DGAL) du ministère en charge de l'Agriculture, le *Bulletin épidémiologique Santé animale - Alimentation* est un outil d'échange d'informations à destination des agents de l'Anses, de la DGAL et de l'ensemble des acteurs locaux, régionaux et nationaux œuvrant dans le champ de la santé animale et de la sécurité sanitaire des aliments.

Ce numéro spécial du *Bulletin épidémiologique* présente un bilan de la surveillance des principales maladies animales réglementées et émergentes sur la période 2015-2019. Il témoigne de l'étroite collaboration dans laquelle travaillent la DGAL, l'Anses et les autres acteurs de la santé animale à travers les personnes impliquées dans la surveillance, le diagnostic, l'analyse épidémiologique et la gestion de chaque maladie. Les regards croisés des gestionnaires, des acteurs de la surveillance et des scientifiques contribuent à une analyse et une interprétation plus fines de la situation sanitaire et des dispositifs de surveillance en place.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

2021

## Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2015-2018

Lucie Collineau<sup>(1)\*</sup>, François Guillon<sup>(2)</sup>, Guillaume Tribehou<sup>(2)</sup>, Laetitia Bonifait<sup>(3)</sup>, Céline Dupuy<sup>(4)\*</sup>, Isabelle Tapie<sup>(2)\*</sup>, Sophie Le Bouquin<sup>(5)\*</sup>, Adeline Huneau-Salaün<sup>(5)</sup>

Auteur correspondant : adeline.huneau@anses.fr

\* Membre de l'équipe opérationnelle de la plateforme nationale d'Epidémiosurveillance en Santé Animale

(1) Inrae, UMR Épidémiologie des maladies animales et zoonotiques (EPIA), Marcy-l'Etoile, France

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

(3) Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité hygiène et qualité des produits avicoles et porcins (HQPAP), Ploufragan, France

(4) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance (EAS), Lyon, France

(5) Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Épidémiologie, santé et bien-être (EPISABE), Ploufragan, France

### Résumé

L'exécution du programme de lutte contre les salmonelles sur la période 2015-2018 a montré que la France a répondu aux objectifs de prévalence fixés par l'UE dans toutes les filières sur cette période. Le nombre de foyers à salmonelles classées dangers sanitaires de première catégorie est resté relativement stable par rapport aux années précédentes (période 2011-2014) aux étages de sélection et de multiplication, malgré plusieurs cas de contamination d'origine commune (*via* l'aliment pour volailles notamment). En filière *Gallus gallus* œufs de consommation, les foyers étaient également stables par rapport aux années précédentes (période 2011-2014) à l'étage de production, et quasi-absents aux étages de sélection et de multiplication. La comparaison du nombre de suspicions et foyers avant et après la publication de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a montré une nette diminution du recours à l'échantillonnage de confirmation en filière *Gallus gallus* œufs de consommation. En filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair de production, on note une diminution du nombre de foyers à *S. Enteritidis* sur 2015-2018, en parallèle d'une augmentation du nombre de foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-. Le nombre de foyers à *S. Typhimurium* en filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair de production a diminué en France métropolitaine, alors qu'il a augmenté à La Réunion. L'utilisation de techniques moléculaires de caractérisation des souches bactériennes vient en appui aux enquêtes épidémiologiques et contribue à renforcer le dispositif sanitaire national.

Mots-clés :

*Salmonella*, Volailles, Epidémiosurveillance, Zoonose, Santé publique

### Abstract

**Summary report of the French national control programme for *Salmonella* in *Gallus gallus* and *Meleagris gallopavo* flocks in 2015-2018**

*The implementation of the national control programme for Salmonella over the 2015-2018 period showed that France successfully maintained its prevalence levels below the EU prevalence targets in all poultry sectors. Confirmed cases of target serotypes remained stable compared to previous years (2011-2014) in breeding flocks, despite several outbreaks of common origin (e.g. via contaminated feed). Confirmed cases were stable compared to previous years (2011-2014) in laying hens, and almost totally absent in breeding flocks for egg production line. A comparison of the number of suspicions and confirmed cases before and after the publication of the decree of August 1<sup>st</sup> 2018 showed a marked decrease in the use of confirmation sampling in case of Salmonella detection in laying hens. In broilers and fattening turkeys, surveillance data highlighted a decrease in the number of S. Enteritidis cases over 2015-2018, concomitant to an increase in the number of S. Typhimurium variant 1,4,[5],12:i:-. The number of S. Typhimurium cases in broilers and fattening turkeys decreased in mainland France, while it increased in La Réunion. The use of molecular characterization techniques proved to be helpful to support epidemiological investigations and contributed to improve the national control programme.*

**Keywords:**

*Salmonella, Poultry, Epidemiological surveillance, Zoonosis, Public health*

Le programme national de lutte contre les infections à *Salmonella enterica* subsp. *enterica* dans les filières avicoles vise à prévenir la survenue des toxi-infections alimentaires associées. Ainsi, l'objectif du dispositif est de dépister toute infection par des salmonelles au maillon élevage des filières de volailles réglementées (étages sélection, multiplication et production des filières *Meleagris gallopavo*, *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation), dans le but de mettre en place des mesures de lutte appropriées (Chasset et al. 2015). Le dispositif inclut la surveillance de sérotypes de *Salmonella* classés dangers sanitaires de première et deuxième catégorie (DS1 et DS2), la détection de sérotypes classés DS1 entraînant la mise en œuvre de mesures de police sanitaire (cf. encadré 1). Le programme, mis en place par le règlement (CE) N°2160/2003 du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003, s'appuie sur plusieurs arrêtés ministériels successivement appliqués aux différents étages des filières avicoles réglementées (cf. encadré 1). L'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a récemment modifié les modalités de dépistage en filière *Gallus gallus* œufs de consommation.

Cet article vise à i) produire un bilan d'exécution du programme national de lutte contre les infections à *Salmonella* (sérotypes classés DS1) sur la période 2015-2018, ii) présenter un fait marquant en lien avec la gestion d'un foyer à *S. Enteritidis* dans un couvoir *Gallus gallus* de sélection en 2017 et iii) étudier l'impact de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 sur le nombre de suspicions et de foyers observés en filière *Gallus gallus* œufs de consommation en 2018.

## Mise en œuvre du dépistage

### Procédure d'échantillonnage

Le dépistage des troupeaux infectés par *Salmonella* repose sur des prélèvements pour analyse bactériologique réalisés périodiquement dans les élevages ou les couvoirs par les vétérinaires sanitaires ou leurs délégataires, ou par les exploitants en volailles d'engraissement

(dépistage obligatoire), par les agents des directions départementales (de la Cohésion Sociale) et de la protection des populations DD(CS) PP (dépistage officiel, aussi appelé « complémentaire ») ou par les professionnels (autocontrôles). Les protocoles d'échantillonnage des dépistages obligatoires et officiels sont définis réglementairement et varient par filière et étage de production (cf. encadré 1). Les protocoles d'autocontrôles sont définis librement par les professionnels, mais ceux-ci doivent informer les DD(CS)PP en cas d'autocontrôle positif pour une salmonelle classée DS1. Le nombre total de troupeaux dépistés positifs par le programme via les dépistages obligatoires, les dépistages officiels et les autocontrôles sur la période 2015-2018 est présenté dans le Tableau 1.

### Définition du cas

Dans cet article, les définitions basées sur les éléments de la réglementation nationale sont retenues :

- Suspicion : tout résultat d'analyse permettant de suspecter l'infection d'un troupeau de volailles par une salmonelle classée DS1 dans la filière considérée.
- Foyer : troupeau de volailles reconnu infecté par une salmonelle classée DS1 dans la filière considérée.

Depuis la publication de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 en filière *Gallus gallus* œufs de consommation (étages sélection, multiplication et production), tout résultat d'analyse positif pour une salmonelle classée DS1 (via un dépistage obligatoire, officiel ou autocontrôle) réalisée par un laboratoire agréé ou reconnu et portant sur des prélèvements effectués dans un lieu d'élevage établit une infection (le troupeau est considéré comme un foyer). Pour les autres filières et en filière *Gallus gallus* œufs de consommation quand le prélèvement positif est réalisé en dehors du lieu d'élevage (par ex. couvoir ou véhicule de transport), une suspicion d'infection peut être posée. Une suspicion peut aussi être motivée par un lien épidémiologique avec un foyer de salmonelles en filières volailles, un produit issu de volailles contaminé ou une toxi-infection alimentaire humaine.

Tableau 1. Nombre de troupeaux testés\* par le programme sur la période 2015-2018

Filière	Nombre de troupeaux testés*			
	2015	2016	2017	2018
<b>Étage et stade</b>				
<b><i>Meleagris gallopavo</i> - reproduction</b>				
Sélection prépointe	47	56	67	54
Sélection pointe	75	85	57	69
Multiplication prépointe	566	578	631	661
Multiplication pointe	900	981	890	1 010
<b><i>Gallus gallus</i> chair - reproduction</b>				
Sélection prépointe	365	339	230	222
Sélection pointe	412	359	299	338
Multiplication prépointe	1 264	1 296	1 252	1 180
Multiplication pointe	1 569	1 505	1 409	1 418
<b><i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – reproduction</b>				
Sélection prépointe	42	31	26	29
Sélection pointe	56	48	44	46
Multiplication prépointe	104	118	88	89
Multiplication pointe	158	139	137	154
<b><i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – production</b>				
Production prépointe (poulettes)	2 572	2 708	2 586	2 668
Production pointe (pondeuses)	5 243	5 362	5 433	5 651
<b><i>Meleagris gallopavo</i> et <i>Gallus gallus</i> chair – production</b>				
Poulets de chair et dindes d'engraissement	79 139	81 404	80 620	81 265
<b>Total</b>	<b>92 512</b>	<b>95 009</b>	<b>93 769</b>	<b>94 854</b>

\*Un même troupeau peut être testé plusieurs fois ; il ne compte dans ce cas que pour un troupeau testé.

**Encadré 1. Surveillance et police sanitaire des infections à *Salmonella* chez les volailles****Objectifs de la surveillance**

La finalité de la surveillance de *Salmonella* dans les troupeaux de volailles est de protéger la santé publique en prévenant la survenue de toxi-infections alimentaires associées (les sérotypes visés étant asymptomatiques chez les volailles). La recherche régulière des sérotypes de *Salmonella* considérés comme majeurs dans les filières de volailles réglementées (du fait de leur fréquence chez l'homme, chez les volailles, et de l'attribution des cas humains aux filières avicoles), permet d'adopter rapidement des mesures de lutte appropriées visant à éviter la dissémination des salmonelles dans la chaîne alimentaire. La surveillance permet de décrire la situation épidémiologique de l'ensemble des salmonelles dans les différentes filières réglementées et de suivre l'efficacité des mesures de prévention (biosécurité et charte sanitaire, définies respectivement par les arrêtés du 8 février 2016 et du 26 février 2008) et de gestion mises en place en suivant l'évolution de la prévalence.

**Population surveillée**

Chaque étage de la filière *Gallus gallus* (chair et œufs de consommation) et *Meleagris gallopavo* fait l'objet de la surveillance. Seuls les troupeaux de « petite taille » (moins de 250 volailles) sont exclus, à l'exception des troupeaux de poules pondeuses dont une partie des œufs est destinée à un centre de conditionnement d'œufs.

Les sérotypes classés comme dangers sanitaires de première catégorie (DS1) sont définis par l'arrêté du 29 juillet 2013 (Tableau 1). Tous les autres sérotypes de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sont classés comme dangers sanitaires de deuxième catégorie (DS2) par ce même arrêté. Les sérotypes classés DS1 sont recherchés sur tous les prélèvements effectués en élevage (cf. Tableau 2) ; les autres sérotypes

(classés DS2) sont recherchés uniquement en fin de bande, c'est à dire avant transfert dans un autre élevage ou abattage.

**Modalités de surveillance**

Les prélèvements sont réalisés par un vétérinaire sanitaire ou par un délégataire préalablement formé à la technique de prélèvement sous la responsabilité du vétérinaire sanitaire (dépistage obligatoire), ou par les agents des DD(CS)PP (dépistage officiel). Les fréquences, le nombre et le type de prélèvements réalisés dans le cadre du dépistage obligatoire (qui représente la majorité des prélèvements) sont détaillés dans la réglementation et résumés dans le Tableau 2.

Les prélèvements doivent parvenir dans un délai de 48 heures à un laboratoire reconnu ou agréé pour être analysés dans les 96 heures après réalisation. La compétence de ces laboratoires est évaluée par le LNR *Salmonella* spp. de l'Anses - Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, lors de la réalisation d'essais inter-laboratoires. Les souches isolées dans le cadre du dépistage sont conservées au LNR à minima deux ans.

**Police sanitaire (pour les sérotypes de *Salmonella* classés DS1)**

Depuis l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018, un troupeau en filière *Gallus gallus* œufs de consommation est considéré comme infecté (foyer) lors de la détection d'une salmonelle réglementée (DS1) dans le lieu d'élevage des animaux. Pour les autres filières ou en filière œufs de consommation si le prélèvement est fait en dehors d'un lieu d'élevage (par exemple dans un véhicule de transport ou sur de l'aliment fini prélevé sur le site d'élevage), le troupeau est considéré comme suspect. Deux séries de prélèvements renforcés selon l'annexe II des arrêtés lutte sans détection d'une salmonelle réglementée sont nécessaires pour lever la suspicion. En cas d'infection, des mesures de police sanitaire

**Tableau 1. Sérotypes classés dangers sanitaires de première catégorie (DS1) par filière**

Filière	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. Kentucky	S. Hadar	S. Infantis	S. Virchow
<i>Meleagris gallopavo</i> - reproduction	X	X	X			
<i>Gallus gallus</i> - reproduction	X	X	X	X	X	X
<i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – production	X	X	X			
<i>Meleagris gallopavo</i> et <i>Gallus gallus</i> chair – production	X	X	X			

Les variants 1,4,[5],12,i:-, 1,4,[5],12,-:1,2 et 1,4,[5],12,-:-: de *S. Typhimurium* sont également classés comme DS1. *S. Kentucky* n'est pas visé par la réglementation européenne, mais a été classé comme DS1 en France par l'arrêté ministériel du 17/02/2015 du fait du risque pour la santé publique que constitue la présence de souches de *S. Kentucky* résistantes aux fluoroquinolones (Guillon et al. 2013). La filière '*Gallus gallus* - reproduction' inclut la filière *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation.

**Tableau 2. Synthèse des protocoles réglementaires de dépistage obligatoire par filière**

Filière	Stade du prélèvement ou fréquence	Nombre de prélèvements	Nature de la matrice
<i>Gallus gallus</i> et <i>Meleagris gallopavo</i> - future reproduction	Au transfert des poussins d'un jour	1	Garniture de fonds de boîte
	A 4 semaines	4	Fientes et poussières
	2 semaines avant transfert	4	Fientes et poussières
<i>Meleagris gallopavo</i> - reproduction	Dans les 4 semaines suivant entrée en ponte puis toutes les 3 semaines	2	Fientes et poussières
	Avant réforme entre 52 et 56 semaines	2	Fientes et poussières
<i>Gallus gallus</i> - reproduction	Tous les 15 jours au couvoir à l'éclosion du troupeau	1	Fond de casier d'éclosoirs ou coquilles ou duvet ou chiffonnettes passées sur panier d'éclosoir
	Dans les 4 semaines après entrée en ponte puis à 34, 42 et 50 semaines en chair et 38, 54 semaines en ponte	2	Fientes et poussières
	Toutes les 2 semaines si exportation d'OAC en ponte, voire chair si totalité des OAC exportée	2	Fientes et poussières
	Au cours des 8 semaines avant réforme	2	Fientes et poussières
<i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – production	Dans les 4 semaines après mise en place et au plus tard à 24 sem puis toutes les 15 semaines	2 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)
	6 ou 10 semaines avant réforme suivant le mode d'élevage	2 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)
<i>Meleagris gallopavo</i> et <i>Gallus gallus</i> chair – production	3 semaines avant abattage ou 6 semaines avant abattage pour les souches à croissance lente	1	Fientes et poussières (+1 prélèvement poussière si usage d'antibiotique)

OAC: Oeufs à couvrir

La filière '*Gallus gallus* - reproduction' et '*Gallus gallus* - future reproduction' inclut la filière *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation.

s'appliquent : élimination anticipée des troupeaux de reproducteurs ou des poulettes, destruction des œufs à couver, incitation financière pour les élevages de poudeuses à réformer précocement le troupeau (non obligatoire en poudeuses), et si ce n'est pas fait canalisation des œufs vers l'industrie pour traitement thermique, élimination des effluents et de l'aliment, nettoyage-désinfection avec validation de son efficacité par la réalisation d'analyses par les agents des DD(CS)PP, et réalisation d'une enquête épidémiologique.

En troupeau *Gallus gallus* chair de production, la détection d'une salmonelle réglementée en fin de bande entraîne la mise sous surveillance du troupeau, l'abattage du troupeau en fin de journée d'abattage, l'élimination de l'aliment et des effluents et un nettoyage-désinfection de l'élevage avec validation de son efficacité par la réalisation de prélèvements par le vétérinaire sanitaire.

L'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a défini la notion d'absence de pouce sur milieu sélectif lors de prélèvements réalisés dans le cadre du dépistage obligatoire ou officiel, ainsi que ses conséquences, soit l'obligation de renouveler ces prélèvements et de réaliser par les DD(CS)PP des prélèvements renforcés quatre semaines au moins après le prélèvement invalidé.

Une suspicion peut être directement qualifiée en foyer sur la base des éléments disponibles (par exemple si le troupeau suspect se situe sur le même site d'élevage qu'un foyer). Une fois la suspicion établie, des prélèvements complémentaires sur le troupeau (deux séries), dits de confirmation, sont pratiqués, menant à la confirmation de la suspicion (foyer) en cas de résultats positifs ou à l'infirmité de la suspicion si les résultats sont négatifs. L'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a permis la mise en conformité de la réglementation française avec la réglementation européenne en filière *Gallus gallus* œufs de consommation, en limitant le recours aux prélèvements de confirmation à des situations exceptionnelles (si doute lié à l'éventualité d'un résultat faux-positif, c'est-à-dire un résultat dont la positivité n'est pas due à la présence de salmonelles dans le troupeau concerné; il peut s'agir par exemple de cas de contaminations croisées entre différents prélèvements). La réglementation française doit être mise en conformité prochainement dans les autres filières de volailles réglementées (aux étages reproduction des filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair). À noter que les prélèvements de confirmation sont rarement utilisés à l'étage production des filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair. Par conséquent, les suspicions observées dans ces filières sont directement qualifiées en foyers.

## Résultats du plan de lutte volaille

### Nombre de foyers observés par filière et sérotype

Le [Tableau 2](#) présente la distribution des foyers à *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et son variant monophasique 1,4,[5],12:i:- détectés par le programme de lutte sur la période 2015-2018. Les foyers liés aux autres sérotypes de salmonelles classés DS1 (cf. [encadré 1](#) [Tableau 1](#)) restent rares et sont présentés par filière dans le texte ci-dessous.

### Filière *Meleagris gallopavo*, étages de sélection et multiplication

Des foyers à *S. Enteritidis* ont été observés dans cette filière en 2015 uniquement (n=4). Ils concernaient les étages de sélection (stades préonte et ponte) et multiplication (stade préonte) et étaient liés à la contamination par *S. Enteritidis* de la même usine d'aliments. Les deux foyers à *S. Typhimurium* observés en multiplication préonte en 2017 ont été détectés au sein de la même exploitation à la suite d'autocontrôles positifs sur chacun des troupeaux. Parmi les autres sérotypes classés DS1 dans cette filière, on note un foyer à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-:1,2 en multiplication ponte en 2016. Il n'y a pas eu de foyer à *S. Kentucky* ou *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-:1,2 détecté sur la période 2015-2018.

## Références réglementaires

Le règlement n° 2160/2003 fixe le cadre général du dispositif de surveillance des infections à *Salmonella* dans les filières avicoles. Des règlements d'application spécifiques définissent les objectifs de prévalence et le détail du programme de dépistage :

- le règlement (UE) n° 200/2010 pour les poules de reproduction,
- le règlement (UE) n° 517/2011 pour les poules poudeuses,
- le règlement (UE) n° 200/2012 pour les poulets de chair,
- le règlement (UE) n° 1190/2012 pour les dindes de reproduction et d'engraissement.

Le dispositif français a été mis en cohérence avec la réglementation européenne par :

- l'arrêté du 26 février 2008 pour les troupeaux reproducteurs en filière chair,
- l'arrêté du 4 décembre 2009 pour les dindes de reproduction,
- l'arrêté du 24 avril 2013 pour les poulets de chair et les dindes d'engraissement,
- l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 pour la filière ponte d'œufs de consommation.

### Filière *Gallus gallus* (œufs de consommation et chair), étages de sélection et multiplication

Les foyers sont rares aux étages sélection et multiplication de la filière *Gallus gallus* œufs de consommation sur la période 2015-2018, avec seulement deux foyers à *S. Enteritidis* détectés en 2016 sur un même site de multiplication.

En filière *Gallus gallus* chair, onze foyers ont été observés à l'étage de sélection (stades préonte et ponte) sur la période 2015-2018. Trois cas suspects d'infections à *S. Enteritidis* détectés en sélection (stade ponte) en 2015 ont directement été qualifiés en foyers suite à un résultat positif à l'éclosion de l'un des parquets. Ils étaient liés à la contamination d'aliments ou des transports d'aliments issus de la même usine, contaminée à plusieurs reprises par le même sérotype *S. Enteritidis* en 2015. Le recours au génotypage par la méthode d'électrophorèse en champ pulsé (PFGE) a permis d'établir une similitude entre les souches de l'usine d'aliments et les souches retrouvées dans les troupeaux contaminés. De même, deux foyers à *S. Enteritidis* détectés en sélection (stade préonte) en 2016 sur deux sites d'une même société d'accoupage étaient liés à une contamination par la même usine d'aliments. Trois foyers à *S. Enteritidis* ont été détectés en sélection (stade ponte) en 2016 sur une même exploitation de trois bâtiments ayant déjà été dépistée positive pour le même sérotype en 2015; il s'agissait donc d'une ré-occurrence.

Le département de La Réunion a connu une contamination étendue de la filière *Gallus gallus* chair de multiplication par *S. Typhimurium* au cours de la période 2016-2017, avec quatre foyers observés au stade ponte en 2016, ainsi que trois et huit foyers observés en 2017 aux stades préonte et ponte, respectivement. En métropole, une contamination à *S. Enteritidis* dans un couvoir de la filière *Gallus gallus* chair de sélection a donné lieu en 2017 à dix-sept suspicions (correspondant aux dix-sept troupeaux reproducteurs exploités en France qui ont participé à l'éclosion); celles-ci ont toutes été infirmées par des analyses complémentaires (cf. [encadré 2](#)). Enfin, l'année 2018 a été marquée par une forte augmentation du nombre de foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- en filière *Gallus gallus* chair de sélection et multiplication (dix foyers situés en France métropolitaine), sans qu'aucune source commune de contamination (telle que l'aliment) ait été mise en évidence; des défauts de biosécurité pouvaient néanmoins expliquer plusieurs foyers.

Les autres sérotypes classés DS1 sont restés rares en filières *Gallus gallus* de sélection et multiplication sur la période 2015-2018. Ils ont uniquement été observés en filière *Gallus gallus* chair de multiplication avec trois foyers à *S. Kentucky* (un en 2017 et deux en 2018, tous au stade préonte, les trois foyers étant liés à des souches non résistantes

**Tableau 2.** Nombre de foyers à *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et son variant 1,4,[5],12:i:- détectés par le programme de lutte en 2015-2018

Filière	Nombre de foyers à <i>S. Enteritidis</i>				Nombre de foyers à <i>S. Typhimurium</i>				Nombre de foyers à <i>S. Typhimurium</i> variant 1,4,[5],12:i:-			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<b>Etage et stade</b>												
<b>Meleagris gallopavo - reproduction</b>												
Sélection préponde	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélection ponte	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Multiplication préponde	2	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	2
Multiplication ponte	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1
<b>Gallus gallus chair - reproduction</b>												
Sélection préponde	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélection ponte	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Multiplication préponde	3	0	1	2	1	0	3	1	0	0	1	1
Multiplication ponte	1	2	2	0	1	4	10	0	0	1	0	8
<b>Gallus gallus œufs de consommation – reproduction</b>												
Sélection préponde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélection ponte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Multiplication préponde	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Multiplication ponte	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gallus gallus œufs de consommation – production</b>												
Production préponde (poulettes)	17	7	8	7	5	4	1	5	5	2	3	8
Production ponte (pondeuses)	33	69	49	37	21	20	9	26	8	2	4	9
<b>Meleagris gallopavo et Gallus gallus chair – production</b>												
Poulets de chair et dindes d'engraissement	186	156	116	85	165	201	197	192	57	70	102	142
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>241</b>	<b>176</b>	<b>131</b>	<b>197</b>	<b>231</b>	<b>222</b>	<b>226</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>110</b>	<b>173</b>

Les foyers à *S. Kentucky*, *S. Typhimurium* variants 1,4,[5],12:i:-1,2 et 1,4,[5],12:i:-, ainsi que *S. Hadar*, *S. Virchow* et *S. Infantis* sont rares, et pour plus de lisibilité sont exclus de ce tableau. Leur nombre est néanmoins présenté dans le corps du texte de l'article.

La Réunion représente une part importante des foyers à *S. Typhimurium* observés en filières *Gallus gallus* et *Melagris gallopavo* de production chair, avec 36, 39, 111 et 105 foyers détectés en 2015, 2016, 2017 et 2018, respectivement.

aux fluoroquinolones), trois foyers à *S. Infantis* (un en 2016 au stade ponte et deux en 2018 au stade ponte), trois foyers à *S. Virchow* (un en 2015 au stade préponde et deux en 2017 au stade ponte) et deux foyers à *S. Hadar* (en 2018 au stade ponte). Aucun foyer lié au variant 1,4,[5],12:i:-1,2 ou 1,4,[5],12:i:- de *S. Typhimurium* n'a été observé sur la période 2015-2018.

#### Filière *Gallus gallus* œufs de consommation, étage de production

À l'étage production de la filière *Gallus gallus* œufs de consommation, l'année 2015 est caractérisée par un nombre de foyers à *S. Enteritidis* chez les poulettes supérieur aux autres années du fait de la contamination d'un couvoir ayant entraîné dix foyers en Bretagne. L'enquête épidémiologique a montré que la contamination était due à une souche vaccinale (provenant d'un vaccin vivant atténué) introduite au couvoir après le retour des boîtes de livraison contaminées lors de la vaccination des poussins dans leur exploitation de destination (située en Espagne). Les matériels de livraison des poussins (dont les fonds de boîte de livraison), très chargés en souche vaccinale, n'avaient pas été nettoyés et désinfectés avant leur retour au couvoir, ce qui explique la contamination de plusieurs lots de poussins (poulettes) au couvoir. Un autre cas de contamination, lié cette fois à une contamination d'aliments, a entraîné au moins sept foyers à *S. Enteritidis* chez des pondeuses en 2016. Cette contamination majeure explique en partie l'augmentation des foyers à *S. Enteritidis* observée en 2016, mais qui ne semble pas se poursuivre en 2017 et 2018. L'évolution du nombre de foyers en filière œufs de consommation en 2018 est en partie influencée par l'application de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018. L'impact de l'application de cet arrêté est détaillé à la fin de cette section. Parmi les autres sérotypes classés DS1 en filière œufs de consommation, on note pour *S. Kentucky* un foyer en 2016 (chez des pondeuses) et deux foyers en 2018 (un chez des poulettes et un chez des pondeuses),

tous liés à des souches non résistantes aux fluoroquinolones, et pour *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-1,2 un foyer en 2015 (chez des pondeuses). Aucun foyer à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- n'a été observé sur la période 2015-2018.

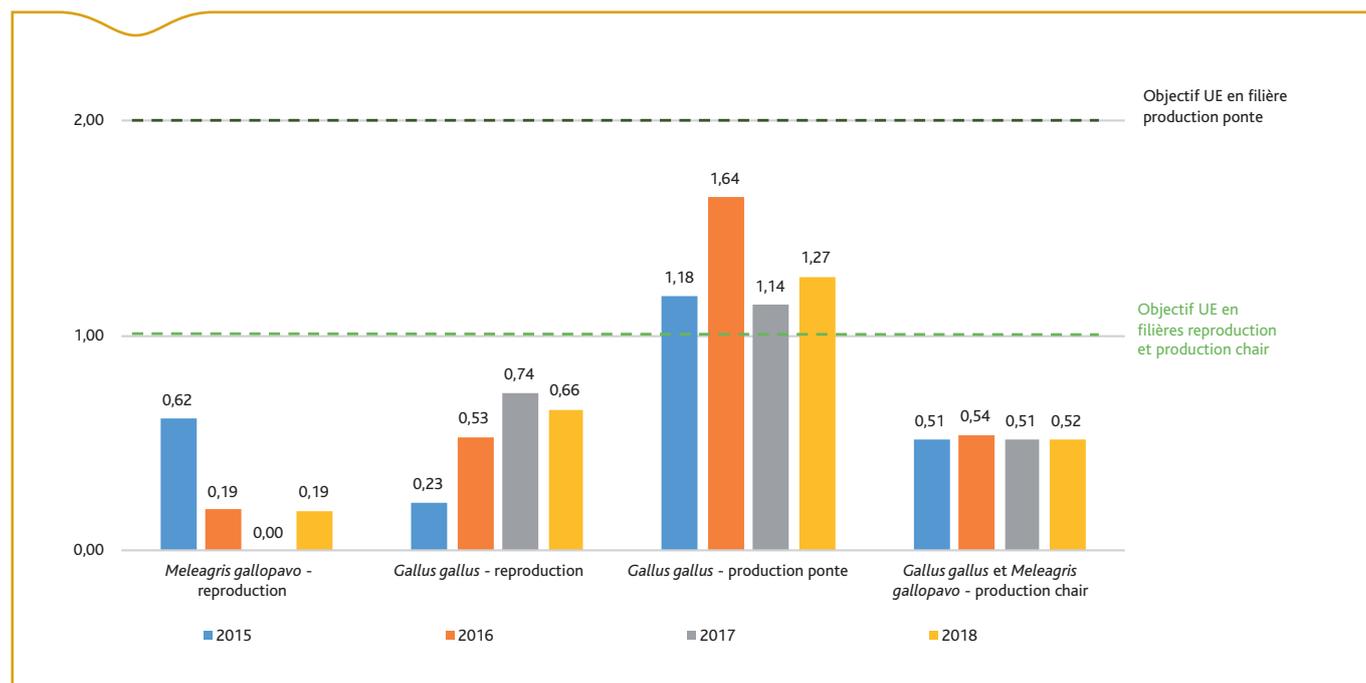
#### Filière *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair, étage de production

Sur la période 2015-2018, on observe simultanément une nette diminution du nombre de foyers à *S. Enteritidis*, et une nette augmentation du nombre de foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-. A noter cependant que 66 des 102 foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- observés en 2017 étaient situés dans l'ouest de la France et que la plupart de ces foyers étaient associés à une contamination d'une usine d'aliments. Si le nombre total de foyers à *S. Typhimurium* apparaît stable sur 2015-2018, il est important de distinguer la situation en France métropolitaine où le nombre de foyers diminue (129, 183, 88 et 87 foyers en 2015, 2016, 2017 et 2018, respectivement), de la situation à La Réunion où le nombre de foyers augmente (36, 39, 111 et 105 foyers en 2015, 2016, 2017 et 2018, respectivement). L'augmentation des foyers constatée en 2017 à La Réunion est due à la contamination survenue dans le couvoir et plusieurs troupeaux reproducteurs fournissant les lots de poulets de chair de La Réunion. En 2018, une proportion élevée des foyers à *S. Typhimurium* à La Réunion est liée à des ré-occurrences, avec 73 ré-occurrences parmi les 105 foyers observés pour l'année 2018. Parmi les autres sérotypes classés DS1 à l'étage production des filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair, cinq et un foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:-1,2 ont été observés en 2015 et 2016, respectivement, alors que treize et seize foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- ont été observés en 2015 et 2016, respectivement. Aucun foyer n'a été détecté pour ces deux variants de *S. Typhimurium* en 2017 et 2018. Trois et six foyers à *S. Kentucky* ont été détectés en

**Tableau 3. Impact des mesures de police sanitaire sur la production en 2015-2018**

Filière	Nombre de troupeaux abattus ou éliminés				Nombre d'animaux abattus ou éliminés				Nombre d'œufs détruits ou thermisés			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<i>Meleagris gallopavo</i> - reproduction	10	2	2	5	27 048	5 722	10 304	21 859	180 723	37 240	0	99 240
<i>Gallus gallus</i> - reproduction	11	14	19	17	84 885	145 486	114 931	132 917	393 028	1 103 738	543 338	1 713 287
<i>Gallus gallus</i> œufs de consommation - production	89	101	74	92	1 204 136	1 383 313	862 600	1 687 275	29 746	168 579	10 392	296 800
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>117</b>	<b>95</b>	<b>114</b>	<b>1 316 069</b>	<b>1 534 521</b>	<b>987 835</b>	<b>1 842 051</b>	<b>603 497</b>	<b>1 309 557</b>	<b>553 730</b>	<b>2 109 327</b>

Les étages de sélection et multiplication (reproduction), ainsi que les stades ponte et pré-ponte ont été regroupés dans ce tableau. La filière '*Gallus gallus* - reproduction' inclut la filière *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation.

**Figure 1. Proportion (%) de troupeaux positifs par filière et comparaison aux objectifs de prévalence fixés par l'UE**

Les sérotypes visés par les objectifs de l'UE incluent *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- pour chacune des quatre filières, ainsi que *S. Hadar*, *S. Virchow* et *S. Infantis* pour l'étage reproduction (sélection et multiplication) de la filière *Gallus gallus* (chair et œufs de consommation). Seuls les animaux adultes des étages sélection et multiplication des filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* sont inclus (pré-ponte exclue). Aucun foyer n'a été observé en filière *Meleagris gallopavo* de reproduction (stade ponte) en 2017.

2017 et 2018, respectivement (aucun en 2015 et 2016); tous étaient liés à des souches non résistantes aux fluoroquinolones.

## Niveaux de prévalence et comparaison aux objectifs fixés par l'Union Européenne (UE)

La Figure 1 présente les niveaux de prévalence (=proportion de troupeaux positifs parmi tous les troupeaux testés) observés par filière et par an, pour les sérotypes visés par l'UE: *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- pour chacune des quatre filières, ainsi que *S. Hadar*, *S. Virchow* et *S. Infantis* pour l'étage reproduction (sélection et multiplication) des filières *Gallus gallus* chair et œufs de consommation. Les objectifs réglementaires fixés par l'UE en termes de prévalence (<2 % à l'étage production de la filière *Gallus gallus* œufs de consommation et <1 % dans les autres filières), sont également représentés.

La France a répondu aux objectifs fixés par l'UE dans toutes les filières sur la période 2015-2018. La prévalence à l'étage reproduction des filières *Gallus gallus* chair et œufs de consommation a nettement augmenté entre 2015 et 2017 (de 0,23 à 0,74 %), en lien notamment

avec l'augmentation du nombre de foyers à *S. Typhimurium* en filière *Gallus gallus* chair de multiplication; elle reste élevée en 2018, étant donné le nombre important de foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- observés dans cette filière (Tableau 2). Le pic de prévalence observé à l'étage production de la filière œufs de consommation en 2016 (1,64 %) est resté ponctuel, avec des valeurs à nouveau proches de 1 % en 2017 et 2018 (1,14 % et 1,27 %, respectivement). La prévalence en filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair de production est restée stable sur 2015-2018, avec des valeurs proches de 0,50 %. La prévalence en filière *Meleagris gallopavo* de reproduction est plus variable d'une année sur l'autre, en lien avec le faible nombre de troupeaux testés chaque année (Tableau 1); elle était nulle en 2017 (aucun foyer au stade ponte) et est restée inférieure à 1 % sur 2015-2018.

### Impact des mesures de police sanitaire sur la production

L'application des mesures de police sanitaire chez les troupeaux reproducteurs et de poules pondeuses d'œufs de consommation a conduit, sur l'ensemble de la période 2015-2018, à l'élimination de 436 troupeaux (dont 356 troupeaux de pondeuses) et 5 680 476 animaux, et à la destruction ou thermisation de 4 576 111 œufs de consommation (Tableau 3). Il est à noter que les troupeaux de volailles de chair

**Tableau 4.** Nombre de suspicions et de foyers observés en filière *Gallus gallus* œufs de consommation (étage production) en 2018, avant et après l'entrée en vigueur de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018

Période	Nombre de cas	Stade de production	Nombre de cas	Origine du cas	Nombre de cas	Etat final	Nombre de cas
Avant entrée en vigueur de l'arrêté du 1 <sup>er</sup> août 2018	66	Préponde	15	Bâtiment positif	10	Foyer (suspicion confirmée)	9
						Suspicion infirmée	1
				Troupeau en lien épidémiologique	5	Foyer (suspicion confirmée)	1
						Foyer (qualification directe)	2
		Ponte	51	Aliment pour volailles positif	1	Suspicion infirmée	1
						Bâtiment positif	36
				Foyer (qualification directe)	4		
				Troupeau en lien épidémiologique	12	Foyer (suspicion confirmée)	11
						Suspicion infirmée	1
				TIAC	2	Foyer (qualification directe)	2
Après entrée en vigueur de l'arrêté du 1 <sup>er</sup> août 2018	57	Préponde	10	Bâtiment positif	7	Foyer (qualification directe)	7
						Troupeau en lien épidémiologique	3
				Ponte	47	Bâtiment positif	33
		Foyer (qualification directe)	24				
		Suspicion infirmée	3				
		Troupeau en lien épidémiologique	12			Foyer (qualification directe)	5
						Suspicion infirmée	7
		TIAC	2			Foyer (suspicion confirmée)	2

TIAC : Toxi-Infection Alimentaire Collective

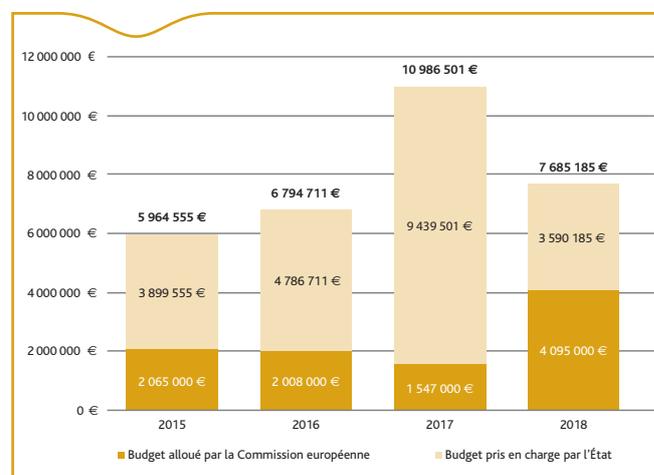
positifs sont abattus à échéance de leur période d'engraissement, avec toutefois des mesures spécifiques à l'abattoir, comme l'abattage en fin de chaîne, et le retrait des abats pour traitement thermique approprié. Ils ne sont donc pas comptabilisés dans les troupeaux éliminés pour des motifs sanitaires.

### Coûts du programme de lutte

La Figure 2 présente les dépenses de l'État pour le programme de lutte contre les salmonelles. L'indemnisation des animaux abattus sur ordre de l'administration constitue la majorité des dépenses (91 % en 2018 par exemple) et son montant annuel varie fortement en fonction du type, de l'âge et de la taille des troupeaux contaminés. Les autres dépenses incluent la réalisation des analyses officielles, des analyses de confirmation et de contrôle de l'efficacité des mesures de nettoyage et désinfection, la destruction ou la thermisation des œufs, les opérations de nettoyage et désinfection, les interventions des vétérinaires sanitaires et des frais divers liés à la lutte. Le coût global du programme de lutte n'avait cessé de diminuer jusqu'en 2012 où il avait atteint un minimum de 2 042 338 EUR (Chasset et al. 2015). Il a nettement augmenté jusqu'en 2017 avec un pic à 10 986 501 EUR en 2017, en lien notamment avec une augmentation du nombre de foyers en élevages reproducteurs et de production d'œufs de consommation, une revalorisation des barèmes d'indemnisation effectuée en 2015, et un effet de report de l'année 2016 sur 2017 (Figure 2). Parmi l'ensemble des dépenses engagées par la France, un co-financement européen de 50 % est prévu pour l'indemnisation des animaux et des œufs, ainsi que pour les analyses officielles. Le budget effectivement alloué par la Commission européenne pour une année N est néanmoins réévalué chaque année sur la base d'un bilan intermédiaire effectué en cours d'année N. En 2018, la part co-finançable (3 713 689 EUR) était couverte par le budget alloué par la Commission européenne à la France (4 095 000 EUR), en forte augmentation par rapport aux années précédentes; de 2015 à 2017 en revanche, la part co-finançable était supérieure au budget alloué par la Commission européenne (Figure 2).

### Impact de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 sur le nombre de suspicions et de foyers en filière *Gallus gallus* œufs de consommation

Pour mettre en conformité la réglementation française avec le règlement (CE) n° 1177/2006, l'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> août 2018 (entré en vigueur le 25 août 2018) a modifié les modalités de définition d'un foyer en filière *Gallus gallus* œufs de consommation (étages sélection/multiplication et production), en limitant le recours aux prélèvements de confirmation à des situations exceptionnelles (si doute lié à l'éventualité d'un résultat faux-positif). Ainsi, la détection d'une souche de salmonelles classée DS1 dans un lieu d'élevage de volailles de ponte d'œufs de consommation entraîne directement la qualification



**Figure 2.** Budget en euros du programme de lutte contre les salmonelles consacré par l'État aux mesures sanitaires dans les élevages avicoles de 2015 à 2018

Le montant en gras représente le coût global du programme. Le montant co-finançable par l'UE s'élève à 50 % des dépenses engagées par l'Etat pour l'indemnisation des animaux et des œufs, ainsi que pour les analyses officielles.

du troupeau positif en foyer (sans réalisation de prélèvements de confirmation). Le **Tableau 4** illustre l'impact de l'application de cet arrêté sur le nombre de suspicions et de foyers observés à l'étage production de la filière *Gallus gallus* œufs de consommation en 2018.

On constate que l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a été correctement appliqué, en modifiant immédiatement les pratiques de recours au dépistage de confirmation, qui est devenu plus rare : l'ensemble des sept cas détectés dans un bâtiment d'élevage au stade préponde, et 24 des 33 cas détectés au stade ponte après entrée en vigueur de l'arrêté ont été directement qualifiés en foyer (contre zéro des dix cas détectés au stade préponde et quatre des 36 cas détectés au stade ponte avant entrée en vigueur de l'arrêté). Après entrée en vigueur de l'arrêté, sur les neuf cas (parmi 33) détectés dans un bâtiment d'élevage au stade ponte et non directement qualifiés en foyers, seuls trois ont été infirmés après réalisation de deux séries de prélèvements de confirmation. On note également qu'avant l'entrée en vigueur de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018, 70 % (32 sur 46) des cas de détection dans un bâtiment d'élevage avaient finalement été qualifiés en foyers. Après l'entrée en vigueur de l'arrêté, cette proportion a nettement augmenté (37 sur 40 cas, soit 93 %).

## Discussion

Le bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* en filières règlementées montre que la France a répondu aux objectifs de prévalence fixés par l'UE dans toutes les filières sur la période 2015-2018. Les foyers à salmonelles classées DS1 sont restés relativement stables à l'étage reproduction des filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus*. Dans ces filières, plusieurs foyers en lien épidémiologique étaient liés à une contamination d'origine alimentaire (via l'aliment pour volailles ou les transports d'aliments). Si l'alimentation animale est considérée par l'Anses comme une source mineure de contamination des filières de production animale (Anses 2018), les résultats du programme de lutte montrent que ce type de contamination n'est pas rare et peut avoir un impact important quand il survient. Un renforcement de la démarche de contrôle des procédés de fabrication et des conditions de livraison des aliments pour volailles pourrait contribuer à prévenir ces cas (Anses 2018).

Les foyers à salmonelles classées DS1 sont, à l'exception de l'année 2016, stables à l'étage production de la filière *Gallus gallus* œufs de consommation (*S. Enteritidis* et *S. Typhimurium* en particulier), alors qu'ils sont quasi-absents aux étages sélection/multiplication de cette filière. Ces résultats suggèrent que la contamination des élevages de production d'œufs de consommation a lieu par voie horizontale (contamination directe ou indirecte via d'autres élevages contaminés), plutôt que par voie verticale à partir des couvoirs. Un renforcement du niveau de biosécurité des élevages de production d'œufs de consommation pourrait contribuer à prévenir ces cas de contamination ; cela inclut à la fois la prévention de l'introduction des salmonelles depuis l'extérieur de l'élevage, mais aussi la prévention de la propagation des salmonelles au sein de l'élevage, notamment via un nettoyage-désinfection efficace afin de prévenir les cas de ré-occurrence. L'arrêté du 8 février 2016 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles, mis en œuvre dans le cadre de la prévention de l'influenza aviaire, contribue à la prévention des cas de salmonelles aviaires, notamment pour les élevages non adhérents à la charte sanitaire (la charte sanitaire garantissant déjà un haut niveau de biosécurité dans les élevages qui y adhèrent, cf. arrêté du 26 février 2008). À titre d'exemple en filière de production ponte : 77 % des 5 279 ateliers en activité et possédant plus de 250 volailles étaient adhérents à la charte sanitaire en 2018, et 63 % des foyers observés en 2018 ont eu lieu dans des ateliers adhérents à la charte sanitaire.

Les mesures de police sanitaire appliquées en cas de détection de salmonelles classées DS1 ont donné lieu, en filières de reproduction

et de production d'œufs de consommation en 2015-2018, à 1 à 1,8 million d'animaux abattus ou éliminés et 0,5 à 2,1 millions d'œufs détruits ou thermisés par an. Les coûts associés pour l'État français ont représenté approximativement six à onze millions d'euros par an. L'utilisation d'outils de caractérisation moléculaire des souches de salmonelles, telles que l'électrophorèse en champ pulsé (PFGE), l'analyse de plusieurs locus VNTR (MLVA) ou plus récemment le séquençage du génome entier (WGS), vient en appui aux enquêtes épidémiologiques pour identifier les souches présentant des profils similaires, et ainsi confirmer ou infirmer l'existence de liens épidémiologiques entre les foyers. Elle contribue donc à affiner les mesures de police sanitaire mises en œuvre, et de ce fait peut dans certaines situations minimiser l'impact et les coûts associés au contrôle des foyers. Par exemple, le recours au WGS dans le cadre de l'alerte couvoir à *S. Enteritidis* en 2017 (**encadré 2**) a permis d'éviter l'élimination de deux troupeaux reproducteurs initialement suspectés comme étant à l'origine de cette contamination. Le recours au WGS se développe dans les laboratoires et représente un outil utile dans la résolution d'enquêtes épidémiologiques, en venant confirmer ou infirmer les liens épidémiologiques suspectés via l'enquête.

Du fait du faible nombre de foyers observés, il est difficile d'identifier des tendances sur l'évolution de la fréquence des sérotypes observés en filières *Gallus gallus* œufs de consommation. En filière *Gallus gallus* chair de production en revanche, on note une diminution du nombre de foyers à *S. Enteritidis*, en parallèle d'une augmentation du nombre de foyers à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- sur la période 2015-2018. Le nombre de foyers à *S. Typhimurium* en filière chair de production diminue également en France métropolitaine sur cette période, alors qu'il augmente à La Réunion (en lien avec une situation épidémiologique propre à ce département d'outre-mer). Il est intéressant d'observer conjointement la distribution de ces sérotypes parmi les souches d'origine humaine adressées au Centre National de Référence (CNR) *Salmonella* sur la même période (**Tableau 5**) (CNR 2019) : le nombre de souches à *S. Enteritidis* d'origine humaine a également diminué entre 2015 et 2017 (mais à nouveau augmenté en 2018), et le nombre de souches à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- a augmenté entre 2016 et 2018. Le nombre de souches à *S. Typhimurium* est également en diminution sur 2015-2018. Une forte proportion des cas de salmonellose humaine est liée à la consommation de produits de volailles, et en particulier d'œufs et d'ovoproduits. Les corrélations entre les tendances observées chez l'Homme et chez les volailles doivent néanmoins être interprétées avec prudence, puisque les souches observées chez l'homme peuvent également provenir de sources autres que les volailles, et autres que les animaux, ainsi que de produits importés. En particulier, une large proportion des souches à *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- et *S. Typhimurium* observées chez l'homme serait attribuée à la filière porcine (EFSA and ECDC 2018). Une caractérisation plus avancée des souches observées chez l'homme et l'animal (par ex. via WGS) permettrait d'affiner l'attribution des sources de salmonelloses humaines.

Les foyers à *S. Hadar*, *S. Virchow* et *S. Infantis* recherchés à l'étage reproduction de la filière *Gallus Gallus* étaient rares sur la période 2015-2018. La pertinence de retenir *S. Hadar* et *S. Virchow* dans le protocole de surveillance réglementaire européen a été revue et selon les recommandations ces deux sérotypes pourraient être remplacés à l'avenir par *S. Kentucky*, *S. Heidelberg*, *S. Thomson* ou

**Tableau 5.** Nombre de souches d'origine humaine adressées au Centre National de Référence (CNR) *Salmonella* sur la période 2015-2018 (source : CNR 2019)

	2015	2016	2017	2018
<b>S. Enteritidis</b>	2 696	2 651	2 109	2 486
<b>S. Typhimurium</b>	3 288	2 071	1 919	1 933
<b>S. Typhimurium variant 1,4,[5],12:i:-</b>	2 370	1 958	2 101	2 251

**Encadré 2. Retour sur une alerte couvoir à *S. Enteritidis* en 2017**

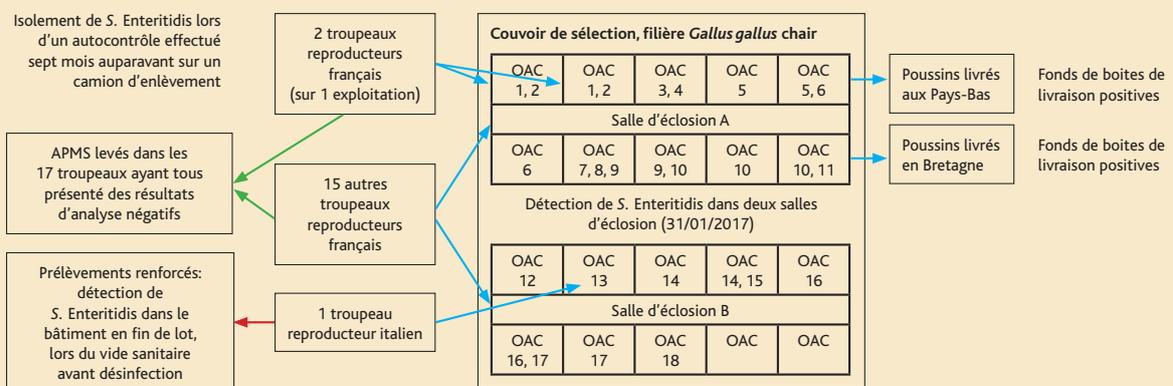
Une contamination à *S. Enteritidis* a été détectée à l'éclosion le 31 janvier 2017 dans deux salles d'un couvoir de sélection *Gallus gallus* de chair situé dans l'ouest de la France. Deux lots de poussins issus de cette éclosion, l'un livré en France, l'autre aux Pays-Bas, ont été dépistés positifs sur fonds de boîte de livraison. Les œufs à l'éclosion étaient originaires de dix-huit troupeaux de reproducteurs, dont dix-sept troupeaux exploités en France et un exploité en Italie. Une exploitation regroupant deux des dix-sept troupeaux français a fait l'objet d'une forte suspicion à la suite de l'isolement de *S. Enteritidis* lors d'un autocontrôle effectué sept mois auparavant sur un camion polonais d'enlèvement pour abattage (lot n°1). Toutefois, les dix-sept troupeaux reproducteurs français mis sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) ont tous présenté des résultats d'analyse négatifs (prélèvements de surface, œufs bêchés non éclos, poussins euthanasiés).

Des prélèvements renforcés ont permis de mettre en évidence *S. Enteritidis* dans le bâtiment reproducteur italien en fin de lot, lors du vide sanitaire avant désinfection (plus précisément dans le parc de

la lignée mâle ayant participé à l'éclosion positive). Un séquençage du génome entier (Whole Genome Sequencing ou WGS) des différentes souches isolées a été effectué par l'Institut Pasteur (Centre National de Référence des salmonelles). Il a révélé une identité parfaite entre la souche de l'éclosion positive et la souche isolée dans le bâtiment reproducteur italien, tandis que la souche isolée sur le camion d'enlèvement polonais différait. Le génotypage par électrophorèse en champ pulsé (PFGE) n'avait pas permis de différencier ces souches.

Cet épisode a démontré la pertinence du dépistage à l'éclosion qui a permis de mettre en évidence la contamination d'un bâtiment de reproducteurs (parquet italien) qui n'avait pas été détecté positif lors du dépistage effectué en bâtiment d'élevage. Il convient de noter à ce sujet que la matrice de prélèvement utilisée par le préleveur (vétérinaire) en Italie n'était pas conforme à la réglementation (éponge 5 cm x 5 cm au lieu de chiffonnettes réglementaires). Cet épisode a également démontré l'intérêt du recours au WGS, plus discriminant que les méthodes d'analyse classiques (PFGE, MLVA), pour appuyer les enquêtes épidémiologiques menées dans les élevages avicoles.

**Figure 1. Schéma synthétique de l'alerte couvoir à *S. Enteritidis* en 2017**



OAC : œufs à couver. APMS : arrêté préfectoral de mise sous surveillance. Le nombre en dessous de OAC correspond au numéro du troupeau reproducteur d'origine. Flèches bleues : sens de circulation des œufs et poussins. Flèches vertes : troupeaux d'origine détectés indemnes de *Salmonella*. Flèche rouge : troupeau positif à l'origine de la contamination du couvoir.

un autre sérotype à définir en fonction de la situation nationale (EFSA BIOHAZ Panel 2019). À noter que *S. Kentucky* est déjà défini comme DS1 en France du fait du risque pour la santé publique associé à la présence de *S. Kentucky* résistant aux fluoroquinolones en filières de volailles (Guillon et al. 2013). Le nombre de foyers à *S. Kentucky* était néanmoins faible sur 2015-2018 et toutes les souches testées étaient sensibles aux fluoroquinolones.

La qualité des prélèvements réalisés peut être évaluée en partie via la quantification du nombre d'absences de pousse sur gélose sélective; une absence de pousse sur prélèvement de confirmation représente en effet un indicateur indirect de l'utilisation d'un agent interférant avec le dépistage et justifie la réalisation de nouveaux prélèvements (Anses 2017). L'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a introduit l'invalidation de l'analyse (obligation de refaire le prélèvement) en cas d'absences de pousse observées sur des prélèvements réalisés dans le cadre du dépistage obligatoire ou officiel. Des indicateurs de qualité des données et du fonctionnement du dispositif de surveillance des salmonelles aviaires sont en cours de développement. Ces travaux s'inscrivent dans un cadre plus large d'évaluation du dispositif de surveillance des salmonelles en filières de volailles règlementées, en cours au sein des plateformes d'Epidémiologie en Santé Animale (ESA) et de Surveillance de la Chaîne Alimentaire (SCA).

## Remerciements

Les auteurs remercient les agents des DD(CS)PP/DAAF/DRAAF, ainsi que les éleveurs, vétérinaires sanitaires, techniciens d'élevages et laboratoires qui

participent au plan de lutte et ont contribué à la collecte et l'analyse des données synthétisées ici. Merci à Eric Le Leu (DGAL) qui a réalisé l'analyse des données 2015 à 2017. Merci à Marianne Chemaly (Anses Ploufragan-Plouzané-Niort) pour sa relecture attentive du manuscrit.

## Références bibliographiques

- Anses, 2017. Avis de l'Anses relatif à l'amélioration des plans de lutte officiels contre les salmonelles en aviculture, notamment en matière de dépistage. <https://www.anses.fr/en/system/files/SABA2015SA0088.pdf>.
- Anses, 2018. Avis et Rapport de l'Anses relatif au danger *Salmonella* Spp. en alimentation animale. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ALAN2016SA0029Ra.pdf>.
- Centre National de Référence (CNR) des *Escherichia coli*, *Shigella* et *Salmonella*, 2019. Rapport d'activité Annuel 2019 - Année d'exercice 2018. <https://www.pasteur.fr/fr/file/30716/download>.
- Chasset, P., Guillon, F., Delsocoro, B., Le Leu E., Huneau-Salaün, A., Bohnert, M., 2015. Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus Gallus* et *Meleagris Gallopavo* en 2014. *Bull Epid Santé Anim Alim* 71, 66–71.
- EFSA and ECDC, 2018. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. *EFSA Journal* 16 (12), 262.
- EFSA BIOHAZ Panel, 2019. *Salmonella* control in poultry flocks and its public health impact. *EFSA Journal* 17 (2), 5596.
- Guillon, F., Chasset, P., Le Hello, S., Granier, S.A., 2013. Investigation épidémiologique du premier foyer lié à *Salmonella* Kentucky hautement résistante aux fluoroquinolones détecté en élevage avicole en France. *Bull Epid Santé Anim Alim* 57, 22–23.



# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

2021

## Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2018 : résultats et indicateurs de fonctionnement

Camille Delavenne<sup>(1)\*</sup>, Stéphanie Desvaux<sup>(2)\*</sup>, Maria-Laura Boschioli<sup>(3)</sup>, Sophie Carles<sup>(1)\*</sup>, Pauline Chaigneau<sup>(4)\*</sup>, Barbara Dufour<sup>(5)</sup>, Benoit Durand<sup>(5)</sup>, Kristel Gache<sup>(6)\*</sup>, Françoise Garapin<sup>(7)</sup>, Sébastien Girard<sup>(8)</sup>, Pierre Jabert<sup>(9)\*</sup>, Nicolas Keck<sup>(10)</sup>, Édouard Réveillaud<sup>(7)</sup>, Julie Rivière<sup>(5)</sup>, Céline Dupuy<sup>(11)\*</sup>, Fabrice Chevalier<sup>(9)\*</sup>

Auteur correspondant : camille.delavenne@inrae.fr

\* Membre de l'Equipe opérationnelle de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA)

- (1) INRAE, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France
- (2) OFB, Unité Sanitaire de la Faune, Birieux, France
- (3) Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France
- (4) Fédération Nationale des Chasseurs, Issy les Moulineaux, France
- (5) ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France
- (6) GDS France, Paris, France
- (7) DRAAF Nouvelle-Aquitaine, Sral, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France
- (8) DRAAF Bourgogne-Franche-Comté, Sral, Pôle Santé publique vétérinaire, Dijon, France
- (9) DGAL, Bureau de la Santé animale, Paris, France
- (10) Laboratoire départemental vétérinaire de l'Hérault, Montpellier, France et Adilva, Paris, France
- (11) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

### Résumé

La France est officiellement indemne de tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis*, cependant des foyers en élevage ainsi que des animaux sauvages infectés sont régulièrement détectés. L'appréciation de la situation sanitaire nationale vis-à-vis de la tuberculose bovine repose sur deux dispositifs complémentaires dédiés à la surveillance des élevages bovins et des espèces sauvages sensibles (Sylvatub).

En 2018, 123 foyers bovins et 83 blaireaux ont été détectés infectés, ainsi que 40 sangliers lors de la campagne de chasse de 2017-2018. En 2018, le taux d'incidence apparent était de 0,07 % des troupeaux bovins, en augmentation par rapport à 2017 (0,05 %). Cette augmentation est vraisemblablement le reflet de l'effort de surveillance effectué en 2018 par les différents acteurs des deux dispositifs. En effet, l'apparente détérioration progressive de la situation sanitaire de certaines zones d'enzootie, en particulier dans le Sud-Ouest de la France, a encouragé la mise en œuvre de mesures renforçant la surveillance.

Si cette infection reste rare, l'analyse conjointe des résultats de surveillance et du fonctionnement de la surveillance souligne l'importance de maintenir les efforts de surveillance sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ces efforts ont pour objectif d'identifier et de contenir les zones connues d'enzootie ou encore de diminuer l'apparition de foyers isolés.

### Mots-clés :

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, faune sauvage, génotype

### Abstract

#### **Surveillance of tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in metropolitan France in 2018: results and operating indicators.**

*France is officially free of bovine tuberculosis induced by *Mycobacterium bovis*. However, infected bovine herds and wildlife are regularly detected. The national health status of bovine tuberculosis is assessed by two complementary surveillance systems monitoring bovine herds and susceptible wildlife species (Sylvatub).*

*In 2018, 123 herds and 83 badgers were found to be infected. Forty wild boars were also found to be infected during the 2017-2018 hunting campaign. In 2018, the apparent incidence rate concerned 0.07% of bovine herds, which was higher than in 2017 (0.05%). This increase probably reflected the major surveillance efforts sustained by different actors in the two surveillance systems. Indeed, the apparent deterioration of the health status in some areas, especially in the South-West of France, led to the implementation of measures strengthening surveillance.*

*Although this infection remains rare, the joint analysis of surveillance results and operations underlines the need to maintain close monitoring of mainland France. These efforts are designed to identify and contain the infection in endemic areas, and to lower the sporadic appearance of isolated outbreaks.*

### Keywords :

*Regulated disease, Bovine tuberculosis, Surveillance, Wildlife, genotype*

Les données d'élevages bovins présentées sont issues i) des données consolidées par les directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) et par les Groupements de Défense Sanitaire (GDS) renseignées dans le système d'information de la direction générale de l'Alimentation (Sigal), ii) des enquêtes d'information de la direction générale de l'Alimentation (DGAL) auprès des DDecPP.

*Mycobacterium bovis* est l'agent infectieux principal de la tuberculose bovine, maladie faiblement zoonotique en France et réglementée chez les bovins qui touche également la faune sauvage et d'autres espèces domestiques (DGAL, 2017). Malgré le statut officiellement indemne de la France, les dispositifs de surveillance détectent des foyers bovins et des animaux sauvages infectés chaque année. Cette infection reste rare mais le nombre de foyers bovins est en légère augmentation depuis 2004. Cet article dresse un bilan des résultats des différents dispositifs, de leur fonctionnement et des mesures de police sanitaire mises en œuvre en 2018 et au cours de la campagne de prophylaxie 2018-2019 et de la saison de chasse 2017-2018.

## Description du dispositif de surveillance et évolutions en 2018

La surveillance de la tuberculose bovine en France est constituée de deux dispositifs de surveillance complémentaires : 1) la surveillance des élevages bovins, qui repose sur une inspection *post-mortem* à l'abattoir, des contrôles aux mouvements, un dépistage programmé ciblé en élevage et des enquêtes épidémiologiques permettant d'identifier les élevages en lien avec les foyers ; 2) la surveillance des espèces sauvages (cervidés, sangliers et blaireaux) via le dispositif Sylvatub. Les modalités de ces deux dispositifs sont décrites dans la figure 1. Certaines de ces modalités sont définies en fonction du risque et s'appuient sur un zonage tenant compte de l'hétérogénéité spatiale de la prévalence de la tuberculose bovine sur l'ensemble du territoire. Ces dispositifs de surveillance et les mesures de police sanitaire associées ont été décrits plus précisément précédemment (Delavenne *et al.* 2019, Desvoux *et al.* 2019). Le dispositif de surveillance en élevage bovin a pour objectif de permettre la détection rapide des foyers afin de maintenir le statut officiellement indemne du territoire national

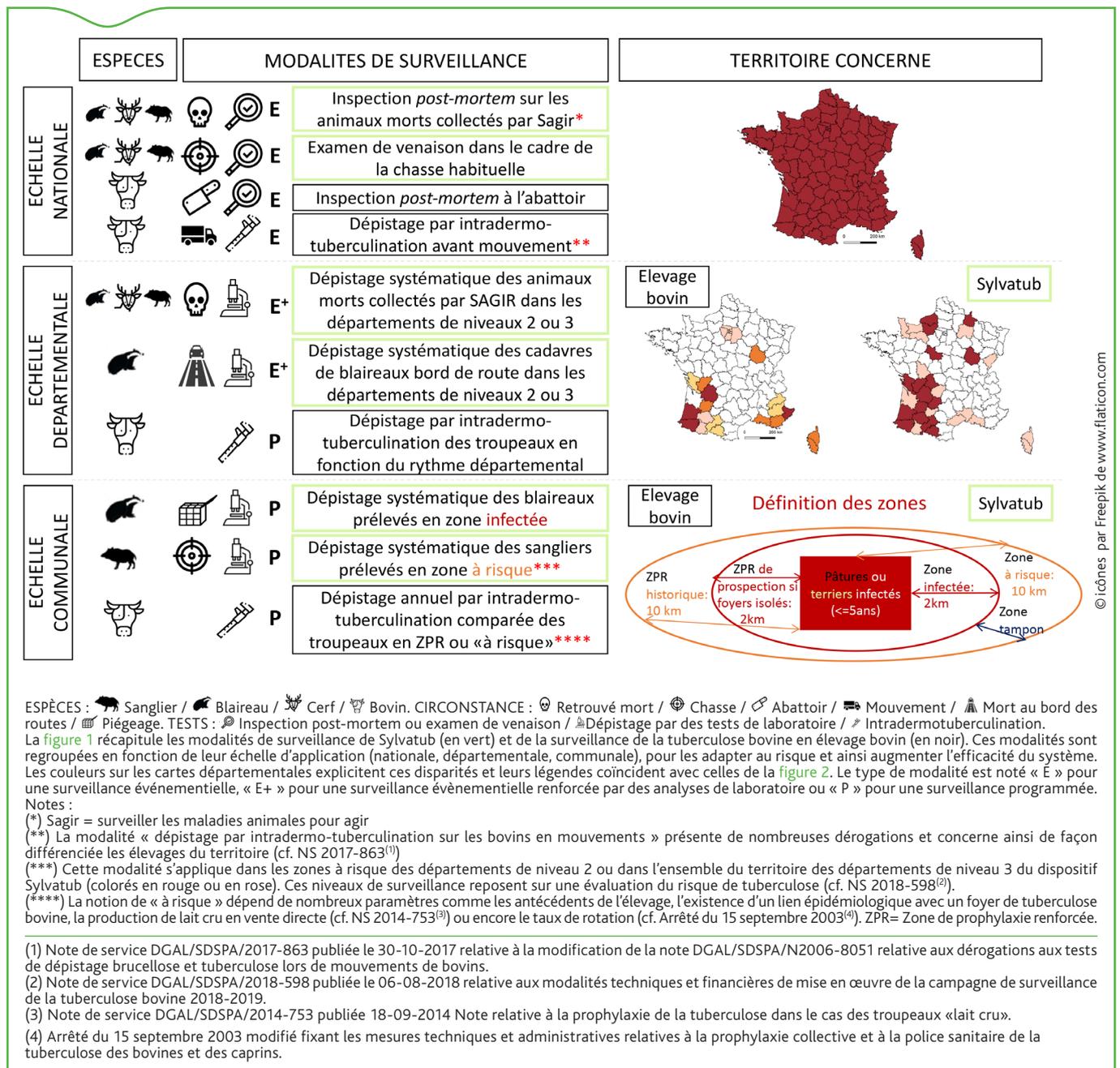


Figure 1. Description du système de surveillance de la tuberculose bovine en France.

métropolitain défini par la directive 64/432/CEE<sup>(1)</sup> et, dans un second temps, d'éradiquer l'infection du territoire national (DGAL, 2017). Pour conserver son statut indemne, un pays membre doit démontrer sa capacité à détecter les foyers bovins en vue d'appliquer les mesures de police sanitaire et présenter un taux de prévalence annuel (i.e. proportion annuelle de cas dans la population) national inférieur à 0,10 %. Outre les enjeux de santé publique, le maintien du statut officiellement indemne est motivé par un enjeu économique fort pour la filière bovine française. Ce statut conditionne les modalités d'échanges intra UE, d'importation et d'exportation de bovins et de produits issus de bovins.

Le système de surveillance présenté dans la figure 1 résulte d'évolutions ayant eu lieu en 2018 à la suite de l'application de l'arrêté ministériel du 7 décembre 2016<sup>(2)</sup> et du plan de lutte contre la tuberculose 2017-2022 (DGAL, 2017).

Cela a induit trois changements. Premièrement, l'intégration des deux dispositifs de surveillance a été améliorée en standardisant la méthode de délimitation des zones à risque Sylvatub et en précisant la définition des zones de prophylaxie renforcée (ZPR) déjà appliquée aux élevages bovins (Note de service 2018-708<sup>(3)</sup> et 2018-829<sup>(4)</sup>). Deuxièmement, l'application de la Note de service

(1) 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 bovine et porcine.

(2) Arrêté 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.

(3) Note de service DGAL/SDSPA/2018-708 publié le 24-09-2018 relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France : dispositif Sylvatub

(4) Note de service DGAL/SDSPA/2018-829 publiée le 13-11-2018 relative à l'actualisation des prescriptions et mesures de surveillance, lutte et prévention à mettre en œuvre dans le cadre de l'application de l'arrêté ministériel du 7/12/2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage.

2018-598<sup>(5)</sup> a encadré le renforcement de la surveillance dans les ZPR, en élargissant l'utilisation de l'intradermotuberculination comparée (IDC) en remplacement de l'intradermotuberculination simple (IDS). Troisièmement, de nouvelles mesures de prévention et de biosécurité ont été définies et explicitées dans deux documents : (1) l'instruction 2018-8294, et (2) la note de service 2018-743<sup>(6)</sup>.

La mise en application de certaines de ces mesures est illustrée dans la figure 2, témoignant de l'évolution dans le temps des rythmes ou niveaux de surveillance ainsi que des zones à risque ou à prophylaxie renforcée (ZPR) redéfinies avant chaque campagne de prophylaxie<sup>(7)</sup>. La concordance a en effet augmenté entre le zonage Sylvatub de 2019 (Figure 2c) et la carte des ZPR dans les élevages bovins de la campagne 2018-2019 (figure 2B) par rapport à 2018 (Figure 2b). Cela souligne les efforts d'homogénéisation mis en place cette année-là.

## Résultats de la surveillance

### Évolution de la situation sanitaire nationale en élevage

Le dispositif de surveillance en élevage bovin a permis de détecter 123 nouveaux foyers (« foyers incidents ») en 2018, contre 95 en 2017 (Figure 3). Pendant cette période, le nombre de troupeaux de bovins en France a continué de diminuer de 192 547 en 2017 à 185 637 en 2018 (3,7 %). Le taux d'incidence apparente de la tuberculose au sein des troupeaux français apparaît également plus élevé en 2018 qu'en 2017 puisqu'il est passé de 0,05 % à 0,07 %. Un taux d'incidence

(5) Note de service DGAL/SDSPA/2018-598 publiée le 06-08-2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2018-2019.

(6) Note de service DGAL/SDSPA/2018-743 publiée le 03-10-2018 relative aux mesures de biosécurité pouvant être mises en œuvre dans les foyers de tuberculose bovine et dans les élevages en zone à risque.

(7) Campagne de prophylaxie de l'année n/n+1 = surveillance programmée en élevage bovin d'octobre de l'année n à mai de l'année n+1

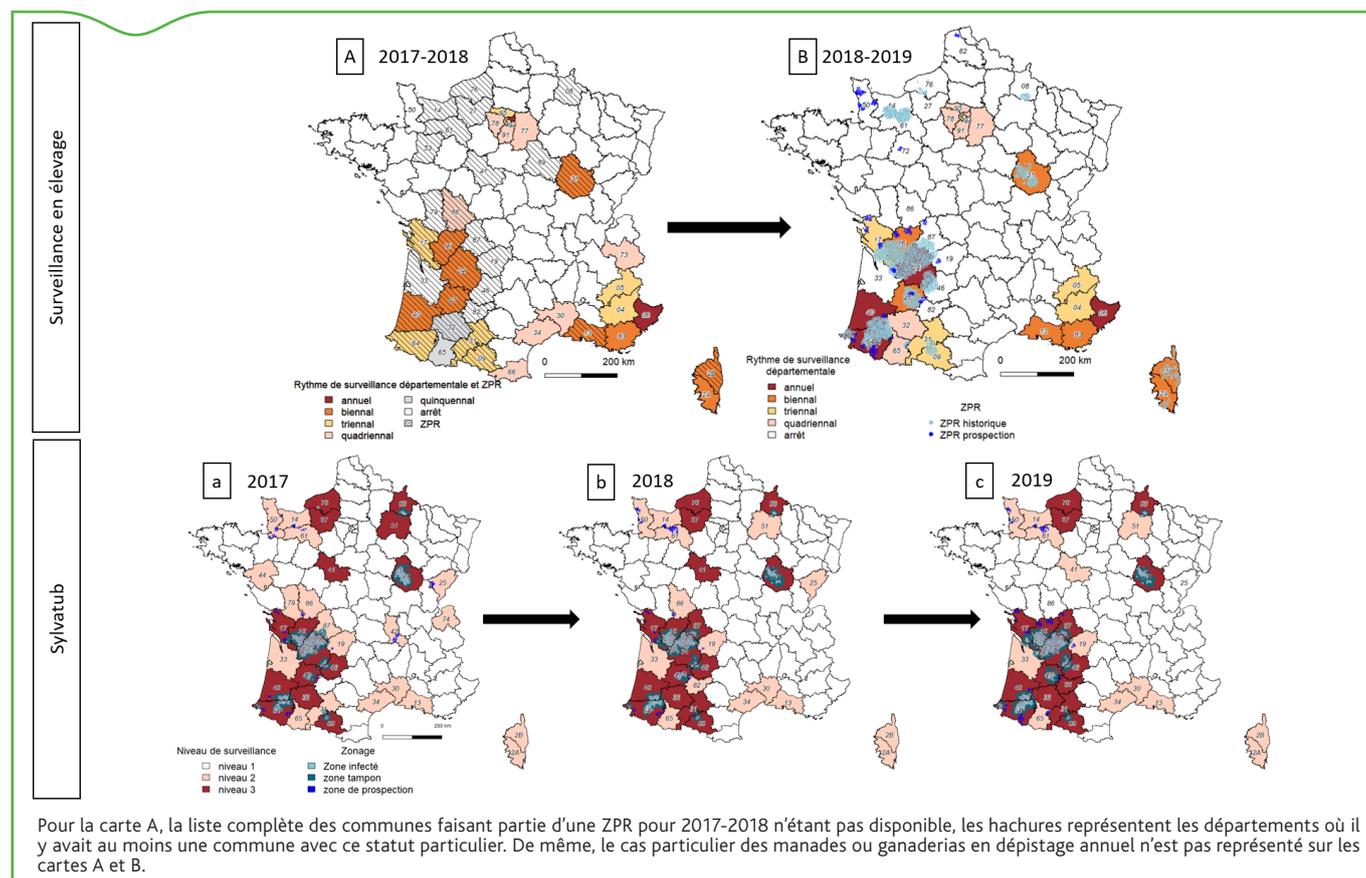
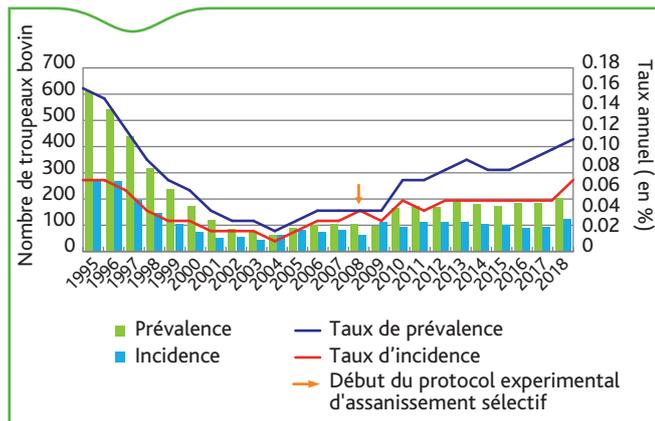


Figure 2. Niveau de surveillance et rythme de dépistage des dispositifs Sylvatub et de surveillance de la tuberculose bovine en élevage de 2017 à 2019.

nationale aussi élevé n'avait pas été constaté depuis 1997 (Figure 3). Une augmentation annuelle faible mais quasiment continue de l'incidence est observée depuis 2004. Ces taux sont les principaux indicateurs de la situation sanitaire nationale. Cependant, leur évolution dans le temps ne permet pas, sans informations complémentaires, de distinguer si les changements observés en 2018 reflètent l'évolution de l'incidence réelle et donc la propagation de l'infection ou le renforcement des efforts de surveillance, ou une combinaison des deux.

Tout comme le taux d'incidence, le taux de prévalence apparent de la tuberculose au sein des troupeaux français continue sa lente augmentation depuis 2004. Il est estimé à 0,10 % et 0,11 % en 2017 et 2018 respectivement (202 foyers prévalents en 2018 versus 185 en 2017). Un décrochage entre les courbes des taux de prévalence et d'incidence a été observé un an après le début du protocole expérimental d'assainissement sélectif indiqué par la flèche rouge sur la figure 3. Cela peut être expliqué par la mise en application en France métropolitaine d'un processus d'assainissement sélectif testé dès 2008 dans quelques départements, et élargi aux élevages éligibles de tous les départements à partir de 2014 (cf. Note de service 2008-8257<sup>(8)</sup>). En effet, ce processus a entraîné une gestion plus longue des foyers, augmentant de fait la période pour requalifier les élevages concernés, qui gardent ainsi plus longtemps le statut « infecté ». Par conséquent, le nombre de foyers prévalents a augmenté sans que la situation sanitaire de la France ne se soit nécessairement dégradée. C'est pourquoi une dérogation a été demandée par la France à l'UE, afin de ne pas considérer le taux de prévalence mais le taux d'incidence comme critère de maintien du statut indemne.

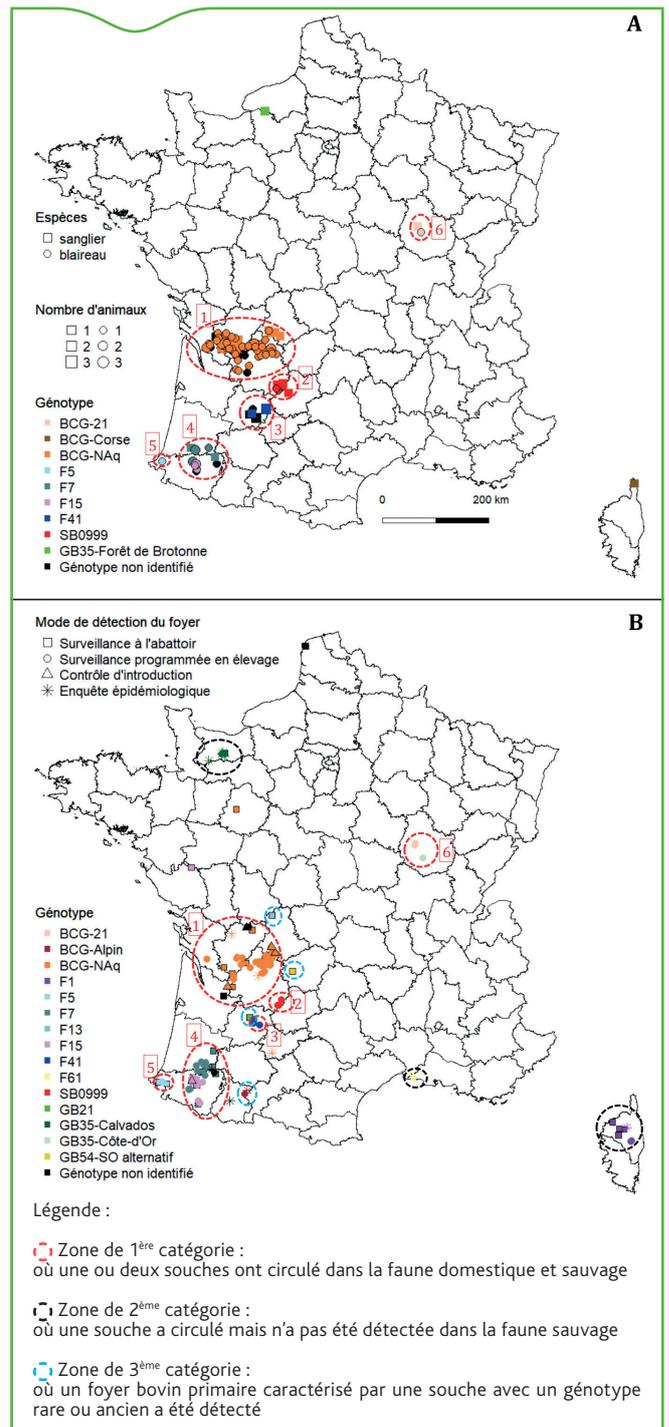


**Figure 3.** Évolution de la prévalence et de l'incidence de la tuberculose bovine de 1995 à 2018 en France métropolitaine. La prévalence annuelle est calculée en comptant le nombre de troupeaux sous arrêté préfectoral d'infection lors de l'année civile en France métropolitaine alors que l'incidence correspond au nombre de nouveaux foyers déclarés lors de l'année civile. Les taux sont calculés en utilisant comme dénominateur le nombre de troupeaux bovins en France au 1<sup>er</sup> janvier de l'année suivante d'après la BDNI.

### Évolution spatio-temporelle des cas de tuberculose bovine en 2018 en France métropolitaine

La figure 4 représente, pour l'année 2018, la distribution géographique des foyers incidents de tuberculose bovine (Figure 4B) et des cas identifiés dans la faune sauvage via le dispositif Sylvatub (Figure 4A). La tuberculose bovine étant une maladie chronique fortement ancrée dans certains territoires, décrire une situation à l'échelle nationale reflète mal la répartition géographique des zones touchées (Boschirololi et al. 2015). La figure 4A permet de localiser les 83 blaireaux infectés identifiés en 2018 ainsi que les 40 sangliers infectés identifiés lors de la campagne 2017-2018. Pour faciliter l'analyse, les cas de la figure 4 ont été regroupés par zones géographiques en fonction du ou des génotypes qui les caractérisaient en 2018. Trois catégories de zones ont alors été définies en fonction de l'importance de l'enzootie, des espèces infectées et de la fréquence de détection des souches.

(8) Note de service DGAL/SDSPA/N2008-8257 publiée le 01-10-2008 relative à l'abattage partiel à titre expérimental de certains troupeaux de bovins infectés de tuberculose dans les départements 21 et 24.



**Figure 4.** Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose bovine en France métropolitaine dans la faune sauvage (A) et dans les élevages bovins (B) en 2018.

Les zones de la première catégorie sont définies par la présence de foyers détectés depuis au moins 2015 et caractérisés par la présence d'un ou deux génotypes de *M. bovis* retrouvés simultanément, dans la faune sauvage et domestique, en 2018. Ces foyers sont de bons révélateurs de la présence d'un système multi-hôtes entretenant l'infection et complexifiant ainsi la gestion des cas (Hars et al. 2012). En 2018, il existait six zones (Figure 4) qui coïncidaient majoritairement avec celles à risque identifiées lors de la planification de la surveillance programmée en élevages et dans la faune sauvage (Figures 2). Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau A.

Dans les zones du Sud-Ouest (zones numérotées de 1 à 5 du tableau A et de la figure 4) plus de cas ont été comptabilisés en 2018 qu'en 2017 (102 foyers versus 79), soit 23 des 28 foyers incidents

supplémentaires de France métropolitaine (Delavenne *et al.* 2019). Deux détections à l'abattoir, donc *a priori* tardives, d'infections dues à des souches habituellement identifiées dans une de ces cinq zones, l'ont été dans des départements éloignés. C'est le cas d'un foyer dans la Sarthe (72) dont la souche BCG-NAQ est habituellement retrouvée dans la zone numéro 1 et d'un foyer avec un profil F15 en Maine-et-Loire (49) dont la souche est usuellement identifiée dans la zone numéro 4. Pour ces deux cas, un lien épidémiologique avec un foyer des zones usuelles a été mis en évidence. Ces deux cas montrent l'importance de maintenir une vigilance particulière lors du commerce d'animaux issus de zones à risque. Par ailleurs, plusieurs blaireaux infectés ont été retrouvés en zone tampon (ZT) en Dordogne, Charente, Charente-Maritime, Pyrénées-Atlantiques et Haute-Vienne (24, 16, 17, 64, 87), soulignant la mauvaise adéquation entre le périmètre réel de circulation de la mycobactérie et les zones infectées. Les particularités de ces différentes zones du Sud-Ouest qui concentrent 80 % des foyers français seront abordées en détail dans un article complémentaire de Réveillaud *et al.* (*En cours de rédaction*).

Hors du Sud-Ouest, la situation sanitaire vis-à-vis de la tuberculose bovine a continué à s'améliorer en Côte-d'Or (zone numéro 6 du tableau A et de la figure 4). Le génotype BCG-21 a été détecté dans la faune sauvage et dans deux élevages bovins tandis que le génotype GB35 Côte-d'Or n'a été observé que dans un élevage bovin.

**Tableau A. Distribution géographique des zones avec des foyers bovins et des cas sauvages de tuberculose bovine (définis dans la figure 4) en France métropolitaine en 2018.**

	Zones géographiques de première catégorie	Souche caractérisant la zone	Couleur (Figure 4)
1	Nord de la région Nouvelle-Aquitaine	BCG-Nouvelle Aquitaine	■
2	Sud Dordogne – Nord Lot	SB0999	■
3	Lot-et-Garonne – Nord-Ouest Tarn-et-Garonne	F41	■
4	Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers	F7 et F15	■ et ■
5	Pyrénées-Atlantiques – Pays Basque	F5	■
6	Centre de la Côte-d'Or	BCG-21 et GB 35-Côte-d'Or	■ et ■

Les zones de 2<sup>ème</sup> catégorie correspondent à des regroupements de foyers bovins sans mise en évidence de mycobactéries présentant un profil identique dans la faune sauvage en 2018. La zone en région Normandie, au sud du Calvados, avec deux foyers en 2017 et trois en 2018, a présenté une situation sanitaire stable dans le temps et l'espace sur cet intervalle. À proximité de cette zone, aucun animal sauvage infecté n'a été détecté depuis l'apparition des premiers cas en 2014. Aucun lien n'existe entre ces cas et le foyer de la forêt de Brotonne-Mauny au nord de la Normandie où il existe un réservoir sauvage (génotype différent) (Figure 4A). Un foyer en Camargue caractérisé par le profil F61 a été détecté par la surveillance programmée. Ce profil, auparavant très présent dans la région, n'est désormais détecté que de façon intermittente (dernière détection en 2014). Ce profil n'a jamais été mis en évidence dans la faune sauvage de ce département alors qu'il est au niveau 2 (surveillance événementielle renforcée). Cette découverte unique illustre la baisse d'incidence observée dans la région depuis plusieurs années (Keck *et al.* 2012). La zone située en Haute-Corse est caractérisée par le

génotype F1. Des animaux sauvages infectés avec cette souche ont été retrouvés auparavant mais pas en 2018. Au vu de l'historique des cas en Normandie ou en Camargue, l'infection semble donc être cantonnée au réservoir bovin puisqu'il n'existe pas de preuve de la mise en place d'un système multi-hôtes. Concernant la Corse, le fait que des sangliers infectés avec des souches identiques aux bovins aient été retrouvés irrégulièrement ces dix dernières années souligne probablement plutôt un défaut de détection qu'une absence d'infection de la faune sauvage sur l'île (Réveillaud *et al.* 2018).

Les quatre petites zones de 3<sup>ème</sup> catégorie (Figure 4B) correspondent chacune à un foyer primaire caractérisé par une souche avec un génotype rare ou ancien. Elles représentent seulement 3 % des cas en 2018, soit quatre foyers sur les 123 comptabilisés. Un seul de ces foyers a été détecté par le dépistage prophylactique. Ce foyer des Hautes-Pyrénées a été caractérisé par le génotype BCG-Alpin, et serait en lien avec un foyer de 2009 situé dans les Alpes (*communication personnelle Chevalier F*). Les trois autres foyers ont été détectés via l'inspection en abattoir. Le foyer avec un profil GB21, du Lot-et-Garonne (département en rythme biennal), aurait été infecté par une introduction 13 ans plus tôt. Le foyer de Corrèze avait un profil GB54 Sud-Ouest alternatif détecté pour la première fois en 2018. Celui situé en Haute-Vienne a été identifié avec un profil F13, dont la dernière détection remonte à 2002. L'apparition intermittente de ces foyers caractérisés par des génotypes anciens ou rares souligne la difficulté d'éradiquer complètement la maladie d'un territoire. Cela est d'autant plus vrai quand la modalité principale de surveillance mise en œuvre est celle à l'abattoir, retardant *a priori* la détection, comme ici, pour la majorité de ces foyers de 3<sup>ème</sup> catégorie. Pourtant, la présence d'une surveillance programmée ne permet pas toujours une détection plus rapide. C'est particulièrement le cas quand le dépistage en élevage est mal effectué comme dans le cas du foyer du Lot-et-Garonne présenté plus tôt.

En 2018, dans les zones de forte prévalence, il existait une corrélation élevée entre les profils génotypiques mis en évidence chez les animaux sauvages et chez les bovins. Cette observation conforte l'hypothèse de l'installation dans ces zones d'un système multi-hôtes intégrant les bovins et des espèces sauvages sensibles. Pourtant, les études tendent à démontrer qu'à long terme la présence de bovins est généralement nécessaire pour l'entretien de l'infection. La forêt de Brotonne-Mauny constitue en cela une exception (Hars *et al.* 2012). Au nord de la Haute-Corse, le cas d'infection d'un sanglier par un profil BCG-Corse, sans bovin porteur d'une même souche à proximité, reflète probablement davantage un défaut de détection du réservoir bovin participant au système multi-hôtes que la présence d'un réservoir sauvage perpétuant seul l'infection (Figure 4A). En effet, la surveillance en élevage peut s'avérer difficile en Corse, en raison notamment des pratiques d'élevage extensives.

En résumé, la situation de la tuberculose bovine en France métropolitaine en 2018 est dans la continuité de celle décrite en 2017 : (i) présence de plusieurs zones d'enzootie dans le Sud-Ouest dont l'aire augmente (renforcement de la surveillance et/ou dissémination de l'infection), (ii) présence de zones d'enzootie stabilisées ou tendant à disparaître. Cependant, la description de la situation nationale nécessite d'être complétée avec les détails de la situation sanitaire du Sud-Ouest (Réveillaud *et al.*, *En cours de rédaction*). Un évènement mérite toutefois d'être souligné, même s'il n'est pas inédit. La détection, via l'abattoir, de foyers en dehors de Nouvelle-Aquitaine caractérisés par une souche typique de cette région alerte sur le risque de dissémination de l'infection par les mouvements des animaux en dehors des zones identifiées à risque et sur la difficulté du système à détecter rapidement les nouveaux élevages infectés en lien avec ces mouvements.

## Fonctionnement du système de surveillance

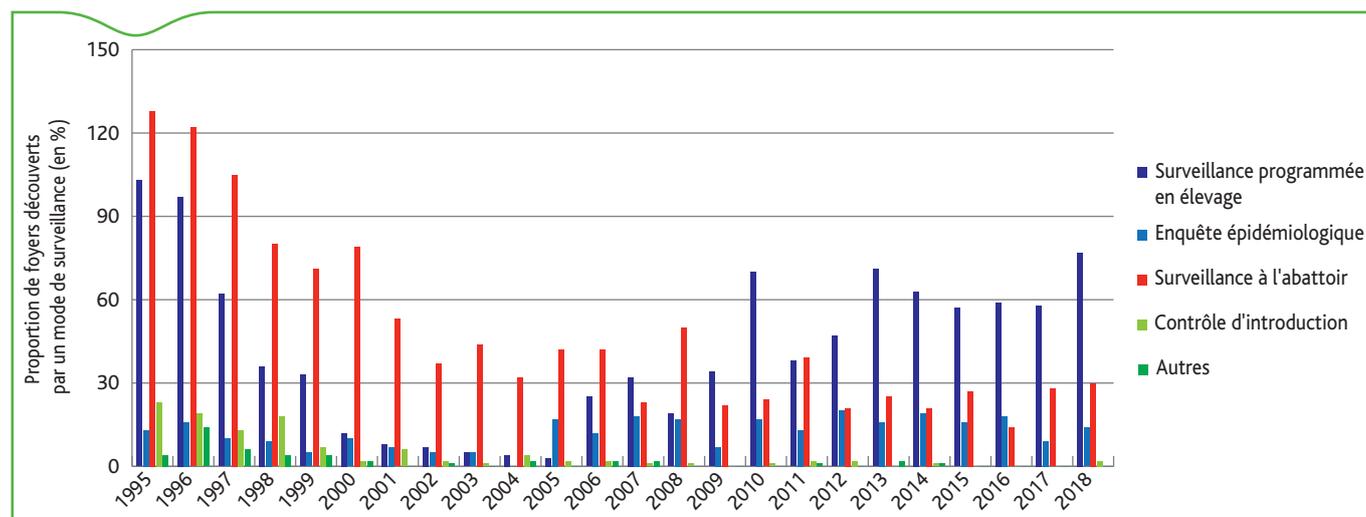


Figure 5. Distribution des différents modes de détection (en %) des foyers de tuberculose bovine en France métropolitaine de 1995 à 2018.

La figure 5 illustre la répartition des modes de détection des foyers de tuberculose bovine au cours du temps. Depuis 2012, moins de 30 % des cas sont détectés par la surveillance à l'abattoir. La surveillance programmée, de plus en plus ciblée vers les zones à risque, reste donc le mode de détection prédominant en élevage, ce qui permet d'augmenter la probabilité de détection mais surtout d'améliorer sa précocité (Calavas *et al.* 2012). La prédominance d'une détection par surveillance

programmée est donc un indicateur positif du bon fonctionnement du dispositif et du bon ciblage de ce mode de surveillance. Cependant les informations disponibles pour ce bilan ne permettent pas de construire et suivre des indicateurs de fonctionnement pour les dispositifs de surveillance à l'abattoir et de contrôle d'introduction. Ces deux points ne seront donc pas abordés dans la suite de l'article.

### Fonctionnement de la surveillance programmée ciblée en élevage

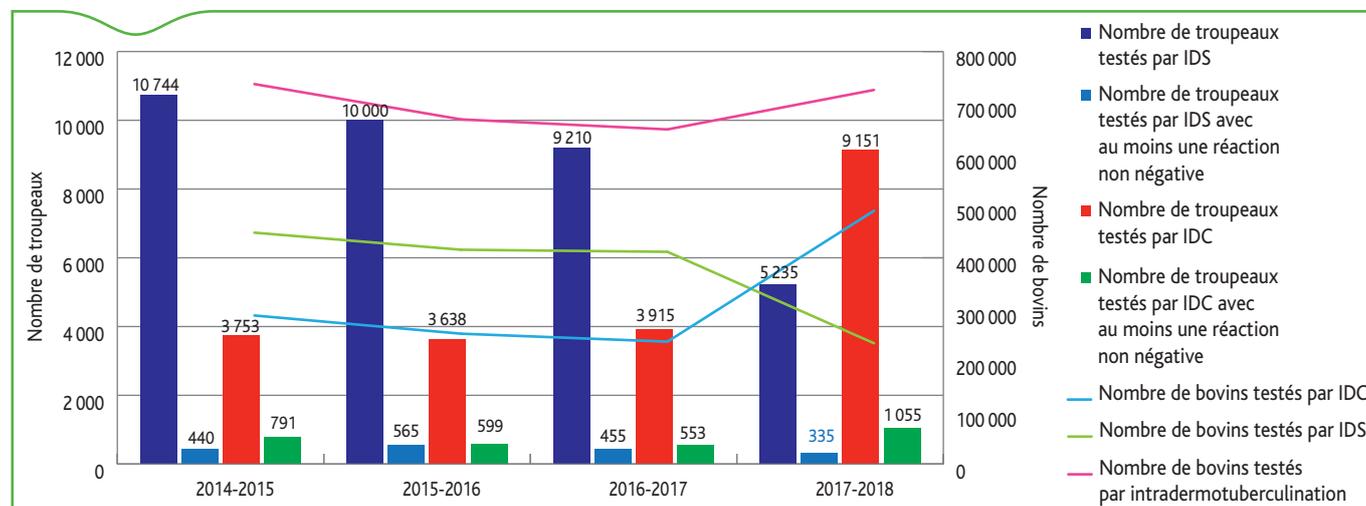


Figure 6. Évolution du nombre de troupeaux dépistés dans le cadre de la surveillance programmée en élevage par campagne de prophylaxie (2014-2018) en France métropolitaine.

La surveillance programmée ciblée en élevage est organisée en campagnes de prophylaxie d'octobre à mai. Des indicateurs de fonctionnement ont été calculés pour les quatre dernières campagnes en séparant l'année au premier juillet. La campagne de prophylaxie de 2017-2018 est marquée par l'application de l'instruction 2017-979<sup>(9)</sup> et l'élargissement de l'utilisation de l'IDC à la Dordogne et dans les ZPR de Nouvelle Aquitaine et d'Occitanie. Cela explique l'inversion des proportions de troupeaux et de bovins testés par IDC ou IDS lors de la campagne 2017-2018 (Figure 6). La campagne de 2017-2018 a permis la tuberculination de 725 490 animaux, alors qu'une diminution

de ce nombre de 736 872 à 648 941 bovins était observée entre les campagnes de 2014-2015 à 2016-2017. L'augmentation observée lors de la campagne 2017-2018 retranscrit l'augmentation de la pression de surveillance mis en œuvre dans les ZPR pour ladite campagne.

Les taux de suspicion à l'échelle du troupeau ou du bovin (proportion de troupeaux ou de bovins réagissant aux IDC effectuées par les vétérinaires) apportent des indices sur la qualité du dépistage (tableau B). Entre 2014 et 2018, pour l'ensemble des campagnes, les taux de suspicion des bovins par IDC ont été supérieurs aux taux par IDS malgré la sensibilité théorique plus élevée du dépistage par IDS (Cavalerie *et al.* 2014). La proportion de bovins régissant à l'IDC lors de la campagne 2017-2018 a diminué par rapport à celui de la campagne

(9) Note de service DGAL/SDSPA/2017-979 publiée le 24-09-2017 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2017-2018.

2016-2017 alors qu'il était stable lors des campagnes précédentes. Cela coïncide avec l'élargissement des zones de dépistage par IDC. À l'échelle du troupeau, la différence entre les taux de suspicion par IDC et IDS a diminué progressivement. Le choix de l'utilisation d'un test ou un autre est régionalisé. Ces taux de suspicion concernent donc des populations hétérogènes associées à des contextes épidémiologiques et sociologiques multiples. Par conséquent, définir les mécanismes expliquant l'évolution de ces taux nécessite une étude plus approfondie tenant compte de ces variables. Cependant, l'augmentation, en 2017-2018, du taux de suspicion par IDS et IDC à 9,7 %, sans variation des taux de confirmation, est un signe encourageant. Malgré l'existence de pratiques qui ne sont pas complètement conformes à la réglementation (Crozet G *et al.* 2019), tous ces éléments soulignent les efforts de surveillance mis en œuvre par les vétérinaires à l'échelle nationale.

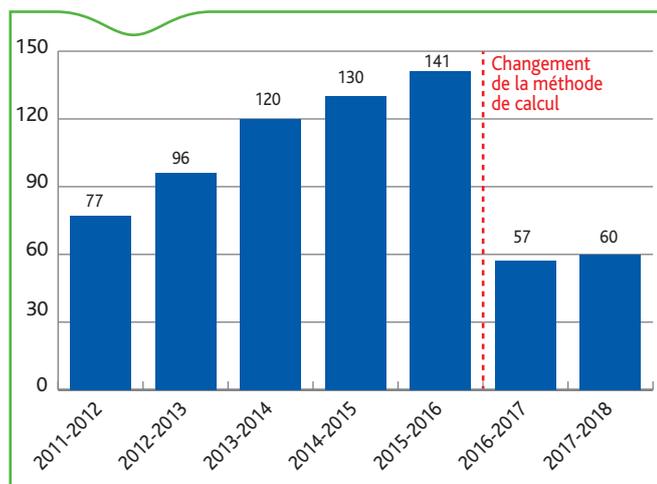
**Tableau B. Taux de suspicion (%) lors du dépistage par IDS ou IDC et proportion de confirmation d'infection par campagne de prophylaxie (2014-2018) en France métropolitaine.**

Type de dépistage	Campagne			
	2014 2015	2015 2016	2016 2017	2017 2018
<b>IDS+IDC</b>				
Taux de suspicion* (troupeaux)	8,5	8,6	7,7	9,7
Proportion de troupeaux confirmés infectés parmi ceux dépistés	0,4	0,5	0,5	0,6
Proportion de troupeaux confirmés infectés parmi ceux suspects	5,0	6,0	6,0	6,0
<b>IDS</b>				
Taux de suspicion (troupeaux)	4,1	5,7	4,9	6,4
Proportion de bovins réagissant parmi les animaux dépistés par IDS	0,28	0,40	0,41	0,32
<b>IDC</b>				
Taux de suspicion (troupeaux)	21,1	16,5	14,1	11,5
Proportion de bovins réagissant parmi les animaux dépistés par IDC	0,75	0,70	0,79	0,47

\*Proportion de troupeaux suspects, c'est-à-dire avec au moins un bovin réagissant parmi ceux dépistés

## Fonctionnement de Sylvatub

### Surveillance événementielle (classique et renforcée) des grands ongulés sauvages

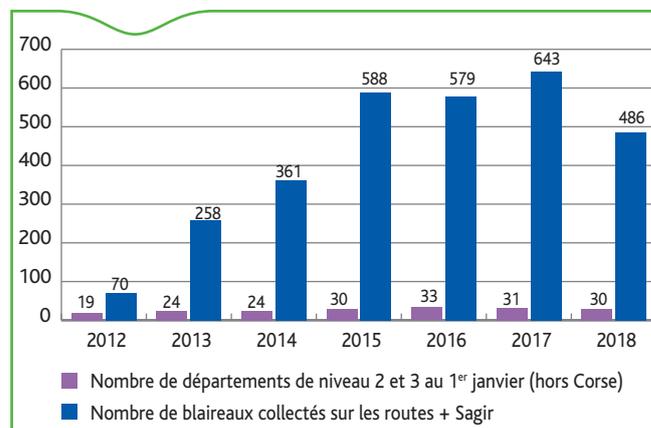


**Figure 7. Évolution du nombre d'analyses de tous types réalisées sur des prélèvements de grand gibier collectés de 2011 à 2016 et du nombre d'analyses de détection de la tuberculose sur des prélèvements de grand gibier collectés de 2016 à 2018 après le changement de méthode dans le cadre de l'examen des carcasses et du réseau Sagir par saison cynégétique<sup>(10)</sup> de 2011 à 2018**

(10) Saison cynégétique de l'année n/n+1 = du mois de juillet de l'année n au mois de juin de l'année n+1

Lors de la saison cynégétique de 2017-2018, 60 animaux (c'est-à-dire trouvés morts ou tirés lors de la chasse et présentant des lésions suspectes) ont été prélevés, puis analysés au laboratoire pour la tuberculose dans le cadre de la surveillance événementielle classique et de la surveillance événementielle renforcée par des analyses de laboratoire systématiques (Figure 1). Cela correspond au même ordre de grandeur que le chiffre de la saison précédente (n=57) (Figure 7). Parmi ces animaux, deux sangliers étaient infectés en Haute Corse. La méthode de calcul du nombre d'animaux trouvés morts testés ayant changé en 2016, ces chiffres ne peuvent pas être comparés à ceux des années précédentes (Desvaux *et al.* 2019). Dans la nouvelle méthode, seuls les animaux analysés pour la tuberculose et non l'ensemble des animaux collectés par le réseau Sagir sont pris en compte et à cela, on rajoute le nombre d'animaux analysés après un examen de carcasse suspect. Parmi les 60 animaux analysés en 2017-2018, seuls onze étaient issus d'une suspicion à la suite d'un examen de carcasse par les chasseurs (six sangliers, deux cerfs et trois chevreuils). Ce chiffre est probablement sous-estimé compte tenu de la difficulté à identifier clairement l'origine de la suspicion (animal mort collecté dans le cadre du réseau SAGIR ou examen de carcasse sur un animal tiré à la chasse). Cependant, ce nombre de suspicions, bien que probablement sous-estimé, ne concerne qu'une proportion infime des animaux chassés, puisque, par exemple, près de 700 000 sangliers sont tirés annuellement en France. De plus, aucune carcasse n'a été signalée par les départements de niveau 1 en 2017-2018. Cette modalité de surveillance ayant déjà été à l'origine de détection de la maladie dans des départements supposés indemnes de tuberculose dans la faune sauvage (Chevalier *et al.* 2015), les actions de sensibilisation doivent être poursuivies vis-à-vis des chasseurs effectuant l'examen de carcasse. Un effort devra également être fait pour que les acteurs locaux intègrent bien la différence entre les deux modalités de surveillance (réseau Sagir ou examen de carcasse) pour que la bonne modalité de surveillance soit enregistrée.

### Surveillance événementielle classique et événementielle renforcée des blaireaux



**Figure 8. Évolution du nombre de blaireaux collectés sur le bord des routes et prélevés dans le cadre du réseau Sagir et du nombre de départements de niveaux 2 et 3 de 2012 à 2018.**

Le nombre de cadavres de blaireaux collectés sur les bords de routes et par le réseau Sagir (surveillance événementielle renforcée) a légèrement diminué en 2018 par rapport à 2017 (486 versus 643) alors que le nombre de départements en niveau 2 et 3 au 1<sup>er</sup> janvier est resté relativement stable (31 versus 30) (Figure 8). Parmi ces animaux, 16 blaireaux étaient infectés en 2018 en zone à risque (23 en 2017). La diminution du nombre de blaireaux collectés en 2018 peut s'expliquer par une augmentation particulière de l'effort de collecte en 2017 après la mise en place d'animations destinées à la sensibilisation et à la promotion de cette activité (voir détail dans la figure 9). Cet effort reste toutefois difficile à maintenir sur le moyen terme car il nécessite des ressources humaines importantes.

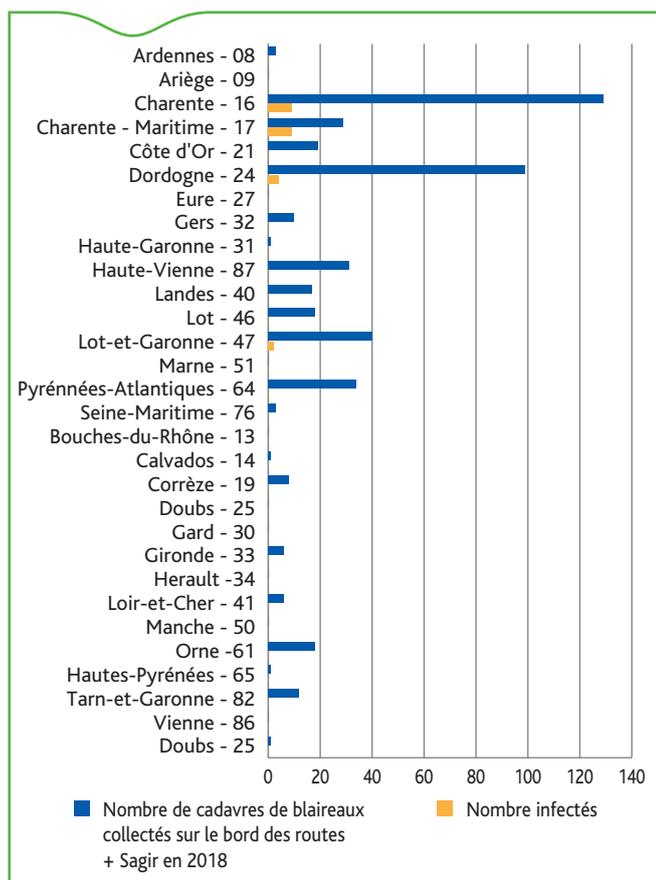


Figure 9. Évolution du nombre de blaireaux collectés par le dispositif Sagir et trouvés morts en bord de route dans les départements de niveau 2 et 3 en 2018.

### Surveillance programmée du grand gibier

Dans le cadre de la surveillance programmée dans les zones à risque, 1 930 sangliers ont été prélevés lors de la chasse, soit 94 % de l'effectif qui avait été fixé comme cible pour la saison cynégétique 2017-2018. Il faut toutefois être vigilant sur la répartition spatiale de ces prélèvements puisque certaines sociétés de chasse ont été plus volontaires que d'autres. Parmi ces animaux, 38 sangliers étaient infectés. Pour les cervidés, 143 ont été prélevés mais aucun ne s'est révélé être infecté.

### Surveillance programmée des blaireaux

Dans le cadre de la surveillance programmée des blaireaux dans les zones infectées en 2018, l'effectif des blaireaux piégés représente 87 % de l'effectif ciblé (2 302 blaireaux piégés à analyser). Parmi ces animaux, 67 blaireaux étaient infectés (70 en 2017 pour 2 337 prélevés). Les objectifs annuels de piégeage sont calculés à partir d'un plan d'échantillonnage théorique permettant de détecter une prévalence de 3 % dans toute la zone infectée, incluant des corrections approximatives selon les tailles de zones et les densités de population estimées. Du fait de l'hétérogénéité des territoires à prospecter, le bilan par département peut masquer des situations locales critiques.

### La police sanitaire

#### Gestion des troupeaux susceptibles (cheptels en lien épidémiologique avec des foyers)

Le nombre de troupeaux concernés par un arrêté préfectoral pour lien épidémiologique (EPI) a diminué de 1 910 en 2015 à 1 553 en 2018. Le nombre de foyers incidents sur cette période a, au contraire, augmenté. Le nombre de troupeaux en lien épidémiologique par foyer a donc diminué ; pour un foyer, en moyenne, 19 élevages en lien épidémiologique étaient identifiés en 2015 alors qu'en 2018 ils n'étaient plus que 12. De même, ce dispositif n'a permis, depuis 2017,

de détecter que 10 % des cas alors que cette proportion oscillait entre 15 et 20 % entre 2014 et 2016 (Figure 5). Il apparaît nécessaire d'explorer les mécanismes sous-jacents susceptibles d'expliquer cette baisse. Ces indicateurs pourraient être aussi bien le reflet d'une diminution du nombre d'élevages en lien (mouvements, typologie) que celui d'une baisse d'efficacité des enquêtes épidémiologiques effectuées par les DDecPP. En revanche, tous les élevages en lien ne font pas systématiquement l'objet d'un arrêté préfectoral ; celui-ci est pris en fonction de l'analyse de risque faite par les DDecPP. Un changement dans les modalités de formalisation de ces investigations peut donc également expliquer cette évolution. En termes de gestion de ces troupeaux, aucune variation importante n'est observée dans le temps. En 2018, 506 élevages sous EPI ont été testés, majoritairement par IDC, soit un tiers des troupeaux en lien, comme les années précédentes. Parmi ces troupeaux, 14,1 % (et 1,3 % des bovins) ont réagi.

#### Gestion des suspicions (cheptels réagissant à un test de dépistage)

En 2018, 2 228 troupeaux ont été concernés par un arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS). Le nombre annuel oscille entre 1 800 et 2 300 depuis 2015. La gestion des troupeaux suspects engendre des tests de dépistage pour 30 % des troupeaux. Le nombre de bovins réagissant lors de ces contrôles est au-dessus de 1,5 % depuis 2015 (1,6 % en 2018). La majorité des animaux dépistés dans le cadre d'un APMS le sont par IDC (99,5 % en 2018).

#### Gestion des foyers et abattage

L'assainissement des foyers de tuberculose a entraîné l'abattage de 8 286 bovins en 2018 (contre 6 624 en 2017). La méthode d'assainissement est définie par le préfet qui impose soit un assainissement par abattage total soit un assainissement par abattage sélectif, dont les modalités de mise en œuvre sont définies dans l'instruction 2014-541<sup>(11)</sup>. La mise en application de cette instruction a engendré, en 2015, une augmentation du nombre de troupeaux infectés gérés en assainissement sélectif (Figure 10). Cette proportion a diminué entre 2015 et 2017 et a commencé à se stabiliser en 2018 autour de 50 % des foyers. Cette évolution est indépendante de l'évolution du nombre de troupeaux incidents dans l'année comme le souligne la figure 10. Cette évolution nationale ne reflète toutefois pas les disparités d'application de cette dérogation qui existent à l'échelle départementale.

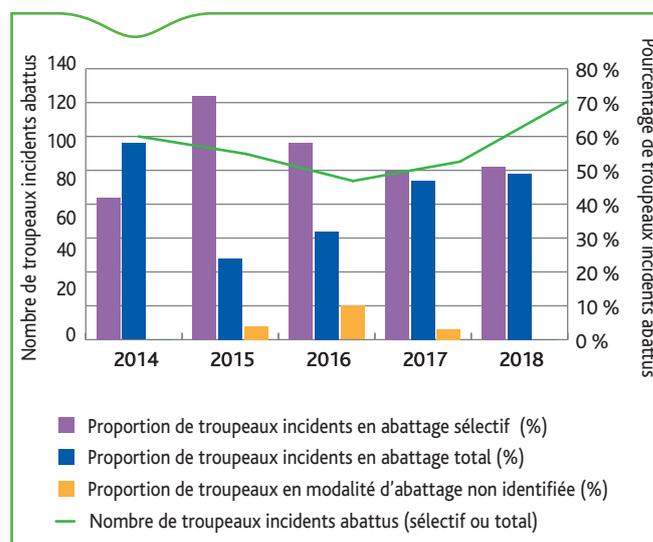


Figure 10. Évolution des modes d'assainissement des foyers incidents de tuberculose de 2014 à 2018.

(11) Note de service DGAL/SDSPA/2014-541 publiée le 05-07-2014 relative la dérogation à l'abattage total de certains troupeaux de bovins infectés de tuberculose – Critères d'éligibilité et protocole applicable.

## Conclusion

La tuberculose bovine est une maladie qui reste rare à l'échelle du territoire métropolitain, en accord avec le statut indemne de la France. En 2018, les deux indicateurs permettant d'évaluer la situation sanitaire nationale, la prévalence et l'incidence, étaient plus élevés qu'en 2017. Cela interroge sur une possible dégradation de la situation sanitaire lorsque l'on raisonne à l'échelle du territoire français dans son ensemble. Cependant, les situations régionales sont très contrastées. La Côte-d'Or a réussi à stabiliser l'infection sur son territoire alors que la Nouvelle-Aquitaine a vu son nombre de cas augmenter de 26 foyers en 2018. Cette augmentation est, pour le moment, imputée au renforcement, dans cette région, des efforts de surveillance par les parties prenantes, comme le montre l'analyse du fonctionnement du système de surveillance. Le suivi de ce fonctionnement au travers d'indicateurs dédiés mériterait cependant d'être approfondi en ce qui concerne le dispositif de surveillance des bovins ainsi que pour les modalités de gestion des foyers. Ces nouveaux indicateurs permettraient de mieux qualifier ces efforts de surveillance coûteux pour les acteurs et donc de mieux savoir s'il est nécessaire de les maintenir, ou même de les renforcer, afin de limiter la propagation des zones d'enzootie existantes. L'évolution lente et chronique de l'infection et la faible sensibilité du dispositif de surveillance en élevage ou à l'abattoir sont cependant autant d'éléments qui incitent tous les acteurs, de la surveillance en élevage bovin et dans la faune sauvage, à persévérer dans leurs efforts pour éradiquer l'infection du territoire métropolitain. Il est également essentiel de suivre l'évolution du contexte réglementaire de la surveillance de la tuberculose bovine et son impact sur la situation sanitaire, comme par exemple la mise en application en 2018 de mesures de biosécurité dans le but de prévenir la contamination d'élevages indemnes.

## Remerciements

Les auteurs remercient toutes les personnes, institutions ou associations impliquées, sur le terrain, dans le système de surveillance de la tuberculose bovine en élevage, abattoir et faune sauvage et particulièrement (par ordre alphabétique) les agents des DDecPP dont les agents en abattoir, les chasseurs, les Fédérations Des Chasseurs, les FRGDS et GDS, les laboratoires départementaux d'analyse, les lieutenants de l'ovellerie et les piégeurs, les services départementaux de l'OFB, les vétérinaires sanitaires et les OVVT. Les auteurs remercient également les experts techniques des groupes de suivi tuberculose et Sylvatub de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale qui proviennent (par ordre alphabétique) de l'Adilva, l'Anses, la coopération agricole, l'ENVA, Fédération Nationale des Chasseurs, GDS France et GDS, le ministère en charge de l'agriculture (DGAL, DRAAF, DDecPP), l'OFB, l'INRAE, la SNGTV.

## Références bibliographiques

Boschiroli, Maria Laura, Sylvie Hénault, Aurore Palisson, Claudine Karoui, Franck Biet, et Gina Zanella. 2015. « Tuberculose bovine en France : cartographie des souches de *Mycobacterium bovis* entre 2000-2013 ». *Bulletin Épidémiologique* 70 (septembre) : 7.

Calavas, Didier, Pascal Hendrickx, Sébastien Gorecki, Aurélie Courcou, Fabrice Chevalier, et Alexandre Fediaevsky. 2012. « Évaluation technique du dispositif de surveillance de la tuberculose bovine en France ». [https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/images/M\\_images/tuberculose/Rapport%20evaluation%20TB%20national\\_final-10-05-2012.pdf](https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/images/M_images/tuberculose/Rapport%20evaluation%20TB%20national_final-10-05-2012.pdf).

Cavalerie, Lisa, Aurélie Courcou, Maria Laura Boschiroli, Édouard Réveillaud, et Philippe Gay. 2014. « Tuberculose bovine Tuberculose bovine en France en 2014 : une situation stable ». *Bulletin Épidémiologique* 71 : 8.

Chevalier, Fabrice, Jean Hars, Aurélie Courcou, Éric Hansen, Maria-Laura Boschiroli, et Céline Richomme. 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 ». *Bulletin Épidémiologique* 72 : 5.

Crozet, Guillaume, Barbara Dufour, et Julie Rivière. 2019. « Investigation of Field Intradermal Tuberculosis Test Practices Performed by Veterinarians in France and Factors That Influence Testing ». *Research in Veterinary Science* 124 (juin) : 406-16. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.05.001>

Delavenne, Camille, Fanny Pandolfi, Sébastien Girard, Édouard Réveillaud, Maria-Laura Boschiroli, Lisa Cavalerie, Laure Dommergues, et al. 2019. « Tuberculose bovine : bilan et évolution de la situation épidémiologique entre 2015 et 2017 en France métropolitaine. » *Bulletin Épidémiologique* Parution anticipée : 22.

Desvaux, Stéphanie, Édouard Réveillaud, Céline Richomme, Maria-Laura Boschiroli, Camille Delavenne, Didier Calavas, Fabrice Chevalier, et Pierre Jabert. 2019. « Sylvatub : bilan 2015-2017 de la surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage ». *Bulletin Épidémiologique* Parution anticipée : 10.

DGAL. 2017. « Le plan national de lutte contre la tuberculose bovine 2017-2022 ». 2017. <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-national-de-lutte-contre-la-tuberculose-bovine-2017-2022>.

Hars, Jean, Céline Richomme, Julie Rivière, Éva Faure, et Maria Laura Boschiroli. 2012. « Dix années de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage française et perspectives ». *Bulletin Épidémiologique* 52 : 5.

Keck, Nicolas, Maria-Laura Boschiroli, Florence Smyej, Valérie Vogler, Jean-Louis Moyen, et Stéphanie Desvaux. 2018. « Successful Application of the Gamma-Interferon Assay in a Bovine Tuberculosis Eradication Program: The French Bullfighting Herd Experience ». *Frontiers in Veterinary Science* 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00027>.

Réveillaud, Édouard, Stéphanie Desvaux, Maria-Laura Boschiroli, Jean Hars, Éva Faure, Alexandre Fediaevsky, Lisa Cavalerie, et al. 2018. « Infection of Wildlife by *Mycobacterium bovis* in France Assessment Through a National Surveillance System, Sylvatub ». *Frontiers in Veterinary Science* 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00262>.

## 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 bovine et porcine.

Arrêté 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/2017-863 publiée le 30-10-2017 relative à la modification de la note DGAL/SDSPA/N2006-8051 relative aux dérogations aux tests de dépistage brucellose et tuberculose lors de mouvements de bovins.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-598 publiée le 06-08-2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2018-2019.

Note de service DGAL/SDSPA/2014-753 publiée 18-09-2014 Note relative à la prophylaxie de la tuberculose dans le cas des troupeaux « lait cru ».

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.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-708 publié le 24-09-2018 relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France : dispositif Sylvatub.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-829 publiée le 13-11-2018 relative à l'actualisation des prescriptions et mesures de surveillance, lutte et prévention à mettre en œuvre dans le cadre de l'application de l'arrêté ministériel du 7/12/2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage.

Note de service DGAL/SDSPA/2018-743 publiée le 03-10-2018 relative aux mesures de biosécurité pouvant être mises en œuvre dans les foyers de tuberculose bovine et dans les élevages en zone à risque.

Note de service DGAL/SDSPA/N2008-8257 publiée le 01-10-2008 relative à l'abattage partiel à titre expérimental de certains troupeaux de bovins infectés de tuberculose dans les départements 21 et 24.

Note de service DGAL/SDSPA/2017-979 publiée le 24-09-2017 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2017-2018.

Note de service DGAL/SDSPA/2014-541 publiée le 05-07-2014 relative à la dérogation à l'abattage total de certains troupeaux de bovins infectés de tuberculose – Critères d'éligibilité et protocole applicable.



## Analyse descriptive de la situation sanitaire de la tuberculose à *Mycobacterium bovis* en région Nouvelle-Aquitaine en 2018

Édouard Réveillaud<sup>1</sup>, Maria-Laura Boschirol<sup>2</sup>, Pauline Chaigneau<sup>3\*</sup>, Fabrice Chevalier<sup>4\*</sup>, Camille Delavenne<sup>5\*</sup>, Stéphanie Desvaux<sup>6\*</sup>, Barbara Dufour<sup>7</sup>, Kristel Gache<sup>8\*</sup>, Françoise Garapin<sup>1</sup>, Sébastien Girard<sup>9</sup>, Nicolas Keck<sup>10</sup>, Jean-Louis Moyen<sup>11</sup>, Thomas Rambaud<sup>12</sup>, Céline Richomme<sup>13</sup>, Julie Rivière<sup>7</sup>, Céline Dupuy<sup>14\*</sup>, Moussu Mikaël<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [edouard.reveillaud@agriculture.gouv.fr](mailto:edouard.reveillaud@agriculture.gouv.fr)

- <sup>1</sup> Draaf Nouvelle-Aquitaine, Sral, Unité Actions Sanitaires Vétérinaires, Limoges, France
- <sup>2</sup> Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France
- <sup>3</sup> Fédération Nationale des Chasseurs, Issy-les-Moulineaux, France
- <sup>4</sup> DGAI, Bureau de la Santé Animale, Paris, France
- <sup>5</sup> INRAE, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France
- <sup>6</sup> OFB, Unité Sanitaire de la Faune, Birieux, France
- <sup>7</sup> ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France
- <sup>8</sup> GDS France, Paris, France
- <sup>9</sup> Draaf Bourgogne-Franche-Comté, Sral, Pôle Santé publique vétérinaire, Dijon, France
- <sup>10</sup> Laboratoire départemental vétérinaire de l'Hérault, Montpellier, France et Adilva, Paris, France
- <sup>11</sup> Laboratoire départemental d'analyse et de recherche de Dordogne, Coulounieix-Chamiers, France et Adilva, Paris, France
- <sup>12</sup> Laboratoire départemental d'analyse de la Seine-Maritime, Rouen, France et Adilva, Paris, France
- <sup>13</sup> Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage, Malzéville, France
- <sup>14</sup> Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

\*Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA)

### Résumé

L'année 2018 en Nouvelle-Aquitaine a été marquée par un record du nombre de foyers de tuberculose à *M. bovis* en élevage bovin avec 98 foyers déclarés, ce qui représente 80 % des foyers français. De plus, 91 blaireaux ont été détectés infectés, ainsi que 36 sangliers lors de la campagne cynégétique de 2017-2018, ce qui constitue, là aussi, l'essentiel des cas français (94%). L'augmentation du nombre de foyers détectés et leur diffusion géographique témoignent d'une situation sanitaire qui semble se dégrader. Le renforcement des mesures de surveillance opéré à partir de la campagne de prophylaxie 2017-2018 pourrait également expliquer en partie cette augmentation. Face à ce constat, il semble indispensable de poursuivre et de renforcer les efforts déjà engagés en matière de prévention, de surveillance et de lutte.

### Mots-clés

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, faune sauvage, Nouvelle-Aquitaine

### Abstract

A record number of cattle TB outbreaks in the Nouvelle-Aquitaine region marked the year 2018. 98 outbreaks were declared, which represents 80% of French total outbreaks. In addition, 91 badgers were detected infected, as well as 36 wild boars during the 2017-2018 hunting season, which again constitutes the bulk of French cases (94%). The apparent increase in the number of outbreaks and their geographical distribution testify of a particularly alarming situation. The intensification of the surveillance measures operated from 2017-2018 could be one of the factor behind this apparent increase. Faced with this observation, it nevertheless seems essential to continue and strengthen the efforts already undertaken in terms of surveillance and control of this disease.

### Keywords

Regulated disease, Bovine tuberculosis, Surveillance, Wildlife, Nouvelle-Aquitaine

## Descriptif du système de surveillance et évolution en 2018

Les mesures de surveillance chez les bovins et les animaux sauvages sont décrites dans l'article de Delavenne *et al*, 2020.

Dans la région, cinq zones d'enzootie peuvent être identifiées. Elles regroupent l'essentiel des foyers bovins et des foyers chez les animaux sauvages découverts lors des précédentes années :

- Zone nord Dordogne/Charente/Charente-Maritime/Gironde/Haute-Vienne/Corrèze ;
- Zone sud Dordogne/Lot/Lot-et-Garonne ;
- Zone Lot-et-Garonne/Tarn-et-Garonne ;
- Zone Béarn Pyrénées-Atlantiques/Landes ;
- Zone Pays basque (Sud-Ouest des Pyrénées-Atlantiques).

La **figure 1** représente, à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine, (a) les zones de prophylaxie renforcée (ZPR) dans lesquelles la prophylaxie est annuelle et les rythmes de prophylaxie en dehors de ces zones pour la campagne de prophylaxie 2017-2018, et (b) le zonage pour la surveillance de la faune sauvage en 2018.

En dehors des ZPR, parmi les douze départements que compte la région Nouvelle-Aquitaine, quatre étaient soumis à une prophylaxie selon un rythme biennal (Charente, Dordogne, Lot-et-Garonne, Landes), deux selon un rythme triennal (Charente-Maritime, Pyrénées-Atlantiques), un selon un

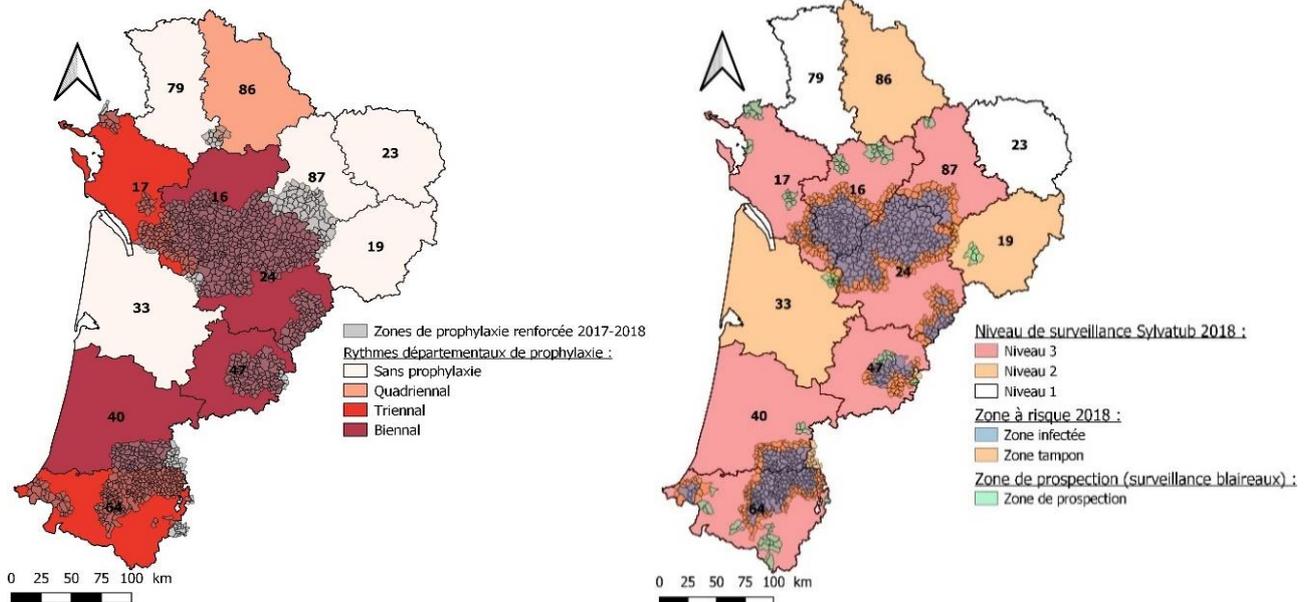
rythme quadriennal (Vienne) et cinq étaient sans prophylaxie (Corrèze, Creuse, Gironde, Deux-Sèvres, Haute-Vienne). Ces rythmes de prophylaxie en dehors des ZPR sont calculés selon trois critères établis à partir des taux départementaux de prévalence annuelle au cours des six dernières années (moyenne sur six ans, moyenne sur quatre ans et taux lors des deux dernières années). Bien qu'ayant une partie de leur territoire impactée par une ZPR, les départements de la Corrèze, de la Gironde, de la Haute-Vienne et des Deux-Sèvres ne réalisaient pas de prophylaxie en dehors de ces ZPR car, de 2012 à 2017, le nombre de foyers bovins y était faible au regard du nombre d'élevages.

## Résultats de la surveillance

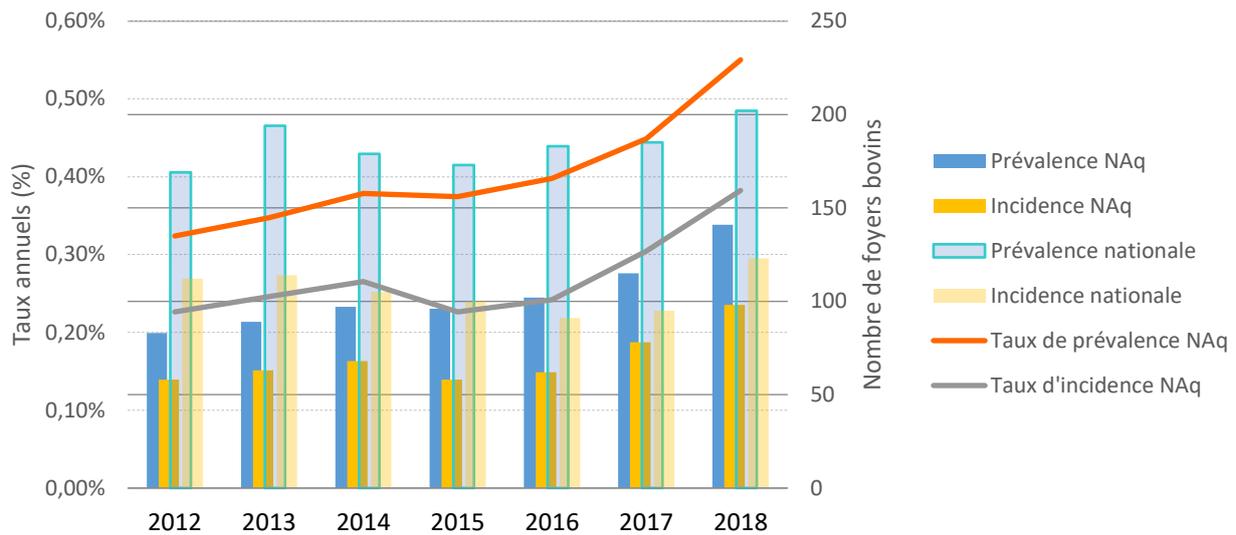
### Évolution de la situation sanitaire en élevage

Le dispositif de surveillance en élevage bovin a permis de détecter 98 nouveaux foyers (« foyers incidents ») en 2018 en Nouvelle-Aquitaine, soit 80 % du nombre de foyers français. Ce nombre de foyers incidents est en augmentation (+26 %) par rapport à l'année 2017 où 78 foyers avaient été découverts (qui représentaient déjà 81 % du nombre de foyers français). En 2015, seuls 58 % des foyers détectés étaient en région Nouvelle-Aquitaine (**Figure 2**).

Le taux d'incidence apparente est également plus élevé en 2018 qu'en 2017 puisqu'il est passé de 0,30 % à 0,38 %. Une augmentation annuelle quasiment continue de l'incidence est observée depuis 2015 dans la région.



**Figure 1.** Rythmes de prophylaxie départementaux et zones de prophylaxie renforcée pour la surveillance programmée de la tuberculose bovine lors de la campagne 2017-2018 (gauche), et niveaux de surveillance Sylvatub et zones de surveillance de la faune sauvage (droite)



**Figure 2.** Évolution de la prévalence et de l'incidence de la tuberculose bovine de 2012 à 2018 en Nouvelle-Aquitaine et en France métropolitaine

Les indicateurs de prévalence suivent la même trajectoire à des niveaux plus élevés, notamment du fait qu'une partie des foyers est gérée par un protocole d'abattage sélectif qui dure plusieurs mois, retardant ainsi leur requalification. Ces taux sont les principaux indicateurs de la situation sanitaire. Ils sont bien plus élevés en région Nouvelle-Aquitaine qu'ailleurs en France. Par exemple, le taux d'incidence 2018 en Nouvelle-Aquitaine est de 0,38 % contre 0,07 % pour l'ensemble de la France (Delavenne *et al*, 2020), objectivant le fait que la Nouvelle-Aquitaine est la principale région où des problèmes de tuberculose à *M. bovis* persistent en France. Cependant, leur évolution dans le temps ne permet pas, sans analyse complémentaire, de distinguer si les changements observés en 2018 reflètent l'évolution de l'incidence réelle et donc la propagation de la maladie, ou le renforcement des efforts de surveillance particulièrement intenses dans cette région de France, ou une combinaison des deux.

### Évolution spatio-temporelle des cas de tuberculose bovine

#### • Chez les bovins

Parmi les 98 foyers incidents en 2018 en Nouvelle-Aquitaine, 35 sont situés dans les Pyrénées-Atlantiques, 30 en Dordogne, 9 en Charente, 8 dans les Landes, 7 en Haute-Vienne, 4 dans le Lot-et-Garonne, 3 en Gironde, 1 en Charente-Maritime et 1 en Corrèze (Figure 3).

Les 98 foyers bovins de l'année 2018 ont pour la plupart été découverts au sein de ces cinq zones d'enzootie soumises à prophylaxie renforcée (les ZPR) mais souvent plus proches des limites de ces zones que ne l'étaient les foyers de l'année précédente (Figure 3). De plus, treize foyers ont été

découverts en dehors de ces zones, généralement *via* des détecteurs de lésions à l'abattoir et par des investigations conduites suite aux premiers foyers découverts hors zone. Il semble important de remarquer que trois foyers ont été découverts en Gironde alors que ce département n'avait pas connu de foyer depuis 2013. Cependant, deux d'entre eux sont liés puisqu'il y a eu mélange de bovins entre ces deux élevages (un seul bovin infecté index pour ces deux troupeaux).

En général, les génotypes identifiés chez les bovins infectés des foyers correspondent à ceux habituellement rencontrés dans ces zones. Néanmoins, quelques foyers ont été découverts avec des génotypes inhabituels pour leur secteur (Figure 3) :

- Un foyer avec la souche SB0130 (GB21) dans le Lot-et-Garonne : l'hypothèse principale concernant l'origine de contamination de ce foyer serait l'achat en 2005 de quatre bovins, dont un taureau reproducteur, à un élevage du même département lui-même foyer en 2010 qui avait présenté ce même génotype bien spécifique. Un des quatre bovins achetés en 2005 a présenté une PCR positive lors de l'abattage total et les trois autres n'ont pas pu faire l'objet d'analyses car ils étaient morts sur l'exploitation avant la détection du foyer. En outre, ce foyer, découvert à la suite de lésions observées à l'abattoir sur un bovin, présentait une infection importante : des lésions ont été observées sur onze bovins, dont neuf firent l'objet de saisie totale des carcasses, sur les 43 bovins abattus. Ces éléments sont en faveur d'une contamination ancienne (probablement dès 2005) qui n'a jamais été détectée ni à l'abattoir ni en prophylaxie malgré quatre séries

de tuberculinations effectuées entre 2011 et 2018 [deux contrôles en intradermotuberculination simple (IDS) et deux contrôles en intradermotuberculination comparée (IDC)].

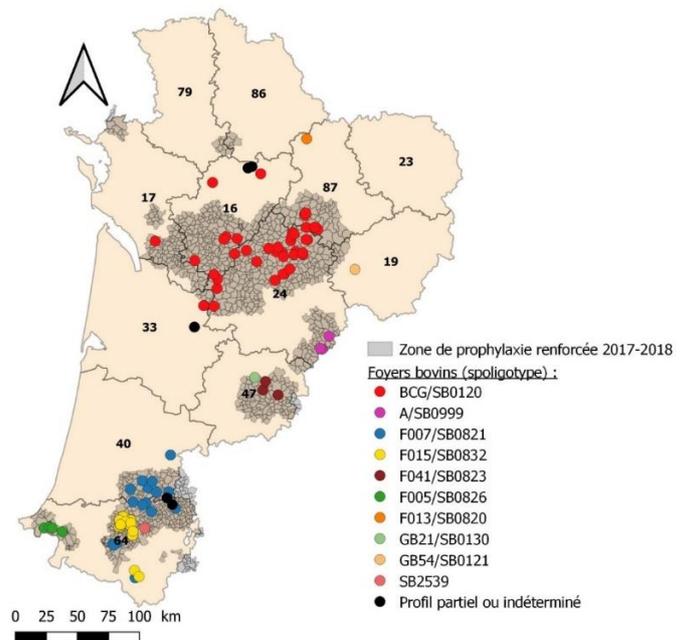
- Un foyer avec la souche SB0121 (GB54) en Corrèze : aucune hypothèse de contamination n'a à ce jour pu être émise. Le profil génétique de cette souche (spoligotype et typage VNTR) est rare ; il a été isolé chez des bovins dans des foyers datant de 2011 situés dans les Pyrénées-Atlantiques, les Deux-Sèvres et du Maine-et-Loire. Cependant, aucun mouvement de bovins en provenance de ces départements n'a été identifié. De plus, ce génotype n'a jamais été isolé en France chez des animaux sauvages. Une autre hypothèse (sans doute moins crédible) pourrait être la « résurgence » car cet élevage était déjà foyer il y a 30 ans mais la souche n'est malheureusement pas présente parmi celles de la collection du Laboratoire National de Référence de l'Anses.

- Un foyer avec la souche SB0820 (F013) en Haute-Vienne : il pourrait ici s'agir d'une résurgence étant donné que cette souche de *M. bovis* est assez rare et avait été identifiée dans deux foyers bovins datant de 2002 situés à une dizaine de kilomètres. Ce foyer de 2018 constitue également un record en matière de contamination intra-cheptel puisque 29 bovins infectés ont été découverts sur les 42 bovins testés. De plus, l'éleveur possédait également un troupeau ovin, dans lequel cinq ovins ont eu un résultat positif au test de l'interféron gamma, dont un qui présentait des lésions évocatrices de tuberculose associées à une PCR positive. Ces deux troupeaux (les bovins et les ovins) ont fait l'objet d'un abattage total. Les investigations menées sur les cheptels de ce secteur n'ont par contre pas permis de découvrir d'autres foyers. De même, aucun des dix-sept blaireaux prélevés à proximité des pâtures et sites d'élevage n'était infecté après analyse.

- Un foyer avec la souche SB2539 dans les Pyrénées-Atlantiques : il s'agit d'un nouveau génotype dérivé SB0832 (F015) présent dans la zone.

- Deux foyers présentant le génotype SB0120 (BCG) ont été détectés dans le nord du département de la Charente. La présence de cette souche dans le nord du département est probablement due à l'introduction de bovins depuis la zone Sud mais cette hypothèse n'a pas encore pu être confirmée.

Parmi les 98 foyers de l'année 2018, douze sont des récides. Il y en a huit en Dordogne, deux dans les Pyrénées-Atlantiques, une dans les Landes et une en Haute-Vienne. L'écart le plus important entre deux récides successives est de neuf ans, et l'écart le plus court est de 21 mois. Notons également qu'il s'agit de la troisième contamination pour trois d'entre eux : deux en Dordogne et un dans les Landes. Parmi ces douze foyers récides, cinq avaient été assainis par un protocole d'abattage sélectif et sept par un protocole d'abattage total. Ces récides sont le signe d'une persistance de la maladie dans le voisinage (élevages bovins, faune sauvage, environnement) sans mesures de prévention suffisamment efficaces pour les empêcher. Elles peuvent également être le signe d'un échec du protocole d'assainissement, qu'il soit constitué d'un abattage total ou d'un abattage sélectif.



**Figure 3.** Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose en Nouvelle-Aquitaine dans les élevages bovins en 2018

L'année 2018 a également été marquée par l'accumulation d'un nombre important de foyers dans certaines communes. C'est le cas notamment dans une commune de Dordogne où cinq foyers ont été détectés en 2018 alors que douze autres foyers y avaient déjà été détectés entre 2015 et 2017, portant le nombre de foyers dans cette commune à dix-sept en l'espace de quatre ans. Tous ces foyers présentaient le même génotype (BCG/SB0120). L'enquête épidémiologique conduite sur place a permis de montrer que de nombreux facteurs de risque étaient présents et non maîtrisés. C'est notamment le cas de très nombreux contacts « fil-à-fil » (pâtures séparées par une clôture simple (un

fil) permettant le contact des animaux de part et d'autre), dus à un parcellaire très imbriqué (Figure 4), sans que des mesures préventives soient prises pour empêcher ces contacts. L'enquête a permis de constater que chaque foyer est en contact fil-à-fil avec entre un et cinq autres foyers déclarés sur les 4 dernières années, et chaque foyer a en moyenne 3,25 élevages en fil-à-fil. Le partage de matériel est également très pratiqué. Enfin, des animaux sauvages infectés (blaireaux, sangliers, cerfs) ont été identifiés à proximité des élevages sans que des mesures adaptées soient mises en place pour limiter les contacts entre bovins et animaux sauvages. Les bovins ont en effet la plupart du temps accès à des bois, s'abreuvent au niveau de points d'eau naturels et des aliments sont distribués en pâtures. En outre, le taux de réactions non négatives en intradermotuberculination simple (IDS) sur cette commune était régulièrement inférieur au seuil théoriquement attendu (environ 3,2 %) compte tenu du défaut de spécificité de ce test, signant ainsi l'imperfection des contrôles réalisés.

Cette situation ressemble, dans une moindre mesure, à une situation analogue observée dans les Pyrénées-Atlantiques où dix foyers ont été découverts en trois ans sur seulement deux communes.

Dans ces secteurs, il serait indispensable d'améliorer la qualité de la surveillance (efficacité des contrôles), de la prévention (biosécurité) et de la lutte afin de rompre le cycle de contamination des troupeaux qui dure depuis plusieurs années. Des mesures de biosécurité adaptées à chaque situation (comme par exemple l'installation de doubles-clôtures et/ou l'aménagement des points d'eau) paraissent dans ces cas indispensables.

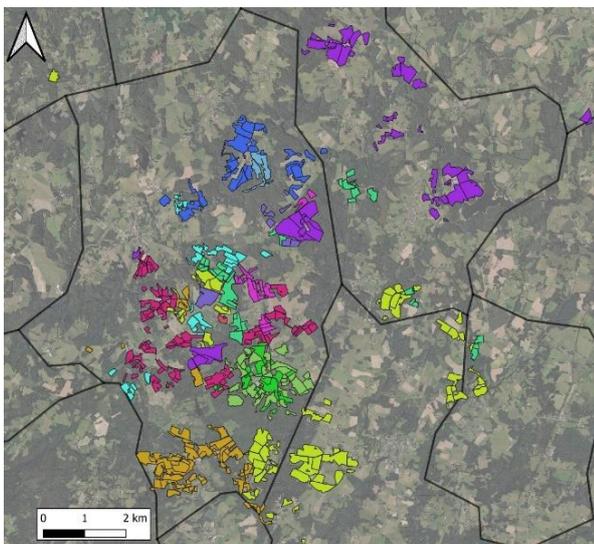


Figure 4. Distribution du parcellaire des foyers incidents de tuberculose dans les élevages bovins

d'une commune de Dordogne entre 2015 et 2018 (chaque couleur représente un foyer)

#### • Chez les animaux sauvages (dispositif Sylvatub) Blaireaux

En 2018, 91 blaireaux se sont révélés infectés sur les 1 618 analysés, dont 75 prélevés dans le cadre de la surveillance programmée (piégeage dans les zones infectées, tampons et de prospection) et seize dans le cadre de la surveillance événementielle (collision avec un véhicule sur la route, collecte d'animaux trouvés morts dans le cadre du réseau Sagir). Ces blaireaux infectés proviennent des départements de la Charente (n=35), de la Dordogne (n=32), des Pyrénées-Atlantiques (n=10), de la Charente-Maritime (n=6), de la Haute-Vienne (n=3), des Landes (n=3) et du Lot-et-Garonne (n=2) (Tableau A, Figure 5). Dans deux de ces départements, la Charente-Maritime et la Haute-Vienne, la mise en évidence de l'infection chez des animaux sauvages est récente puisqu'en Charente-Maritime, le premier blaireau infecté a été détecté en 2017, et en 2016 en Haute-Vienne. Le nombre de blaireaux infectés provenant des zones tampons de Nouvelle-Aquitaine était particulièrement élevé en 2018 avec plus de 14 % (13 /91) d'entre eux issus de ces zones (12 issus de la surveillance programmée et 1 de la surveillance événementielle) (Tableau A, Figure 5). Ces découvertes soulignent en fait la mauvaise adéquation entre le périmètre réel de circulation de la mycobactérie et les zones infectées définies qui apparaissent trop réduites. L'année suivante, les zones à risque ont donc été nettement agrandies dans ces secteurs. Le taux de blaireaux infectés en Charente en 2018 (15,5 % dans la zone infectée) était particulièrement élevé comparé à ceux observés dans les autres départements et à ceux observés dans cette zone les années précédentes (Réveillaud *et al.*, 2018). Ce taux est néanmoins un peu surestimé par l'intégration au calcul de plusieurs blaireaux infectés provenant d'un même terrier.

#### Sangliers

La surveillance chez les sangliers lors de la saison cynégétique 2017-2018 a permis d'identifier 36 sangliers infectés sur les 1 308 sangliers analysés. Tous ont été découverts dans le cadre de la surveillance programmée (14 en Charente, 8 en Haute-Vienne, 7 en Dordogne, 4 dans le Lot-et-Garonne, 1 en Charente-Maritime, 1 dans les Landes et 1 dans les Pyrénées-Atlantiques) (Tableau A, Figure 5). En Haute-Vienne, les premiers sangliers infectés ont été mis en évidence en septembre 2017, date du lancement de la surveillance programmée chez cette espèce suite à la découverte de blaireaux infectés l'année précédente. La proportion de sangliers infectés

semble particulièrement importante en Charente (6,6 %) et dans le Lot-et-Garonne (6 %) même s'il n'y a pas de différence significative (Khi2,  $p > 0,05$ ) avec les prévalences apparentes d'infection calculées lors des saisons cynégétiques précédentes (Réveillaud *et al.*, 2018).

### Cervidés

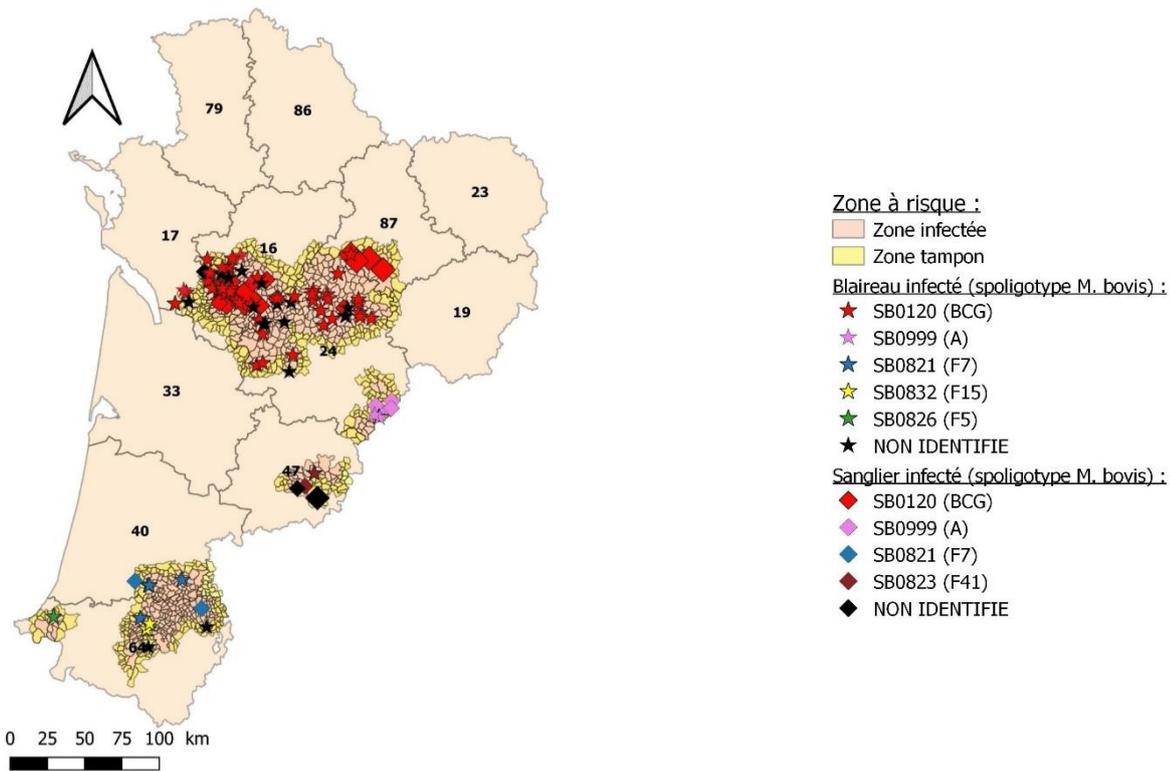
Concernant les cervidés, aucun animal infecté n'a été détecté lors de la saison cynégétique 2017-2018. Seuls deux chevreuils ont été collectés dans le cadre de la surveillance événementielle (dans les

départements de la Charente et des Pyrénées-Atlantiques) mais ces suspicions n'ont pas été confirmées.

Les génotypes identifiés chez les blaireaux et sangliers sauvages infectés correspondent tous aux génotypes habituels identifiés dans les mêmes zones chez les bovins (Figures 3 et 5). Cela montre que la maladie circule entre les populations des différentes espèces dans un système qualifié de « multi-hôtes »; au sein d'une même zone géographique.

**Tableau A.** Résultats de la surveillance chez les blaireaux en 2018 et chez les sangliers lors de la saison cynégétique 2017-2018 en région Nouvelle-Aquitaine (Nombre d'animaux infectés/Nombre d'animaux analysés avec un résultat interprétable)

Département	SANGLIERS		BLAIREAUX																	
	Surveillance programmée		Surveillance événementielle		Surveillance programmée				Surveillance événementielle											
	Zones à risque				Zones infectées		Zones tampons		Zones indemnes		Zones de prospection									
Charente	14 / 212		0 / 6		20 / 129		6 / 40		0 / 25		9 / 58		0 / 28		0 / 39					
Charente-Maritime	1 / 145		0 / 1		1 / 37		1 / 27				3 / 39		0 / 2		1 / 7		0 / 9		0 / 1	
Corrèze									0 / 1		0 / 13		0 / 2				0 / 1		0 / 13	
Dordogne	Zone Nord	Zone Sud			Zone Nord	Zone Sud	Zone Nord	Zone Sud												
	3 / 283	4 / 101	0 / 1		23 / 234	3 / 57	2 / 103	4 / 59	0 / 29		0 / 11		4 / 59		0 / 29		0 / 11			
Gironde							0 / 2		0 / 4						0 / 2		0 / 4			
Landes	1 / 54		0 / 1		3 / 17		0 / 4						0 / 5		0 / 1		0 / 11			
Lot-et-Garonne	4 / 67		0 / 2		0 / 33		0 / 29		0 / 1		0 / 9		2 / 14		0 / 4		0 / 12		0 / 4	
Pyrénées-Atlantiques	1 / 81				9 / 188		1 / 51		0 / 11				0 / 21		0 / 5		0 / 8		0 / 1	
Haute-Vienne	8 / 333		0 / 21		1 / 43		2 / 37		0 / 1				0 / 11		0 / 6		0 / 13			



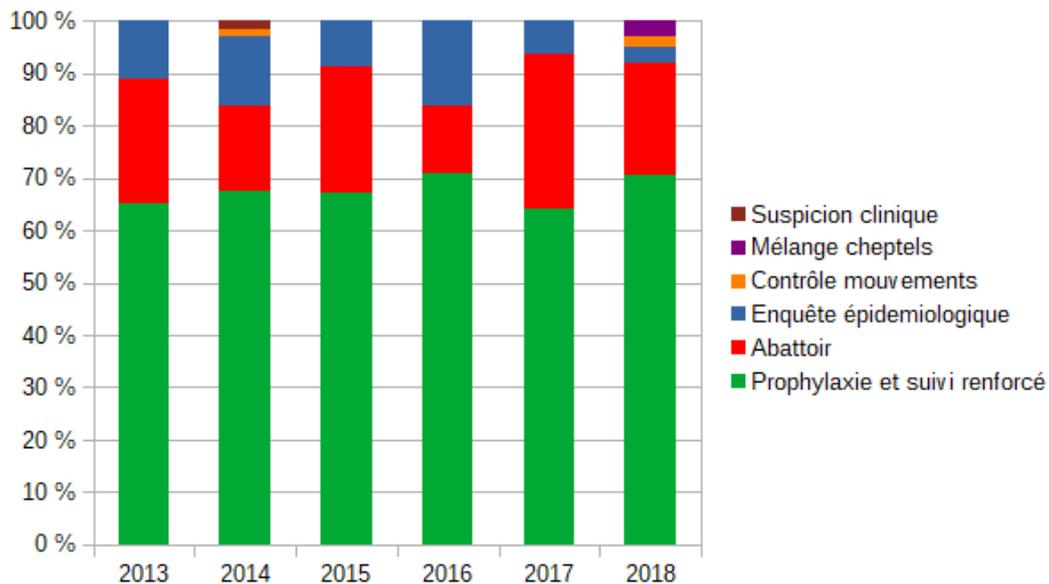
**Figure 5.** Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose chez les animaux sauvages en Nouvelle-Aquitaine en 2018 pour les blaireaux et lors de la saison cynégétique 2017-2018 pour les grands ongulés

## Fonctionnement du système de surveillance

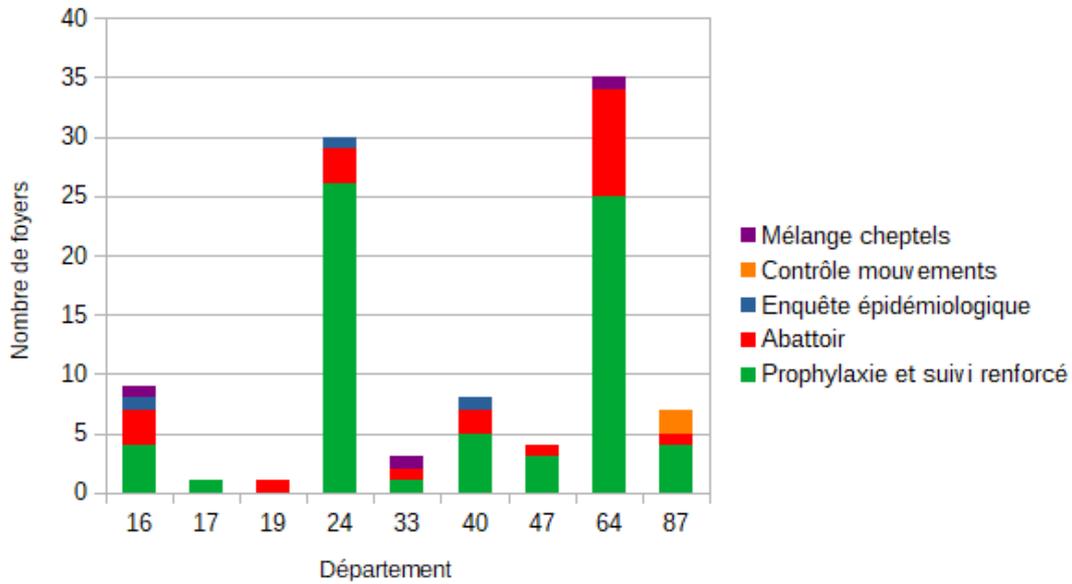
### Fonctionnement du système de surveillance en élevage

Depuis 2013, le pourcentage de foyers bovins découverts grâce à la surveillance programmée (prophylaxie + police sanitaire/suivi renforcé) est relativement stable et représente entre 65 et 71 %

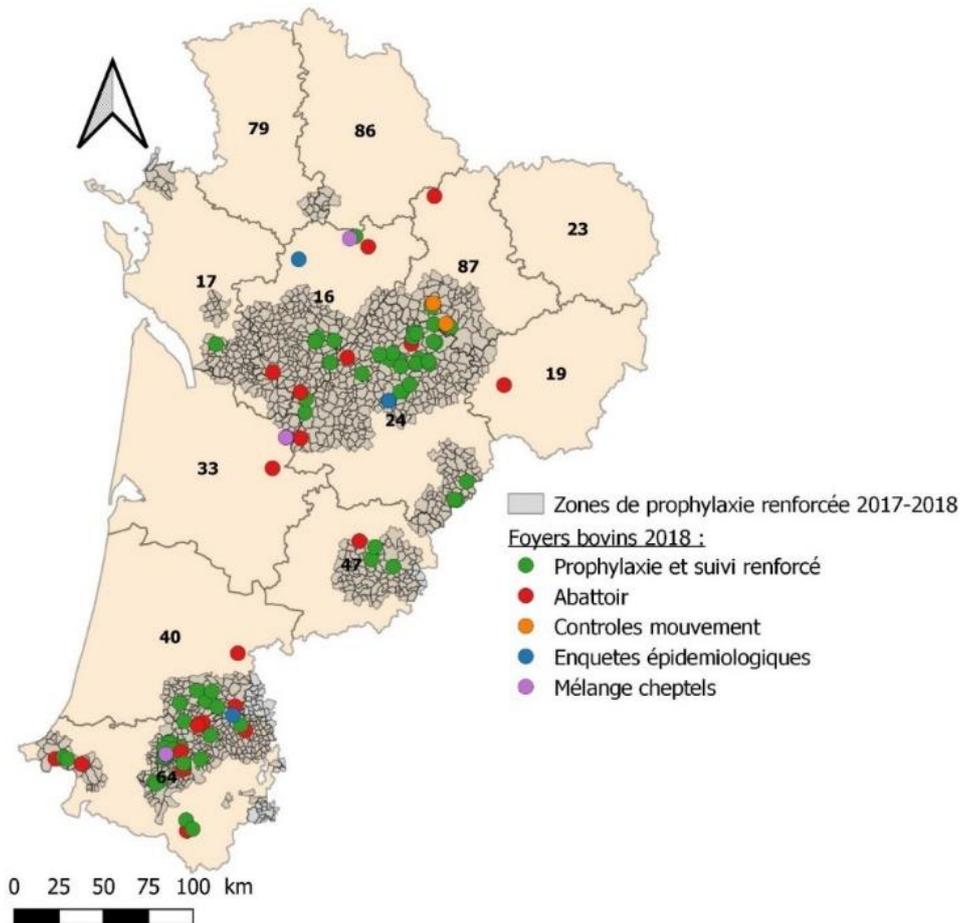
des détections (**Figure 6**). Les découvertes de foyers lors de l'inspection des carcasses dans les abattoirs représentent quant à elles entre 13 et 29 %. En 2018, 21 % des foyers (21 foyers) ont été détectés au cours de l'inspection à l'abattoir. Parmi ces 21 foyers, quinze étaient situés en zone de prophylaxie renforcée (prophylaxie annuelle) (**Figure 8**). Le plus grand nombre de détections de foyers à l'abattoir a été observé pour des bovins provenant des Pyrénées-Atlantiques avec neuf foyers sur un total de 35 foyers dans ce département.



**Figure 6.** Distribution des différents modes de détection des foyers de tuberculose bovine (en %) en Nouvelle-Aquitaine de 2013 à 2018



**Figure 7.** Distribution des différents modes de détection des foyers de tuberculose bovine par département de localisation des foyers en 2018 en Nouvelle-Aquitaine



**Figure 8.** Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose bovine en élevage bovin en Nouvelle-Aquitaine en 2018 en fonction de leur mode de détection

En Charente, la proportion de foyers détectés à l'abattoir était particulièrement élevée (33%) (Figure 7). Ces détections en abattoir sont toujours inquiétantes car elles peuvent signifier que les zones de prophylaxie renforcée sont sous-

dimensionnées ou bien que la surveillance par prophylaxie doit localement être améliorée. La sensibilité de la détection à l'abattoir est difficile à évaluer mais il est certain que la sensibilisation et la formation des agents travaillant à l'abattoir doit

rester une priorité du plan de surveillance et de lutte.

Les contrôles de bovins à l'introduction et les enquêtes épidémiologiques menées suite à la détection de foyers ont permis de détecter cinq foyers supplémentaires dont deux en dehors des zones de prophylaxie renforcée (Figure 8).

Ces modes de détection de foyers restent ainsi utiles car complémentaires de la surveillance programmée et de la surveillance à l'abattoir. La campagne de 2017-2018 a permis la tuberculination de 391 074 bovins en région Nouvelle-Aquitaine, soit 54 % du nombre total de bovins tuberculés en France. Suite à une modification de la stratégie de surveillance (Cf. instructions DGAL/SDSPA/2017-841<sup>1</sup> et DGAL/SDSPA/2017-979<sup>2</sup>), le nombre de bovins tuberculés en intradermotuberculination comparée (IDC) fut nettement supérieur au nombre de bovins tuberculés en intradermotuberculination simple (IDS) (304 264 IDC contre 86 810 IDS). Les taux de réactions non négatives en IDS ont, dans la plupart des départements, été supérieurs à ceux en IDC (Tableau B). En théorie, selon la revue réalisée par De la Rua-Domenech et al. en 2006, le taux de réactions non négatives à l'échelle du bovin devrait se situer autour de 0,5 % pour les IDC et autour de 3,2 % pour les IDS dans une zone parfaitement indemne de tuberculose. Selon les départements, ces taux de réactions non négatives en IDC variaient de 0,21 % pour la Haute-Vienne à 1,54 % pour les Deux-Sèvres avec une moyenne régionale de 0,36 %. Dans les deux départements qui présentaient le plus de foyers détectés en 2018, la Dordogne et les Pyrénées-Atlantiques, ce taux était nettement plus faible dans les Pyrénées-Atlantiques (0,26 %) qu'en Dordogne (0,45 %). Ce résultat pourrait en partie expliquer le plus grand nombre de foyers des Pyrénées-Atlantiques découverts à l'abattoir (Figure 7) et reflète une situation sanitaire vis-à-vis de la tuberculose bovine probablement sous-estimée.

Au niveau régional, 0,7 % des troupeaux dépistés ont été confirmés infectés. Ce taux est le plus élevé dans le département de la Dordogne où 1,2 % des troupeaux dépistés ont été confirmés infectés.

D'une manière générale, les taux de réactions non négatives, que ce soit en IDC ou en IDS, sont plus faibles que les taux théoriquement attendus compte-tenu des propriétés intrinsèques de ces tests (Cf. supra). Ceci est d'autant plus vrai pour les IDS dont le taux de réactions non négatives est six fois inférieur au taux normalement attendu pour une zone indemne. En conséquence, la formation et la sensibilisation des vétérinaires sanitaires à la réalisation des IDT sont devenues des priorités du plan de lutte régional. Depuis la campagne 2018-2019, le Sral (service régional de l'alimentation) de Nouvelle-Aquitaine édite des fiches bilan de prophylaxie pour chaque structure vétérinaire, lui permettant de comparer ses résultats avec ceux des autres structures du département de façon anonyme.

### **Fonctionnement du système de surveillance de la faune sauvage (dispositif Sylvatub)**

- **Surveillance événementielle chez les grands ongulés (examens des carcasses et collectes de cadavres via le réseau Sagir)**

Lors de la saison cynégétique 2017-2018, un total de 34 carcasses a été collecté dont 32 sangliers et deux chevreuils dans six départements. Ce résultat est en amélioration par rapport à la saison 2016-2017 où seules 23 carcasses avaient été collectées. On note cependant que la proportion de cervidés collectés est très faible (2/34), en comparaison avec la saison précédente (13/23).

- **Surveillance événementielle chez les blaireaux (collecte en bord de route et réseau Sagir)**

Un total de 393 blaireaux a été collecté en 2018. Il s'agit de blaireaux trouvés morts sur le bord des routes ou bien collectés par le réseau Sagir. Ce résultat est satisfaisant car neuf des dix départements classés en niveaux 2 et 3 pour Sylvatub ont collecté au moins un blaireau et six d'entre eux ont collecté au moins 30 blaireaux. La Charente, la Dordogne et le Lot-et-Garonne présentent le plus de collectes avec respectivement 127, 99 et 40 blaireaux collectés en 2018. Le total de blaireaux collectés à l'échelle régionale en 2018 représente 81 % du nombre de blaireaux collectés en France.

<sup>1</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2017-841 publiée le 23/10/2017 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de prophylaxie 2017-2018 concernant la tuberculose bovine en régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

<sup>2</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2017-979 publiée le 05/12/2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2017-2018

**Tableau B.** Taux de réactions non négatives, de troupeaux suspects et proportion de confirmation d'infection (%) lors de la campagne de prophylaxie 2017-2018 (IDS et IDC) pour chaque département de Nouvelle-Aquitaine

Département	IDC			IDS			IDC + IDS		
	Nb bovins testés	Taux de réactions non négatives (bovins)	Taux de suspicions* (troupeaux)	Nb bovins testés	Taux de réactions non négatives (bovins)	Taux de suspicions* (troupeaux)	Taux de suspicions* (troupeaux)	Proportion de troupeaux confirmés infectés parmi ceux dépistés	Proportion de troupeaux confirmés infectés parmi ceux suspects
Charente	16 772	0,64%	10,2%	22 031	0,63%	14,0%	12,1%	0,5%	3,9%
Charente-Maritime	14 165	0,51%	11,4%	14 131	0,85%	14,1%	12,8%	0,1%	1,1%
Corrèze	11 211	0,22%	9,1%	245	0,00%	0,0%	8,8%	0,0%	0,0%
Dordogne	90 898	0,45%	10,0%	0	/	/	10,0%	1,2%	11,9%
Gironde	3 294	0,55%	7,7%	400	1,25%	7,7%	7,7%	0,9%	11,1%
Landes	18 493	0,30%	5,5%	0	/	/	5,5%	0,8%	15,2%
Lot-et-Garonne	18 227	0,24%	4,3%	7 998	0,19%	3,1%	3,9%	0,4%	9,4%
Pyrénées-Atlantiques	71 825	0,26%	5,9%	21 780	0,55%	8,9%	6,7%	0,8%	11,4%
Deux-Sèvres	3 177	1,54%	23,5%	0	/	/	23,5%	0,0%	0,0%
Vienne	1 988	1,26%	28,1%	20 198	0,21%	8,1%	10,1%	0,0%	0,0%
Haute-Vienne	54 214	0,21%	8,1%	27	0,00%	0,0%	8,1%	0,5%	5,7%
<b>TOTAL</b>	<b>304 264</b>	<b>0,36%</b>	<b>7,97%</b>	<b>86 810</b>	<b>0,51%</b>	<b>9,8%</b>	<b>8,4%</b>	<b>0,7%</b>	<b>8,2%</b>

\*Proportion de troupeaux suspects, c'est-à-dire avec au moins un bovin réagissant parmi ceux dépistés

#### • Surveillance programmée chez les sangliers

Un total de 1 276 sangliers a été analysé au cours de la saison cynégétique 2017-2018. L'objectif global de surveillance à l'échelle régionale a été quasi-parfaitement réalisé puisque 99 % des prélèvements prévus ont été réalisés. Toutefois, certains départements ont dépassé les objectifs alors qu'à l'inverse, les départements des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et du Lot-et-Garonne ont réalisé moins de 70 % des objectifs numériques fixés.

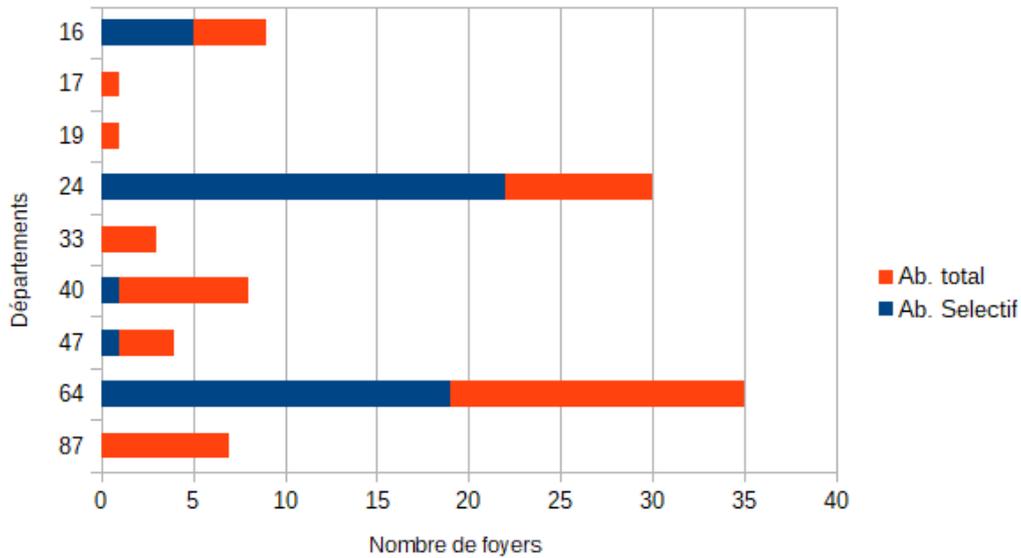
#### • Surveillance programmée chez les blaireaux

A l'échelle régionale, environ 85 % des échantillons prévus ont été collectés et analysés, ce qui représente 1 213 blaireaux. Cependant, ce résultat global cache là aussi de fortes disparités entre les départements. En effet, si la Charente, la Dordogne et le Lot-et-Garonne ont atteint, voire dépassé, les objectifs fixés, les autres départements ont par contre davantage de difficultés à les atteindre. C'est notamment le cas de la Charente-Maritime, de la Gironde et de la Corrèze qui ont réalisé moins de 60 % de l'objectif défini. Il faut toutefois noter que les objectifs en matière de surveillance

programmée des blaireaux sont difficiles à établir car ils reposent sur une estimation, forcément imparfaite, des populations de blaireaux des zones infectées.

#### Gestion des foyers

49 % des foyers (48 foyers) de l'année 2018 ont fait l'objet d'un protocole d'assainissement par abattage sélectif et 92 % d'entre eux ont été requalifiés à l'issue de ce protocole (médiane à 298 jours pour être requalifiés). Parmi les 48 foyers engagés dans un protocole d'abattage sélectif, quatre ont, au final, été réorientés vers un abattage total (trois dans les Pyrénées-Atlantiques et un dans le Lot-et-Garonne). Dans les départements de Dordogne, Charente et Pyrénées-Atlantiques, plus de 50 % des foyers de 2018 ont fait l'objet d'un abattage sélectif. Il s'agit par ailleurs des trois départements ayant présenté le plus de foyers en 2018 (Figure 9). Lorsque les données seront suffisantes, il sera pertinent de réaliser une étude comparative permettant d'objectiver l'efficacité des différentes modalités d'assainissement, et d'évaluer leur rapport coûts/bénéfices respectifs.



**Figure 9.** Mode d'assainissement initial des foyers incidents de tuberculose de 2018 par département de Nouvelle-Aquitaine

## Conclusion

La région Nouvelle-Aquitaine a été confrontée à une situation sanitaire particulièrement problématique en 2018 puisqu'elle regroupait 80 % des foyers bovins français, cette proportion étant en augmentation depuis plusieurs années, avec neuf départements concernés par au moins un foyer sur les douze que compte la région. En dépit de nombreuses années de surveillance et de lutte, cette situation sanitaire semble continuer de se dégrader. L'année 2018 fut notamment marquée par un nombre record de foyers bovins ainsi que par une dispersion géographique de ces derniers avec des foyers se rapprochant des limites des zones de prophylaxie renforcée et plus de 13 % des foyers détectés en dehors de ces zones. De plus, des cas sont détectés chaque année chez des animaux sauvages (blaireaux et sangliers principalement) dans les cinq zones d'enzootie de la région ; sept départements sont maintenant concernés par des cas chez des animaux sauvages et deux d'entre eux (la Charente-Maritime et la Haute-Vienne) le sont seulement depuis 2016 et 2017. Dans ces zones, la tuberculose circule au sein d'un système multi-hôtes qui comprend les bovins, certaines espèces sauvages et l'environnement, ce qui complique la surveillance et la lutte contre cette maladie. De même que pour les bovins, des cas chez les blaireaux ont été découverts en limite des zones à risque (treize cas dans les zones tampons en 2018). Cette dispersion apparente des foyers tant chez les

bovins que dans la faune sauvage a nécessité une augmentation de la taille des zones à risque définies pour la faune sauvage (arrêté ministériel de décembre 2016<sup>3</sup>) et des zones de prophylaxie renforcée à partir de la campagne 2018-2019 (Cf. instruction DGAL/SDSPA/2018-598<sup>4</sup>). Ces deux types de zones sont maintenant superposées.

En Nouvelle-Aquitaine, la surveillance de la tuberculose bovine repose sur plusieurs modalités avec une majorité de foyers bovins détectés lors de la prophylaxie. La campagne de prophylaxie 2017-2018 fut une année de transition vers la généralisation de l'IDC qui a été pleinement effective à partir de la campagne 2018-2019. L'IDC présente le double avantage de parfaire la sensibilité en améliorant les conditions de réalisation de l'intradermo-tuberculation avec mesure par un cutimètre, sans dégrader la spécificité car l'IDC est plus spécifique que l'IDS à conditions de réalisation équivalente. Cependant, les taux de réactions non-négatives en IDC observés lors de la campagne 2017-2018 sont dans la plupart des départements inférieurs aux taux théoriques attendus (cet écart est néanmoins moins important que pour l'IDS). L'augmentation du nombre de foyers bovins détectés en 2018 est probablement en partie due à ce changement de protocole de tuberculation même s'il reste une marge de progression dans la pratique des IDC. En effet, comme cela a été indiqué, les taux de réactions non négatives restent souvent trop bas. On observe

<sup>3</sup> Arrêté ministériel du 7 décembre 2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage (NOR : AGRG1635531A)

<sup>4</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2018-598 publiée le 06/08/2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2018-2019

également la persistance de détection de lésions dans les abattoirs sur des bovins issus des zones de prophylaxie renforcée alors que le dépistage en élevage intensifié et généralisé devrait permettre de détecter plus précocement la plupart des foyers. Enfin, les quelques foyers qui présentent des taux de bovins infectés très élevés (laissant penser que la contamination est assez ancienne) ne sont pas détectés aussi rapidement qu'ils le devraient. Il conviendra également d'étudier plus précisément les taux de réactions non-négatives en IDT remontés par structure vétérinaire, taux qui sont maintenant transmis par le Sral aux DD(CS)PP pour information des vétérinaires et amélioration si nécessaire de leur pratique. La supervision et l'accompagnement du vétérinaire, prévue dans l'instruction DGAL/SDSPA/2015-803<sup>5</sup> poursuivent également cet objectif.

La prévention et la lutte contre la tuberculose bovine reposent sur la gestion des foyers et la mise en place de mesures de biosécurité. Il conviendra entre autres d'évaluer les résultats sanitaires en fonction des méthodes d'assainissements choisies afin de savoir quelle est l'influence du mode de lutte sur la réussite d'un assainissement. Cette évaluation devra bien sûr tenir compte d'autres facteurs tels que la mise en place correcte ou non de mesures de biosécurité associées. Le nombre important de foyers bovins subissant une recontamination, la circulation accrue de la bactérie dans certains secteurs géographiques et les résultats des enquêtes épidémiologiques rappellent l'importance des mesures de biosécurité à mettre en place dans les élevages bovins notamment dans les zones les plus à risque et l'importance de la réalisation d'audits pour accompagner les éleveurs. A ce titre, le plan de relance lancé fin 2020 par le Gouvernement prévoit une enveloppe de 100 millions d'euros (pour l'ensemble de la France) afin d'accompagner les éleveurs dans le renforcement des mesures de biosécurité et de bien-être animal.

Le statut officiellement indemne de tuberculose bovine de la France est étroitement lié à la situation sanitaire en région Nouvelle-Aquitaine. Le maintien de ce statut et l'éradication de la tuberculose bovine restent les finalités de la surveillance et de la lutte en France. Pour cela, d'importants efforts au niveau régional devront impérativement continuer à être fournis, que ce soit en matière de surveillance, de prévention ou de lutte. Cette maladie n'est pas une fatalité mais la situation

sanitaire ne pourra s'améliorer que si tous les acteurs impliqués unissent leurs efforts.

## Remerciements

Les auteurs remercient toutes les personnes, institutions ou associations impliquées, sur le terrain, dans le système de surveillance de la tuberculose bovine en élevage, abattoir et faune sauvage et particulièrement (par ordre alphabétique) les agents des DD(CS)PP dont les agents en abattoir, les chasseurs, les fédérations des chasseurs, les FRGDS et GDS, les laboratoires départementaux d'analyse, les lieutenants de l'ovétrie et les piégeurs, les services départementaux de l'OFB, les vétérinaires sanitaires et les OVVT. Les auteurs remercient également les experts techniques des groupes de suivi tuberculose et Sylvatub de la Plateforme d'épidémiologie en santé animale qui proviennent (par ordre alphabétique) de l'Adilva, l'Anses, La coopération agricole, l'ENVA, Fédération Nationale des Chasseurs, GDS France et GDS, le ministère en charge de l'agriculture (DGAL, Draaf, DD(CS)PP), l'OFB, l'Inrae, la SNGTV.

## Références bibliographiques

De la Rua-Domenech, R, A.T. Goodchild, H.M. Vordermeier, R.G. Hewinson, K.H. Christiansen, R.S. Clifton-Hadley, 2006. "Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: A review of the tuberculin tests,  $\gamma$ -interferon assay and other ancillary diagnostic techniques". *Research in Veterinary Science* 81 : 2.

Delavenne, Camille, Stéphanie Desvaux, Maria-Laura Boschioli, Sophie Carles, Pauline Chaigneau, Barbara Dufour, Benoit Durand, Kristel Gache, Françoise Garapin, Sébastien Girard, Pierre Jabert, Nicolas Keck, Édouard Réveillaud, Julie Rivière, Céline Dupuy, Fabrice Chevalier. 2020. « Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2018 : résultats et indicateurs de fonctionnement ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim. A paraitre*

Réveillaud, Édouard, Stéphanie Desvaux, Maria-Laura Boschioli, Jean Hars, Éva Faure, Alexandre Fediaevsky, Lisa Cavalerie, et al. 2018. « Infection of Wildlife by *Mycobacterium Bovis* in France Assessment Through a National Surveillance System, Sylvatub ». *Frontiers in Veterinary Science* 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00262>.

<sup>5</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2015-803 publiée le 23/09/2015 - Tuberculose bovine : Dispositions techniques relatives au dépistage sur animaux vivants

## Références réglementaires

Arrêté ministériel du 7 décembre 2016 relatif à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage (NOR : AGRG1635531A)

Note de service DGAL/SDSPA/2015-803 publiée le 23/09/2015 - Tuberculose bovine : Dispositions techniques relatives au dépistage sur animaux vivants

Note de service DGAL/SDSPA/2017-841 publiée le 23/10/2017 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de prophylaxie 2017-2018 concernant la tuberculose bovine en régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

Note de service DGAL/SDSPA/2017-979 publiée le 05/12/2017 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2017-2018

Note de service DGAL/SDSPA/2018-598 publiée le 06/08/2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2018-2019

Réveillaud E., Boschirolì M-L., Chaigneau P., Chevalier F., Delavenne C., Desvaux S., Dufour B., Gache K., Garapin F., Girard S., Keck N., Moyen J-L., Rambaud T., Richomme C., Rivière J., Dupuy C., Mikael M. 2021. « Analyse descriptive de la situation sanitaire de la tuberculose à *Mycobacterium bovis* en région nouvelle-aquitaine en 2018 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (3) : 1-13

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** www.anses.fr

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** bulletin.epidemiolo@anses.fr

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Synthèse des foyers d'anémie infectieuse des équidés reportés en France entre 2017 et 2019

Aurélien Merlin<sup>1</sup>, Delphine Gaudaire<sup>1</sup>, Lucie Letorey<sup>1</sup>, Marie Delerue<sup>2</sup>, Jean-Philippe Amat<sup>3</sup>, Fanny Lecouturier<sup>1</sup>, Anthony Madeline<sup>1</sup>, Alexandre Deshiere<sup>1</sup>, Christine Aubert<sup>4</sup>, Frédéric Poudevigne<sup>4</sup>, Caroline Quinio<sup>5</sup>, Franck Martin<sup>6</sup>, Sophie Strugar<sup>7</sup>, Eric Coulibaly<sup>8</sup>, Aline Depecker<sup>9</sup>, Marie Grancollot-Chabot<sup>10</sup>, Aymeric Hans<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [aurelie.merlin@anses.fr](mailto:aurelie.merlin@anses.fr)

- <sup>1</sup> Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Physiopathologie et épidémiologie des maladies équinées, Goustranville, France
- <sup>2</sup> Institut français du cheval et de l'équitation, Exmes, France
- <sup>3</sup> Anses, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France
- <sup>4</sup> Direction départementale de la protection des populations du Vaucluse, Avignon, France
- <sup>5</sup> Direction départementale de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations du Gers, Auch, France
- <sup>6</sup> Direction départementale de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations de Dordogne, Périgueux, France
- <sup>7</sup> Direction départementale de la protection des populations du Var, Toulon, France
- <sup>8</sup> Direction départementale de la protection des populations des Alpes-Maritimes, Nice, France
- <sup>9</sup> Direction départementale de la protection des populations de la Haute-Savoie, Annecy, France
- <sup>10</sup> Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

### Résumé

L'Anémie infectieuse des équidés (AIE) est une maladie virale qui affecte tous les équidés. Le virus responsable de la maladie appartient à la famille des *Retroviridae*, au genre *lentivirus*, comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH). L'AIE se manifeste souvent par des épisodes cliniques récurrents avec fièvre et anémie, associés à une virémie. Les animaux infectés asymptomatiques sont le réservoir du virus et sont contagieux.

La France a recensé neuf foyers d'AIE entre 2017 et 2019 (n=26 équidés séropositifs) dans des départements situés dans la moitié sud de la France. Parmi ces foyers, quatre primaires ont été découverts à chaque fois par la surveillance événementielle (cas cliniques). La mise en place systématique d'une enquête épidémiologique dès la confirmation de la séropositivité d'un équidé a permis de dépister tous les équidés des structures touchées, ceux détenus dans les structures voisines et aussi les animaux contacts, afin d'identifier le cas échéant de nouveaux foyers et ainsi de limiter la diffusion du virus. Les foyers secondaires identifiés étaient souvent liés aux foyers primaires par le motif vente/achat d'équidés.

Le virus de l'AIE circule toujours en France ; il est donc important d'améliorer la surveillance de la population équine pour limiter la diffusion du virus en généralisant le dépistage volontaire lors de l'entrée d'un équidé dans une écurie, lors d'un achat d'équidé et lors de suspicion clinique en particulier pour les équidés peu suivis par les autres modalités de surveillance (suivi de la monte, ventes aux enchères, export).

### Mots-clés

Anémie infectieuse des équidés, équidés, surveillance

### Abstract

#### Review of equine infectious anemia in France from 2017 to 2019

Equine infectious anemia virus (EIAV) is the causal agent responsible for equine infectious anemia. EIAV belongs to the retroviridae family as the human immunodeficiency virus, and exhibits a worldwide distribution. EIAV is responsible of acute disease episodes characterized by fever, anemia, thrombocytopenia and anorexia in equids. EIAV infection leads to a lifelong persistent infection of the host, which becomes contagious and a viral reservoir.

In France, nine outbreaks of EIA were reported between 2017 and 2019 (n = 26 cases) in departments localized in the Southern part of the country. Among these outbreaks, four primaries were each time highlighted through the case surveillance (clinical signs). Upon confirmation of an EIA positive horse, the establishment of an epidemiological survey permitted to test equids in neighbouring structures and contact equids in order to identify new outbreaks and then to limit the viral spread. These secondary outbreaks were often related to primary outbreak due to sale/purchase of equids.

EIAV still circulates in France and it is important to improve the equine population surveillance through voluntary testing while introducing a horse in a structure or buying a horse and in a case of clinical suspicion especially for equids which are not tested regularly (breeding monitoring, auctions, exports).

### Keywords

Equine infectious anemia, Equids, Surveillance

## L'anémie infectieuse des équidés et la surveillance

L'Anémie infectieuse des équidés (AIE) est une maladie virale dont l'agent causal est un virus appartenant à la famille des *Retroviridae*, genre *Lentivirus* comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) qui peut infecter tous les équidés. Il est présent dans le monde entier et provoque une infection persistante, souvent associée chez les chevaux à des épisodes cliniques récurrents caractérisés par de la fièvre, de l'anémie et des pétéchies et épistaxis consécutives à une thrombopénie. La transmission du virus de l'AIE (EIAV pour *equine infectious anemia virus*) se fait principalement par voie sanguine soit par des insectes piqueurs (taons majoritairement) après interruption d'un repas sur un individu infecté et reprise du repas sur un individu sain, soit par injections médicamenteuses contaminées (utilisation de seringues/aiguilles ou produits sanguins contaminés). Les animaux infectés sont le réservoir du EIAV et sont donc contagieux même s'ils sont asymptomatiques. Depuis 2013, l'AIE est un danger sanitaire de 1<sup>ère</sup> catégorie en France (Arrêté Ministériel du 29 juillet 2013<sup>1</sup>) dont la gestion est assurée par les services de l'État. Les dangers sanitaires de 1<sup>ère</sup> catégorie sont ceux susceptibles de porter atteinte à la santé publique, ou de mettre gravement en cause les capacités de productions nationales d'une ou plusieurs filières (article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime<sup>2</sup>). Depuis l'entrée en vigueur de la Loi Santé Animale (UE), une nouvelle classification a été mise en place : l'AIE fait partie des maladies de catégories D et E induisant une obligation de déclaration, de surveillance et de certification. Dans l'intérêt général, la déclaration de toute suspicion et de la confirmation de la positivité d'un prélèvement est obligatoire et des mesures de prévention, de surveillance et de lutte sont également instaurées par l'autorité administrative. Le test sérologique d'immunodiffusion en gélose (IDG), tel que décrit dans la norme AFNOR U47-002, appelé aussi test de Coggins (test sérologique) est la méthode officielle pour confirmer ou infirmer l'infection. En l'absence de traitement et de vaccin disponibles, la réglementation actuelle impose l'euthanasie des

animaux infectés afin d'éviter la propagation du EIAV au sein de la population équine (Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992<sup>3</sup>).

La surveillance de l'AIE repose sur plusieurs dispositifs. Tout d'abord, la surveillance événementielle, dans un cadre réglementaire, permet de détecter et d'alerter de nouveaux cas positifs lors de suspicions cliniques ou au cours d'examen nécropsiques. Dans le cadre de la monte, la surveillance programmée est coordonnée par l'Institut français du cheval et de l'équitation (IFCE) pour les étalons de plusieurs races utilisés en monte naturelle et par la DD(ec)PP pour les étalons utilisés en insémination artificielle (Arrêté Ministériel du 4 novembre 2010<sup>4</sup>). Également, une surveillance programmée est mise en œuvre pour les équidés exportés ou importés en fonction des exigences des autorités sanitaires du pays de destination et selon le pays tiers d'origine. Pour les équidés faisant l'objet d'échanges intra-UE, aucun dépistage n'est obligatoire à l'exception des équidés en provenance de Roumanie, depuis 2010 (Décision n°210/346/EU<sup>5</sup>). Enfin, l'AIE étant un vice rédhibitoire, son dépistage est fortement recommandé dans le cadre de la vente et certains organismes de ventes aux enchères le rendent obligatoire. Malgré ces différents dispositifs de surveillance événementielle et programmée, seulement une minorité d'équidés sont contrôlés au cours de leur vie : environ 15 000 analyses sont réalisées chaque année (le nombre précis d'équidés correspondant n'est pas connu) pour une population d'un million d'équidés, dont environ 3 000 dans le cadre de la surveillance des reproducteurs et probablement plus de 10 000 dans le cadre des ventes sur un total d'environ 80 000 transactions réalisées (Hans et al., 2020 ; RESPE, 2019 ; Annuaire Ecus, 2019).

Dès la déclaration d'un nouveau foyer d'AIE, un Arrêté préfectoral de déclaration d'infection (APDI) est pris interdisant tout mouvement pour l'ensemble des équidés de la structure hébergeant le cas index. Une enquête épidémiologique est mise en place permettant de recenser et de dépister, qu'ils soient symptomatiques ou non, tous les équidés contacts avec l'équidé déclaré séropositif vis-à-vis de l'AIE. Dans le cadre de cette enquête épidémiologique, des foyers secondaires peuvent être identifiés.

<sup>1</sup> Arrêté ministériel du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales

<sup>2</sup> Code rural et de la pêche maritime, article L.201-1, dernière mise à jour : 30 octobre 2019

<sup>3</sup> Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992 fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'anémie infectieuse des équidés

<sup>4</sup> Arrêté Ministériel du 4 novembre 2010 fixant les conditions d'agrément sanitaire des centres de collecte de sperme d'équidés et les conditions sanitaires d'échanges intraUE de sperme d'équidés

<sup>5</sup> Décision de la Commission Européenne du 18 juin 2010 relative à des mesures de protection concernant l'anémie infectieuse équine en Roumanie

## Encadré. Les étapes d'une enquête épidémiologique de terrain suite à la déclaration d'un cas d'AIE

**Étape 1:** information des organismes impliqués dans le suivi sanitaire dès la confirmation d'un foyer d'AIE

Dès la confirmation d'un équidé séropositif par le Laboratoire national de référence (LNR – Anses Laboratoire de santé animale, site de Normandie), la DGAL est informée et charge la DD(ec)PP concernée de la gestion du foyer.

La DGAL informe l'IFCE et le Réseau d'Épidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine (Respe) afin de relayer l'information auprès des vétérinaires, des socio-professionnels et des propriétaires/détenteurs d'équidés.

**Étape 2:** placement de la structure sous Arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI)

Lorsqu'un foyer est confirmé, le préfet prend sur proposition du directeur de la DD(ec)PP, un APDI pour la structure où est hébergé l'animal infecté.

L'APDI place cette structure sous la surveillance d'un vétérinaire sanitaire, supervisé par la DD(ec)PP, et implique l'application de différentes mesures dont l'euthanasie des équidés infectés, le suivi sérologique de l'ensemble des équidés de la structure et l'interdiction de sorties ou d'entrées d'équidés pendant 90 jours.

**Étape 3:** évaluation du besoin d'appui scientifique et technique par l'Anses

L'Anses (LNR et épidémiologistes) peut être sollicitée par la DGAL en cas de foyer d'AIE pour mener des investigations en lien étroit avec la DD(ec)PP sous la forme d'Appui Scientifique et Technique (AST).

En amont de cette demande, des échanges ont lieu entre la DGAL et l'Anses pour discuter de la nécessité d'apporter un AST auprès de la DD(ec)PP. L'évaluation de ce besoin se base sur des données épidémiologiques collectées par la DD(ec)PP sur le cas (ex : type d'animal, lieu de prélèvement, motif de l'analyse, signes cliniques, etc.) et le lieu de détention (ex : type de structure, nombre et types d'équidés, historique d'introductions ou de sorties d'équidés de la structure, etc.).

**Étape 4:** demande d'appui technique de la DD(ec)PP auprès de l'IFCE

Dans le cadre de l'APDI, une zone de surveillance pouvant aller jusqu'à quelques kilomètres autour du foyer peut être mise en place pour dépister l'ensemble des équidés présents dans cette zone et prévenir la propagation du EIAV via les insectes hématophages.

Pour réaliser cette surveillance, la DD(ec)PP peut demander à l'IFCE un appui technique de ses contrôleurs pour le recensement des équidés autour du foyer et de ceux ayant eu des contacts prolongés avec l'équidé séropositif (> 1 semaine) lors des deux dernières années (hors zone de surveillance).

Les structures présentes dans la zone de surveillance et celles incluant des équidés contacts sont placées sous Arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS). L'APMS implique le dépistage pour l'AIE des équidés et un arrêt de leur mouvement jusqu'à l'obtention de résultats négatifs.

**Étape 5:** implication de l'Anses lors d'une investigation

Lorsque l'Anses est sollicitée par la DGAL au travers une demande d'AST, elle a pour mission (LNR et épidémiologiques) d'apporter un(e) :

- 1) Appui technique et épidémiologique pour identifier les équidés présents dans la zone de surveillance
- 2) Appui technique et épidémiologique pour identifier les équidés ayant eu des contacts prolongés avec l'équidé séropositif
- 3) Expertise pour (i) déterminer l'origine de l'infection et (ii) identifier de potentiels liens épidémiologiques avec d'autres structures et avec d'autres foyers précédemment apparus en France.

**Étape 6:** suivi spatio-temporel des foyers

L'ensemble des résultats d'analyses réalisées lors de l'apparition de foyers d'AIE sont centralisés par la DD(ec)PP concernée. Ces données sont partagées avec le LNR et les épidémiologistes de l'Anses pour leur permettre i) de réaliser un suivi spatio-temporel des foyers d'AIE, ii) de proposer à la DGAL des recommandations relatives à la gestion des foyers et à la surveillance de cette maladie et iii) de communiquer, le cas échéant et en accord avec la DGAL, auprès des différents organismes impliqués dans le sanitaire relayant ainsi l'information auprès des socio-professionnels, vétérinaires et propriétaires/détenteurs.

### Références bibliographiques

Gay, Emilie. 2010. *Projet pour l'épidémiologie d'intervention - Version 2.0*

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

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000724639/2020-10-08/>

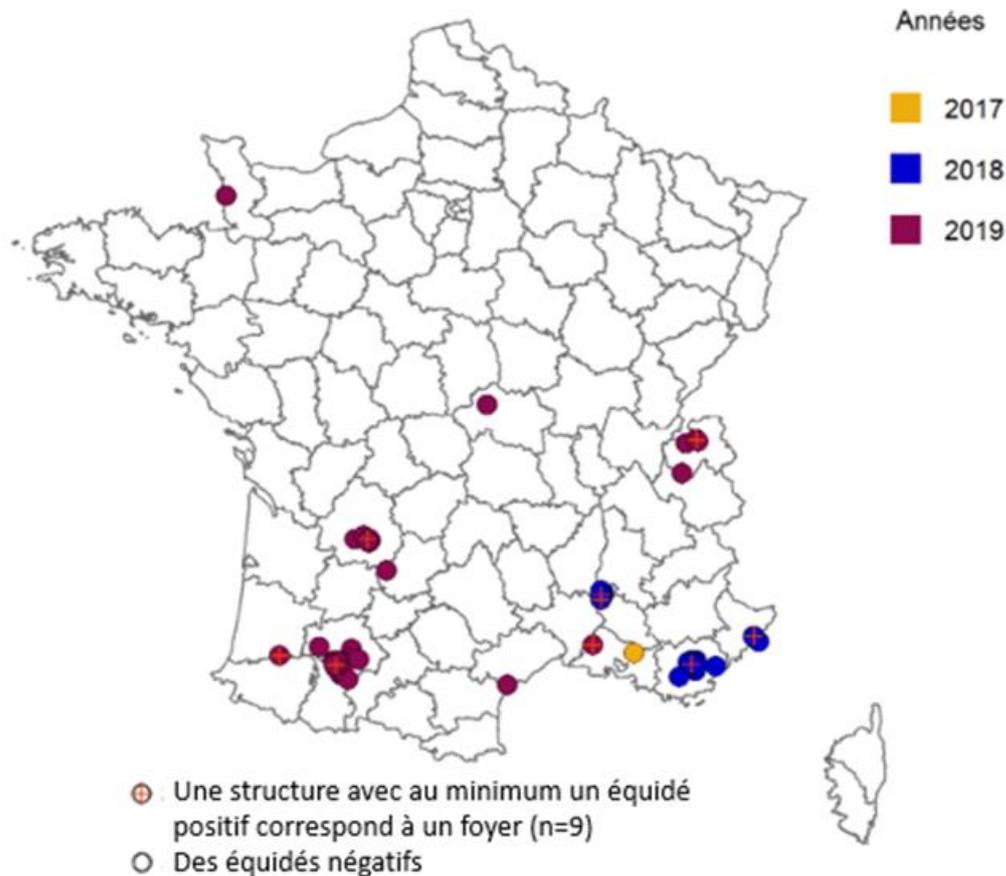
## Foyers d'AIE déclarés en France en 2017 et 2018

Entre 2017 et 2019, il y a eu 9 foyers déclarés et 26 équidés atteints; l'immense majorité était située dans la moitié sud de la France (**Figure 1**).

Près de 800 équidés ont subi un test IDG dans le cadre des investigations (Tableau 1). En 2019, 20 foyers ont été détectés, ce qui est un record depuis 2000 (**Figure 2**).

**Tableau 1.** Bilan des foyers d'anémie infectieuse des équidés recensés en France entre 2017 et 2019 (LNR, Anses-Laboratoire de santé animale, site de Normandie)

Année	Nombre de foyers déclarés	Nombre de structures testées	Nombre d'équidés testés	Nombre d'équidés séropositifs (nombre d'équidés présentant des signes cliniques)	Départements concernés
2017	1	2	4	1(1)	Alpes-Maritimes
2018	3	32	409	5 (1)	Var, Alpes-Maritimes, Vaucluse
2019	5	51	381	20 (3)	Bouches-du-Rhône, Dordogne, Gers, Landes, Haute-Savoie
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>85</b>	<b>794</b>	<b>26 (5)</b>	



**Figure 1.** Localisation des structures équestres testées pour l'AIE entre 2017 et 2019 en France dans le cadre d'investigations épidémiologiques et pour lesquelles une adresse a été enregistrée (n=84; LNR, Anses-Laboratoire de santé animale, site de Normandie)

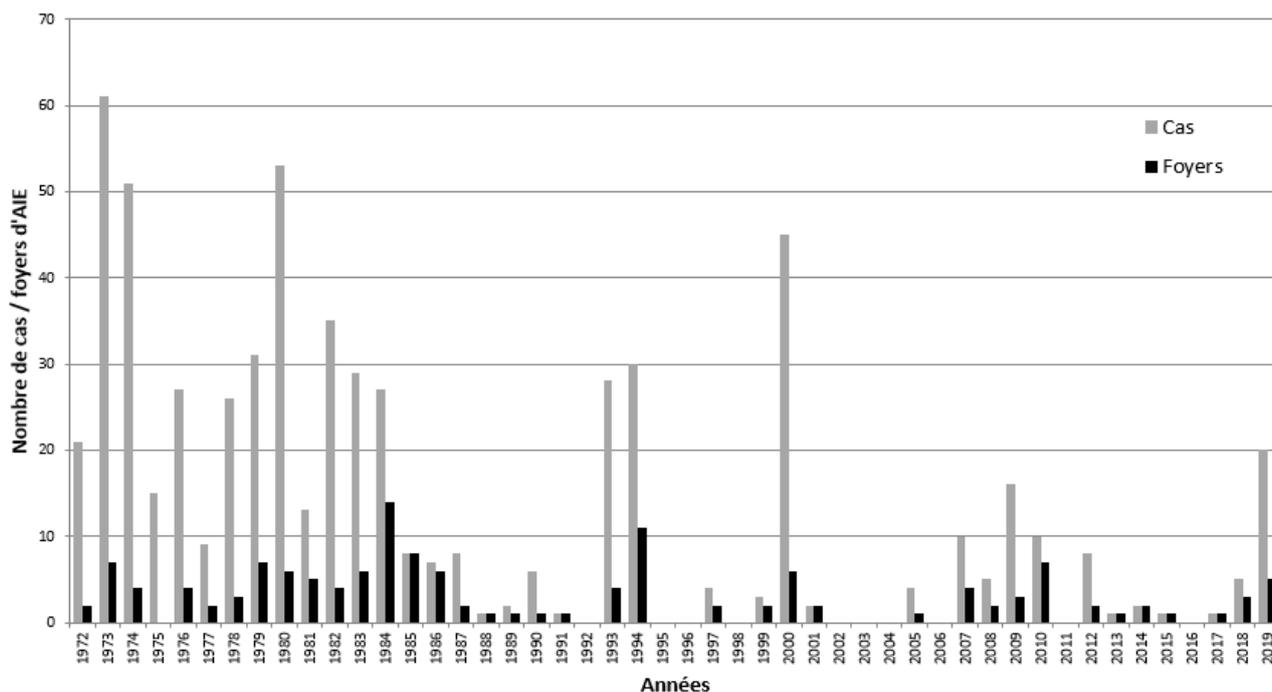


Figure 2. Évolution du nombre de foyers et de cas d'AIE déclarés en France entre 1972 et 2019 (LNR, Anses-Laboratoire de santé animale, site de Normandie)

### 2017-2018 : Deux foyers d'AIE épidémiologiquement liés dans les Alpes-Maritimes et le Var

Un foyer d'AIE a été déclaré en décembre 2017 dans une structure privée située sur la commune de Contes (Alpes-Maritimes). Le cas index, un hongre de race Arabe né dans le Var en 2000, était détenu depuis 2016 dans la structure avec deux autres équidés. A la suite de l'apparition de signes cliniques (fatigue, ataxie), l'animal a été testé pour différentes maladies dont l'AIE. L'infection de l'équidé par l'EIAV a été confirmée le 27 décembre 2017 par le Laboratoire national de référence (LNR, Anses-Laboratoire de santé animale, site de Normandie). La structure a été placée sous APDI le 28 décembre 2017 et une zone de surveillance d'un rayon de deux kilomètres a été mise en place autour de ce foyer primaire. Conformément à la réglementation, l'équidé a été euthanasié sous quinzaine, le 08 janvier 2018 (Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992<sup>6</sup>). Les deux autres équidés appartenant à la structure du cas index ont fait l'objet d'un suivi sérologique tous les 30 jours pendant 90 jours pour suivre les niveaux d'anticorps dirigés contre l'EIAV et mettre en évidence d'éventuelles séroconversions. Également, au sein de la zone de surveillance, 26 équidés ont été identifiés et ont tous fait l'objet d'un test IDG. Les

résultats de ces examens sérologiques ont tous été négatifs pour ces 28 animaux. En parallèle, une recherche et un dépistage exhaustifs des équidés ayant eu des contacts prolongés de plus de trois mois avec le cas index depuis son arrivée en 2016 dans la structure, ont été menés par la DD(ec)PP des Alpes-Maritimes et le contrôleur de l'IFCE en charge de cette zone. Parmi les 107 équidés recensés puis testés, un hongre de race Lusitanien âgé de 18 ans a été confirmé positif pour l'AIE le 10 janvier 2018 par le LNR. L'euthanasie de ce nouvel équidé positif a été réalisée le 15 janvier 2018. L'animal, localisé dans une structure située sur la commune de Lorgues (Var) à une centaine de kilomètres à l'est de Contes et détenu pendant dix ans avec le cas index, ne présentait aucun signe clinique lors de son dépistage.

Des mesures de lutte ont été mises en place le 11 janvier 2018 dans ce foyer secondaire, composée de deux lieux de détention dans le Var. Le zonage autour de ce foyer a donc englobé les deux sites distants d'environ quatre kilomètres et l'ensemble des équidés présents dans cette zone ont subi un test sérologique tout comme les équidés ayant eu des contacts prolongés de plus de trois mois avec cet animal séropositif depuis son arrivée dans le Var (n=217).

<sup>6</sup>Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992 fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'anémie infectieuse des équidés

Au total dans les deux départements, des analyses sérologiques ont été réalisées chez 353 équidés.

L'analyse phylogénétique des isolats viraux réalisée par le LNR a mis en évidence une proximité génétique entre les souches identifiées dans les départements des Alpes-Maritimes et du Var. Ces résultats ont pu confirmer le lien épidémiologique existant entre ces deux foyers. De plus, la caractérisation moléculaire des souches virales d'AIE isolées dans ces deux foyers a permis de relier ces isolats avec ceux responsables des foyers d'AIE en 2014 dans le Gard et celui en 2009 dans le Var à Carcès où 16 chevaux infectés par l'EIAV ont dû être euthanasiés. Cependant, même si le foyer de 2018, situé sur la commune de Lorgues, n'est qu'à 20 kilomètres environ de Carcès, aucun lien épidémiologique n'a pu être établi entre ces deux structures hormis l'utilisation de chemins de randonnées communs.

### **2018 : Deux foyers d'AIE épidémiologiquement liés dans le Vaucluse**

En juillet 2018, un troisième foyer d'AIE indépendant des deux précédents a été déclaré à Bollène (Vaucluse) dans une structure privée. L'équidé infecté par l'EIAV était un hongre de race demi-sang arabe, né en 1996. Entre mai et juillet 2018, il a présenté un important et rapide amaigrissement et a été traité pour l'anaplasmose et la babésiose. Aucune amélioration n'ayant été observée et l'état de santé du cheval se dégradant, une euthanasie a été décidée le 6 juillet 2018 par le vétérinaire, en accord avec le propriétaire. L'infection de l'animal par l'EIAV a été confirmée post-mortem le 12 juillet 2018 par le LNR via un test IDG réalisé à partir de sérum prélevé avant sa mort. Un APDI pour la structure a été pris le 13 juillet 2018 et dans ce cadre, le suivi sérologique des équidés présents dans la structure depuis au moins deux ans avec le cas index (n=4) a été réalisé, tous les 30 jours pendant 90 jours pour mettre en évidence d'éventuelles séroconversions. Durant ce suivi, la séropositivité vis-à-vis de l'AIE a été confirmée pour deux équidés asymptomatiques : le 16 juillet 2018 chez un hongre de race Lusitanienne âgé de 11 ans et le 17 août 2018 chez une ponette âgée de quatre ans. Ces deux équidés ont été euthanasiés le 17 juillet et le 20 août 2018 respectivement.

Une zone de surveillance d'un rayon de 500 mètres a été mise en place autour du foyer primaire imposant le dépistage de l'ensemble des équidés stationnant dans cette zone (n=9). De plus,

l'ensemble des équidés ayant eu des contacts prolongés de plus de trois mois avec le cas index ont été recensés et également dépistés. À l'issue de ce suivi, des tests sérologiques (IDG) ont été réalisés sur du sérum de 47 équidés et parmi eux un test positif a été confirmé chez un équidé le 28 novembre 2018. Cet équidé asymptomatique, un hongre, de race Paint Horse, âgé de six ans, détenu dans la commune de Mondragon (à 7 kilomètres environ de Bollène), a été euthanasié le 17 décembre 2018 conformément à la réglementation française ([Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992](#)<sup>7</sup>).

L'analyse phylogénétique des isolats viraux réalisée par le LNR a mis en évidence que les isolats caractérisés à partir des deux équidés du foyer de Bollène étaient très proches de celui isolé à partir de l'équidé du foyer de Mondragon. En outre, un foyer d'AIE avait été déclaré en 2012 à Bollène, dans le Vaucluse, dans une structure située à quelques kilomètres mais l'enquête épidémiologique n'a pas mis en évidence de lien entre le foyer de 2012 et les deux foyers de 2018.

## **Foyers d'AIE déclarés en France en 2019**

### **Trois foyers d'AIE épidémiologiquement liés et localisés dans le Gers, les Landes et les Bouches-du-Rhône**

Un foyer d'AIE localisé dans la commune de Laas (Gers) a été déclaré en avril 2019 dans un élevage de chevaux de spectacle. Le cas index, une jument de type selle de huit ans, était détenue dans une exploitation comprenant 41 autres équidés (40 chevaux et un âne) et 35 bovins ; elle présentait des signes cliniques (fièvre, ataxie). Un prélèvement sanguin a été réalisé chez ce cas index le 23 avril 2019 pour analyse sérologique (IDG). Le 30 avril 2019, l'infection de l'animal par l'EIAV a été confirmée par le LNR. Conformément à la réglementation, la structure a été placée sous APDI et une prise de sang a été réalisée le 07 mai 2019 sur les 41 autres équidés afin de définir leur statut sanitaire vis-à-vis de l'AIE ([Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992](#)). Le 09 mai 2019, le LNR a confirmé la séropositivité de six juments et de deux hongres âgés entre cinq et vingt ans. Le 20 mai 2019, les neuf équidés ont été euthanasiés. Une zone de surveillance d'un rayon de trois kilomètres a été mise en place autour du foyer primaire avec dépistage des équidés présents dans cette zone. De

<sup>7</sup>Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992 fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'anémie infectieuse des équidés

plus, les équidés ayant eu des contacts prolongés de plus de trois mois avec les cas ont été identifiés et dépistés. Une investigation a aussi été mise en place dans une structure appartenant aux mêmes propriétaires que le cas index, située dans le département du Gard, puisque certains équidés dépistés séropositifs dans le Gers ont séjourné dans cette seconde exploitation. Au bilan, des analyses sérologiques ont été réalisées chez 132 équidés pour évaluer à partir de prélèvements sanguins les niveaux d'anticorps dirigés contre l'EIAV. Parmi ces équidés, dix cas secondaires ont été identifiés dont les huit équidés détenus dans la même structure que le cas index et deux asymptomatiques identifiés comme cas contact au cours des différentes investigations. Le premier cas contact, un mâle, de race Cob Normand, âgé de 20 ans, détenu à Langor (Landes) a été confirmé positif pour l'AIE le 6 août 2019. Le second cas contact, un hongre de type selle, âgé de 22 ans et détenu dans le département des Bouches-du-Rhône (commune non communiquée), a été confirmé positif pour l'AIE le 21 août 2019.

L'étude phylogénétique réalisée par le LNR a montré que les isolats caractérisés dans le foyer du Gers en 2019 formaient un seul cluster écartant l'éventualité d'infections par différentes souches d'AIE à différentes périodes. Les isolats caractérisés n'étaient pas apparentés à ceux déjà isolés en France depuis 2008.

### **Un foyer d'AIE en Dordogne lié avec un foyer en Haute-Savoie**

En octobre 2019, un nouveau foyer d'AIE, indépendant du précédent, a été déclaré dans une structure spécialisée dans le tourisme équestre sur la commune de Saint-Avit-de-Vialard (Dordogne). Parmi les dix-sept équidés de cette structure, un prélèvement sanguin a été réalisé pour analyse sérologique (IDG) chez deux équidés présentant de la fatigue et de l'amaigrissement associés à une fonte musculaire. L'infection de ces deux équidés par l'EIAV a été confirmée par le LNR le 17 octobre 2019.

La structure a été placée sous APDI et dans ce cadre l'euthanasie des équidés séropositifs a été réalisée le 18 octobre 2019. De plus, un suivi sérologique de l'ensemble des équidés de la structure a été mené tous les 30 jours et jusqu'à obtention de trois résultats consécutifs négatifs. Durant ce suivi, le LNR a confirmé le 24 octobre 2019 le statut positif pour quatre autres équidés asymptomatiques. Conformément à la réglementation française, ces quatre équidés infectés ont été euthanasiés le 28 octobre 2019 ([Arrêté Ministériel du 23 septembre 1992](#)). Pour ce nouveau foyer d'AIE, une séroconversion à J30 a été observée pour deux

équidés asymptomatiques. En effet, le statut séropositif de deux équidés a été confirmé par le LNR le 23 novembre 2019. Ces deux animaux ont été euthanasiés le 29 novembre.

Au total dans ce foyer, ce sont donc huit animaux sur les dix-sept détenus qui ont fait l'objet de mesures de police sanitaire (soit 47 % de l'effectif de la structure).

Une zone de surveillance d'un rayon de deux kilomètres a été établie autour du foyer et les équidés ayant eu des contacts avec les huit cas sur les dix-huit derniers mois ont été tracés. Parmi les équidés recensés, deux équidés de la structure de Dordogne vendus en avril 2019 à un centre équestre composé de 80 équidés localisé dans la commune de Peillonex (Haute-Savoie) ont subi un test sérologique (IDG) afin de définir leur statut sanitaire vis-à-vis de l'AIE. Un des deux équidés, asymptomatique, a été confirmé positif pour l'AIE le 25 octobre 2019 et euthanasié le 5 novembre 2019. Le centre équestre a été placé sous APDI. Les 80 équidés appartenant au centre équestre ont subi un test IDG avec des résultats négatifs indiquant que l'équidé trouvé positif en Haute-Savoie était probablement déjà infecté par l'AIE avant d'arriver dans cette structure.

D'après l'analyse phylogénétique réalisée par le LNR, la souche virale isolée et caractérisée à partir de l'équidé euthanasié en Haute-Savoie est proche génétiquement de celles isolées chez les équidés appartenant à la structure du cas index en Dordogne. Ces résultats confirment le lien épidémiologique entre ces deux foyers.

En outre, dans une zone de surveillance d'un rayon de 500 mètres autour du foyer de Haute-Savoie, les 93 équidés recensés et dépistés ont tous présenté un résultat négatif pour l'AIE. De plus, seize équidés ayant eu des contacts prolongés avec l'animal infecté ont également subi un test IDG et ont présenté un résultat négatif pour l'AIE.

Un autre lien épidémiologique a été exploré dans le département de la Charente-Maritime. Il n'a pas donné lieu à la découverte d'un nouveau foyer.

## **Discussion**

Le virus de l'AIE est toujours présent en France et l'année 2019 a été particulièrement marquante. Elle surpasse l'année 2009 qui recensait jusqu'ici le nombre de cas déclarés le plus important au cours des dix dernières années (2009 : 16 ; 2019 : 20).

Depuis 2011, les foyers d'AIE sont principalement localisés dans la moitié sud du pays (17 foyers sur 18). Différentes hypothèses peuvent expliquer cette répartition : i) des conditions climatiques plus

favorables au développement d'insectes hématophages, ii) une présence historiquement plus importante, iii) une surveillance plus réduite (pour la monte, une grande partie des reproducteurs testés se situent dans le nord-ouest de la France; IFCE, 2020, communication personnelle) et iv) une provenance différente des équidés entre le sud et le nord du pays. Pour éviter l'introduction d'équidés infectés asymptomatiques, lors d'échanges intra-UE, un dépistage obligatoire a été imposé depuis 2010 à l'ensemble des équidés provenant de Roumanie (Décision n°2010/346/EU<sup>8</sup>). Cependant, il est probable que des équidés infectés asymptomatiques aient été importés avant cette réglementation et soient encore présents sur le territoire français ou que certains équidés entrent encore aujourd'hui sans certification préalable. Il serait ainsi intéressant d'étudier plus précisément les flux et les lieux de destination des équidés. Les données de la base TRACES répertoriant les échanges intra-UE et les importations depuis les pays tiers pourraient être utilisées à ces fins. Par exemple, ces données permettraient de mieux connaître les échanges avec l'Italie, deuxième pays européen, après la Roumanie, en terme de nombre de déclarations de foyers et de nombre d'équidés positifs pour l'AIE. Il est à noter que comme pour les autres pays européens (hors Roumanie) le dépistage n'est pas obligatoire pour une introduction depuis ce pays.

Au regard du plus grand nombre de cas positifs d'AIE identifiés dans la moitié sud de la France depuis 2011 (38 cas sur 39), les équidés présents dans cette zone peuvent potentiellement être considérés plus à risque. Cette hypothèse reste à confirmer, compte tenu de la connaissance parcellaire de la situation sanitaire. Celle-ci est due à la faible proportion d'équidés testés et à la faible représentativité de la surveillance, certaines populations d'équidés -de taille relativement réduite- faisant l'objet d'une surveillance bien plus forte (équidés reproducteurs ou faisant l'objet de ventes aux enchères [chevaux de sport en grande partie]) que d'autres (équidés de loisirs, ânes, mulets, etc.).

On peut remarquer que les quatre épisodes ayant conduit à détecter des foyers entre 2017 et 2019 ont tous débuté par une suspicion clinique. Ces détectations révèlent une vigilance des vétérinaires sur le terrain, notamment dans le Sud, et soulignent l'importance de maintenir voire de renforcer la

sensibilisation des détenteurs d'équidés (propriétaires, responsables de centres équestres, etc.) et des vétérinaires.

Le nombre de foyers (5) et de cas (20) a été exceptionnellement élevé en 2019, et plus généralement sur les années 2017-2019. En outre, contrairement aux années précédentes, certaines enquêtes épidémiologiques ont mis en évidence un nombre relativement important de cas et foyers secondaires. Plusieurs cas ont ainsi été identifiés au sein de mêmes structures (trois équidés positifs sur cinq dans le 1<sup>er</sup> foyer du Vaucluse, 10/41 dans le Gers, 8/17 en Dordogne), et d'autres équidés ayant séjourné de manière prolongée avec les premiers cas confirmés ont aussi été détectés positifs. Cette situation de prévalence intra-effectif élevée était moins fréquente les années précédentes (quatre cas répartis dans quatre foyers différents pour la période 2013-2016 par exemple), alors même que les enquêtes épidémiologiques avaient aussi conduit à tester plusieurs centaines d'équidés. Compte tenu de la faible capacité de diffusion du EIAV, ce constat met probablement en évidence des détections tardives, dans des populations non suivies dans le cadre de la surveillance programmée (ventes, monte, export). Pour ces équidés, seule la surveillance événementielle subsiste; de plus, elle est inopérante durant les phases d'infection silencieuse et pour les formes chroniques asymptomatiques.

La mise en place d'enquêtes épidémiologiques dès la confirmation d'un équidé séropositif pour identifier et dépister les animaux contacts est indispensable pour limiter la diffusion du EIAV. Les enquêtes sont le fruit d'une collaboration étroite entre la Direction générale de l'Alimentation (DGAL), les DD(ec)PPs des départements concernés, l'IFCE (Pôle « Développement, innovation et recherche » - DIR et Pôle « Traçabilité et accompagnement de la filière équine » - TAFE), le LNR et les épidémiologistes de l'Anses. L'appui des contrôleurs IFCE pour le recensement des équidés a été mis en place depuis 2018. Il apporte un soutien précieux au gestionnaire du risque compte tenu de l'absence de déclaration d'un grand nombre de lieux de détention d'équidés et des moyens humains nécessaires pour réaliser ce recensement dans des délais contraints et dans des contextes géographiques parfois difficiles (zones montagneuses, équidés difficilement visibles depuis les routes, etc.). Outre la proportion considérée encore importante de lieux de détention non

<sup>8</sup>Décision de la Commission Européenne du 18 juin 2010 relative à des mesures de protection concernant l'anémie infectieuse équine en Roumanie

déclarés à l'IFCE, malgré l'obligation de cette déclaration depuis 2010 (Décret n°2010-865 du 23 juillet 2010<sup>9</sup>), l'absence d'enregistrement des mouvements des équidés et de leur lieu de détention individuel pénalise l'investigation des foyers d'AIE ainsi que des maladies infectieuses des équidés de manière générale. En 2018, 64 % des contrôles de l'IFCE (2915/4551) ont été effectués chez des détenteurs dont le lieu de détention n'était pas déclaré (IFCE, 2019, communication personnelle). De plus, 88 % de ces défauts de déclaration ont été relevés dans des petites structures (< 3 équidés).

La description des mesures de gestion des foyers d'AIE détectés entre 2017 et 2019 montre une hétérogénéité dans les tailles des zones de surveillance mises en place sur décision préfectorale. Ces différents rayons peuvent se justifier par la prise en compte de facteurs géographiques (relief, zones humides...) et épidémiologiques (densité des structures équinées, durée de présence du cas dans la zone, unicité ou multiplicité des lieux de détention associés au foyer...), en plus des risques évalués de diffusion de vecteurs hématophages.

À l'issue des enquêtes, les équidés contacts séropositifs ont été jusque-là majoritairement des animaux ayant séjourné plusieurs semaines, mois ou années avec le cas index, avant d'être séparés (vente, déplacement). Pour éviter l'introduction du EIAV au sein d'une structure, le dépistage de l'AIE par le propriétaire lors de l'arrivée de tout nouvel équidé est de première importance. De même, lors de l'achat d'un équidé, le dépistage de l'AIE par l'acheteur potentiel est primordial d'autant que cette maladie est un vice rédhibitoire. Le délai pour réaliser ce diagnostic et tenter une action est de 30 jours après livraison.

En 2019, 81 220 changements de cartes d'immatriculation, dus à des changements de propriétaires, ont été réalisés par l'Ifce en lien avec des ventes en France et des importations (<https://statscheval.ifce.fr>). En se basant sur une estimation de 10 000 tests d'AIE dans le cadre d'une transaction, seul 12 % de ces équidés ont été testés pour l'AIE. Le dépistage dans le cadre de la vente reste encore très rare.

Dans le cadre du suivi officiel de la monte réalisée par l'IFCE, 19 % d'étalons (1727/9035) et 4 % de juments (3151/75266) ont fait l'objet d'un test

sérologique en 2019 (Ifce, communication personnelle ; RESPE, 2019).

La surveillance mise en place chez les chevaux reproducteurs et chez ceux exportés et vendus aux enchères (une majorité de chevaux de course) semble avoir contribué à réduire les risques de contamination puisque plus aucun cas n'est identifié dans ces populations.

Malheureusement, d'autres populations d'équidés (loisirs, ânes, etc.) sont très peu surveillées et probablement davantage contaminées.

Selon la réglementation, la cession à titre gratuit ou la vente d'animaux atteints ou soupçonnés d'être atteints d'un danger sanitaire de catégorie 1 sont interdites (Article L.223-7 du code rural et de la pêche maritime)<sup>10</sup>. Ainsi, la réalisation d'un test IDG devrait être rendue obligatoire lors de toute transaction pour mieux protéger l'ensemble de la filière.

## Conclusion

Pour maîtriser la propagation du EIAV, il est important de continuer à suivre l'évolution des foyers d'AIE en France et d'augmenter la population d'équidés surveillée, en particulier dans les populations les moins suivies (chevaux de loisirs, ânes) qui sont probablement aussi les plus touchées par l'AIE. Compte tenu des tableaux cliniques parfois frustes et peu spécifiques, la recherche du EIAV en France devrait être envisagée systématiquement lors de tout épisode d'hyperthermie récurrente, persistante ou inexplicite, d'hémolyse ou de thrombopénie même si ces signes cliniques sont aussi compatibles avec d'autres maladies. D'ailleurs, le sous-réseau « Piro-like » du RESPE propose de réaliser un test vis-à-vis de l'AIE lors de signes cliniques évocateurs de piroplasmose ou d'anaplasmose. En parallèle, le dépistage volontaire par les propriétaires lors d'introduction d'équidés dans une structure ou de cessions/ventes devrait être fortement encouragé voire rendu obligatoire. La généralisation de ces dépistages contribuerait à identifier les cas de manière plus rapide et plus exhaustive pour tous les types d'équidés, à réduire la prévalence de la maladie sur notre territoire et donc à mieux protéger l'ensemble de la filière équine.

<sup>9</sup>Décret n° 2010-865 du 23 juillet 2010 fixant les conditions de déclaration des détenteurs d'équidés et des lieux de stationnement

<sup>10</sup>Code rural et de la pêche maritime, Livre II, titre II, chapitre III : La police sanitaire, article L. 223-7

## Références bibliographiques

Annuaire Ecus, 2019. Bilan statistique de la filière équine française – Données 2018/2019. [https://equipedia.ifce.fr/bibliotheque/3.\\_Guide\\_pocket\\_et\\_autres\\_pdf/3.5\\_Autres\\_pdf/ECUS-2019-bd.pdf](https://equipedia.ifce.fr/bibliotheque/3._Guide_pocket_et_autres_pdf/3.5_Autres_pdf/ECUS-2019-bd.pdf)

Deshiere, A., Berthet, N., Lecouturier, F., Gaudaire, D., Hans, A., 2019. « Molecular characterization of equine infectious anemia viruses using targeted sequence enrichment and next generation sequencing ». *Virology* 537: 121-129. doi: [10.1016/j.virol.2019.08.016](https://doi.org/10.1016/j.virol.2019.08.016)

Gaudaire, D., Lecouturier, F., Ponçon, N., Morilland, E., Laugier, C., Zientara, S., Hans, A., 2018. « Molecular characterization of equine infectious anaemia virus from a major outbreak in southeastern France ». *Transbound. Emerg. Dis.* 65(1): e7-e13. doi: [10.1111/tbed.12657](https://doi.org/10.1111/tbed.12657)

Hans, A., Lecouturier, F., Amelot, G., Gaudaire, D., Grandcollot-Chabot, M., 2020. « Etat des lieux de l'anémie infectieuse des équidés (AIE) en France en 2016 ». *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* (en cours de publication).

Hans, A., Moutou, F., Gaudaire, D., Napolitain, L., Le Guyader, E., Ponçon, N., 2012. « L'anémie infectieuse des équidés en France et en Europe ». *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 49 : 35-38.

Hans, A., Ponçon, N., Zientara, S., 2012. « Situation épidémiologique de l'anémie infectieuse des équidés en France et en Europe de 1994 à 2011 ». *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* 165 : 27-33.

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 ». *J. Am. Vet. Med. A.* 180: 272-275.

Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., Tamura, K., 2018. MEGA X: "Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms". *Mol. Biol. Evol.* 35: 1547-1549. doi: [10.1093/molbev/msy096](https://doi.org/10.1093/molbev/msy096)

RESPE, 2019. Bilan reproduction RESPE-Année 2019. <https://respe.net/bilan-reproduction-respe-annee-2019>

### Pour citer cet article :

Merlin A., Gaudaire D., Letorey L., Delerue M., Amat J-P., Lecouturier F., Madeline A., Deshiere A., Aubert C., Poudevigne F., Quinio C., Martin F., Strugar S., Coulibaly E., Depecker A., Grancollot-Chabot M., Hans A. 2021. « Synthèse des foyers d'anémie infectieuse des équidés reportés en France entre 2017 et 2019 » *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 94 (4) : 1-10

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

Anses - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiolo@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiolo@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## Bilan de la surveillance de la brucellose des petits ruminants en France métropolitaine entre 2015 et 2019

Benoit Durand<sup>1</sup>, Barbara Dufour<sup>2</sup>, Charlotte Rüger<sup>3</sup>, Viviane Hénaux<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [benoit.durand@anses.fr](mailto:benoit.durand@anses.fr)

<sup>1</sup> Université Paris-Est – Anses, unité Epidémiologie, Maisons-Alfort, France

<sup>2</sup> École nationale vétérinaire d'Alfort, Unité EpiMAI (USC ENVA-Anses), Maisons-Alfort, France

<sup>3</sup> Université de Lyon – Anses, unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

### Résumé

Aucun foyer de brucellose n'a été détecté dans un élevage de petits ruminants en France métropolitaine depuis 2003. La surveillance de cette maladie, basée sur une surveillance événementielle (fondée sur la déclaration des avortements) et sur une surveillance programmée (par dépistage sérologique régulier) a montré l'absence de foyers de brucellose des petits ruminants entre 2015 et 2019. Au début de l'année 2021, l'ensemble des départements métropolitains étaient reconnus officiellement indemnes par l'Union Européenne. L'analyse des données de surveillance suggère cependant une très faible sensibilisation des éleveurs de petits ruminants à la déclaration des avortements, ce qui représente un point de fragilité important du système de surveillance.

### Mots-clés

Maladie réglementée, danger sanitaire de catégorie 1, épidémiosurveillance, avortement, dépistage sérologique, petits ruminants

### Abstract

#### Overview of small ruminant brucellosis surveillance in France between 2015 and 2019

No outbreak of brucellosis has been detected in a small ruminant farm in metropolitan France since 2003. Surveillance of this disease, based on passive surveillance (based on abortion reporting) and programmed surveillance (by regular serological screening) has shown the absence of outbreaks of small ruminant brucellosis between 2015 and 2019. At the beginning of 2021, all metropolitan departments were recognized as free of the disease by the European Union. However, analysis of surveillance data suggests that awareness of abortion reporting among small ruminant farmers is very low, which is a major weakness of the surveillance system.

### Keywords

Regulated disease, health hazard of category 1, epidemiological surveillance, abortion, serological testing, small ruminants

En France, aucun foyer de brucellose n'a été détecté dans un élevage de petits ruminants depuis 2003 (Perrin et al., 2014). Au 31 décembre 2020, l'ensemble des départements métropolitains était reconnu officiellement indemne de brucellose des petits ruminants depuis 2014, hormis les Pyrénées-Atlantiques en raison d'un programme de vaccination contre l'épididymite contagieuse due à *Brucella ovis*. Au début de l'année 2021, ce département a été reconnu par l'Union Européenne indemne de brucellose des petits ruminants, ce qui confère ce même statut indemne à l'ensemble de la France métropolitaine.

De même que chez les bovins, l'infection par *Brucella melitensis* (dont les petits ruminants sont les hôtes préférentiels) ou par *Brucella abortus* est classée parmi les maladies à éradication obligatoire (danger sanitaire de catégorie 1 pendant la période 2015-2019) et fait donc l'objet d'une surveillance obligatoire sur le territoire national. Les objectifs de la surveillance en France sont de détecter rapidement tout nouveau foyer de brucellose, et de vérifier que l'infection ne circule pas à bas bruit afin de maintenir le statut des départements indemnes.

## Dispositif de surveillance de la brucellose des petits ruminants

La surveillance de la brucellose chez les petits ruminants repose à la fois sur la surveillance des

avortements (surveillance évènementielle), et sur un dépistage sérologique périodique dans les élevages (surveillance programmée) (Encadré 1, Tableau 1), selon des modalités légèrement différentes de celles utilisées pour la surveillance de la brucellose bovine (Encadré 2). Leurs résultats sont présentés ici par année civile pour les cinq dernières années (de 2015 à 2019).

**Tableau 1.** Données générales sur la surveillance de la brucellose des petits ruminants. Source des données : <sup>a</sup>Sigal, <sup>b</sup>Agreste, <sup>c</sup>Enquête SPA

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Nb exploitations (effectifs au 31 décembre)<sup>a</sup></b>	102 215	99 034	97 580	97 857	98 271
<b>Nb animaux (effectifs au 31 décembre)<sup>b</sup></b>	8 076 454	8 248 883	8 120 089	8 295 790	8 406 162
<b>Nb troupeaux suspects<sup>c</sup></b>	47	45	14	42	13
<b>Proportion de troupeaux suspects<sup>a,c</sup></b>	0,05 %	0,05 %	0,01 %	0,04 %	0,01 %

### Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de la brucellose des petits ruminants

#### Objectifs de la surveillance

- Détecter le plus précocement possible toute réémergence de brucellose dans les élevages de petits ruminants,
- Vérifier le maintien du statut « officiellement indemne » de brucellose ovine et caprine dans les départements bénéficiant de ce statut (tous, sauf les Pyrénées-Atlantiques, à la date du bilan).

#### Population surveillée

- Tous les élevages d'ovins et de caprins situés sur le territoire métropolitain.

#### Modalités de la surveillance

##### Surveillance évènementielle

L'enregistrement dans le registre d'élevage de tous les avortements est obligatoire. En revanche, à la différence des bovins, seule la notification des avortements « en série » est obligatoire. Ainsi, si trois avortements (ou plus) sont enregistrés sur une période de sept jours ou moins, l'éleveur doit obligatoirement faire appel à son vétérinaire sanitaire afin que ce dernier effectue les prélèvements nécessaires et déclare ces avortements. Les prélèvements de sang sur tube sec sont transmis au laboratoire pour un dépistage sérologique, par une épreuve à l'antigène tamponné (EAT) puis une analyse de fixation de complément (FC). Si les deux résultats sont positifs, un écouvillon vaginal doit être réalisé et analysé par PCR et bactériologie. Les prélèvements et tests sont à la charge de l'Etat.

Toutefois, en cas de survenue d'un ou deux avortements, si le vétérinaire sanitaire l'estime nécessaire en raison du risque brucellose, notamment dans les troupeaux à faibles effectifs, il peut déclarer la suspicion et réaliser les prélèvements nécessaires.

##### Surveillance programmée

Le rythme de cette surveillance, qui correspond à un dépistage sérologique (avec analyse EAT associée à une FC si réaction positive) d'un certain pourcentage d'ovins et de caprins âgés de plus de six mois, est variable en fonction de la situation sanitaire de chaque département.

Les animaux de plus de six mois surveillés correspondent à :

- tous les animaux mâles non castrés,
- tous les animaux introduits dans l'exploitation depuis le contrôle précédent,
- 25 % des femelles (avec un minimum de 50 animaux ou la totalité des animaux s'ils sont moins de 50).

Cette surveillance s'applique à tous les troupeaux, allaitants et laitiers (contrairement au dépistage de la brucellose en cheptel bovin par des tests sur le lait, l'ELISA ne pouvant être utilisés sur les petits ruminants).

Le rythme (annuel ou pluriannuel) et les modalités (contrôles aléatoires ou dépistage systématique d'une partie des animaux des cheptels) sont définis par la DDecPP. Le tableau 1 présente les caractéristiques retenues pour l'établissement de ce rythme.

Les DDecPP peuvent accorder des dérogations à cette surveillance pour les cheptels d'engraissement. Ils peuvent également prendre des dispositions renforcées (dépistage annuel) pour les cheptels considérés à risque (par exemple, pour un élevage en lien épidémiologique avec la faune sauvage infectée ou en raison de pratiques de transhumance).

**Tableau 1.** Rythmes de surveillance programmée en fonction de la situation épidémiologique

Situation épidémiologique	Rythme de surveillance programmée
Département NON officiellement indemne avec MOINS de 99% de cheptels officiellement indemnes	Annuel
Département NON officiellement indemne avec PLUS de 99% de cheptels officiellement indemnes	Triennal
Départements officiellement indemnes	Quinquennal (dans chacun des cheptels contrôlés 25% des femelles reproductrices doivent être testées – 50 a minima)

## Police sanitaire

### Résultats non négatifs en surveillance événementielle

Si les résultats des deux tests pratiqués sur le prélèvement sanguin d'un petit ruminant ayant avorté (EAT et FC) se révèlent tous les deux positifs, l'animal est considéré comme « suspect ». Le troupeau est déclaré suspect et placé sous Arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) jusqu'au résultats des analyses (PCR et bactériologie) effectués sur l'écouvillon endocervical du ou des animaux ayant avorté. En cas d'impossibilité d'analyse de cet écouvillon (mauvaise qualité du prélèvement par exemple), un abattage diagnostique de l'animal est ordonné pour réaliser une analyse bactériologique sur les nœuds lymphatiques. Si les résultats bactériologiques sont positifs, l'infection est déclarée et le troupeau est placé sous Arrêté préfectoral de déclaration d'infection (APDI).

### Résultats non négatifs en surveillance programmée

Si les deux résultats sérologiques d'un animal (ou de plusieurs animaux) prélevé s'avèrent positifs (EAT et FC), cet animal ne peut être vendu. Le reste du troupeau demeure indemne (sans blocage donc) jusqu'à la réalisation d'une deuxième série d'analyses sur l'animal réagissant, six semaines à deux mois plus tard. Si les deux résultats (EAT et FC) sont encore positifs à l'issue de ce délai, l'animal est considéré comme « suspect » et un APMS est pris pour le troupeau. Les investigations suivantes consistent en un test à la brucelline sur au moins vingt animaux de l'exploitation (le ou les animaux réagissant et des animaux contact) ou en un abattage diagnostique des animaux réagissant pour recherche bactériologique de *Brucella* dans leurs nœuds lymphatiques.

Un troupeau est considéré comme « infecté » et placé sous APDI lorsque la présence bactériologique d'une *Brucella* est confirmée dans ce troupeau (par un résultat positif en PCR ou une bactériologie positive sur au moins un animal).

### Mesures dans les troupeaux infectés placés sous APDI

Les troupeaux infectés par *Brucella abortus* ou *Brucella melitensis* font l'objet d'un abattage total dans le mois suivant la notification de l'infection.

## Règlementation

Les mesures de police sanitaire et de prophylaxie sont régies par l'arrêté du 10 octobre 2013 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la brucellose ovine et caprine.

### Surveillance événementielle : déclaration des avortements

Le [tableau 2](#) présente les résultats de la surveillance des avortements entre 2015 et 2019. Le nombre d'avortements déclarés dans des élevages de petits ruminants est resté globalement stable entre 2015 et 2019, avec environ 6 000 avortements déclarés chaque année (entre 5 286 en 2016 et 6 759 en 2019), dans environ 1 800 troupeaux (entre 1 659 en

2017 et 1 934 en 2015). Parmi ces troupeaux, environ 25 % ont déclaré des avortements sur deux années ou plus. Au niveau national, le pourcentage des exploitations ayant déclaré des avortements est inférieur à 2 % des exploitations tout au long de la période, avec de fortes variations entre départements (e.g. aucune exploitation (0 %) déclarant des avortements dans certains départements et jusqu'à 12 % dans d'autres départements).

**Tableau 2.** Surveillance des avortements dans les élevages de petits ruminants en France entre 2015 et 2019. Source des données : <sup>a</sup> Sigal, <sup>b</sup> Enquête SPA

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
Nb troupeaux ayant déclaré au moins un avortement <sup>a</sup>	1 934	1 675	1 659	1 827	1 848
Nb avortements déclarés <sup>a</sup>	6 085	5 286	5 669	6 369	6 759
Proportion de troupeaux déclarant au moins un avortement <sup>a</sup>	1,89 %	1,69 %	1,70 %	1,87 %	1,88 %
Nb troupeaux suspects <sup>b</sup>	8	15	2	0	11
Pourcentage de troupeaux suspects <sup>a,b</sup>	0,008 %	0,015 %	0,002 %	0,000 %	0,011 %

### Surveillance programmée : dépistage sérologique en élevage

La proportion des exploitations ayant fait l'objet de la surveillance sérologique programmée a diminué entre 2015 et 2019 puisqu'il est passé du tiers des troupeaux en 2015 au quart des troupeaux en 2019 ([tableau 3](#)). Cette diminution pourrait être liée à des

allègements du rythme de la prophylaxie selon le taux de qualification des cheptels du département (suite à l'arrêté de 2013 - avec note de service détaillant ces modalités en 2014) puis à l'application de ces mesures d'allègement aux élevages producteurs de lait cru (Instruction technique DGAL/SDSPA/2016-292 - 06/04/2016).

**Tableau 3.** Surveillance programmée de la brucellose des petits ruminants par sérologie en élevage entre 2015 et 2019. Source des données : <sup>a</sup> Sigal, <sup>b</sup> Enquête SPA

Indicateurs/ Années	2015	2016	2017	2018	2019
Nb exploitations surveillées <sup>a</sup>	34 259	27 754	25 408	24 820	24 747
Nb animaux objets de la surveillance <sup>a</sup>	1 294 721	1 120 573	1 008 661	993 680	992 075
Proportion de troupeaux objet de la surveillance sérologique <sup>a</sup>	33,5 %	28,0 %	26,0 %	25,3 %	24,2 %
Nb animaux non négatifs au premier contrôle <sup>a</sup>	153	137	93	123	81
Nb troupeaux non négatifs au premier contrôle <sup>a</sup>	126	110	83	108	62
Nb troupeaux suspects <sup>b</sup>	39	30	12	42	2
Pourcentage de troupeaux suspects <sup>a,b</sup>	0,038 %	0,030 %	0,012 %	0,043 %	0,002 %

## Suspensions et confirmations

### Suspensions lors d'avortements

Les tests sérologiques et bactériologiques effectués sur les femelles ayant avorté ont abouti à l'identification d'un nombre de troupeaux suspects ([encadré 1](#)) variant entre 0 (en 2018) et 15 (en 2016), qui correspond à une proportion des élevages de

petits ruminants inférieure à deux exploitations pour dix mille ([tableau 2](#)).

### Suspensions lors de contrôles sérologiques

Le nombre de troupeaux trouvés positifs lors du dépistage sérologique a varié entre années, avec un maximum de 126 en 2015 et un minimum de 62 en 2019. Les tests sérologiques et bactériologiques mis en œuvre sur les animaux positifs ont abouti à

l'identification d'un nombre de troupeaux suspects variant entre deux et 42 selon les années. Rapporté à l'ensemble des élevages de petits ruminants, ces nombres de troupeaux suspects correspondent, pour chacune de ces cinq années, à moins de cinq troupeaux pour dix mille (tableau 3). Ces résultats confirment bien que le protocole mis en œuvre pour cette surveillance en pays indemne est d'une bonne spécificité (peu d'erreur par excès).

## Investigations sous APMS

Dans les exploitations sous APMS, le nombre d'animaux pour lesquels une culture bactérienne a été effectuée (sur des écouvillons endocervicaux ou des prélèvements effectués à la suite d'un abattage diagnostique) était stable entre 75 et 94 entre 2015 et 2017, puis a augmenté à 295 en 2018, et 221 en 2019. La réalisation de la visite sanitaire obligatoire dans les élevages ovins et caprins en 2017-2018, avec une sensibilisation des éleveurs à la déclaration des avortements, peut avoir contribué à ces augmentations, via un changement de pratique dans le recours à la culture bactérienne. L'émergence de FCO sérotype 4 à l'automne 2017, en entraînant une augmentation des avortements, a également pu contribuer à cette augmentation des analyses bactériologiques en 2018 et 2019.

## Aspects financiers

Pour la brucellose des petits ruminants, l'État prend en charge les frais induits par les mesures de police sanitaire, incluant 1) les frais relatifs à la surveillance événementielle (visites vétérinaires, prélèvements et analyses réalisés pour l'investigation des avortements) ; 2) les frais relatifs à l'investigation des suspicions en surveillance programmée (visites vétérinaires, prélèvements et analyses réalisés dans le cadre d'APMS).

**Tableau 4.** Frais engagés par l'Etat pour la police sanitaire et la surveillance de la brucellose des petits ruminants. Source des données : Enquête SPA

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Honoraires vétérinaires</b>	255 073	154 385	69 524	138 552	151 704
<b>Frais de laboratoire</b>	150 836	91 774	54 791	87 489	117 415
<b>Indemnités aux éleveurs</b>	2 759	400	80	6 050	900
<b>Frais divers</b>	4 074	2 053	7 562	2 262	120
<b>Subventions dépistage</b>	221 423	100 246	67 093	78 668	77 026
<b>Total général</b>	634 166	348 858	199 051	313 021	347 165

## Conclusion

Les dispositifs de surveillance mis en œuvre ont démontré une absence de foyers de brucellose dans les élevages de petits ruminants en France

Les frais associés aux visites vétérinaires, prélèvements et premières analyses de dépistage réalisées dans le cadre de la surveillance programmée sont à la charge des détenteurs des animaux, avec parfois des participations financières mutualisées par l'intermédiaire des groupements de défenses sanitaires (GDS) ; ces coûts avaient été estimés à plus de cinq millions € HT pour l'année 2014 (Diabaté et al. 2016). L'Etat peut participer au financement de la surveillance programmée dans les troupeaux exclus des allègements de dépistage (et en conséquence soumis à un dépistage annuel) parce qu'ils sont jugés à risque (en raison de la pratique de transhumance ou autre).

Sur la période 2015 à 2019, l'État a engagé entre 634 000 et 199 000 € pour la surveillance et la police sanitaire de la brucellose des petits ruminants (Tableau 4). En moyenne, 41% des dépenses correspondaient aux honoraires vétérinaires, 28% aux frais de laboratoire, 29% aux subventions au dépistage programmé, 1% aux frais divers et moins de 1% aux indemnités aux éleveurs.

Ces sommes ne couvrent ni les frais de dépistage pris en charge par les éleveurs, ni ceux relatifs à l'animation et au pilotage technique et financier du dispositif, notamment en termes de ressources humaines dans les services déconcentrés du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (DDecPP et DRAAF) et dans les organismes délégataires (organismes à vocation sanitaire et organisme vétérinaire à vocation technique). A titre de comparaison, en 2014, l'ensemble des coûts de surveillance et de lutte ont été estimés à près de 6 millions d'euros, avec une prise en charge à hauteur de 90% par les éleveurs (Hénaux et al. 2017). Les dépenses associées au fonctionnement du dispositif n'ont jamais été estimées.

entre 2015 et 2019, et confirmé la situation officiellement indemne des départements métropolitains (en dehors des Pyrénées Atlantiques qui, bien qu'indemne, n'était pas officiellement indemne pendant la période étudiée).

Comme pour les élevages de bovins, on peut penser que cette bonne situation épidémiologique entretient une démotivation pour la surveillance événementielle de la part des acteurs de terrain. La proportion d'éleveurs déclarant des avortements est plus faible qu'en élevage bovin. La seule déclaration des avortements « en série » en élevage de petits ruminants pourrait expliquer cette différence, mais la taille bien plus élevée des élevages, associée à la synchronisation des chaleurs, suggèrent que, pour un risque individuel d'avorter identique chez les bovins et les petits ruminants, l'occurrence d'avortements groupés en élevage de petits ruminants devrait être au moins aussi fréquente que des avortements isolés en élevage bovin, et sans doute plus fréquente. Cette très faible proportion d'éleveurs déclarant des avortements est donc inquiétante et indique une très faible sensibilisation à la surveillance de la brucellose chez les éleveurs de petits ruminants. Ces chiffres ont peu évolué au cours des cinq années malgré des efforts importants réalisés (notamment par les GDS) pour développer dans les départements, des protocoles de diagnostic différentiel pour les avortements infectieux des petits ruminants.

## Remerciements

Les auteurs remercient le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation pour l'accès aux données.

## Références bibliographiques

Diabaté, L., Calavas, D., Bronner, A., Touratier, A., Perrin, J.B., Hénaux, V. « Evaluation du coût global du dispositif de surveillance de la brucellose des petits ruminants en France en 2014 » Bull. Epid. Santé Anim. 73:2-6.

Hénaux, V., Ngwa-Mbot, D., Memeteau, S., Touratier, A., Bronner, A., Calavas, D. « 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. 79:2-11.

Perrin, J.B., Rautureau, S., Bronner, A., Holsteing, S., Jaÿ, M., Garin-Bastuji, B., Dufour, B., 2014. « Brucellose des petits ruminants en 2014 : 95 départements de France métropolitaine sont désormais indemnes » Bull. Epid. Santé Anim. 71:17-21.

### **Encadré 2. Différences entre les mesures de surveillance de la brucellose des petits ruminants et celle des bovins**

La réglementation de la surveillance et de la lutte collective contre la brucellose des petits ruminants a été largement calquée sur celle concernant les bovins. Il existe pourtant quelques différences résumées dans cet encadré :

- Le nombre d'avortements devant donner lieu à prélèvements : Si, pour les petits ruminants tous les avortements doivent être enregistrés dans le registre d'élevage, un prélèvement (sanguin) n'est nécessaire qu'à partir de trois avortements constatés sur une période de sept jours ou moins, alors que pour les bovins, tous les avortements doivent en principe faire l'objet d'un prélèvement.

- Les tests utilisés pour effectuer les analyses sérologiques : L'ELISA ne peut être employée pour les analyses réalisées sur des petits ruminants. Ainsi, il n'est donc pas possible de faire un dépistage sérologique sur lait de mélange dans les exploitations laitières d'ovins ou de caprins. Tous les prélèvements analysés sont donc des prélèvements sanguins individuels et les tests utilisés sont donc exclusivement des épreuves à l'antigène tamponnée et la réaction de fixation du complément.

- Le rythme de dépistage : Alors que tous les élevages bovins français font l'objet d'un dépistage annuel d'une partie de leurs animaux, pour les élevages de petits ruminants le rythme de dépistage peut être quinquennal.

- Le pourcentage d'animaux prélevés dans les exploitations : 20 % des bovins sont prélevés et analysés chaque année dans les élevages allaitants. Pour les petits ruminants, il faut en prélever au minimum 25 % avec un minimum de 50 animaux ainsi que tous les mâles reproducteurs, et tous les animaux introduits depuis le dernier contrôle.

**Pour citer cet article :**

Durand B., Dufour B., Rüger C., Hénaux V. 2021 « Bilan de la surveillance de la brucellose des petits ruminants en France métropolitaine entre 2015 et 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (5) :1-7

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljár

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

Anses - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Bilan du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2019

Adeline Huneau-Salaün<sup>1</sup>, Guillaume Tribehou<sup>2</sup>, Jérémy Jachacz<sup>3\*</sup>, Laetitia Bonifait<sup>4</sup>, Lucie Collineau<sup>5</sup>, Sophie Carles<sup>3\*</sup>,  
Isabelle Tapie<sup>2\*</sup>, Sophie Le Bouquin<sup>1\*</sup>

Auteur correspondant : [adeline.huneau@anses.fr](mailto:adeline.huneau@anses.fr)

\* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'Epidémiosurveillance en Santé Animale (ESA)

<sup>1</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Épidémiologie, santé et bien-être (EPISABE), Ploufragan, France

<sup>2</sup> Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

<sup>3</sup> INRAE, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France

<sup>4</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité hygiène et qualité des produits avicoles et porcins (HQPAP), Ploufragan, France

<sup>5</sup> Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance (EAS), Lyon, France

### Résumé

L'exécution du programme de lutte contre les salmonelles en 2019 a montré que la France a répondu aux objectifs de prévalence fixés par l'UE dans toutes les filières avicoles surveillées. Les foyers à salmonelles classés dangers sanitaires de première catégorie sont restés sporadiques aux étages de sélection et multiplication. En filière *Gallus gallus* œufs de consommation, le nombre de foyers à *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium est en augmentation (+ 45 %) par rapport à 2018. En filières *Meleagris gallopavo* et *Gallus gallus* chair de production, la prévalence des sérovars réglementés demeure stable depuis 2010 mais *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- devient aussi fréquent que *S. Enteritidis* ou *S. Typhimurium*, et même dominant en production de dindes de chair.

### Mots-clés

*Salmonella*, Volailles, Surveillance, Zoonose, Santé publique

### Abstract

**Title: Summary report of the control activities for *Salmonella* in *Gallus gallus* and *Meleagris gallopavo* flocks in France in 2019**

This report presents the results of the national control program for *Salmonella* in poultry productions in France in 2019. The prevalence targets fixed by the European Union were met for all the poultry productions under surveillance. A high increase (+ 45 %) in the number of laying hen flocks positive for *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium was observed compared to 2018. The prevalence of broiler and turkey flocks contamination by mandatory serovars of *Salmonella* remained stable since 2010. However, the number of outbreaks involving *S. Typhimurium* variant 1,4,[5],12:i:- became as high as the number of outbreaks of *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium*.

### Keywords

*Salmonella*, Poultry, Surveillance, Zoonosis, Public health

Le programme national de lutte contre les infections à *Salmonella enterica* subsp. *enterica* dans les filières avicoles vise à prévenir la survenue des toxi-infections alimentaires associées : la salmonellose est la seconde maladie zoonotique en nombre de cas dans l'Union Européenne (U.E) après la campylobactériose (EFSA, ECDC, 2020). L'objectif du dispositif est de dépister toute présence de salmonelles en élevage, au sein des filières *Meleagris gallopavo* (dinde de chair), *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation, dans le but de mettre en place des mesures de lutte appropriées (Chasset et al. 2015). La surveillance vise les sérotypes de *Salmonella* classés dangers sanitaires de première et deuxième catégorie (DS1 et DS2)<sup>1</sup>. Seule la détection de sérotypes classés DS1 entraîne la mise en œuvre de mesures de police sanitaire (cf. encadré 1). Cet article présente le bilan du programme national de lutte contre les infections à *Salmonella* réalisé en 2019.

## Mise en œuvre de la surveillance

### Définition du cas

La surveillance repose sur un programme de dépistage décrit dans l'encadré 1. Dans cet article, les définitions basées sur les éléments de la réglementation nationale sont retenues :

- Suspicion : tout résultat d'analyse permettant de suspecter l'infection d'un troupeau de volailles par une salmonelle classée DS1 dans la filière (poulets de chair, œuf de consommation ou dindes de chair) et l'étage de production considérés (« reproduction » comprenant la sélection et la multiplication ou « production »)<sup>2</sup>.
- Foyer : troupeau de volailles reconnu infecté par une salmonelle classée DS1 dans la filière et l'étage de production considérés.

Une suspicion d'infection est posée suite à l'obtention et l'interprétation d'un résultat positif pour une salmonelle DS1 sur des prélèvements réalisés en dehors du lieu d'élevage (covoie, véhicule de transport etc.) et, pour les reproducteurs « poulets de chair » et les reproducteurs « dindes de chair »,

lorsqu'une analyse est positive sur des prélèvements réalisés sur un lieu d'élevage. Une suspicion peut aussi être motivée par un lien épidémiologique avec un foyer avicole de salmonelles, un produit contaminé ou une toxi-infection alimentaire humaine.

Une suspicion peut être directement qualifiée en foyer sur la base des éléments disponibles, comme un lien épidémiologique avec un foyer confirmé. Des prélèvements supplémentaires sur le troupeau (deux séries ou une seule si les premiers résultats sont positifs), dits de confirmation, peuvent être pratiqués, menant à la confirmation de la suspicion (foyer) en cas de résultats positifs ou à son infirmation. L'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 a permis la mise en conformité de la réglementation française avec la réglementation européenne en filière « œufs de consommation », qui limite le recours aux prélèvements de confirmation à des situations exceptionnelles où il existe un doute sur la validité du résultat de dépistage. La réglementation française est en cours d'évolution dans les autres filières de volailles réglementées. A noter que les prélèvements de confirmation ne sont actuellement pas utilisés à l'étage « production » des filières « poulets de chair » et « dindes de chair ». Par conséquent, les suspicions observées sont directement qualifiées en foyers suite au dépistage d'une salmonelle dans un lieu d'élevage.

### Analyse des données

Les résultats des dépistages obligatoires (réalisés par les professionnels) et complémentaires (réalisés par les services vétérinaires) sont automatiquement transmis par les laboratoires d'analyse dans la base SIGAL du Ministère de l'Agriculture. Pour réaliser le présent bilan, les résultats enregistrés en 2019 ont été extraits au printemps 2020, après une phase de consolidation des données auprès des laboratoires et des DD(CS)PP et DAAF entre janvier et mars 2020. Les éléments présentés, relatifs à la gestion des foyers, ont été collectés par le Bureau de la Santé Animale (BSA) de la Direction Générale de l'Alimentation. Les résultats de dépistage par troupeau ont été analysés sous R, permettant une estimation du nombre de troupeaux sous surveillance ; ce nombre est légèrement sous-estimé car quelques laboratoires ne communiquent pas leurs résultats sous SIGAL mais la

<sup>1</sup> Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027831750/>)

<sup>2</sup> La description de l'organisation des filières de production avicoles est disponible sur le site de l'ITAVI (<https://www.itavi.asso.fr/>) dans la rubrique « L'essentiel des filières »

très grande majorité des laboratoires reconnus et agréés utilisent cette transmission. Le modèle de transmission des données sous SIGAL ne permet pas la saisie des sérotypes de type DS2. La plupart des laboratoires indiquent dans ce cas le sérotype en commentaire mais, pour une partie des isolements, le sérotype n'est pas précisé bien que l'analyse soit menée jusqu'à l'identification du serovar. Les cartes présentant les taux de détection par filière, sérotype et département ont été générées sous R avec une analyse comparative des prévalences (tests  $\chi^2$  ou Fisher-exact, fonction `catdes` du package `FactomineR`) puis une réalisation des cartes avec le package `cartography`. Les résultats de 2019 sont comparés à ceux des années antérieures sur la base des données publiées par Collineau *et al.* (2020) pour la période 2015-2018 et par Chasset *et al.* (2015) pour 2010-2014.

## Résultats du plan de lutte volaille

Le **tableau 1** présente le nombre de troupeaux de volailles par filière et par étage de production soumis au dépistage salmonellique dans le cadre du programme de lutte en 2019, ainsi que le nombre de foyers de salmonelles DS1 identifiés. Aucun foyer de *S. Infantis*, *S. Hadar* ou *S. Virchow* n'a été déclaré à l'étage « reproduction » des filières « œufs de consommation » et « poulets de chair », où ces sérotypes sont classés DS1. Le nombre de foyers déclarés est minimal au second trimestre 2019 (76 foyers, toutes filières confondues) et maximal au dernier trimestre (200 foyers), alors que le nombre de dépistages pratiqués évolue peu (+ 2,3 %) entre le deuxième et le quatrième trimestre (Figure 1). Le taux de troupeaux détectés positifs est donc significativement inférieur aux premier (0,26 %) et second trimestres (0,23 %) par rapport au troisième trimestre (0,50 %,  $P < 0,001$ , test du  $\chi^2$ ). Il augmente encore au dernier trimestre (0,61 %,  $P = 0,05$  par rapport au trimestre 3).

### Filières poulets et dindes de chair

En filière « poulets de chair », les contaminations à l'étage de la « sélection » sont rares, avec moins de cinq foyers par an depuis 2010. A l'étage « multiplication », huit foyers sont recensés en 2019, ce qui est inférieur aux deux années précédentes (13 en 2017 et 11 en 2018), malgré une augmentation d'environ 7 % du nombre de troupeaux surveillés depuis 2018. A l'étage « production », un travail

important de consolidation des données a été entrepris en 2019 afin de déterminer le nombre de troupeaux de poulets de chair et de dinde de chair dépistés. Auparavant, le nombre de troupeaux suivis était reporté pour l'ensemble des volailles de chair, sans distinction entre poulets, dindes ou autres espèces de chair parfois dépistées. Sur 64 936 troupeaux de poulets de chair dépistés, 344 foyers de salmonelle ont été détectés, avec une proportion relativement équilibrée de cas de *S. Enteritidis* (32 %), *S. Typhimurium* (37 %) et de ses variants monophasiques (27 %). On note cependant que le nombre de foyers à *S. Enteritidis* est en hausse après quatre années consécutives de baisse. Les onze foyers de *S. Kentucky* détectés en poulets de chair impliquaient tous des souches non résistantes aux fluoroquinolones.

Concernant la filière « dindes de chair », deux foyers à *S. Typhimurium* ont été identifiés à l'étage « sélection » alors que la présence d'une salmonelle DS1 n'avait plus été reportée depuis 2015. Ces deux foyers, au sein de la même entreprise, présentaient un lien épidémiologique. Aucune évolution notable n'est à signaler à l'étage « multiplication », avec cinq foyers enregistrés, comme en 2018. Les variants monophasiques de *S. Typhimurium* sont impliqués dans 29 des 55 foyers de salmonelles DS1 reportés sur les dindes de chair en « production »; cette proportion (54 %) est supérieure à celle observée en poulets de chair (94/344, 27 %, test  $\chi^2$   $P < 0,001$ ). La remontée des résultats de surveillance différenciés par filière à partir de 2019 permettra de savoir à l'avenir s'il s'agit d'une différence de situation épidémiologique pérenne entre les dindes et les poulets de chair vis-à-vis de ces variants.

### Filière œufs de consommation

Un seul foyer de salmonelle DS1, lié au sérotype *S. Enteritidis*, a été détecté sur l'étage « multiplication » de la filière œufs de consommation (aucun à l'étage « sélection »). Ce résultat confirme la présence très rare des salmonelles DS1 en amont de la filière, avec quatre foyers détectés entre 2010 et 2018. Si la situation épidémiologique semble stable à l'étage « production - stade poulettes » entre 2018 (21 foyers) et 2019 (19 foyers), une hausse du nombre de foyers de salmonelles DS1 est observée sur la même période à l'étage « production - stade pondeuses », avec 106 foyers enregistrés en 2019 contre 72 en 2018.

**Tableau 1.** Nombre de troupeaux de volailles dépistés\* dans le cadre du plan de lutte contre les salmonelles aviaires et nombre de foyers de DS1 déclarés, par filière réglementée et étage de production en France en 2019

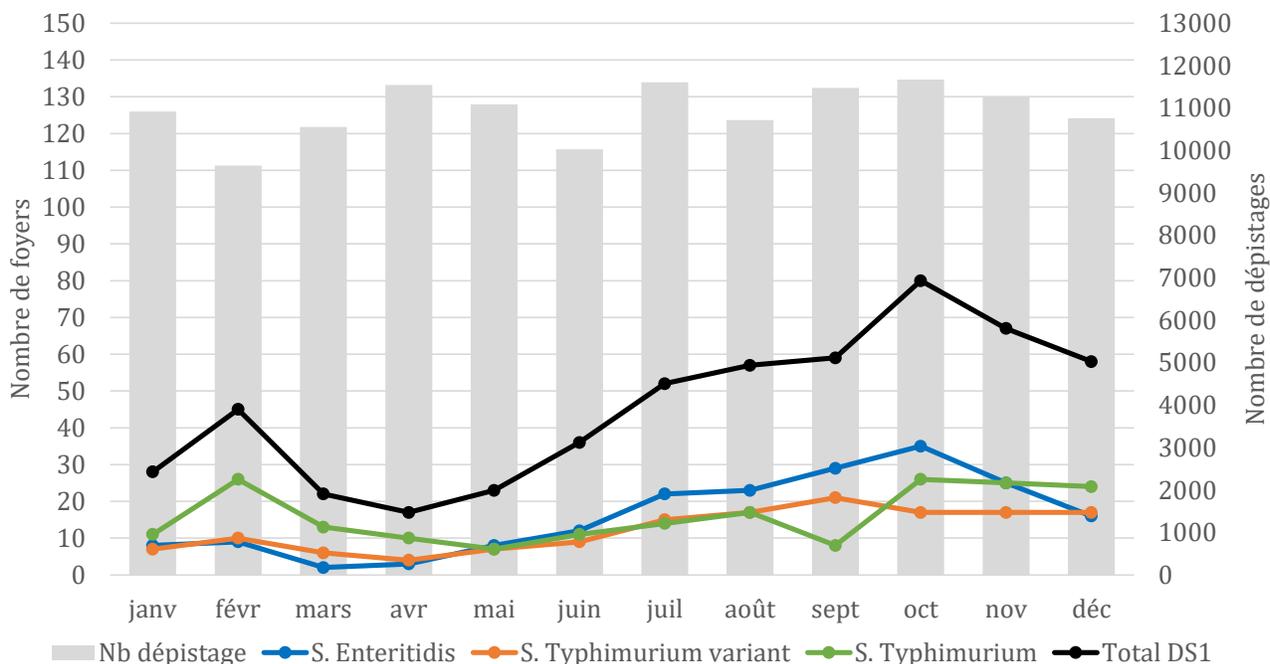
Filière, étage, stade	Nb troupeaux dépistés	Nb foyers DS1	Nb foyers <i>S. Enteritidis</i>	Nb foyers <i>S. Enteritidis</i> associée à <i>S. Typhimurium</i>	Nb foyers <i>S. Typhimurium</i>	Nb foyers <i>S. Typhimurium</i> Variants <sup>1</sup>	Nb foyers <i>S. Kentucky</i>
<b>Dindes de chair</b>							
Reproduction - Sélection futurs reproducteurs	34	0					
Reproduction - Sélection reproducteurs	29	2			2		
Reproduction - Multiplication futurs reproducteurs	440	4	1			3	
Reproduction - Multiplication reproducteurs	561	1				1	
Production	9484	55	14		11	29	1
<b>Poulets de chair</b>							
Reproduction - Sélection futurs reproducteurs	128	0					
Reproduction - Sélection reproducteurs	219	1				1	
Reproduction - Multiplication futurs reproducteurs	936	0					
Reproduction - Multiplication reproducteurs	1346	7	4		1	2	
Production	64936	344	108		131	94	11
<b>Œufs de consommation</b>							
Reproduction - Sélection futurs reproducteurs	29	0					
Reproduction - Sélection reproducteurs	51	0					
Reproduction - Multiplication futurs reproducteurs	69	1	1				
Reproduction - Multiplication reproducteurs	130	0					
Production préonte (poulettes)	2254	19	4	1	8	6	
Production ponte (pondeuses)	6400	106	56	1	39	9	1

\*Un même troupeau peut être testé plusieurs fois ; il ne compte dans ce cas que pour un troupeau testé.

<sup>1</sup>variants 1,4,[5],12,i:-, 1,4,[5],12,-:1,2 et 1,4,[5],12,-:: de *S. Typhimurium*

Entre 2018 et 2019, le nombre de troupeaux sous surveillance est également passé de 5 651 à 6 343, soit une augmentation de 14 %, mais cette hausse demeure inférieure à celle du nombre de foyers (+ 44 %). Près des trois quarts (77/106 ; 73 %) des foyers ont été enregistrés dans des élevages adhérents à la charte sanitaire, qui assure une biosécurité renforcée vis-à-vis de la contamination par les salmonelles. Le plus grand nombre de foyers a été observé pour la production d'œufs en plein-air (code 1, 42/106 foyers soit 40 %), suivie de celle en cages (code 3, 30 ; 28 %),

biologique (code 0, 21 ; 20 %) et de celle au sol et en volières correspondant au code 2 avec respectivement neuf foyers (9 %) et trois foyers (3 %). L'année 2019 est la première année pour laquelle le nombre de foyers par type de production a été établi, ce qui ne permet pas de comparaison avec les années antérieures. Le nombre de troupeaux surveillés par type de production n'est actuellement pas connu, faute de recensement suffisamment consolidé dans la base RESYTAL qui recense les élevages français.



**Figure 1.** Nombre de dépistages salmonelliques et de foyers de salmonelles DS1 par mois sur l'ensemble des filières avicoles surveillées en 2019 en France

L'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> août 2018 (entré en vigueur le 25 août 2018) a modifié les modalités de définition d'un foyer en filière « œufs de consommation » (étages « sélection/multiplication » et « production »), en limitant le recours aux prélèvements de confirmation à des situations exceptionnelles. Ainsi, la détection d'une souche de salmonelles classée DS1 dans un lieu de vie de volailles de ponte d'œufs de consommation entraîne directement la qualification du troupeau positif en foyer (sans réalisation de prélèvements de confirmation). Le [Tableau 2](#) illustre l'impact de l'application de cet arrêté sur le nombre de suspicions et de foyers observés à l'étage « production » en 2018 et 2019. Avant l'entrée en application de l'arrêté, 91 % des suspicions émises suites à l'obtention d'un résultat positif dans un bâtiment de poulettes ou de

pondeuses faisaient l'objet de prélèvements de confirmation. Dans les six mois suivant son application, ce taux est tombé à 22 % puis à 6 % en 2019.

Bien que le programme de lutte vise uniquement les troupeaux de poules de plus de 250 animaux ou livrant directement des œufs à un centre d'emballage, une surveillance, non-exhaustive, existe aussi sur les petits troupeaux (< 250 poules) et les basses-cours. Cette surveillance s'exerce notamment lors d'enquêtes épidémiologiques en lien avec un foyer d'infection réglementé, d'enquêtes suites à des toxi-infections alimentaires collectives ou d'autocontrôles réalisés à l'initiative du détenteur. En 2019, seize foyers d'infection ont été détectés dans des petits troupeaux de poules pondeuses : onze cas de *S. Enteritidis*, trois cas de *S. Typhimurium*, un cas

positif à ces deux sérotypes et un cas associé à un variant monophasique de *S. Typhimurium*. Neuf de ces foyers ont été découverts suite à une toxi-infection alimentaire, cinq sur lien épidémiologique avec un foyer et deux par autocontrôle. Les

troupeaux de moins de 250 pondeuses, non soumis à la prophylaxie obligatoire, représentent ainsi neuf des onze foyers de salmonelles DS1 identifiés en relation avec une toxi-infection alimentaire en 2019 (source BSA).

**Tableau 2.** Nombre de suspicions\* et de foyers observés en filière « œufs de consommation » (étage « production », stades « pré-ponte » et « ponte ») avant et après l'entrée en vigueur de l'arrêté du 1er août 2018

Origine de la suspicion	Etat final	Avant la mise en place de l'arrêté			Entrée en vigueur de l'arrêté du 1 <sup>er</sup> Aout 2018	
		Janvier à juillet 2018	Août à décembre 2018	2019		
Prélèvement sur bâtiment positif	Foyer – qualification directe	4	31	98		
	Foyer – confirmation de suspicion	28	6	3		
	Suspicion infirmée	14	3	3		
Lien épidémiologique	Foyer – qualification directe	2	7	17		
	Foyer – confirmation de suspicion	12	0	5		
	Suspicion infirmée	3	8	19		
Toxi-infection alimentaire collective	Foyer – qualification directe	2	0	0		
	Foyer – confirmation de suspicion	0	2	1		
	Suspicion infirmée	0	0	1		

\*Les suspicions liées à un prélèvement positif sur aliment ne sont pas présentées (1 en 2018 et 1 en 2019)

### Localisation des foyers de salmonelles DS1

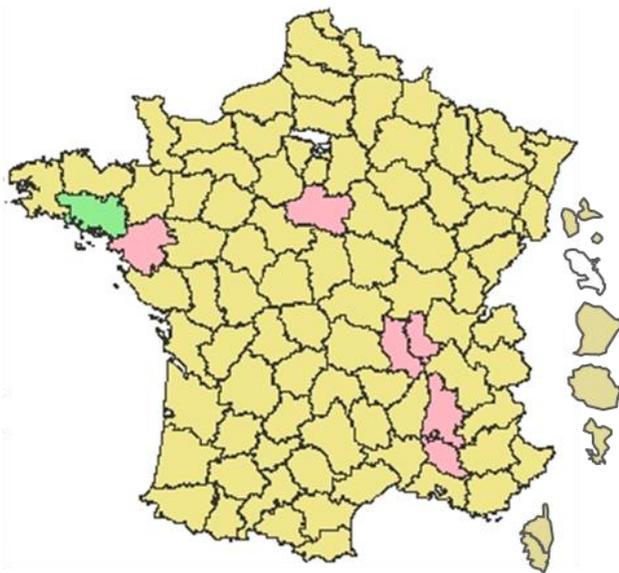
Les foyers de salmonelles DS1 en aviculture ont une répartition nationale, avec 45 départements comptant au moins un foyer à l'étage « production » de la filière « œufs de consommation » et 58 en volailles de chair à l'étage « production » (Figure 2). Le taux de positivité à *S. Enteritidis* dans les filières « œufs de consommation » et/ou volailles de chair est significativement supérieur à la moyenne nationale (cf. paragraphe suivant) pour plusieurs départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Ain, Drôme, Isère, Rhône et Loire). La filière des volailles de chair à l'île de la Réunion présente une situation défavorable vis-à-vis de *S. Typhimurium* et de ses variants monophasiques avec respectivement 50 et onze foyers pour ces sérotypes (61/1456 troupeaux, 4,2 %) ; la filière « œufs de consommation », peu importante sur l'île, n'est pas touchée par *S. Typhimurium*. Dans une moindre mesure, le Grand-Est connaît également un nombre important de foyers de *S. Typhimurium* en filière « œufs de consommation » (7/392, 1,8 %) et en volailles de chair (18/2602, 0,7%).

### Surveillance des salmonelles classées DS 2

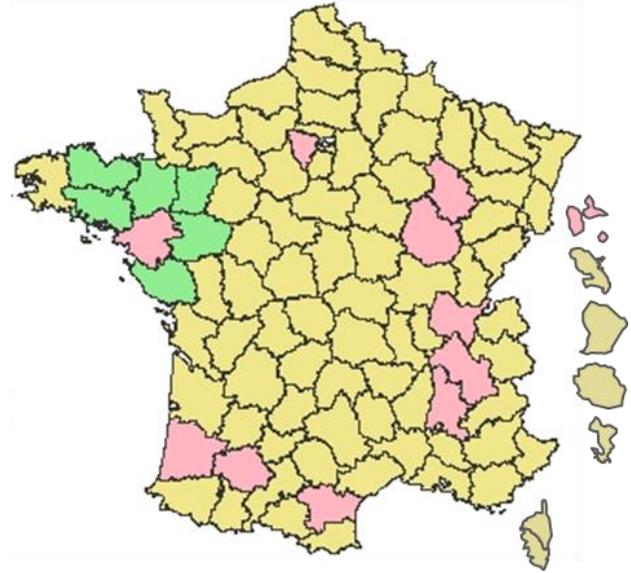
Les salmonelles DS2 sont recherchées lors des contrôles réalisés avant l'abattage des animaux

(reproducteurs, pondeuses et volailles de chair) ou avant le transfert des oiseaux vers un autre élevage (futurs reproducteurs et poulettes futures pondeuses). *S. Montevideo* est le sérotype DS2 le plus fréquemment isolé dans les deux filières *Gallus gallus*, représentant plus d'un quart des isolats détectés à l'étage « production » de la filière « poulets de chair » (Figure 3). Ce sérotype est donc plus fréquent que les sérotypes DS1 (moins de 150 foyers annuels pour chacun de ces sérotypes). *S. Senftenberg* est la salmonelle DS2 la plus fréquente dans la filière « dindes de chair » et on la retrouve également parmi les sérotypes les plus isolés dans la filière « œufs de consommation » et dans la filière « poulets de chair ». *S. Hadar*, qui est classée en DS2 pour l'ensemble de la filière « dindes de chair », a été dépistée sur 24 troupeaux de dindes de chair

*S. Enteritidis*

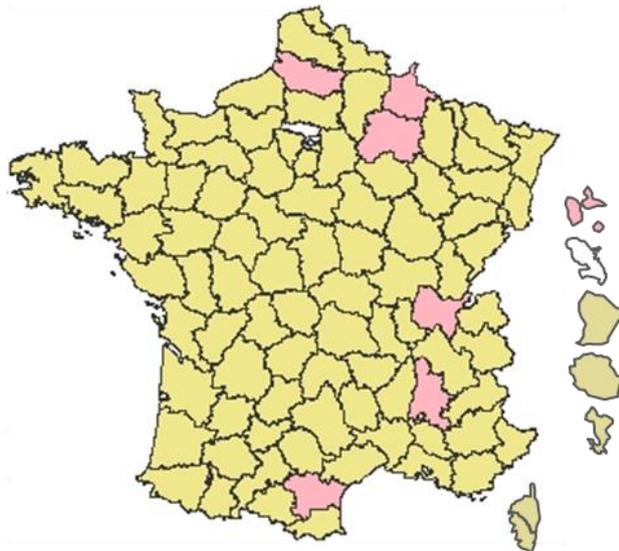


Pondeuses d'œufs de consommation

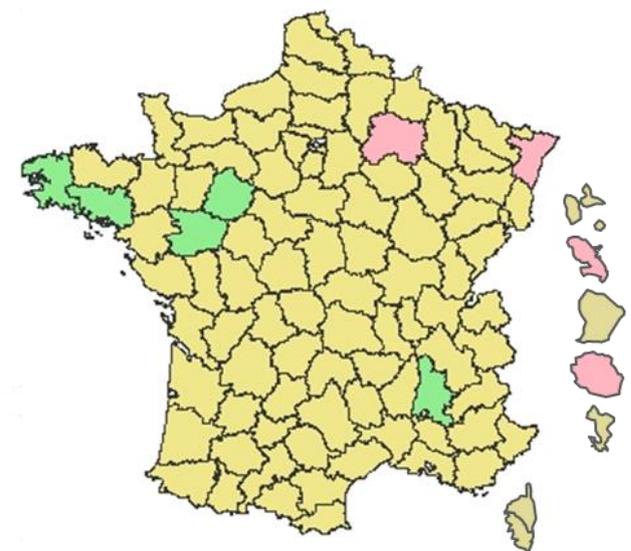


Volailles chair (poulet et dinde)

*S. Typhimurium*



Pondeuses d'œufs de consommation



Volailles chair (poulet et dinde)

- Taux de positivité
- comparable au niveau national
  - inférieur au niveau national
  - supérieur au niveau national
  - pas de troupeau dépisté

**Figure 2.** Taux de positivité à *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium* des troupeaux de pondeuses d'œufs de consommation et de volailles de chair par département en 2019

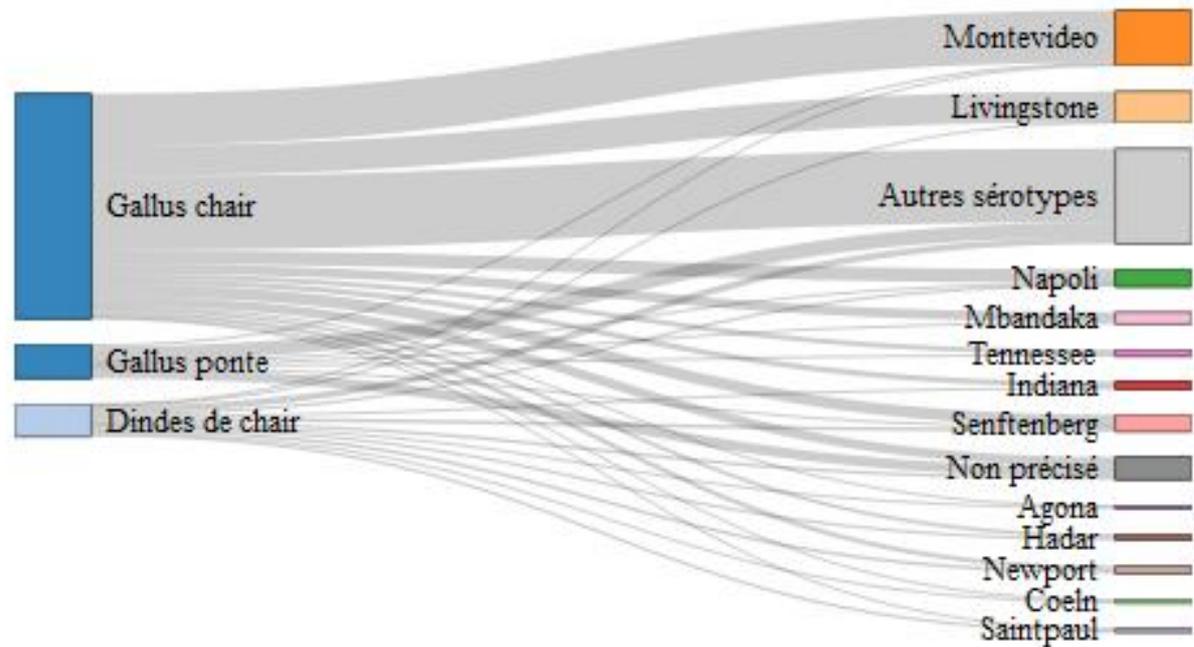


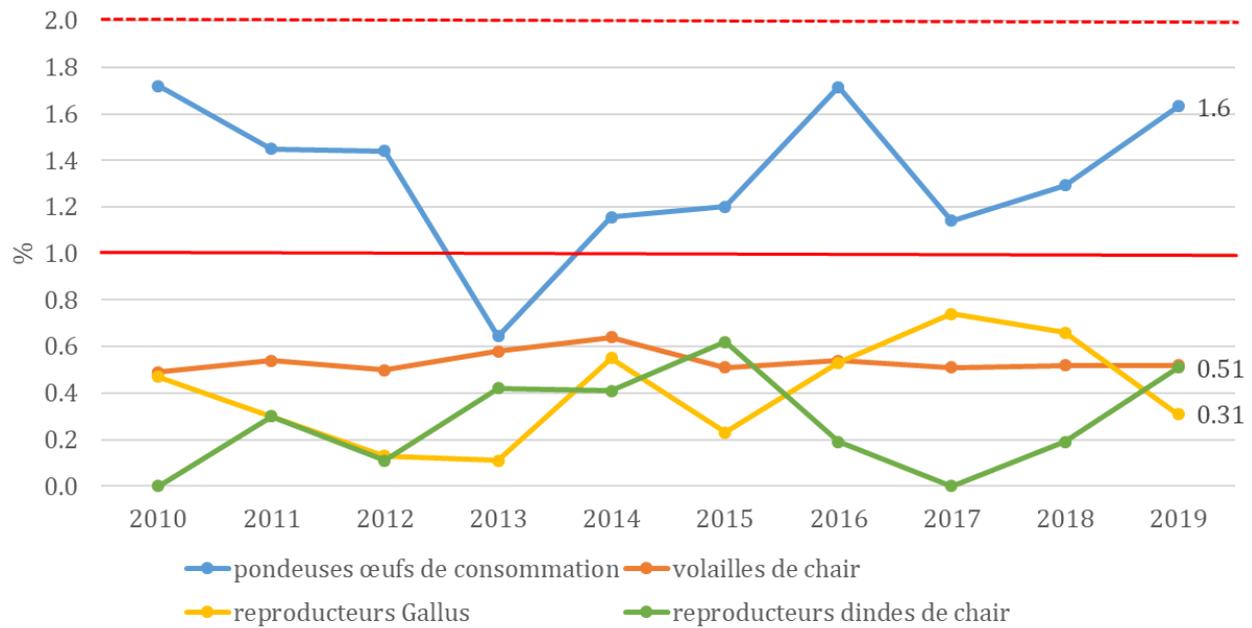
Figure 3. Salmonelles DS2 les plus fréquemment isolées (fréquence relative par rapport à l'ensemble des salmonelles DS2) à l'étage « production » des filières « poulets de chair », « dindes de chair » et « œufs de consommation » en France en 2019. La gauche du diagramme de Sankey présente les trois filières et la droite les salmonelles DS2 représentant 5 % ou plus des sérotypes isolés. L'épaisseur du lien est proportionnelle au nombre d'isolats reportés. « Non précisé » correspond aux résultats d'analyse indiquant la présence d'une salmonelle DS2, sans précision sur le sérotype

## Niveaux de prévalence et comparaison aux objectifs fixés par l'Union Européenne (UE)

La Figure 4 présente l'évolution sur dix ans des prévalences (proportion de troupeaux positifs parmi les troupeaux testés) estimées par filière pour les sérotypes DS1 visés par le programme de lutte. Ces prévalences n'incluent pas les foyers d'infection à *S. Kentucky*, sérotype non réglementé à l'échelle européenne. Les objectifs réglementaires fixés par l'UE en terme de prévalence (<2 % à l'étage « production » de la filière « œufs de consommation » et <1 % dans les autres filières), sont également représentés. Les objectifs

réglementaires concernent les animaux adultes, le stade pré-ponte n'est donc pas pris en compte pour les étages « reproduction », ni le stade pré-ponte correspondant aux poulettes pour l'étage « production » de la filière « œufs de consommation ».

La France a respecté les objectifs fixés par l'UE dans toutes les filières en 2019, comme depuis 2010. Cependant, la prévalence en filière « œufs de consommation » est en augmentation à l'étage « production » depuis 2018. Une augmentation de la prévalence chez les dindes reproductrices est aussi observée depuis 2018 ; vu le faible nombre de foyers annuels, il n'est pas encore possible de déterminer s'il s'agit d'une évolution statistiquement significative. La prévalence chez les volailles de chair est très stable depuis 2010.



**Figure 4.** Proportion (%) de troupeaux positifs par filière en France en 2019 et comparaison aux objectifs de prévalence fixés par l'UE (ligne continue : objectif pour les étages « reproduction » et « production » des filières « poulets de chair » et « dindes de chair » ainsi que l'étage « reproduction » en filière « œufs de consommation », ligne pointillée : objectif pour l'étage « production » de la filière « œufs de consommation »)

## Impacts sur les productions avicoles et coûts du programme de lutte

En 2019, l'application des mesures de police sanitaire a conduit à l'élimination de 561 troupeaux, dont 106 troupeaux à l'étage « production » de la filière « œufs de consommation », et à la destruction ou le traitement thermique de 37 millions d'œufs de consommation. Les troupeaux de volailles de chair en production détectés contaminés par *Salmonella* DS1 sont abattus à l'échéance de leur période d'élevage, avec des mesures spécifiques (abattage en fin de journée, traitement thermique des abats); ils sont donc valorisés commercialement et ne sont pas comptabilisés dans les troupeaux éliminés pour motifs sanitaires. Le coût global du programme supporté par l'Etat s'élève à 6,98 millions d'euros en 2019, dont 90 % dédiés à l'indemnisation des troupeaux éliminés pour raison sanitaire. Les autres dépenses incluent la réalisation des analyses officielles, l'indemnisation des opérations de nettoyage et désinfection, des analyses de confirmation et de contrôle de l'efficacité des mesures de nettoyage et désinfection, la destruction ou la thermisation des œufs, les interventions des vétérinaires sanitaires et des frais divers liés à la lutte. Le coût global est en légère baisse (-9 %) par rapport à 2018. Le co-financement

européen obtenu pour le programme de lutte s'élève à 2,75 millions d'euros, soit 40 % des dépenses effectives. Le budget alloué à la France représente environ 12 % des subventions distribuées aux Etats membres dans le cadre de la lutte contre les salmonelles aviaires (Commission Européenne, 2018).

## Discussion

Le programme de lutte contre les salmonelles dans les filières « poulets de chair » et « œufs de consommation » est obligatoire en France depuis 1998, faisant suite à une démarche de lutte collective entamée par les professionnels au début des années 1980. La mise en conformité du programme français avec la réglementation européenne à partir de 2008, et son extension à la filière « dindes de chair » et à l'étage « production » de la filière « poulets de chair », permet de disposer d'un historique complet de plus de dix ans de surveillance des salmonelles réglementées pour ces productions avicoles françaises. Sur cette période, les objectifs de prévalence fixés au niveau communautaire ont été respectés pour toutes les productions. La France est donc dans une situation épidémiologique similaire à celle des autres Etats membres ayant des volumes de productions avicoles importants (Pologne, Royaume-Uni, Allemagne, Espagne, Italie, Pays-Bas), qui respectent également les objectifs de prévalence, excepté pour la filière polonaise de production d'œufs de

consommation où le taux de contamination est supérieur à 3 % des troupeaux depuis plusieurs années (EFSA, 2019).

Néanmoins, la situation épidémiologique française à l'étage « production » de la filière « œufs de consommation » évolue depuis 2017 avec, d'une part, une augmentation importante du nombre de troupeaux sous surveillance (+ 18 % en deux ans) et d'autre part, une hausse encore plus importante du nombre de foyers de salmonelles classées DS1 (+ 69 % en deux ans). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce constat. L'arrêt du recours systématique aux prélèvements de confirmation, après un premier dépistage positif explique en partie cette augmentation du nombre de foyers. En effet, 25 à 50 % des suspicions étaient auparavant non confirmées et donc non comptabilisées comme des foyers de contamination. Toutefois, le secteur de la production d'œufs connaît également une transition rapide du logement en cages vers l'élevage au sol ou en volière : ces derniers types de logement abritent 53 % des poules élevées en France en 2020 contre 37 % en 2017 (CNPO, 2020). Cette évolution s'accompagne d'une diminution de la taille des troupeaux, et parallèlement d'une augmentation du nombre de troupeaux sous surveillance pour maintenir un niveau de production constant. Il est également possible qu'une partie des nouveaux poulaillers créés ne soient pas adhérents à la charte sanitaire, qui assure un niveau de biosécurité supérieur contribuant à prévenir la contamination salmonellique. De plus, le passage vers des systèmes alternatifs à la cage s'accompagne d'un accès plus fréquent à un parcours extérieur (41 % des poules). En 2019, 72 % des foyers de salmonelles classées DS1 ont été observés dans ces systèmes de production hors cages, et 60 % pour des troupeaux ayant un accès à un parcours extérieur. En l'absence de données précises sur le nombre de troupeaux dépistés ayant accès à un parcours extérieur, il est impossible de déterminer si cette pratique d'élevage est réellement à risque vis-à-vis de la contamination salmonellique. L'accès à l'extérieur a toujours été considéré, en théorie, comme favorisant l'exposition des poudeuses aux salmonelles présentes dans l'environnement mais ce risque n'a jamais été démontré en pratique dans les études épidémiologiques européennes (EFSA, 2020). L'évaluation de l'impact du changement des systèmes d'élevage des poudeuses sur l'incidence des salmonelles sera possible à l'avenir, à condition que des informations complètes puissent être obtenues sur le mode d'élevage de tous les troupeaux soumis au dépistage. Ces informations restent à consolider à partir des déclarations de

mis en place de cheptel, stockées dans la base RESYTAL gérée par la DGAL et dans la base BD Avicole en filière ponte gérée par le Comité Interprofessionnel des Producteurs d'œufs (CNPO).

L'année 2019 est marquée par une hausse du nombre de foyers de contamination associés à la détection de *S. Enteritidis* dans les filières « œufs de consommation » (étage « production ») et « poulets de chair » (aux étages « reproduction-multiplication » et « production »), après plusieurs années consécutives de baisse. Au contraire, *S. Typhimurium* et ses variants monophasiques sont plus fréquemment détectés que *S. Enteritidis* dans la filière « dindes de chair ». Cependant, compte-tenu du faible nombre de foyers annuels, surtout aux étages « reproduction » de ces filières avicoles, des variations importantes du nombre de foyers par sérotype peuvent être observées d'une année sur l'autre, en fonction notamment de phénomènes épidémiologiques particuliers (contamination de troupeaux reproducteurs, contamination de l'aliment, etc.). L'analyse du nombre de foyers recensés par département montre des disparités géographiques importantes, avec le maintien de situations plus problématiques dans certains bassins de production, comme dans le département de La Réunion (*S. Typhimurium* et ses variants monophasiques dans la filière « poulets de chair ») ou en région Auvergne-Rhône-Alpes (*S. Enteritidis* dans toutes les filières). Ces cas particuliers font régulièrement l'objet d'études spécifiques et de mesures de lutte adaptées (Etheves et al., 2019). L'analyse par département révèle aussi que certains bassins de production de l'Ouest de la France seraient moins impactés par la contamination salmonellique des troupeaux de volailles. La poursuite de cette analyse géographique dans les années à venir permettra d'éventuellement confirmer cette tendance et, le cas échéant, de mettre en œuvre des études épidémiologiques spécifiques pour déterminer les facteurs contribuant à cette maîtrise.

La surveillance des salmonelles classées DS2 se justifie par la nécessité de détecter d'éventuelles émergences de sérotypes non encore visés par des mesures de gestion mais pouvant avoir un impact sur la santé publique (EFSA, 2019). Cette surveillance n'est pas exhaustive actuellement en France, les modalités de report des sérotypes DS2 isolés n'étant pas standardisées. Ainsi, le sérotype n'est pas précisé pour 8,8 % des analyses donnant lieu à l'isolement d'une salmonelle DS2 (205/2411 isolats en 2019). Cependant, les données disponibles permettent de dresser un premier bilan. Toutes filières confondues, les nombres d'isollements de *S. Montevideo* et *S. Livingstone* sont supérieurs à ceux de *S. Enteritidis*, *S.*

Typhimurium ou variants. L'impact de la présence de ces DS2 dans les filières avicoles sur la santé publique est difficile à évaluer. Ces deux sérotypes sont absents des vingt sérotypes les plus fréquemment isolés en santé humaine depuis 2016, sauf *S. Livingstone* qui se classe en 16<sup>ème</sup> position avec 57 cas reportés en 2018 (CNR des *Escherichia coli*, *Shigella* et *Salmonella*, 2019). De plus, la présence de *S. Napoli* en volailles de chair, à une fréquence comparable à ceux des salmonelles classées DS1, doit être suivie avec attention. Ce sérotype connaît en effet une hausse importante de son incidence en santé humaine en France depuis 2017. En Italie, il fait partie des cinq principaux sérotypes causant des salmonelloses humaines depuis les années 2000 (Sabatucci et al, 2018). Caractérisée par une plus forte incidence au printemps et en été, la salmonellose liée à *S. Napoli* semblerait essentiellement associée à la consommation de produits végétaux et à l'exposition aux eaux de surface en Italie. Bien qu'un lien direct entre la contamination des volailles et la contamination humaine ne puisse être établi, la part du secteur aviaire dans la recrudescence des cas humains de *S. Napoli* devrait être investiguée plus avant si les tendances observées en France depuis 2018 se confirment.

Les objectifs communautaires de prévalence ont été respectés en 2019 dans toutes les filières avicoles françaises soumises à la réglementation de lutte contre les salmonelles. Le maintien de cette situation sanitaire favorable nécessite une pression de surveillance importante et des mesures de gestion des foyers contraignantes et coûteuses pour les filières et l'Etat. Certaines situations épidémiologiques locales et l'évolution à la hausse du nombre de foyers en production d'œufs de consommation depuis 2018 montrent la nécessité de poursuivre les efforts de maîtrise, notamment sur la biosécurité. L'amélioration de la qualité des informations collectées sur les troupeaux sous surveillance, entamée depuis 2019 dans le cadre des travaux du groupe de suivi « Salmonelles » de la plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale, contribuera à obtenir des données épidémiologiques plus fiables pour mieux orienter les mesures de lutte. Le recours aux techniques de séquençage génomique WGS (Whole Genome Sequencing), de plus en plus fréquent, viendra consolider les données épidémiologiques collectées pour éclairer les situations complexes.

## Remerciements

Les auteurs remercient les agents des DD(CS)PP/DAAF/DRAAF, ainsi que les éleveurs, vétérinaires sanitaires, techniciens d'élevages et laboratoires qui participent au plan de lutte et ont

contribué à la collecte et l'analyse des données synthétisées ici.

## Références bibliographiques

Centre National de Référence (CNR) des *Escherichia coli*, *Shigella* et *Salmonella*, 2019. Rapport d'activité Annuel 2019 - Année d'exercice 2018. <https://www.pasteur.fr/fr/file/30716/download>.

Chasset, P., Guillon, F., Delsocoro, B., Le Leu E., Huneau-Salaün, A., Bohnert, M., 2015. « Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus Gallus* et *Meleagris Gallopavo* en 2014 ». Bull Epid Santé Anim Alim 71, 66–71.

Commission Européenne, 2018. Outcome of the evaluation procedure of the eradication, control and surveillance programmes submitted by Member States for Union financial contribution for 2019 and following years: list of the programmes technically approved and final amount allocated to each programme]. [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cff\\_animal\\_vet-progs\\_guidance\\_progs\\_erad\\_wd-11259-2018.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cff_animal_vet-progs_guidance_progs_erad_wd-11259-2018.pdf)

Collineau, L., Guillon, F., Tribehou, G., Bonifait, L., Dupuy, C., Tapie, I., Le Bouquin, S., Huneau-Salaün, A., 2020. "Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus Gallus* et *Meleagris Gallopavo* en 2015-2018" [https://be.anses.fr/sites/default/files/O-043\\_2020-07-07\\_Salmonelle\\_Collineau\\_V3\\_0.pdf](https://be.anses.fr/sites/default/files/O-043_2020-07-07_Salmonelle_Collineau_V3_0.pdf)

EFSA BIOHAZ Panel, 2019. "*Salmonella* control in poultry flocks and its public health impact" EFSA Journal 17 (2), 5596.

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. The European Union One Health 2019 Zoonoses Report. EFSA Journal 2021. 19(2):6406, 286 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6406>

Etheves, M.A., Choisis, N., Alvarez, S., Dalleau, F., Hascoat, J., Gallard, V., Cardinale, E., 2019. "La persistance de *Salmonella* dans les élevages de poulets de chair à la Réunion" In: Treizièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 20 et 21 mars 2019, 611-615.

Guillon, F., Chasset, P., Le Hello, S., Granier, S.A., 2013. "Investigation épidémiologique du premier foyer lié à *Salmonella* Kentucky hautement résistante aux fluoroquinolones détecté en élevage

avicole en France" Bull Epid Santé Anim Alim 57, 22–23.

Sabbatucci, M., Dionisi, A.M, Pezzotti, P., Lucarelli, C., Barco, L., Mancin, M., Luzzi, I., 2018. "Molecular

and Epidemiologic analysis of reemergent *Salmonella enterica* serovar Napoli, Italy, 2011-2015" Emerg Infect Dis, 24(3): 532-565

### Encadré 1. Surveillance et police sanitaire des infections à *Salmonella* chez les volailles

#### Objectif général de la surveillance

Protéger la santé publique en prévenant les toxi-infections alimentaires associées au portage asymptomatique de *Salmonella* chez les volailles et à leur transmission *via* les denrées d'origine avicole.

#### Objectifs opérationnels

- Dépister les troupeaux de volailles porteurs de salmonelles dites « majeures » du fait de leur fréquence d'isolement chez l'homme et les volailles et de la part attribuée au secteur avicole dans les cas humains ;
- Adopter rapidement les mesures de lutte appropriées dans les troupeaux contaminés pour éviter la dissémination des salmonelles dans la chaîne alimentaire ;
- Evaluer l'efficacité des mesures de prévention et de gestion mises en place dans le cadre du plan national de lutte.

#### Population surveillée

- Troupeaux des filières *Gallus gallus* (chair et œufs de consommation) et *Meleagris gallopavo*, à tous les étages (reproduction et production).
- Exclusion des troupeaux de moins de 250 volailles, à l'exception des ceux de poules pondeuses dont une partie de la production est destinée à un centre de conditionnement d'œufs.

#### Sérotypes réglementés

- Les sérotypes classés comme dangers sanitaires de première catégorie (DS1) sont définis par l'arrêté du 29 juillet 2013 (Tableau 1). Les variants 1,4,[5],12,i:-, 1,4,[5],12,-:1,2 et 1,4,[5],12,-:- de *S. Typhimurium* sont également classés comme DS1. *S. Kentucky* n'est pas visé par la réglementation européenne, mais a été classé comme DS1 en France par l'arrêté ministériel du 17/02/2015 du fait du risque pour la santé publique associé l'existence de souches de *S. Kentucky* résistant aux fluoroquinolones.
- Tous les autres sérotypes de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sont classés comme dangers sanitaires de deuxième catégorie (DS2).

Tableau 1. Sérotypes classés dangers sanitaires de première catégorie (DS1) par filière

Filière, étage	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Typhimurium</i> et variants	<i>S. Kentucky</i>	<i>S. Hadar</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Virchow</i>
Dindes de chair – reproduction	X	X	X			
Poulets de chair - reproduction	X	X	X	X	X	X
Œufs de consommation - reproduction	X	X	X	X	X	X
Œufs de consommation – production	X	X	X			
Poulets et dindes de chair – production	X	X	X			

**Modalités de surveillance**

- Dépistage par analyse bactériologique réalisé périodiquement dans les élevages par les vétérinaires sanitaires ou leurs délégataires (dépistage obligatoire), par les agents des directions départementales (de la Cohésion Sociale) et de la protection des populations DD(CS)PP (dépistage officiel « complémentaire »).

- Les fréquences, nombre et type de prélèvements pour les dépistages obligatoires sont résumés dans le [Tableau 2](#).

- Analyse des prélèvements par un laboratoire reconnu ou agréé dans les 96 heures après réalisation. La compétence des laboratoires reconnus ou agréés est évaluée dans des essais inter-laboratoires organisés par le LNR *Salmonella* spp. de l'Anses - Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort.

- Déclaration par les laboratoires des absences de pousses en milieu sélectif sur des prélèvements réalisés dans le cadre du dépistage obligatoire ou officiel. Obligation de renouveler ces prélèvements et de réaliser par les DD(CS)PP des prélèvements renforcés dans les quatre semaines suivant le prélèvement invalidé.

**Tableau 2.** Fréquence et modalités de dépistage obligatoire par filière

Filière, étage, stade	Stade du prélèvement ou fréquence	Nombre de prélèvements	Matrice	Sérotypes recherchés
Toutes filière, étage reproduction, stade futur reproducteur	Au transfert des poussins d'un jour	1	Garniture de fonds de boîte	DS1
	A 4 semaines	4	Fientes et poussières	DS1
	2 semaines avant transfert	4	Fientes et poussières	DS1-DS2
Dindes de chair, reproduction	Dans les 4 semaines suivant entrée en ponte puis toutes les 3 semaines	2	Fientes et poussières	DS1
	Avant réforme entre 52 et 56 semaines	2	Fientes et poussières	DS1-DS2
Poulets de chair et Œuf de consommation, reproduction	Tous les 15 jours au couvoir à l'éclosion du troupeau	1	Fond de casier d'éclosoirs ou coquilles ou duvet ou chiffonnettes passées sur panier d'éclosoir	DS1
	Dans les 4 semaines après entrée en ponte puis à 34, 42 et 50 semaines en chair et 38, 54 semaines en ponte	2	Fientes et poussières	DS1
	Toutes les 2 semaines si exportation d'OAC en ponte, voire chair si totalité des OAC exportée	2	Fientes et poussières	DS1
	Au cours des 8 semaines avant réforme	2	Fientes et poussières	DS1-DS2
Œufs de consommation, production	Dans les 4 semaines après mise en place et au plus tard à 24 semaines d'âge puis toutes les 15 semaines	1 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)	DS1
	6 ou 10 semaines avant réforme suivant le mode d'élevage	2 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)	DS1-DS2
Poulets et dindes chair, production	3 semaines avant abattage ou 6 semaines avant abattage pour les souches à croissance lente	1	Fientes et poussières (+1 prélèvement poussière si usage d'antibiotique)	DS1-DS2

**Police sanitaire**

En cas d'infection reconnue par un sérotype de *Salmonella* classé DS1 :

- Elimination anticipée des troupeaux de reproducteurs ou de poulettes futures pondeuses.

- Destruction des œufs à couvrir.
- Incitation financière pour les élevages de pondeuses à réformer précocement le troupeau. Sinon, canalisation des œufs vers l'industrie pour traitement thermique.
- Elimination des effluents et de l'aliment, nettoyage-désinfection avec validation de son efficacité par la réalisation de prélèvements par les agents des DD(CS)PP.
- En troupeau de poulets ou dindes de chair en production, mise sous surveillance du troupeau, abattage en fin de journée d'abattage, élimination de l'aliment et des effluents, nettoyage-désinfection de l'élevage avec validation de son efficacité par la réalisation de prélèvements par le vétérinaire sanitaire.

#### Références réglementaires

Le règlement n° 2160/2003 fixe le cadre général du dispositif de surveillance des infections à *Salmonella* dans les filières avicoles. Des règlements d'application spécifiques définissent les objectifs de prévalence et le détail du programme de dépistage :

- le règlement (UE) n° 200/2010 pour les poules de reproduction,
- le règlement (UE) n° 517/2011 pour les poules pondeuses,
- le règlement (UE) n° 200/2012 pour les poulets de chair,
- le règlement (UE) n° 1190/2012 pour les dindes de reproduction et d'engraissement.

Le dispositif français a été mis en cohérence avec la réglementation européenne par :

- l'arrêté du 26 février 2008 pour les troupeaux reproducteurs en filière chair,
- l'arrêté du 4 décembre 2009 pour les dindes de reproduction,
- l'arrêté du 24 avril 2013 pour les poulets de chair et les dindes d'engraissement,
- l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2018 pour la filière ponte d'œufs de consommation.

Pour citer cet article :

Huneau-Salaün Adeline, Tribehou Guillaume, Jachacz Jérémie, Bonifait Laetitia, Collineau Lucie, Carles Sophie, Tapie Isabelle, Le Bouquin Sophie. 2021 « Bilan du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (6) : 1-14.

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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, Pauline Kooch, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

Anses - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## Bilan de quatre années (2016-2019) de surveillance de l'ESB en France

Eric Morignat<sup>1</sup>, Jean-Philippe Amat<sup>1</sup>, Thomas Maignien<sup>2</sup>, Anne-Gaëlle Morignat<sup>3</sup>, Anne Simon<sup>4</sup>

Auteur correspondant : [eric.morignat@anses.fr](mailto:eric.morignat@anses.fr)

<sup>1</sup> Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

<sup>2</sup> Anses, Direction de l'évaluation des risques, Unité d'évaluation des risques liés aux aliments, Maisons-Alfort, France

<sup>3</sup> Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Maladies neurodégénératives, Lyon, France

<sup>4</sup> Direction générale de l'alimentation (DGAI), Bureau de la santé animale, Paris, France

### Résumé

Cet article présente les résultats de la surveillance de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en France métropolitaine, entre 2016 et 2019. Au total, 928 412 bovins ont été testés sur la période, permettant la détection d'un cas d'ESB classique, de neuf cas d'ESB atypique de type H et de trois cas de type L. Parmi ces cas, douze ont été détectés via le programme de surveillance à l'équarrissage et un cas de type L a été identifié à l'inspection *ante-mortem* en abattoir en 2018.

### Mots-clés

ESB, bovins, surveillance

### Abstract

#### **BSE surveillance in France between 2016 and 2019**

This article presents the results of the surveillance on bovine spongiform encephalopathy (BSE) in France between 2016 and 2019. A total of 928,412 cattle were tested over the period. One classic BSE case, nine H-type and three L-type cases were identified. All cases were detected in rendering plants except one L-type case detected at slaughterhouse during *ante mortem* inspection in 2018.

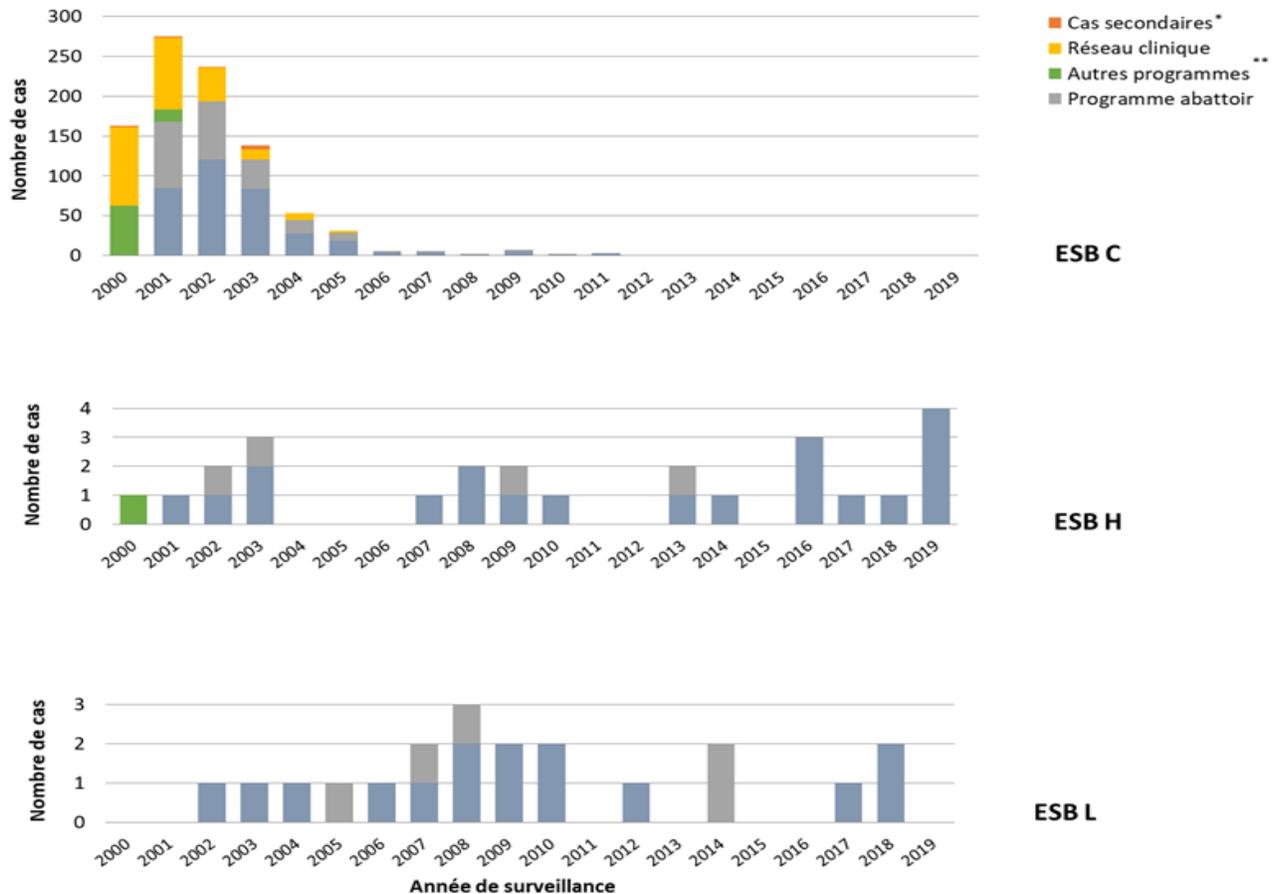
### Keywords

BSE, cattle, surveillance

## Epidémiologie de l'ESB en France de 1991 à 2015

Les études épidémiologiques ont mis en cause le rôle des farines de viande et d'os (FVO) contaminées par des tissus de bovins infectés ou malades dans la transmission de la forme classique de l'ESB (ESB-C) chez les bovins. L'interdiction d'utilisation des FVO dans l'alimentation des animaux, mise progressivement en œuvre de 1988 à 2001 dans l'Union Européenne (UE), a permis le contrôle de la maladie chez les bovins. Rétrospectivement, certaines modélisations suggèrent que le risque de contamination des bovins a commencé à diminuer en France depuis la cohorte de naissance de 1994 (Sala *et al.* 2009). Le taux de reproduction de la maladie est

devenu inférieur à 1 à partir de la cohorte de naissance de 1997 et le risque de contamination des bovins est quasi-nul à partir de la cohorte née en 2000 (Ducrot *et al.* 2010). La prévalence de l'ESB, quand elle était estimée sur la base d'une surveillance événementielle (identification des suspicions cliniques), était largement sous-évaluée (Supervie and Costagliola 2006). En 2001, année de la mise en place de la surveillance programmée sur l'ensemble du territoire, 275 cas d'ESB-C ont été détectés pour cette seule année. Ce nombre n'a cessé de diminuer jusqu'en 2006, année à partir de laquelle il est resté très faible (entre 1 et 6 cas) jusqu'en 2011, puis nul jusqu'à la fin de 2015 (Figure 1). Ainsi, en France, le nombre de cas d'ESB-C cumulés depuis 1991 était de 1 003 au 31 décembre 2015 (Sala *et al.* 2018).



**Figure 1.** Distribution des cas d'ESB en France par programme et année de surveillance de 2000 à 2019 (les échelles des nombres de cas sont différentes entre les trois graphiques).

\*animaux trouvés positifs après abattage et destruction des troupeaux au sein desquels un premier cas était détecté en application des mesures de police sanitaire. Ces mesures de police sanitaire ont évolué en 2002 (de l'abattage total du troupeau, à l'abattage des animaux nés avant le 1<sup>er</sup> janvier 2002, puis finalement abattage et destruction restreint aux animaux de la même cohorte de naissances des cas index).

\*\*programmes pilotes de surveillance de l'ESB (Grand Ouest et national) et autres programmes ponctuels complémentaires.

Deux autres formes atypiques de la maladie découvertes en 2003, l'ESB de type L et l'ESB de type H, présentent des caractéristiques moléculaires et épidémiologiques distinctes de l'ESB-C. Bien qu'on ne connaisse pas encore aujourd'hui l'origine de ces cas, elle ne semble pas rattachée à l'alimentation. La maladie survient de manière sporadique chez des animaux âgés (âge moyen = 12,5 ans [étendue 8,4-18,7]) (Sala et al. 2012). L'incidence des cas atypiques est faible, de l'ordre d'un à deux cas par million d'animaux testés, et constante dans le temps. Sur la période 2000-2015, en moyenne un cas d'ESB-L et un cas d'ESB-H ont été détectés par an en France (minimum=0, maximum=3) (Sala et al. 2018)

## Bilan de la surveillance entre 2016 et 2019

Par le passé, l'âge seuil d'éligibilité des bovins au test de dépistage de l'ESB a été progressivement augmenté avec l'amélioration de la situation épidémiologique de l'ESB. Jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015, tous les bovins abattus sains de plus de 72 mois étaient encore systématiquement testés en France.

Depuis cette date, parmi les animaux sains, seuls ceux nés avant le 1<sup>er</sup> janvier 2002 sont testés à l'abattoir, suite à la possibilité offerte par la Commission européenne de ne plus réaliser de tests sur animaux sains en abattoir (décision 2009/719/CE). Ainsi depuis janvier 2015, la surveillance de l'ESB est assurée principalement par les tests sur les animaux « à risque » (animaux abattus d'urgence, animaux présentant une conclusion non satisfaisante à l'inspection *ante-mortem*, équarrissage).

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et le 31 décembre 2019, 928 412 bovins ont été testés en France métropolitaine (Tableau 1), soit une moyenne de 232 000 par an. Le nombre annuel d'animaux testés a diminué au cours du temps sur la période, avec une moyenne de 10 000 bovins de moins chaque année, principalement en raison de la réduction du nombre de bovins destinés à la consommation nés avant le 1<sup>er</sup> janvier 2002 et testés à l'abattoir.

Avec une moyenne annuelle de 203 000 bovins testés dans le cadre de la surveillance à l'équarrissage, ce programme représente l'essentiel des animaux testés sur la période (87 %).

**Tableau 1.** Nombres de tests ESB réalisés chez les bovins en France entre 2016 et 2019 par année et par programme de surveillance.

Années	Animaux à risque		Autres			Total
	Equarrissage	Abattage d'urgence*	Abattoir	Suspects cliniques	Police sanitaire**	
2016	202 519	11 981	41 594	5	61	256 160
2017	199 969	7 010	26 390	4	0	233 373
2018	205 741	5 135	13 615	3	12	224 506
2019	203 849	3 410	7 100	1	13	214 373
Total	812 078	27 536	88 699	13	86	928 412

\* Les bovins faisant l'objet d'une conclusion non satisfaisante à lors de l'inspection *ante-mortem* sont également comptabilisés dans cette catégorie (comme le cas d'ESB-L de 2018).

\*\* Dépistage de certains animaux des troupeaux dont sont issus les cas index, selon l'application des mesures de police sanitaire (arrêté du 3 décembre 1990, article 9 A1a et b, fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'encéphalopathie spongiforme bovine, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000353179/?isSuggest=true>).

**Encadré 1. La surveillance de l'ESB en France**

La surveillance de l'ESB chez les bovins en France est basée sur le dépistage des catégories suivantes :

- les animaux abattus d'urgence (âgés de plus de 48 mois) ;
- les animaux présentant une conclusion non satisfaisante à l'inspection *ante-mortem* à l'abattoir ;
- les animaux équarris (âgés de plus de 48 mois) ;
- les animaux sains abattus (nés avant 2002) ;
- les animaux suspects cliniques d'ESB ;
- les animaux euthanasiés selon les mesures d'éradication (police sanitaire).

## Les cas d'ESB

Sur la période 2016-2019, un seul cas d'ESB classique (ESB-C), neuf cas d'ESB de type H (ESB-H) et trois cas de type L (ESB-L) ont été identifiés. Douze des treize cas ont été détectés à l'équarrissage et un cas (ESB-L) suite à l'identification de signes cliniques lors de l'inspection *ante-mortem* en abattoir en 2018 (Tableau 2).

### ESB-C

Le cas d'ESB-C détecté en 2016 était un bovin de race Salers originaire des Ardennes. Il était âgé de cinq ans, né en avril 2011, ce qui en fait le 60<sup>ème</sup> cas « hyper NAIF »<sup>1</sup> détecté dans l'UE et le second en France. Ce cas a fait l'objet d'une enquête de la brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires qui a conclu à une éventuelle contamination par voie alimentaire (source : DGAL), même si la présence d'aliments potentiellement contaminés sur l'exploitation n'a pu être démontrée. Les animaux de la cohorte de naissance du cas et les descendants du cas, soit 57 animaux potentiellement à risque, ont été euthanasiés et testés. Aucun de ces animaux ne s'est révélé positif à l'ESB (source : DGAL).

Un cas « hyper NAIF » a été détecté à l'équarrissage en octobre 2018 en Ecosse. Il s'agit du premier cas d'ESB-C au Royaume-Uni depuis 2015. L'animal, né en 2013, avait présenté des signes cliniques compatibles avec la maladie quelques jours avant sa mort ; la source d'infection du cas n'a pas pu être identifiée (Animal and Plant Health Agency 2018).

L'interdiction totale des FVO étant censée protéger la population bovine de toute contamination alimentaire, l'origine de ces cas hyper NAIF interpelle.

<sup>1</sup> Hyper NAIF : cas d'ESB classique né après l'interdiction totale des farines de viandes et d'os (FVO) dans les aliments des animaux de rente (1<sup>er</sup> janvier 2001)

Plusieurs sources de contamination ont été envisagées suite à la détection de ce second cas « hyper NAIF » français (Baron, Biacabe, and Calavas 2016; EFSA 2017) :

- la persistance d'une source de contamination alimentaire résiduelle,
- la transmission verticale de la maladie, dont la réalité n'a cependant jamais été mise en évidence, ni démontrée expérimentalement chez les bovins. Cette hypothèse peut être écartée pour le second cas « hyper NAIF » français, sa mère ayant été abattue onze ans après la naissance de ce dernier, il est peu vraisemblable qu'elle ait été touchée par la maladie,
- l'existence d'une forme d'ESB à ce jour jamais identifiée, de nature « sporadique », sans étiologie connue, mais de phénotype moléculaire similaire à celui de l'ESB-C,
- l'existence d'une maladie à prion d'origine génétique.

Parmi ces différentes hypothèses, la plus probable est l'exposition des bovins à des aliments contaminés en dépit de toutes les restrictions imposées en matière d'alimentation des ruminants (Baron, Biacabe, and Calavas 2016; EFSA 2017).

### ESB atypiques

La France et l'Espagne sont deux pays européens qui restent sur la même dynamique de détection à bas bruit de cas d'ESB atypiques depuis l'année 2000. Avec respectivement un total de 45 et 21 cas d'ESB atypiques sur la période 2000-2019, ce sont les deux pays qui comptent le plus de cas atypiques, les types L et H étant équitablement représentés (25 cas de type H et 20 cas de type L en France et 11 cas de type H et 10 cas de type L en Espagne) ; leurs populations bovines étaient respectivement de 18 et de 5,6 millions de bovins en 2019 (EFSA 2019 a, EFSA 2019 b). Sur la période 2016-2019, douze cas ont été détectés en France et six en Espagne (Figure 2). Un cas de type L a aussi été détecté en Irlande en 2017, ainsi qu'un cas de type L en Pologne en 2019.

Sur les douze cas d'ESB atypique détectés en France pendant la période, cinq présentaient des signes cliniques avant leur envoi à l'équarrissage : agressivité pour l'un d'eux, amaigrissement pour un autre et troubles locomoteurs pour trois autres (Tableau 2).



**Tableau 2.** Tableau clinique et épidémiologique des cas d'ESB détectés en France entre 2016 et 2019.

Année de Détection	Programme de Surveillance	Type	Mois/année de naissance	Age (Années)	Race	Département	Elevage Taille	Type	Signes cliniques
2016	Equarrissage	ESB-H	03/2001	15,5	Charolaise	Côte-d'Or	50	Allaitant	Retrouvé sur le dos, incapable de se relever, après glissade sur herbe mouillée
2016	Equarrissage	ESB-H	05/2002	13,7	Limousine	Corrèze	80	Allaitant	Aucun
2016	Equarrissage	ESB-H	12/2004	11,1	Charolaise	Allier	270	Allaitant	Parésie
2016	Equarrissage	ESB-C	04/2011	4,9	Salers	Ardennes	394	Allaitant/mixte	Chute sur le sol ayant entraîné une parésie
2017	Equarrissage	ESB-L	07/2003	14,4	Limousine	Dordogne	140	Allaitant	Aucun
2017	Equarrissage	ESB-H	12/2004	12,2	Aubrac	Lozère	135	Allaitant	Problème aux membres postérieurs
2018	Inspection <i>ante-mortem</i>	ESB-L	05/2010	7,7	Prim'Holstein	Seine-Maritime	119	Laitier	Signes cliniques (non précisés)
2018	Equarrissage	ESB-H	11/2001	16,2	Limousine	Gironde	30	Allaitant	Aucun
2018	Equarrissage	ESB-L	09/2008	10,25	Limousine	Haute-Vienne	296	Allaitant	Agressivité
2019	Equarrissage	ESB-H	01/2003	16,1	Limousine	Tarn	157	Allaitant	Aucun
2019	Equarrissage	ESB-H	03/2008	11	Aubrac	Haute-Loire	157	Allaitant	Aucun
2019	Equarrissage	ESB-H	11/2003	16	Charolaise	Creuse	174	Allaitant	Amaigrissement les mois précédents
2019	Equarrissage	ESB-H	04/2003	16,7	Croisée	Aude	84	Allaitant	Aucun

## Références bibliographiques

Baron, T., A.-G. Biacabe, and D. Calavas. 2016. 'Un cas d'ESB classique chez un bovin né en 2011', <https://www.platorme-esa.fr/article/un-cas-d-esb-classique-chez-un-bovin-ne-en-2011>.

Ducrot, C., C. Sala, G. Ru, A. de Koeijer, H. Sheridan, C. Saegerman, T. Selhorst, M. Arnold, M. P. Polak, and D. Calavas. 2010. 'Modelling BSE trend over time in Europe, a risk assessment perspective', *Eur J Epidemiol*, 25: 411-9.

Animal and Plant Health Agency (APHA). 2018. 'Epidemiology Report RBSE 2018/0003'. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/904466/pub-bse-epi-scotland.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/904466/pub-bse-epi-scotland.pdf): 39.

EFSA. 2017. 'Panel on Biological Hazards : Bovine spongiform encephalopathy (BSE) cases born after the total feed ban.' *EFSA J* 15 (7):e04885. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4885.

EFSA. 2019 a. 'Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in Spain during the year 2019.' <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/zoonountryreport19es.pdf>

EFSA. 2019 b. 'Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in France during the year 2019.' <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/zoonountryreport19fr.pdf>

Sala, C., P. Chasset, A.-G. Biacabe, and D. Calavas. 2018. 'Encéphalopathie spongiforme bovine en 2015 : un statut « à risque négligeable »... de courte durée', *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*, 83: 1-4.

Sala, C., E. Morignat, C. Ducrot, and D. Calavas. 2009. 'Modelling the trend of bovine spongiform encephalopathy prevalence in France: Use of restricted cubic spline regression in age-period-cohort models to estimate the efficiency of control measures', *Prev Vet Med*, 90: 90-101.

Sala, C., E. Morignat, N. Oussaïd, E. Gay, D. Abrial, C. Ducrot, and D. Calavas. 2012. 'Individual factors associated with L- and H-type Bovine Spongiform Encephalopathy in France', *BMC Veterinary Research*, 8: 74.

Supervie, V., and D. Costagliola. 2006. 'How was the French BSE epidemic underestimated?', *C R Biol*, 329: 106-16.

### Pour citer cet article :

Morignat E., Amat J-P., Maignien T., Morignat A-G, Simon A. 2021. « Bilan de quatre années (2016-2019) de surveillance de l'ESB en France » *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 94 (7) : 1-7

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit

Durand, Françoise Gauchard, Guillaume

Gerbier, Pauline Kooch, Marion Laurent, Sophie

Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant,

Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain

Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Bilan de la surveillance des encéphalopathies spongiformes des petits ruminants de 2016 à 2019

Géraldine Cazeau<sup>1</sup>, Anne Simon<sup>2</sup>, Yves Lambert<sup>2</sup>, Anne-Gaëlle Morignat<sup>3</sup>, Jean-Philippe Amat<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [geraldine.cazeau@anses.fr](mailto:geraldine.cazeau@anses.fr)

<sup>1</sup> Anses, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

<sup>2</sup> Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

<sup>3</sup> Anses, Unité Maladies neurodégénératives, LNR pour les encéphalopathies spongiformes transmissibles animales, Lyon, France

### Résumé

La surveillance des encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) chez les petits ruminants en France se compose d'une surveillance programmée (alignée sur les exigences européennes au 1<sup>er</sup> janvier 2016), une surveillance événementielle, le contrôle sanitaire officiel (CSO) et la police sanitaire (APMS). Entre 2016 et 2019, 29 cas de tremblante atypique et sept cas de tremblante classique ont été identifiés chez les ovins et caprins. Parmi eux, 26 cas de tremblante atypique et un cas de tremblante classique ont été détectés dans le cadre de la surveillance programmée à l'abattoir et à l'équarrissage. Deux cas de tremblante classique ont été détectés par la surveillance événementielle et deux cas de tremblante atypique via le CSO. La police sanitaire a permis de détecter un cas atypique et quatre cas classiques. Le bilan de la surveillance programmée continue de montrer un maintien à un bas niveau de la tremblante classique et atypique chez les petits ruminants.

### Mots-clés

EST, tremblante, petits ruminants, surveillance programmée, surveillance événementielle, prévalence

### Abstract

#### Report of the surveillance of spongiform encephalopathies in small ruminants from 2016 to 2019

The surveillance of transmissible spongiform encephalopathies (TSE) in small ruminants in France consists of active surveillance (aligned with European requirements as of January 1, 2016), passive surveillance, official health control (CSO) and health police (APMS). Between 2016 and 2019, 29 cases of atypical scrapie and 7 cases of classical scrapie were identified in sheep and goats. Among them, 26 cases of atypical scrapie and one case of classical scrapie were detected as part of the active surveillance at the slaughterhouse and rendering plant. Two cases of classical scrapie were detected by passive surveillance and two cases of atypical scrapie via the CSO. The health police detected one atypical case and four classical cases. The results of the active surveillance continue to show a maintenance at a low level of classical and atypical scrapie in small ruminants.

### Keywords

TSE, Scrapie, Small ruminants, Active surveillance, Passive surveillance, Prevalence

La tremblante des petits ruminants fait partie des encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST). Cette maladie neuro-dégénérative, transmissible avec une forte composante génétique chez les ovins, a été décrite dès le XVIII<sup>ème</sup> siècle chez les ovins (Comber et al. 1772) puis chez les caprins (Chelle 1942). L'objectif de la surveillance épidémiologique de la tremblante des petits ruminants répond à une problématique de santé publique. Aussi, dès 1996, une surveillance clinique a été mise en place en France, complétée à partir de 2002 par une surveillance programmée imposant la réalisation d'un certain nombre de tests afin d'estimer la prévalence des EST à l'abattoir et à l'équarrissage et de détecter l'éventuelle présence d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB).

Cet article a pour objectif de décrire la situation épidémiologique des formes de tremblante classique et atypique en France à partir des données de la surveillance et son évolution entre 2016 et 2019. Les modalités de la surveillance programmée sont récapitulées dans l'**encadré 1**. Les modalités et les principaux résultats de la surveillance clinique (surveillance événementielle), de la police sanitaire et du contrôle sanitaire officiel (CSO) sont présentés dans l'**encadré 2**.

## Résultats de la surveillance programmée

### Nombre de tests réalisés

Les objectifs quantitatifs de la surveillance programmée ont été revus à la baisse à partir de 2016, pour s'aligner sur les exigences européennes (**Encadré 1**). Entre 2016 et 2019 à l'équarrissage, les objectifs de nombre de tests annuels ont été dépassés, que ce soit pour les ovins ou les caprins (au moins 15 000 tests annuels pour chaque espèce). A l'abattoir, chez les ovins, l'objectif de 5 000 tests annuels a également été atteint. En revanche, pour les caprins à l'abattoir, cet objectif n'a été dépassé qu'en 2016 ; en 2017 et 2018 les taux étaient proches de 100 % (respectivement 93 % et 97 %) mais le taux de réalisation était plus faible en 2019 (82 %). Les nombres annuels de tests réalisés par espèce et par programme sont présentés dans le **tableau 1**.

L'allègement de la surveillance au 1<sup>er</sup> janvier 2016 et les taux de réalisation précédemment cités se sont traduits par une baisse du nombre total d'animaux testés de 39 % pour les ovins et de 63 % pour les caprins en moyenne sur les années 2016-2019 par rapport à 2015 (Cazeau et al. 2018).

### Encadré 1. Modalités de la surveillance programmée des EST chez les petits ruminants

#### Objectifs de la surveillance :

- Fournir une estimation de la prévalence des EST chez les petits ruminants
- Détecter, le cas échéant, la présence d'ESB chez des petits ruminants

#### Modalités de la surveillance :

Dépistage annuel mis en place depuis 2002, respectant *a minima* l'échantillonnage fixé par le règlement européen 999/2001. **Le dispositif de surveillance des EST chez les petits ruminants en France a été allégé et aligné sur les exigences européennes depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016.**

Abattoir : dépistage annuel de 5 000 ovins et 5 000 caprins de plus de 18 mois choisis aléatoirement (contre 10 000 animaux de plus de 18 mois par espèce jusqu'à fin 2015).

Equarrissage : dépistage annuel de 15 000 ovins et 15 000 caprins de plus de 18 mois choisis

aléatoirement (contre 40 000 ovins et tous les caprins de plus de 18 mois jusqu'à fin 2015).

La procédure diagnostique ainsi que les mesures de police sanitaire n'ont pas évolué depuis 2009 (Cazeau et al. 2018).

#### Références réglementaires :

*Instruction technique DGAL/SDSPA/2015-152 du 24 décembre 2015 fixant la surveillance des encéphalopathies spongiformes subaiguës transmissibles (ESST) chez les petits ruminants à partir du 01/01/2016.*

*Règlement 999/2001 du Parlement et du Conseil du 22 mai 2001 fixant les règles pour la prévention, le contrôle et l'éradication de certaines encéphalopathies spongiformes transmissibles.*

*Arrêté du 2 juillet 2009 modifié fixant les mesures de police sanitaire relatives aux encéphalopathies spongiformes transmissibles caprines.*

*Arrêté du 2 juillet 2009 modifié fixant les mesures de police sanitaire relatives aux encéphalopathies spongiformes transmissibles ovines.*

## Encadré 2. Modalités et principaux résultats de la surveillance autre que programmée des EST chez les petits ruminants

### Surveillance événementielle ou clinique :

- Basée sur la détection de signes cliniques en élevage ou lors de l'inspection ante-mortem à l'abattoir. Si la suspicion clinique a lieu en élevage, l'éleveur doit alerter le vétérinaire sanitaire de l'élevage et la suspicion doit être déclarée aux autorités vétérinaires.
- En 2016, deux cas de tremblante classique ovine ont été détectés.

### Contrôle sanitaire officiel (CSO) de la tremblante classique :

- Dispositif mis en place pour permettre aux autorités françaises de certifier que des animaux ou des produits de reproduction des espèces ovines et caprines destinés aux échanges répondent aux exigences du Règlement CE/999/2001.
- Les exigences ne sont fixées qu'en regard du risque de tremblante classique. Aucune condition de certification n'est fixée vis-à-vis du risque de tremblante atypique.

- En 2017 et 2018, deux cas de tremblante atypique ovine ont été détectés.

### Arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) – police sanitaire :

- Lorsqu'un animal est déclaré suspect (suspect clinique) ou s'il a fait l'objet d'un test rapide non négatif, les exploitations où l'animal suspect est né, a vécu plus de neuf mois durant sa première année ou a mis bas sont considérées à risque. Ces exploitations sont placées sous APMS impliquant notamment l'interdiction de commercialisation des petits ruminants, de leur lait et des produits lactés qui en sont issus.
- En 2018, quatre cas de tremblante classique caprine ont été détectés, et un cas de tremblante atypique ovine en 2019.

### Références réglementaires :

*Note de service DGAL/SDSPA/N97/N°8127 du 18 juillet 1997 relative au réseau national d'épidémiologie de la tremblante ovine et caprine*

*Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-84 du 31 janvier 2018 fixant l'organisation du CSO*

## Evolution de la prévalence des tremblantes classique et atypique

Les prévalences de la tremblante atypique et de la tremblante classique (**Figure.1**) ont été calculées respectivement à partir du nombre de cas atypiques et du nombre de cas classiques détectés, rapportés au nombre de tests réalisés. Les nombres de cas par espèce et par souche de tremblante sont présentés dans le **tableau 1**.

### • Tremblante classique

Depuis 2002, on constate une baisse significative de la prévalence de la tremblante classique, que ce soit pour les ovins ou les caprins (les tests de tendance de Mann Kendall réalisés sur les quatre séries ont tous une p-value inférieure à 0,05). En 18 années de surveillance, la prévalence à l'abattoir est passée de 0,48 ‰ (intervalle de confiance à 95 % : IC95% = [0,27-0,77 ‰]) à 0 ‰ (IC95% [0-0,71 ‰]) chez les ovins et de 0,07 ‰ (IC95% [2,7.10<sup>-3</sup>-0,37 ‰]) à 0 ‰ (IC95% [0-0,89 ‰]) chez les caprins. A l'équarrissage elle est passée de 1,27 ‰ (IC95% [0,82-1,89 ‰]) et 0,65 ‰ (IC95% [0,28-1,29 ‰]), respectivement pour les ovins et caprins, à 0 ‰ dans les deux espèces (IC95% ovins [0-0,21 ‰] - IC95% caprins [0-0,22 ‰]). Entre 2016 et 2019, un

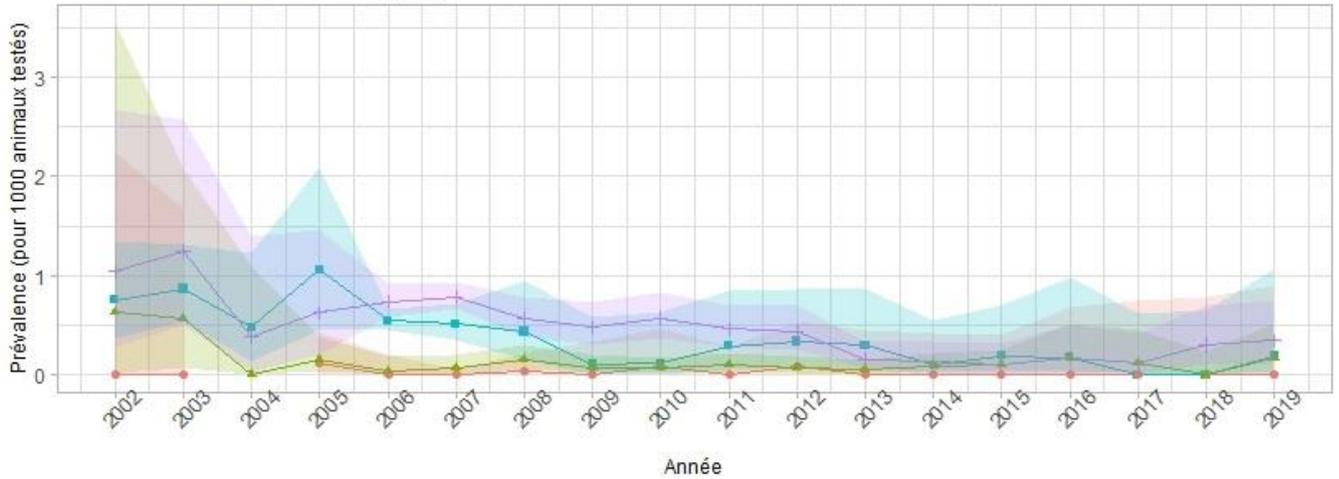
seul cas de tremblante classique a été détecté : en 2018 chez un caprin à l'abattoir.

### • Tremblante atypique

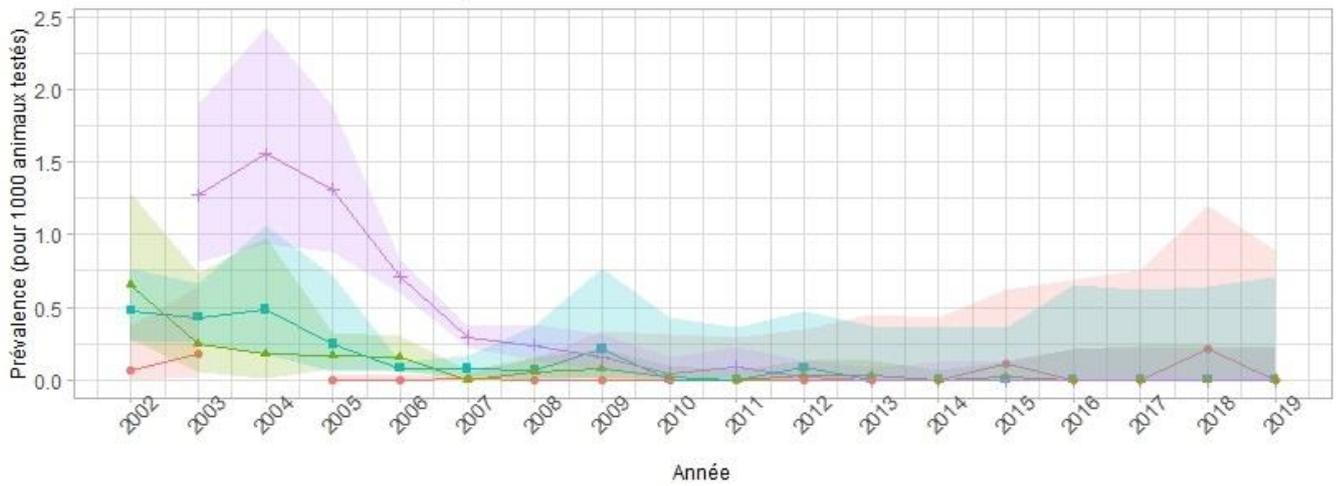
Entre 2016 et 2019, deux cas de tremblante atypique ont été détectés chez les ovins à l'abattoir (un en 2016 et un en 2019) et aucun chez les caprins. La prévalence de la tremblante atypique à l'abattoir se maintient à un niveau très bas que ce soit chez les ovins ou les caprins : entre 2016 et 2019 elle ne dépasse pas 0,19 ‰ chez les ovins (borne supérieure des IC95 % inférieure à 1,06 ‰) et reste à 0 ‰ chez les caprins (borne supérieure des IC95 % inférieure à 0,89 ‰).

A l'équarrissage, la prévalence de la tremblante atypique chez les caprins se maintient depuis 2005 entre 0,03 ‰ et 0,18 ‰ (borne supérieure des IC95 % inférieure à 0,52 ‰). Chez les ovins, cette prévalence diminuait fortement depuis 2002, atteignant un plateau autour de 0,12 ‰ entre 2013 et 2017. Ces deux dernières années, les prévalences étaient de 0,35 ‰ en 2018 et 0,30 ‰ en 2019 (IC95 % [0,10-0,75 ‰] en 2018-2019 contre [0,01-0,42 ‰] en 2017) : cette augmentation n'était pas significative (test de chi-deux p-value=0,43).

**a** Prévalence tremblante atypique



**b** Prévalence tremblante classique



Espèce et plan de surveillance

- caprins-abattoir
- ▲ caprins-équarrissage
- ovins-abattoir
- ✦ ovins-équarrissage

**Figure 1.** Évolution des prévalences des tremblantes classique et atypique et leur intervalle de confiance à 95 % chez les ovins et les caprins à l'abattoir et à l'équarrissage entre 2002 et 2019

**Tableau 1.** Nombre de tests EST réalisés et de cas de tremblante atypique et classique détectés à l'abattoir et à l'équarrissage chez les ovins et les caprins entre 2016 et 2019

Plan	Année	Nombre de tests		Nombre de cas atypiques		Nombre de cas classiques	
		Ovins	Caprins	Ovins	Caprins	Ovins	Caprins
Abattoir	2016	5 638	5 336	1	0	0	0
	2017	5 911	4 878	0	0	0	0
	2018	5 709	4 667	0	0	0	1
	2019	5 222	4 125	1	0	0	0
<b>Total</b>		<b>22 480</b>	<b>19 006</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Equarrissage	2016	17 524	17 104	3	3	0	0
	2017	17 117	15 744	2	2	0	0
	2018	16 507	15 611	5	0	0	0
	2019	17 284	16 867	6	3	0	0
<b>Total</b>		<b>68 432</b>	<b>65 326</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Génotypage des ovins

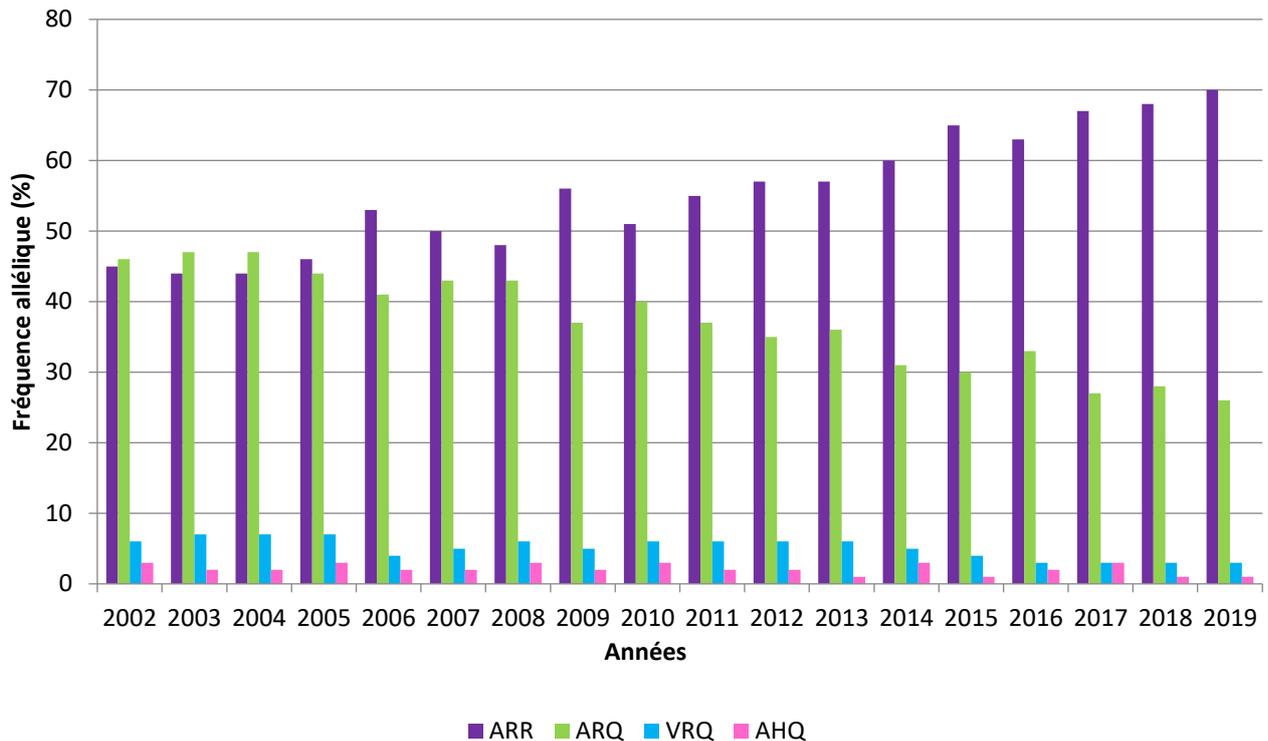
Il existe chez les ovins un déterminisme génétique de la sensibilité à la tremblante. Les ovins homozygotes ARR sont quasiment totalement résistants à la tremblante classique, tandis que les allèles VRQ, ARQ et AHQ correspondent à des sensibilités décroissantes. La sensibilité à la tremblante atypique chez les ovins est quant à elle liée à la présence des allèles AHQ et AF141RQ.

Un plan national d'amélioration génétique de la résistance à la tremblante classique (PNAGRTc) a été mis en place depuis octobre 2001 dans les élevages de sélection d'ovins lait et viande par la profession ovine et le ministère en charge de l'agriculture. Les objectifs de ce plan sont d'éliminer l'allèle VRQ des élevages de sélection, de repeupler les élevages atteints par la tremblante avec des animaux résistants, de sélectionner l'allèle de

résistance ARR et de diffuser des béliers ARR/ARR pour les élevages de production (Sidani *et al.* 2013).

Dans le cadre de la surveillance programmée, à l'abattoir et à l'équarrissage, des prélèvements pour génotypage sont réalisés systématiquement pour les ovins non négatifs au test EST (confirmés ou non) et pour un échantillon aléatoire d'ovins négatifs (3%).

Ainsi, toutes races confondues, la fréquence de l'allèle ARR chez les ovins négatifs était significativement en hausse depuis 2002 (**Figure 2**, Khi-deux de tendance  $p=6,8 \times 10^{-12}$ ), atteignant 70 % en 2019 contre 45 % en 2002. Les fréquences des allèles ARQ et VRQ tendent à diminuer (Khi-deux de tendance respectivement  $p=6,9 \times 10^{-9}$  et  $p=0,03$ ). Pour l'allèle AHQ, la fréquence se maintient à bas niveau (Khi-deux de tendance  $p=0,34$ , non significatif).



**Figure 2.** Distribution des fréquences alléliques par année un échantillon d'ovins négatifs pour la tremblante (abattoir et équarrissage confondus) entre 2002 et 2019

## Aspects financiers (montants HT)

Le détail des différents frais liés à la surveillance des EST chez les petits ruminants est présenté dans le [tableau 2](#). L'allègement de la surveillance au 1<sup>er</sup> janvier 2016 a permis de diviser les coûts de la surveillance par six (environ 6 M€ en 2015 contre environ 1 M€ annuel entre 2016 et 2019).

Les coûts de génotypages représentent près de la moitié du budget de la surveillance.

La réalisation des prélèvements à l'abattoir est faite par les agents du service d'inspection de l'abattoir ; le coût associé en termes de ressources humaines n'a pas été estimé. A l'équarrissage, les coûts sont pris en charge par l'Etat, les prélèvements étant exécutés par des vétérinaires mandatés

## Conclusion

L'allègement de la surveillance depuis 2016, justifié par l'amélioration de la situation sanitaire, s'est traduit par une baisse moyenne du nombre d'animaux testés annuellement de 39 % pour les ovins et de 63 % pour les caprins par rapport à 2015.

Toutes modalités de surveillance confondues, 36 cas de tremblante ont été détectés chez les ovins et caprins en France entre 2016 et 2019, dont sept

cas de tremblante classique et 29 cas de tremblante atypique. Les deux formes de tremblante sont donc rares et se maintiennent à un niveau très bas. L'occurrence de l'ESB chez les petits ruminants est extrêmement rare : un cas possible d'ESB a été observé en France chez une chèvre abattue en 2002 et depuis aucun autre cas n'a été détecté.

Une baisse significative de la prévalence de la tremblante classique est observée depuis 2002 chez les ovins et caprins. Entre 2016 et 2019, un seul cas (caprin) a été détecté via la surveillance programmée à l'abattoir et aucun à l'équarrissage. Cette baisse pourrait s'expliquer par un effet des mesures de contrôle de la maladie mises en place dans les cheptels atteints ainsi que, pour les ovins, par la sélection progressive d'animaux génétiquement résistants notamment via le programme national d'amélioration génétique de la résistance (Tortereau 2016).

La prévalence de la tremblante atypique demeure très faible, en particulier chez les caprins. Il est toutefois à noter que les prévalences en 2018 et 2019 chez les ovins à l'équarrissage affichent des valeurs supérieures aux années précédentes bien qu'il n'y ait pas de tendance significative à ce stade. Il faut également noter que les prévalences entre 2013 et 2017 sont très faibles, et cette période coïncide en partie avec celle de 2013 à 2014 durant

**Tableau 2.** Montant des coûts (€ HT) engagés par l'Etat pour la prévention, la surveillance et la lutte contre les EST des petits ruminants entre 2016 et 2019 (ovins et caprins confondus), dont la part prise en charge par un cofinancement de la Commission Européenne.

	2016			2017			2018			2019		
	Nombre	Coût Total (€)	Cofinancement (€)	Nombre	Coût Total (€)	Cofinancement (€)	Nombre	Coût Total (€)	Cofinancement (€)	Nombre	Coût Total (€)	Cofinancement (€)
<b>Tests rapides</b>	44 655	330 447	165 223	48 762	360 838	180 419	47 422	344 418	172 209	48 864	647 448	323 724
<b>Tests de confirmation</b>	11	8 045	412	7	5 288	175	14	5 580	350	11	2 566	1 283
<b>Tests moléculaires (caractérisation du prion)</b>	6	1 164	873	7	1 358	679	1	194	97	4	965	482
<b>Détermination du génotype des ovins*</b>	641	12 820	2 884	468	8 360	1 404	407	8 140	1 221	59	973	486
<b>Génotypage (PNAGrtc)</b>	25 706	525 880	115 677	21 225	424 500	63 675	20 682	413 640	62 046	24 428	403 062	201 531
<b>Génotypage aléatoire</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	449	7 408	3 704
<b>Indemnisation pour les ovins et caprins à abattre et à détruire</b>	91	14 314	6 370	0	0	0	815	363 870	57 050	0	0	0
<b>Total</b>		<b>892 671</b>	<b>291 440</b>		<b>800 345</b>	<b>246 352</b>		<b>1 135 842</b>	<b>292 973</b>		<b>1 062 423</b>	<b>531 211</b>

\* dans le cadre des mesures de surveillance et d'éradication prévues par le règlement (CE) n° 999/2001 (visés aux points 4.6.6 et 4.7.2.2)

laquelle le LNR avait remarqué des problèmes ponctuels de détection des formes atypiques de tremblante par un des tests rapides de dépistage (Communication orale lors du meeting annuel organisé par le LR-UE pour les EST en juin 2015).

La surveillance événementielle a permis la détection de deux cas de tremblante classique en 2016, chez des ovins et aucun autre cas entre 2017 et 2019. Ce constat pose la question de la sensibilité de cette modalité de surveillance et d'un éventuel besoin de sensibilisation des acteurs de terrain, dont la vigilance peut naturellement s'éroder avec l'amélioration de la situation sanitaire.

## Références bibliographiques

Comber, T. and H. Morborne, A letter to Dr Hunter, physician in York, concerning the rickets in sheep. Real Improvements in Agriculture, Letters to Reade Peacock., 1772: p. 73-83.

Chelle, P.-L., Un cas de tremblante chez la chèvre. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 1942. 15: p. 294-295.

Cazeau Géraldine, Patrice Chasset, Valérie Loywyck, Bertrand Bouffartigue et D. Calavas. 2018. "Surveillance des encéphalopathies spongiformes des petits ruminants en 2015 : trois cas de tremblante classique et dix cas de tremblante atypique dans un contexte de diminution de la prévalence de ces deux maladies." Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 83(2): 1-5.

Sidani Chloé, Jean-Michel Astruc, Didier Bouchel, Bertrand Bouffartigue, Christian Le Du, Jérôme Raoul et Francis Barillet. 2013. "La résistance génétique des ovins à la tremblante continue de s'améliorer". Point Vétérinaire, (Juin): 66-71.

Tortereau Flavie. 2016. "Conséquence de l'élimination d'un allèle délétère chez les ovins (la tremblante)". Séminaire Ressources Génétiques Animales, Paris mai 2016.

### Pour citer cet article :

Cazeau G., Simon A., Lambert Y., Morignat A-G., Amat J-P. 2021. « Bilan de la surveillance des encéphalopathies spongiformes des petits ruminants de 2016 à 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (8) : 1-8

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

Anses - www.anses.fr

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** bulletin.epidemiologie@anses.fr

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## La surveillance des populations de culicoïdes en France métropolitaine entre 2017 et 2019

Maxime Duhayon<sup>1,2</sup>, Ignace Rakotoarivony<sup>1,2</sup>, Thomas Balenghien<sup>2,3,4</sup>, Hélène Guis<sup>2,5,6</sup>, Thierry Baldet<sup>2,7</sup>, Claire Garros<sup>1,2</sup>

Auteur correspondant : [maxime.duhayon@cirad.fr](mailto:maxime.duhayon@cirad.fr), [claire.garros@cirad.fr](mailto:claire.garros@cirad.fr)

<sup>1</sup> CIRAD, UMR ASTRE, F-34398 Montpellier, France.

<sup>2</sup> ASTRE, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Montpellier, France.

<sup>3</sup> CIRAD, UMR ASTRE, 10100 Rabat, Maroc.

<sup>4</sup> Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Unité Parasitologie et Maladies Parasitaires, Rabat, Morocco.

<sup>5</sup> CIRAD, UMR ASTRE, 101 Antananarivo, Madagascar.

<sup>6</sup> Unité d'épidémiologie et de recherche clinique, Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo, Madagascar.

<sup>7</sup> CIRAD, UMR ASTRE, F-97491 Sainte-Clotilde, La Réunion, France.

### Résumé

Depuis la réémergence du sérotype 8 de la fièvre catarrhale ovine (FCO) en France continentale en 2015, une surveillance entomologique des populations de *Culicoides* a été redéployée à l'échelle de la métropole entre novembre 2015 et avril 2018, complétant le réseau de piégeages déjà en place en Corse depuis 2002. Pour la saison hivernale 2017-2018, cette surveillance aura permis de déclarer 16 départements en zone saisonnièrement indemne sur des durées variables. Suite à l'arrêt de la surveillance en France continentale en avril 2018, le réseau a continué de fonctionner en Corse et au port de Sète. De plus, des missions ponctuelles de surveillance de l'espèce d'origine afrotropicale *Culicoides imicola*, vectrice majeure du virus de la FCO, ont eu lieu en alternance une année sur deux, dans les Pyrénées-Orientales, où l'espèce n'est plus capturée depuis 2012, et dans le Var et les Alpes-Maritimes où l'on observe une stabilité de la distribution géographique et des abondances des populations depuis l'installation de l'espèce détectée en 2003. Les données d'abondance et de distribution relevée sur le long terme dans cette zone suggèrent que cette espèce exotique pourrait avoir atteint sa limite géographique nord dans le bassin méditerranéen.

### Mots-clés

Surveillance entomologique, *Culicoides*, fièvre catarrhale ovine, période d'inactivité vectorielle, zones saisonnièrement indemnes, France

### Abstract

#### The monitoring of *Culicoides* populations in France from 2017 to 2019

Since the re-emergence of the bluetongue virus serotype 8 in mainland France in 2015, entomological surveillance of *Culicoides* populations has been set up throughout mainland France between November 2015 and April 2018, completing the trapping network already in place in Corsica since 2002. For the 2017-2018 winter season, this monitoring will have made it possible to declare 16 departments in Seasonal Vector Free Zone for varying lengths of time. After the end of this entomological surveillance in mainland France in April 2018, the network continued to operate in Corsica and in the Sète harbor. Moreover, occasional surveillance missions for the Afrotropical species *Culicoides imicola*, a major bluetongue vector, were carried out alternately every two years, in the Pyrénées-Orientales, where the species has not been caught since 2012, and in the Var and Alpes-Maritimes, where the geographical distribution and population abundance are stable since its detection in 2003. Long-term abundance and distribution data in this area suggests that this exotic species may have reached its northern geographic limit in the Mediterranean basin.

### Keywords

Entomological surveillance, *Culicoides*, bluetongue, vector free period, seasonal vector free zone, France

Les épizooties du virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO) qui ont touché l'Europe à partir de 1998 ont mobilisé des réseaux nationaux de surveillance entomologique des populations de *Culicoides* pour répondre à l'obligation réglementaire de surveillance de la FCO et appuyer les activités de recherche sur cette maladie à transmission vectorielle jusque-là considérée comme exotique. Aujourd'hui, les données de diversité d'espèces et d'abondance à l'échelle européenne sont disponibles dans la littérature (incluant les données françaises). Ces données ont été utilisées pour des travaux de modélisation de la distribution, de la dynamique ou de l'abondance mensuelle des espèces d'intérêt pour appuyer les systèmes de surveillance (Cuellar et al. 2018, 2020 ; Balenghien et al. 2020).

En France métropolitaine, la surveillance entomologique des populations de *Culicoides* est coordonnée et animée par le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad) sous mandat de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL), dépendant du Ministère en charge de l'Agriculture depuis 2002. Cette surveillance entomologique a adapté ses objectifs avec l'évolution de la situation épidémiologique de la FCO en France métropolitaine. Une évaluation de l'ensemble des coûts de la surveillance au sein de la filière bovine (surveillance entomologique, surveillance virologique) a été réalisée à la suite de la résurgence du sérotype 8 de la FCO en France continentale en septembre 2015 (Villard et al. 2020).

La détection du sérotype 2 du virus de la FCO en Sardaigne en août 2000 a motivé une première série de piégeages de *Culicoides* en Corse en octobre 2000. Ces piégeages ont permis la détection de *Culicoides imicola* sur l'île (Delécolle et de La Rocque 2002). *Culicoides imicola* est une espèce d'origine afrotropicale et historiquement reconnue comme vectrice du virus de la FCO. Sa détection en Corse est contemporaine à sa mise en évidence dans tout le pourtour méditerranéen. On pense alors que *C. imicola* est une espèce invasive qui colonise les territoires méditerranéens, permettant ainsi la circulation de différents sérotypes du virus de la FCO. Cette hypothèse est aujourd'hui invalidée par des travaux de phylogéographie et de génétique des populations. *Culicoides imicola* était vraisemblablement présent en Méditerranée avant les premières épizooties de FCO de 1998 (Jacquet et al. 2015). Pour détecter une éventuelle introduction de *C. imicola* en France continentale depuis la Corse, un premier réseau de piégeage a été mis en place en Corse et sur le littoral méditerranéen français en 2002.

Par la suite, le réseau de surveillance entomologique a été étendu à l'ensemble du territoire continental français en 2009 suite à l'émergence des sérotypes 8 (en 2006) et 1 (en 2007) de la FCO en France continentale. La surveillance entomologique continentale a pris fin en 2012 avec la réattribution du statut indemne de FCO à la France continentale et à la plupart des pays européens frontaliers. Le réseau a été redéployé en 2015 suite à la réémergence du sérotype 8 dans le centre de la France. Entre 2017 et 2019, différents dispositifs de surveillances ont été actifs : (i) une surveillance continentale pour déterminer les zones saisonnièrement indemnes de *Culicoides* toutes espèces confondues, (ii) une surveillance insulaire en Corse pour suivre sur le long terme la dynamique et l'abondance des populations et décrire la circulation des sérotypes de la FCO dans une île méditerranéenne (résultats non présentés ici), (iii) des surveillances ponctuelles dans les Pyrénées-Orientales d'une part, le Var et la zone limitrophe des Alpes-Maritimes d'autre part pour surveiller la limite de distribution septentrionale de *C. imicola* et (iv), sur demande de la DGAL, une surveillance de la zone portuaire du port de Sète, point de départ de bovins à l'exportation. L'objectif de cet article est de présenter les principaux résultats de ces systèmes de surveillance pour la période 2017-2019.

## La surveillance des populations de *Culicoides* en France continentale entre 2017 et 2018

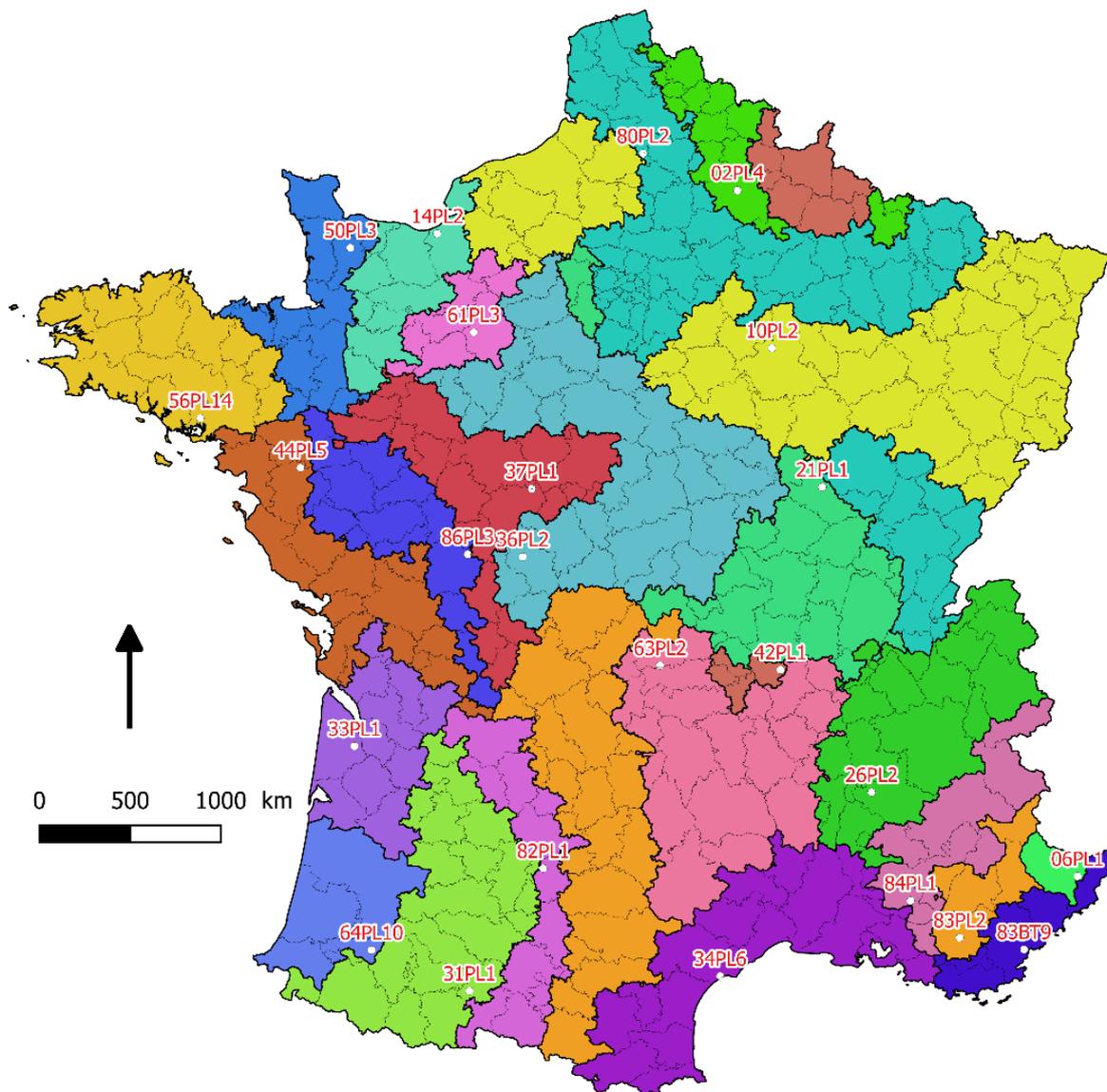
Suite à la réémergence du sérotype 8 de la FCO en France continentale à partir de septembre 2015 et des exigences réglementaires communautaires, un redéploiement du réseau de surveillance des populations de *Culicoides*, moucheron vecteurs du virus de la FCO, a été réalisé en France continentale en novembre 2015. Ce réseau a été reconduit une troisième année consécutive pour la période automne-hiver 2017-2018 selon le dispositif de surveillance entomologique décrit par Baldet et collaborateurs (Baldet et al. 2020).

### **Le dispositif de surveillance entomologique**

Les 24 zones de piégeage définies rassemblent un ou plusieurs départements, homogènes en termes de diversité des espèces de *Culicoides*, durée d'inactivité vectorielle et semaines de début et de fin d'inactivité (**figure 1**). Le réseau de surveillance repose sur un site de piégeage actif par zone, choisi pour avoir une abondance importante de *Culicoides* et un démarrage précoce et une fin tardive de la saison d'activité des *Culicoides* de

manière à maximiser la sensibilité du dispositif. Le seuil réglementaire d'inactivité des populations de *Culicoides* est fixé à moins de cinq femelles *Culicoides* pares (ayant au moins pris un repas de sang) par nuit de capture et par unité géographique. Les piégeages sont réalisés à l'aide d'un piège à succion lumineux (type OVI). 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 zone saisonnièrement indemne (ZSI), il faut démontrer l'inactivité vectorielle et l'absence de circulation virale chez les bovins. La notification d'une ZSI permet de lever les restrictions des mouvements d'animaux des départements de la zone.

Pour les 24 zones de piégeage, 20 sites sont les mêmes que ceux suivis pendant la saison hivernale 2016-2017 (Baldet et al. 2020) et 4 sites ont été modifiés: (i) 21PL1 en Côte-d'Or (ayant fait l'objet de piégeages entre 2009 et 2012) en remplacement du site 78PL1 dans les Yvelines (exploitation fermée), (ii) 83BT9 dans le Sud-Est du Var (plaine de l'Argens) en remplacement de 83BT1 (site avec une faible abondance de *Culicoides*), (iii) 10PL2 dans l'Aube (nouveau site) en remplacement du site 10PL1 (difficultés logistiques), (iv) 50PL3 dans la Manche en remplacement du site 50PL2 (difficultés logistiques). L'ensemble de ces sites ont un profil phénologique comparable avec les sites qu'ils remplacent.



Légende

Limite arrondissement    Site actif pour la surveillance entomologique des populations de Culicoides

Figure 1. Carte des 24 zones éco-climatiques et de la localisation des sites de piégeage de *Culicoides* en France continentale pendant la saison hivernale 2017-2018.

### Résultats et interprétation de la surveillance entomologique pendant la saison hivernale 2017-2018

Le dispositif de piégeage hivernal 2017-2018 a débuté comme l'hiver précédant en semaine 46, dans la nuit du 13 au 14 novembre 2017 et s'est achevé en semaine 16, dans la nuit du 16 au 17 avril 2018. Le taux de suivi du planning de piégeage dans les 24 zones a été en moyenne supérieur à 90 %. Les cartes d'activité des populations de *Culicoides* sur le territoire continental ont été émises de manière hebdomadaire par zone et par département (figure 2).

L'analyse des cartes montre une activité des populations de *Culicoides* dans la majeure partie du territoire continental français jusqu'à la semaine 48 incluse (fin novembre 2017), expliquée par les températures très douces de l'automne 2017. A partir de la semaine 49 (début décembre), une grande partie du territoire (Nord, Est, Centre et littoral méditerranéen) rentre en inactivité vectorielle tandis que la façade atlantique et la Bretagne demeure en activité vectorielle jusqu'au début du mois de février 2018. La France a ensuite connu un épisode généralisé de froid début février se matérialisant par une absence totale de *Culicoides* sur tout l'hexagone en semaine 6 et 7. Le redoux pour certaines régions à partir de fin février laisse apparaître une succession d'absences et de présences de *Culicoides* au-dessus du seuil d'activité, pour les départements de la façade atlantique ainsi que de la Manche (semaines 8, 10 et 11). Durant toute cette période, les départements au Centre, au Nord et à l'Est de la France restent en inactivité vectorielle. On note également l'effet de la tempête hivernale ayant frappé la France en semaine 9. Cette tempête a empêché la réalisation des piégeages programmés dans une bonne partie des régions allant de la Bretagne au Sud-Ouest et à la Méditerranée. Comme lors de l'hiver précédent, le mois de mars 2018 est caractérisé par une douceur généralisée sur l'ensemble du territoire continental avec une moyenne de 2°C au-dessus des normales de saison. Ces conditions favorables aux *Culicoides* font basculer en activité vectorielle tout l'Ouest de la France en S13 puis l'ensemble du territoire hexagonal en semaine 14 et 15.

Les statuts des zones sont : (i) aucune femelle *Culicoides* pare (vert, inactivité vectorielle), (ii) moins de cinq femelles *Culicoides* pares (orange, inactivité vectorielle), (iii) plus de cinq femelles *Culicoides* pares (rouge, activité vectorielle), (iv) pas de données disponibles (blanc), (v) piégeage non exploitable (gris).

Les informations issues du dispositif de surveillance des populations de *Culicoides* pendant la saison hivernale 2017-2018 couplées à une surveillance de la circulation virale ont permis de déclarer jusqu'à 16 départements de la zone réglementée en ZSI sur des durées variables.

La campagne hivernale 2017-2018 s'est achevée le 17 avril 2018 en semaine 16. Après cette date, l'ensemble du territoire continental français était considéré en activité vectorielle et le réseau de surveillance entomologique a été suspendu sur le continent. Le dispositif de surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale n'a pas été reconduit pour l'hiver 2018-2019.

### La Surveillance des populations de Culicoides en Corse entre 2017 et 2019

La surveillance des populations de *Culicoides* est conduite depuis 2002 en Corse (Venail et al. 2012) suite à l'apparition des premiers cas de FCO sur l'île. Depuis, les résultats de cette surveillance réalisée dans différents sites répartis sur les deux départements (2A et 2B), ont fait l'objet de publications régulières (Venail et al. 2012, Balenghien et al. 2012, 2013, 2014, 2015). Depuis 2013, le protocole de piégeage en Corse est bimensuel (toutes les deux semaines) pour 4 sites de piégeage (2 en 2A et 2 en 2B), et le piégeage est réalisé comme sur le continent à l'aide d'un piège à succion lumineux (type OVI) par des techniciens des services vétérinaires en Corse-du-Sud (2A) ou du groupement de défense sanitaire de Haute-Corse (2B). Les prélèvements sont envoyés au Cirad pour identification et tri. En 2018, un changement pour deux sites de piégeages est opéré (figure 3) : en janvier 2018, le site 2APL5 est remplacé par le site 2APL8 en raison de la fermeture de l'exploitation, et en juin 2018, le site 2BPL7 remplace le site 2BPL5 en raison de captures de *Culicoides* insuffisantes. Le choix des nouveaux sites est fait en concertation avec les Directions départementales de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations (DDETSPPs) 2A et 2B et repose sur les critères suivants : (i) une abondance annuelle forte en particulier pour le vecteur majeur *C. imicola*, (ii) une bonne accessibilité pour l'agent responsable de la DDETSPP (ou l'agent responsable du piégeage en cas de délégation au GDS). Le rythme de capture est aussi allégé à partir de mai 2018, passant d'une nuit de piégeage toutes les 2 semaines à une nuit de piégeage toutes les 2 semaines uniquement pendant la période d'abondance des *Culicoides*, soit entre juin et novembre 2018 inclus.

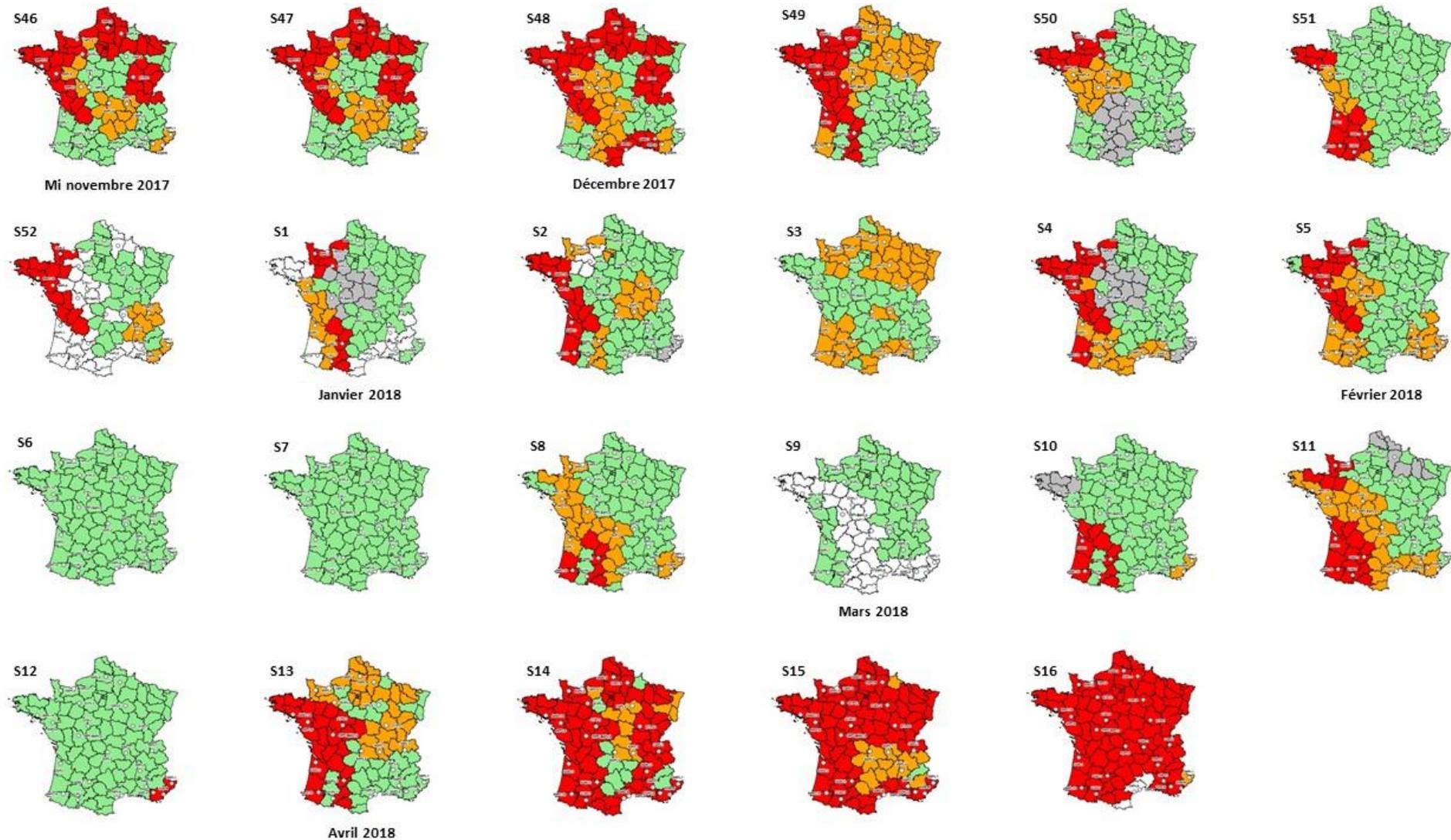
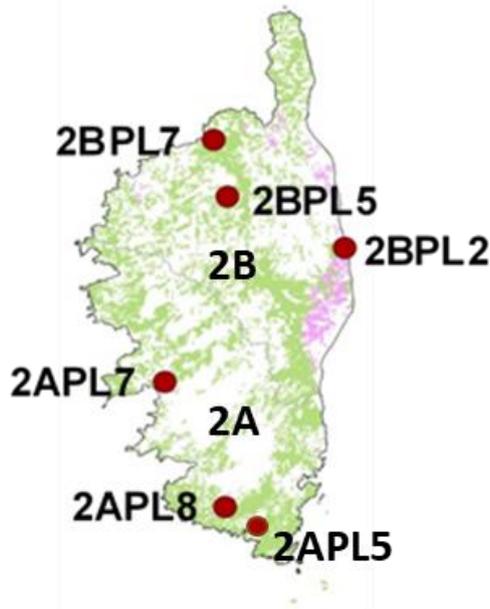


Figure 2. Cartes d'activité des populations de *Culicoides* en France par semaine entre novembre 2017 et avril 2018.



**Figure 3.** Localisation des sites de piégeage en Corse entre 2017 et 2019. (nb : début 2018, le site 2APL5 est remplacé par le site 2APL8 et en Juin 2018 le site 2BPL5 est remplacé par le site 2BPL7)

Pour la période 2017-2019, malgré la baisse du nombre de captures réalisées (81 captures en 2017, 43 en 2018 et 20 en 2019), on observe une grande stabilité de la diversité capturée. *Culicoides obsoletus/scoticus*, *C. imicola* et *C. newsteadi* représentent plus de 85% des captures sur la période étudiée, même si l'ordre d'abondance change (tableaux 1 – 3). De même, les 10 espèces de *Culicoides* les plus abondantes restent stables, avec aussi des ordres qui peuvent éventuellement changer. Par contre, on observe une hétérogénéité de l'abondance entre sites et années.

En 2017, 35 767 *Culicoides* appartenant à au moins 32 espèces ont été capturés en Corse au cours des 81 nuits de piégeages réalisées (le nombre médian d'individus capturés par nuit est inférieur à 1 pour le site 2BPL5, de 16.5 pour 2APL5, de 178.5 pour 2APL7 et de 348 pour 2BPL2). La majorité des *Culicoides* est capturée en Haute-Corse (tableau 1). Les principales espèces capturées sont *C. obsoletus/C. scoticus*, *C. imicola*, et *C. newsteadi*. A côté de ces espèces principales, seules *C. odiatus*, *C. flavipulicaris* et *C. cataneii/C. gejjelensis* présentent une abondance relative supérieure à 1%. L'ensemble de ces espèces totalise 95,6% des captures (tableau 1). Dans le sud-est de l'île (2APL5), *C. imicola* est largement majoritaire dans les captures (mais seulement 669 individus ont été collectés). Dans le piège côtier de l'ouest de l'île (2APL7), *C. imicola* est moins abondant, et les espèces *C. obsoletus/C. scoticus* et *C. newsteadi* le remplacent en abondance relative. En revanche,

*C. imicola* reste très présent dans les pièges de Haute-Corse (2BPL2 et 2BPL5), associé à *C. obsoletus/C. scoticus* et *C. newsteadi* dans le 2BPL2, et à d'autres espèces dans le 2BPL5, dont *C. obsoletus/C. scoticus*, mais où l'abondance faible (34 individus collectés) limite l'interprétation de ces résultats.

Le début de l'activité des populations, c'est-à-dire l'état « d'activité vectorielle » au sens réglementaire, est noté dès fin janvier 2017, avec un nombre de *Culicoides* capturés très élevé pour les pièges côtiers (2BPL2 et 2APL7, respectivement 19 et 626 femelles pares par piège et par nuit) (figure 4).

L'abondance des espèces *C. obsoletus/C. scoticus* est maximale dans la première partie de l'année, puis diminue au cours de l'été. Au contraire, les populations de *C. imicola* augmentent progressivement en abondance au cours de l'année pour culminer en octobre/novembre. Les femelles *C. newsteadi* suivent à peu près la même dynamique que celles des espèces *C. obsoletus/C. scoticus*, mais semblent mieux résister à la sécheresse de l'été. Les abondances diminuent en fin d'année. Une inactivité vectorielle, au sens réglementaire, est constatée en Corse à partir de novembre 2017 (semaine 47).

En 2018, 55 906 *Culicoides* appartenant à au moins 25 espèces ont été capturés en Corse au cours des 43 nuits de piégeages réalisées (le nombre médian d'individus capturés par nuit est de 2 pour le site 2BPL5, 4 pour 2BPL7, 62.5 pour 2APL8, 124 pour 2APL7 et 1227 pour 2BPL2). Les deux tiers des *Culicoides* sont capturés en Corse-du-Sud (Tableau 2). On retrouve les mêmes trois principales espèces que l'année précédente mais leur ordre diffère. *Culicoides imicola* est l'espèce dominante (58,4% des individus capturés), suivie de *C. newsteadi* puis de *C. obsoletus/C. scoticus*. A côté de ces espèces principales, seule *C. pulicaris* présente une abondance relative supérieure à 1%. L'ensemble de ces cinq espèces totalise 97,3% des captures.

Dans le sud-est de l'île (2APL8), *C. imicola* domine largement les captures alors que dans le piège côtier de l'ouest de l'île (2APL7), *C. imicola* est bien moins abondant. Dans le 2APL7, *C. newsteadi* et les espèces *C. obsoletus/C. scoticus* dominant. En revanche, *C. imicola* reste très présent dans les pièges de Haute-Corse, associé à *C. obsoletus/C. scoticus* et *C. newsteadi* dans le 2BPL2. Les abondances trop faibles (41 et 52 individus collectés) dans les pièges 2BPL5 et 2BPL7 ne permettent pas d'interpréter les résultats.

**Tableau 1.** Proportion relative en pourcentage des 10 espèces de *Culicoides* les plus abondantes capturés en Corse en 2017. L'effectif total par site et par espèce est donné entre parenthèses.

2017	2APL5 (669)	2APL7 (14 862)	2BPL2 (20 202)	2BPL5 (34)	Total
<i>C. obsoletus/scoticus</i>	1,1	69,4	18,4	11,7	39,2 (14 032)
<i>C. imicola</i>	66,7	3,1	46,7	32,4	29,0 (10 352)
<i>C. newsteadi</i>	26,5	23,8	23,2	0,0	23,5 (8 403)
<i>C. odiatus</i>	0,8	0,9	2,4	0,0	1,7 (609)
<i>C. flavipulicaris</i>	0,00	0,2	1,8	0,0	1,1 (399)
<i>C. cataneii/C. gejjelensis</i>	0,9	0,1	1,8	5,9	1,1 (395)
<i>C. punctatus</i>	0,6	0,1	1,6	0,0	1,0 (340)
<i>C. circumscriptus</i>	1,1	0,1	1,5	11,8	0,9 (319)
<i>C. pulicaris</i>	0,2	0,6	0,7	2,9	0,6 (219)
<i>C. subfagineus</i>	0,00	0,2	0,8	2,9	0,5 (183)

**Tableau 2.** Proportion relative en pourcentage des 10 espèces de *Culicoides* les plus abondantes capturés en Corse en 2018. L'effectif total par site et par espèce est donné entre parenthèses. \* site prospecté entre janvier et juin 2018 uniquement ; \*\* site prospecté entre juillet et novembre 2018 uniquement.

2018	2APL7 (8 947)	2APL8 (24 775)	2BPL2 (22 091)	2BPL5* (41)	2BPL7** (52)	Total
<i>C. imicola</i>	9,7	95,6	36,4	0,0	55,8	58,4 (32 635)
<i>C. newsteadi</i>	71,5	1,5	26,5	4,9	9,6	22,6 (12 632)
<i>C. obsoletus/C. scoticus</i>	14,1	1,8	27,2	24,4	1,9	13,8 (7 701)
<i>C. pulicaris</i>	2,1	0,8	4,6	12,2	19,2	2,6 (1 424)
<i>C. flavipulicaris</i>	0,3	0,0	1,6	0,0	0,0	0,7 (386)
<i>C. cataneii/C. gejjelensis</i>	0,5	0,0	1,4	4,9	3,9	0,6 (352)
<i>C. punctatus</i>	0,3	0,2	1,0	19,5	3,9	0,5 (292)
<i>C. odiatus</i>	0,8	0,1	0,4	0,0	1,9	0,3 (182)
<i>C. circumscriptus</i>	0,2	0,0	0,4	24,4	0,0	0,2 (107)
<i>C. poperinghensis</i>	0,4	0,0	0,0	7,3	0,0	0,1 (47)

On constate une activité des *Culicoides* au milieu de l'hiver 2017/2018, avec un état « d'activité vectorielle » au sens réglementaire, la première semaine de 2018 pour au moins le piège côtier de l'ouest de l'île (2APL7) avec 10 femelles pares par piège et par nuit. L'abondance des espèces *C. obsoletus/C. scoticus* est maximale dans la première partie de l'année, puis diminue au cours de l'été pour le piège côtier de l'ouest de l'île (2APL7), mais se maintient toute l'année en Haute-Corse pour le 2BPL2 (figure 4). Au contraire,

l'abondance de *C. imicola* augmente progressivement au cours de l'année pour culminer en fin juillet au 2APL7, en septembre au 2APL8 et en octobre au 2BPL2. Les femelles de *C. newsteadi* suivent à peu près la même dynamique que celle de *C. imicola* au 2APL7, alors que les abondances sont élevées toute l'année au 2BPL2.

En 2019, 18 330 *Culicoides* appartenant à au moins 21 espèces ont été capturés en Corse au cours des 20 nuits de piégeages (le nombre médian

d'individus capturés par nuit est de 7 pour le site 2BPL7, 64 pour 2APL7, 611 pour 2APL8 et 1741.5 pour 2BPL2. La majorité des *Culicoides* est capturée en Haute-Corse (586 et 8 063 pour les 2APL7 et 2APL8, soit 47,18% dans le 2A, contre 9 411 et 270 pour les 2BPL2 et 2BPL7, soit 52,82% dans le 2B). Les trois principales espèces capturées sont *C. imicola*, *C. newsteadi* et les espèces *C. obsoletus/C. scoticus*. A côté de ces espèces principales, *C. cataneii/C. gejjelensis*, *C. circumscriptus*, *C. pulicaris*, *C. punctatus* et *C. flavipulicaris* présentent une abondance relative supérieure à 1 % (tableau 3). L'ensemble de ces espèces totalise 98,0 % des captures.

Dans le sud-est de l'île (2APL8), *C. imicola* domine largement les captures. Dans le piège côtier de l'ouest de l'île (2APL7), *C. imicola* devient moins abondant, et est remplacé par *C. newsteadi*. En revanche, *C. imicola* reste très présent dans le 2BPL7 de Haute-Corse, associé à *C. newsteadi*, alors qu'il devient rare dans le 2BPL2 où *C. newsteadi* associé à *C. obsoletus/C. scoticus* domine.

L'abondance de *C. imicola* est maximale en septembre. Les espèces *C. newsteadi* et *C. obsoletus/C. scoticus* semblent présenter un pic de population avant l'été, avec un second pic de moindre importance à l'automne.

Ces trois années de suivi associées aux données collectées depuis 2002 (Jacquet et al. 2016 ; Venail et al. 2012) soulignent en Corse (i) l'importance de

*C. imicola*, *C. newsteadi* et *C. obsoletus/C. scoticus* avec des variations spatiales d'abondance, (ii) les abondances importantes sur le pourtour littoral sud de l'île depuis les premières observations de 2002, (iii) des dynamiques saisonnières marquées et différenciées entre les espèces et les années avec des pics d'abondance en fin d'été/début d'automne pour *C. imicola*.

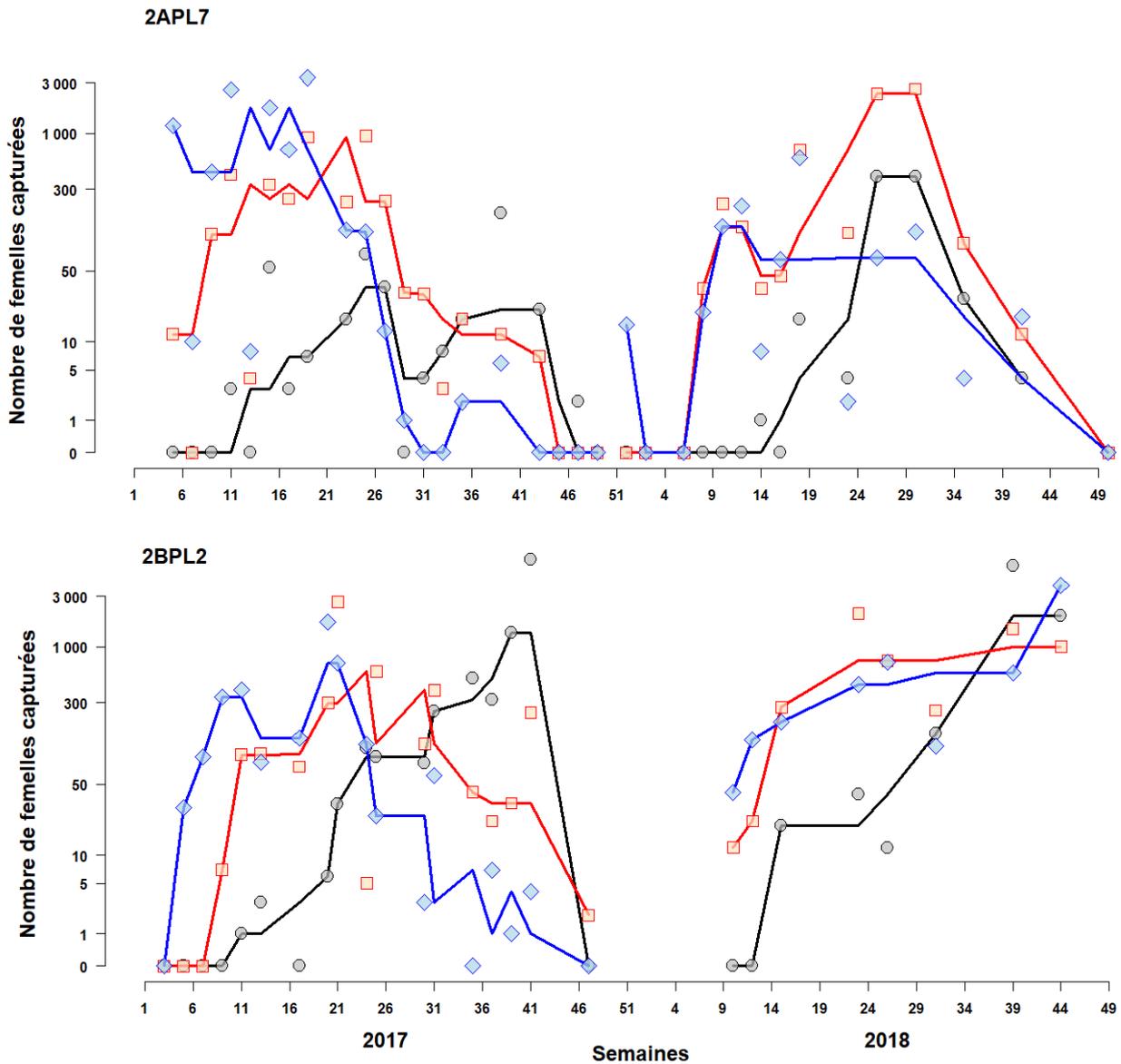
### La surveillance de *Culicoides imicola* sur le littoral méditerranéen continental

Les premières collectes en France continentale de l'espèce *C. imicola* remontent à 2003 pour les départements du Var et des Alpes-Maritimes, et à 2008 pour le département des Pyrénées-Orientales (Venail et al. 2012). Considérant la stabilité du front de progression et de l'abondance des populations de *C. imicola*, il a été décidé à partir de 2016 de ne réaliser les missions de surveillance ponctuelle dans les deux zones colonisées qu'une année sur deux.

En 2018, la mission de surveillance a été réalisée dans les Pyrénées-Orientales. En 2017 et 2019, la mission de surveillance a été réalisée dans les départements du Var majoritairement et des Alpes-Maritimes (dans la partie ouest limitrophe du littoral du Var). Ces missions de surveillance ponctuelle, coordonnées par le Cirad, sont mises en œuvre au moment du pic d'abondance de l'espèce dans le bassin méditerranéen (en fin d'été – début d'automne) (Venail et al. 2012).

**Tableau 3.** Proportion relative en pourcentage des 10 espèces de *Culicoides* les plus abondantes capturés en Corse en 2019. L'effectif total par site et par espèce est donné entre parenthèses.

2019	2APL7 (586)	2APL8 (8 063)	2BPL2 (9 411)	2BPL7 (270)	Total
<i>C. imicola</i>	16,0	98,9	8,0	64,1	49,1 (9 002)
<i>C. newsteadi</i>	68,4	0,4	52,2	19,6	29,4 (5 397)
<i>C. obsoletus/C. scoticus</i>	5,8	0,2	13,1	1,9	7,0 (1 291)
<i>C. cataneii/C. gejjelensis</i>	0,9	0,0	7,4	0,4	3,9 (706)
<i>C. circumscriptus</i>	0,3	0,0	4,9	3,3	2,6 (476)
<i>C. pulicaris</i>	1,0	0,2	4,0	7,0	2,3 (417)
<i>C. punctatus</i>	0,2	0,1	4,1	0,0	2,1 (393)
<i>C. flavipulicaris</i>	1,2	0,0	3,0	0,0	1,6 (288)
<i>C. subfagineus</i>	1,7	0,0	1,3	0,0	0,7 (134)
<i>C. odiatus</i>	3,1	0,1	0,5	0,4	0,4 (68)



**Figure 4.** Dynamique des populations de *C. imicola* (rond noir), *C. newsteadi* (carré rouge) et de *C. obsoletus/C. scoticus* (losange bleu) en Corse pour la période 2017 et 2018 aux sites 2APL7 et 2BPL2. Les symboles (cercle, carré ou losange) correspondent aux valeurs réellement observées ; les courbes à une extrapolation (calcul basé sur les médianes mobiles) de ces données ponctuelles.

### La surveillance de *Culicoides imicola* dans les Pyrénées-Orientales, septembre 2018

La mission du 3 au 7 Septembre 2018 a permis de prospector 10 sites d'élevages de ruminants et/ou de chevaux. Les centres équestres sont inclus dans la prospection car l'espèce est aussi inféodée aux équins (*C. imicola* est aussi responsable de la transmission du virus de la peste équine en région afrotropicale et méditerranéenne). Les sites de piégeages couvrent la zone frontalière à l'Espagne, où des populations de *C. imicola* sont installées en Catalogne depuis 2002 (Sarto i Monteys *et al.* 2005). Les pièges sont posés entre la commune de Reynes à l'Ouest et la commune de Banyuls-sur-Mer à l'Est (figure 5). Après identification des *Culicoides* piégés, aucun spécimen de *C. imicola* n'a été

capturé lors de cette mission, malgré une météo favorable (température moyenne de 25°C sur le mois de septembre).

La première observation de *C. imicola* dans les Pyrénées-Orientales remonte à 2008 sur un unique site et sa présence a continué d'être observée jusqu'en 2012 (Jacquet *et al.* 2016). Cependant, les populations présentaient des abondances très faibles et l'espèce n'a été observée que sur un autre site en 2010, puis sur 6 sites en 2012. Depuis cette date, elle n'a plus été collectée et la mission de septembre 2018 confirme cette tendance (figure 5). Deux hypothèses sont envisageables : une extinction des populations installées après 2012 ou les populations en faible abondance entre 2008 et 2012 n'ont pas réussi à s'installer.

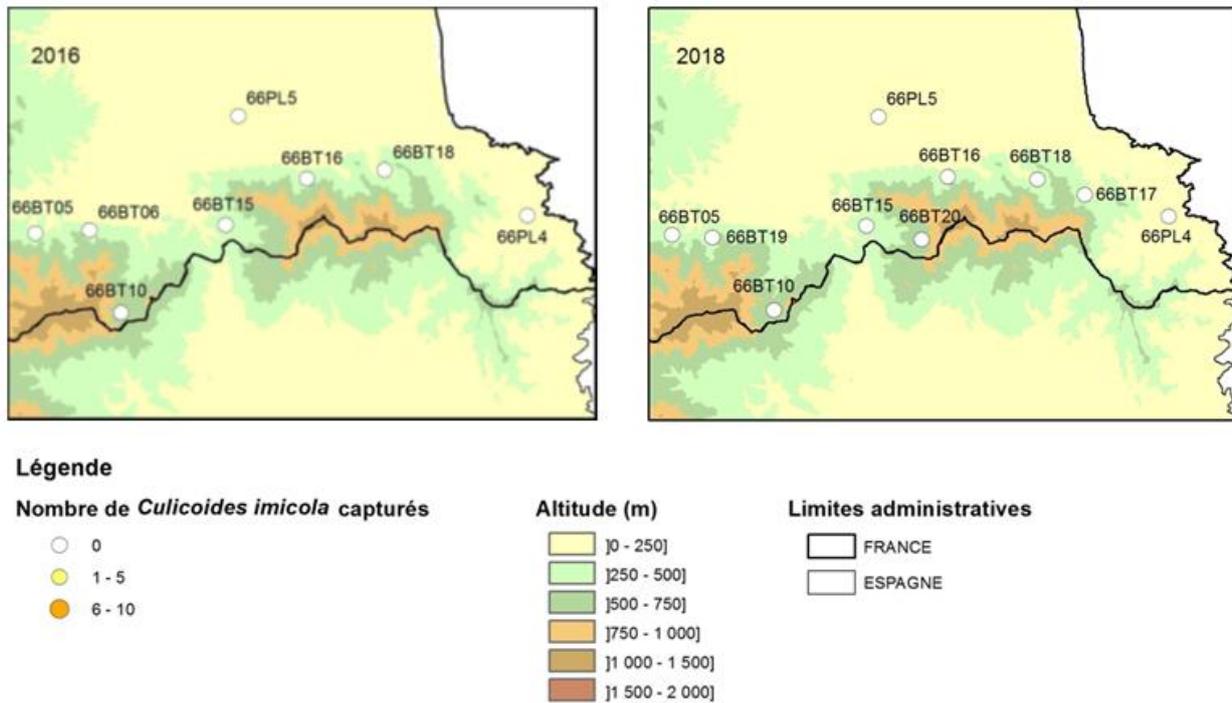


Figure 5. Captures de *Culicoides imicola* lors des missions de surveillance ponctuelle réalisées dans les Pyrénées-Orientales en 2016 (comme référence des sites échantillonnés) et en 2018.

### La surveillance de *Culicoides imicola* dans le Var et les Alpes-Maritimes, 2017 et 2019

La mission du 17 au 22 Septembre 2017 a permis de prospecter 19 sites (17 dans le Var et 2 dans les Alpes-Maritimes). Les sites piégés sont en majorité des sites historiques de la surveillance de *C. imicola* dans le Var depuis sa mise en place en 2003, à l'exception d'un nouveau site jamais piégé auparavant : 83BT83 situé aux Arcs (figure 6).

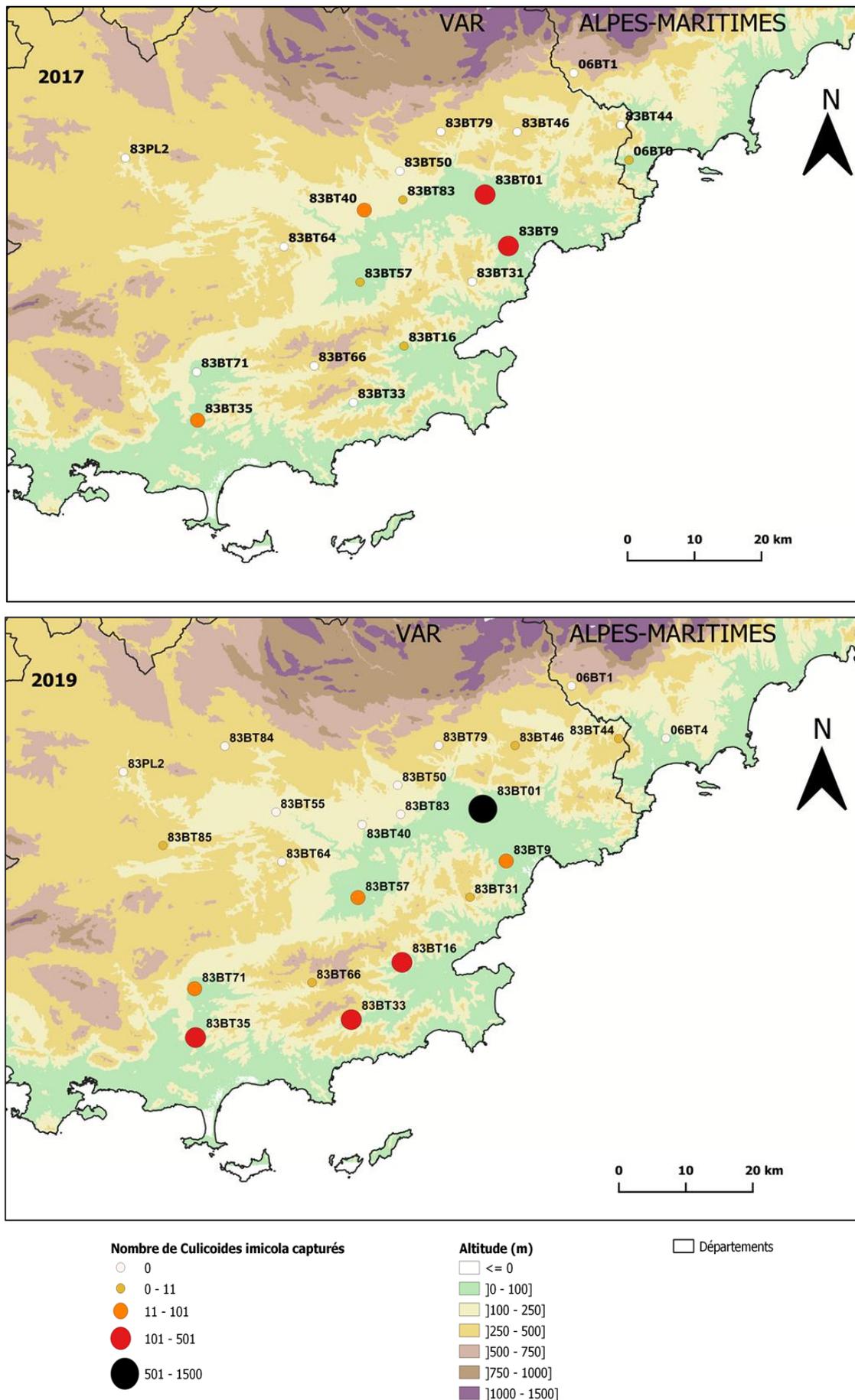
Au total, *C. imicola* était présent sur 8 des 19 sites prospectés dans les deux départements. Les abondances sont relativement élevées pour les 2 sites de la commune de Roquebrune-sur-Argens (248 individus collectés pour le site 83BT01 et 122 individus collectés pour le site 83BT9). Les autres sites ont des abondances relativement faibles avec un maximum de 54 individus pour le piège 83BT35.

En 2019, la mission de capture des Culicoides a été reconduite pour évaluer un éventuel changement du front de colonisation de *C. imicola* ainsi que pour trouver de nouveaux sites de piégeages pour pallier la fermeture de nombreux élevages suivis régulièrement depuis le début des campagnes en 2003. La mission qui s'est déroulée du 02 au 06 Septembre 2019 a permis de prospecter 22 sites (20 dans le Var et 2 dans les Alpes-Maritimes) (figure 6). Les sites piégés comprennent les 19 sites prospectés en 2017 auxquels ont été ajoutés trois nouveaux sites jamais piégés auparavant : 2 sites dans le Var (83BT84 situé à Sillans-la-Cascade et 83BT85 situé à Le Val) ainsi qu'un site dans les Alpes-Maritimes (06BT4 situé à Mougins).

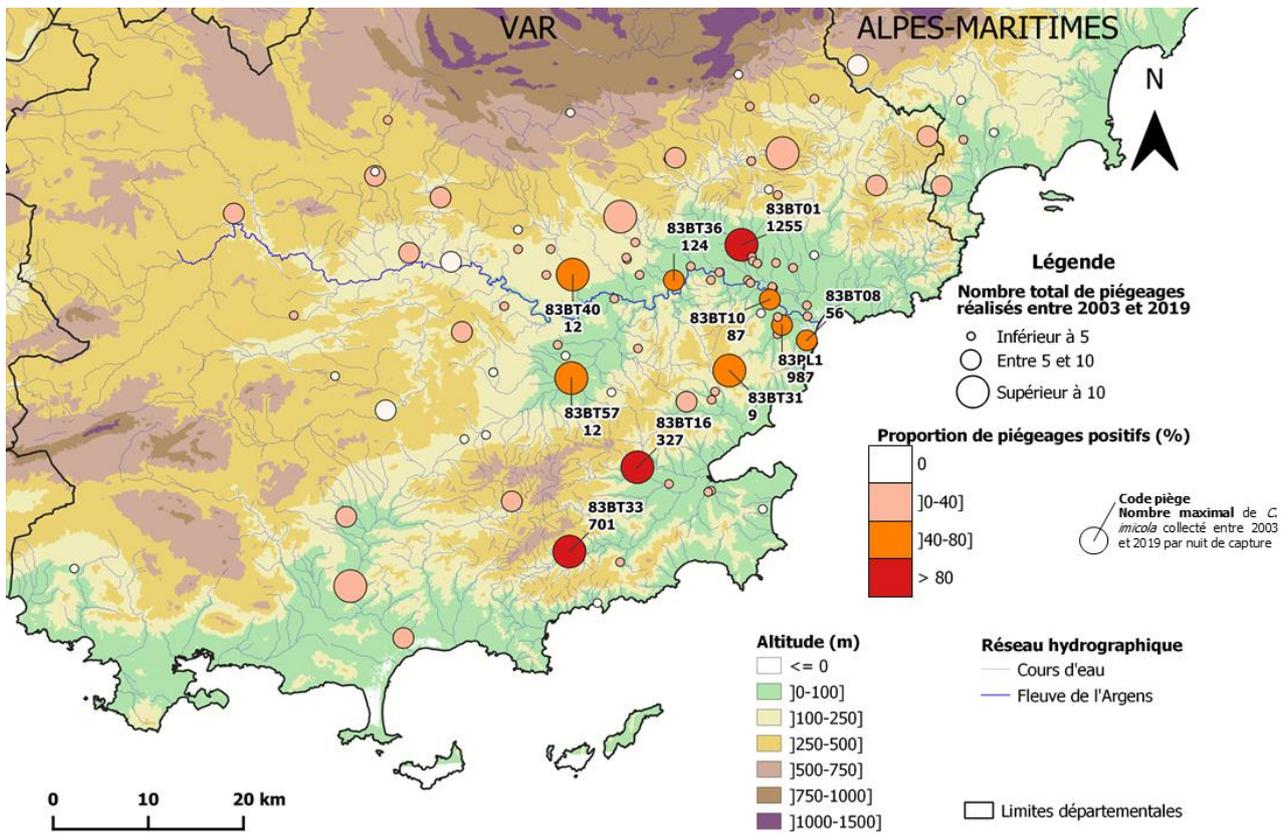
Au total, *C. imicola* a été capturé dans 12 des 22 sites prospectés dans les deux départements (figure 6). Les abondances sont de nouveau très élevées dans le 83BT01 (comme en 2017), et relativement élevées pour 3 autres sites plus au sud du département. Nous observons des quantités de *C. imicola* supérieures à 100 individus pour 83BT35 (situé sur la commune d'Hyères) et 83BT33 (situé à Bormes-les-Mimosas). Le site 83BT16 situé à Grimaud compte plus de 210 individus. Les autres sites ont des abondances faibles avec un maximum de 12 individus pour le piège 83BT57.

La campagne de capture 2019 est marquée par le plus grand nombre de *C. imicola* capturés depuis 2006 avec plus de 2 000 individus collectés sur l'ensemble de la campagne. Cela s'explique principalement par la très forte abondance sur un unique site de capture : 83BT01 situé dans la vallée de l'Argens qui compte à lui seul 1 255 individus (figure 7).

La surveillance entomologique ponctuelle des populations de *C. imicola* dans le Var et les Alpes Maritimes a été réalisée chaque année entre 2003 et 2019, à l'exception de 2016 et 2018. Plus de 90 sites ont été échantillonnés et *C. imicola* a été capturé au moins une fois dans 68 d'entre eux (figure 7). Les populations se concentrent en plaine, sur la zone littorale à des altitudes n'excédant pas 250 m (figure 7). La vallée de l'Argens se distingue par le grand nombre de sites prospectés dont la majorité a capturé au moins une fois l'espèce. Cependant les données de présence et d'abondance de *C. imicola* depuis 2003 (Venail et al.



**Figure 6.** Abondance (une seule nuit de capture) de *Culicoides imicola* lors des missions de surveillance ponctuelle réalisées dans le Var et les Alpes-Maritimes en septembre 2017 et 2019.



**Figure 7.** Carte de la distribution géographique et de l'abondance de *Culicoides imicola* dans le Var et les Alpes Maritimes d'après les données de surveillance obtenues entre 2003 et 2019. Les sites ayant une proportion de piégeages positifs à *C. imicola* supérieur à 40 % sont indiqués par le code piège ainsi que par le nombre maximal de *C. imicola* collecté entre 2003 et 2019 par nuit de capture

2012 ; Jacquet et al. 2016), représentant 15 ans de suivi, montrent que le front de distribution septentrional dans le bassin méditerranéen ne semble pas évoluer. Ces populations restent les plus au Nord de la distribution connue de *C. imicola* en région paléarctique Ouest. En France continentale, cette espèce reste cantonnée au littoral méditerranéen du Var et des Alpes-Maritimes, des missions complémentaires de surveillances sont programmées en 2021 pour mieux définir au Nord à l'Est et à l'Ouest, la zone de distribution.

### La surveillance entomologique sur le port de Sète, 2017-2019

Dans le cadre de la surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale, le département de l'Hérault avait un site de piégeage (34PL6) positionné à Portiragnes (figure 1). Suite à une demande spécifique de la DGAI, le port de Sète a fait l'objet à partir du 14 décembre 2015 d'une surveillance particulière avec le positionnement d'un piège à *Culicoides* à l'intérieur du bâtiment de la Société d'Exploitation du Parc A Bestiaux (SEPAB) car des ruminants domestiques destinés à l'exportation vers des pays tiers de l'Union Européenne sont maintenus dans ce bâtiment.

Le piège a fonctionné jusqu'au 9 mai 2016, avec un rythme de capture hebdomadaire pour valider le protocole de désinsectisation appliqué à l'intérieur du bâtiment (traitement insecticide tous les 15 jours par nébulisations dans l'ensemble des allées du bâtiment). Un arrêt des captures a été opéré, calqué sur la surveillance nationale. A la demande de la DGAI, le piégeage sur le port de Sète a repris le 3 août 2016 avec deux pièges, l'un positionné dans le bâtiment et l'autre à l'extérieur près des zones d'attente des véhicules de transport des animaux. Ce piégeage sentinelle s'est poursuivi sur un rythme hebdomadaire d'août 2016 jusqu'à décembre 2018, date à laquelle les 2 pièges ont été repositionnés dans le nouveau parc à Bestiaux de la SEPAB, situé à 300 m de l'ancien bâtiment. Au total, au cours des 4 années (2015-2019) de captures quasi-hebdomadaires sur le port de Sète, 170 échantillons ont été analysés pour le piège intérieur et 138 échantillons pour le piège extérieur. Seulement 2 captures se sont révélées positives en *Culicoides* avec 2 individus capturés dans la nuit du 12 au 13 avril 2017 dans le piège extérieur puis à nouveau 2 individus dans la nuit du 16 au 17 mai 2018 dans le piège intérieur.

A chaque fois, ces *Culicoides* semblaient être de nature « erratique » et leur origine incertaine

(transport passif d'individus exogènes par le vent ou par des camions de transport de bestiaux).

Dans le contexte des traitements insecticides appliqués par la SEPAB, le protocole de capture mis en place sur le port de Sète depuis plus de 4 ans montre l'absence d'installation des *Culicoides* sur le port (milieu défavorable à leur développement). Ainsi, après accord de la DGAL et concertation avec la SEPAB sur le maintien des traitements insecticides pour maintenir une zone indemne d'installation pérenne de population de *Culicoides*, la surveillance entomologique sur le port de Sète a donc pris fin au début du mois de mars 2020.

## Conclusion

La surveillance des populations de *Culicoides* en France métropolitaine réalisée entre 2017 et 2019 complète la surveillance entomologique en France continentale suite à la réémergence du virus de la FCO en septembre 2015 et la surveillance en Corse qui se poursuit depuis 2002 sur l'ensemble de l'île. L'absence de *C. imicola* dans les départements des Pyrénées-Orientales se confirme. La dynamique de cette espèce ne semble pas évoluer sur le continent et reste cantonné à la vallée de l'Argens et aux zones de très faibles altitudes dans l'ouest du Var et la zone limitrophe des Alpes-Maritimes. En 2021, une étude plus poussée du front de progression de *C. imicola* sur le continent sera déployée pour déterminer si cette espèce a pu progresser à l'Est vers la frontière italienne ainsi qu'à l'Ouest vers les départements des Bouches-du-Rhône dans les zones de faibles altitudes.

## Remerciements

L'équipe de l'UMR Astre du Cirad en charge de la coordination du réseau de surveillance des populations de *Culicoides* tient à remercier chaleureusement les agents des DDECSPPs, 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 des piégeages. La coordination remercie les agents de la SEPAB et l'unité territoriale de Sète pour son accueil et sa disponibilité. Elle remercie également la DGAL pour sa son soutien et sa confiance.

## Références bibliographiques

Baldet T., Duhayon M., Cavalerie L., Lefrançois T., Fediaevsky A., Garros C., Balenghien T. 2020. La surveillance entomologique des populations de *Culicoides* en France continentale pendant la période supposée d'inactivité vectorielle, automne-hiver 2016-2017. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 91/Spécial MRE.

Balenghien T., Delécolle J.C., Setier-Rio M.L., Rakotoarivony I., Allène X., Venail R., Delécolle D., Lhoir J., Mathieu B., Chavernac D., Gardès L., Languille J., Baldet T., Garros C. 2012. Vecteurs du virus de la fièvre catarrhale ovine : suivi des populations de *Culicoides* en 2011 en France. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 54/Spécial MRE - Bilan 2011

Balenghien T., Delécolle J.C., Setier-Rio M.L., Delécolle D., Allène X., Rakotoarivony I., Scheid B., Mathieu B., Chavernac D., Perrin J.B., Baldet T., Garros C. 2013. L'activité des populations de *Culicoides* en 2012 et bilan des quatre années du dispositif de surveillance. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 59/Spécial MRE - Bilan 2012

Balenghien T., Rakotoarivony I., Allène X., Perrin J.B., Garros C. 2014. L'activité des populations de *Culicoides* en Corse en 2013. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 64/Spécial MRE - Bilan 2013

Balenghien T., Rakotoarivony I., Allène X., Perrin J.B., Garros C. 2015. L'activité des populations de *Culicoides* en Corse en 2014. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 71/Spécial MRE - Bilan 2014

Balenghien T., et al. 2020. VectorNet Data Series 3: *Culicoides* Abundance Distribution Models for Europe and Surrounding Regions. Open Health Data, 7: 2. DOI: <https://doi.org/10.5334/ohd.33>

Cuéllar A.C., Jung Kjær L., Baum A., Stockmarr A., Skovgard H., Nielsen S.A., Andersson M.G., Lindström A., Chirico J., Lühken R., Steinke S., Kiel E., Gethmann J., Conraths F.J., Larska M., Smreczak M., Orłowska A., Hamnes I., Sviland S., Hopp P., Brugger K., Rubel F., Balenghien T., Garros C., Rakotoarivony I., Allène X., Lhoir J., Chavernac D., Delécolle J.C., Mathieu B., Delécolle D., Setier-Rio M.L., Venail R., Scheid B., Chueca M.Á.M., Barceló C., Lucientes J., Estrada R., Mathis A., Tack W., Bødker R. 2018. Monthly variation in the probability of presence of adult *Culicoides* populations in nine European countries and the implications for targeted surveillance. Parasit Vectors. 11(1):608. doi: 10.1186/s13071-018-3182-0.

Cuéllar A.C., Kjær L.J., Baum A., Stockmarr A., Skovgard H., Nielsen S.A., Andersson M.G., Lindström A., Chirico J., Lühken R., Steinke S., Kiel E., Gethmann J., Conraths F.J., Larska M., Smreczak M., Orłowska A., Hamnes I., Sviland S., Hopp P., Brugger K., Rubel F., Balenghien T., Garros C., Rakotoarivony I., Allène X., Lhoir J., Chavernac D., Delécolle J.C., Mathieu B., Delécolle D., Setier-Rio M.L., Scheid B., Chueca M.Á.M., Barceló C., Lucientes J., Estrada R., Mathis A., Venail R., Tack W., Bødker

R. 2020. Modelling the monthly abundance of *Culicoides* biting midges in nine European countries using Random Forests machine learning. *Parasit Vectors*. 15;13(1):194. doi: 10.1186/s13071-020-04053-x.

Delécolle J.-C., de La Rocque S. 2002. Contribution à l'étude des Culicoïdes de Corse. Liste des espèces recensées en 2000/2001 et redescription du principal vecteur de la fièvre catarrhale ovine: *C. imicola* Kieffer, 1913 (Diptera, Ceratopogonidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 107 (4): 371-379.

Jacquet S, Huber K, Pagès N, Talavera S, Burgin LE, Carpenter S, Sanders C, Dicko AH, Djerbal M, Goffredo M, Lhor Y, Lucientes J, Miranda-Chueca MA, Pereira Da Fonseca I, Ramilo DW, Setier-Rio ML, Bouyer J, Chevillon C, Balenghien T, Guis H, Garros C. 2016. Range expansion of the Bluetongue vector, *Culicoides imicola*, in continental France likely due to rare wind-transport events. *Sci Rep*. 2016 6:27247. doi: 10.1038/srep27247.

Sarto i Monteys V, Ventura D, Pagès N, Aranda C, Escosa R. Expansion of *Culicoides imicola*, the main bluetongue virus vector in Europe, into Catalonia, Spain. 2005. *Vet Rec*. 156(13):415-7. doi: 10.1136/vr.156.13.415.

R. Venail, T. Balenghien, H. Guis, A. Tran, M.-L. Setier-Rio, J.-C. Delécolle, B. Mathieu, C. Cêtre-Sossah, D. Martinez, J. Languille, T. Baldet, C. Garros. 2012. Assessing Diversity and Abundance of Vector Populations at a National Scale: Example of *Culicoides* Surveillance in France After Bluetongue Virus Emergence. H. Mehlhorn (ed.), *Arthropods as Vectors of Emerging Diseases*, *Parasitology Research Monographs* 3, DOI 10.1007/978-3-642-28842-5\_4.

Villard P., Bournez L., Baldet T., Hénaux V. 2020. Évaluation des coûts liés aux dispositifs de surveillance de la fièvre catarrhale ovine en France continentale suite à la résurgence de 2015. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* n°90 (3)

**Pour citer cet article :**

Duhayon M., Rakotoarivony I., Balenghien T., Guis H., Baldet T., Garros C. 2021. « La surveillance des populations de culicoïdes en France métropolitaine entre 2017 et 2019 » *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 94 (9) :1-14

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

<p><b>Directeur de publication :</b> Roger Genet  <b>Directeur associé :</b> Bruno Ferreira  <b>Directrice de rédaction :</b> Emilie Gay  <b>Rédacteur en chef :</b> Julien Cauchard  <b>Rédacteurs adjoints :</b> Hélène Amar, Jean-Philippe Amat, Céline Dupuy, Viviane Hénaux, Renaud Lailler, Yves Lambert</p>	<p><b>Comité de rédaction :</b> Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard  <b>Secrétaire de rédaction :</b> Isabelle Stubljär</p>	<p><b>Responsable d'édition :</b>                  Fabrice Coutureau Vicaire  <b>Anses -</b> www.anses.fr                  14 rue Pierre et Marie Curie                  94701 Maisons-Alfort Cedex  <b>Courriel :</b> bulletin.epidemiologie@anses.fr  <b>Dépôt légal :</b> parution/ISSN 1769-7166</p>
--	---	--

## Bilan de la surveillance de la brucellose bovine en France entre 2015 et 2019

Barbara Dufour<sup>1</sup>, Benoît Durand<sup>2</sup>, Charlotte Rüger<sup>3</sup>, Viviane Hénaux<sup>3</sup>

Auteur correspondant : [barbara.dufour@vet-alfort.fr](mailto:barbara.dufour@vet-alfort.fr)

<sup>1</sup> École nationale vétérinaire d'Alfort, Unité EpiMAI (USC ENVA-Anses), Maisons-Alfort, France

<sup>2</sup> Université Paris-Est, Anses, unité Epidémiologie, Maisons-Alfort, France

<sup>3</sup> Université de Lyon, Anses, unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

### Résumé

Cet article dresse le bilan de la surveillance de la brucellose bovine en France entre 2015 et 2019. Les dispositifs de surveillance événementielle (qui repose sur la déclaration des avortements), de surveillance programmée (réalisée par dépistage sérologique) et de police sanitaire ont démontré l'absence de foyers de brucellose dans les élevages bovins pendant toute cette période. Ces résultats confirment la situation indemne du pays. Cependant, cette bonne situation conduit à la présence de réactions faussement positives lors des opérations de surveillance événementielle ou programmée et à une certaine démotivation pour la surveillance événementielle de la part des acteurs de terrain.

### Mots-clés

Maladie réglementée, danger sanitaire de catégorie 1, épidémiosurveillance, avortement, dépistage sérologique, bovin

### Abstract

#### Overview of bovine brucellosis surveillance in France between 2015 and 2019

This paper provides an overview of the surveillance of bovine brucellosis in France between 2015 and 2019. The systems of passive surveillance (which relies on abortion notifications), programmed surveillance (conducted through serological testing) and investigations of suspicions demonstrated the absence of brucellosis cases in cattle herds during this entire period. These results confirm the disease-free situation of the country. However, this good situation leads to the presence of false positive reactions during the operations of passive and programmed surveillance and to a demotivation of field actors regarding passive surveillance.

### Keywords

Regulated disease, Category 1 health hazard, epidemiological surveillance, abortion, serological testing, cattle

Après d'importants efforts d'éradication de près de 40 ans, la France a obtenu le statut d'« *Etat membre officiellement indemne de brucellose bovine* » en 2005 (aucun cas d'infection n'avait été identifié depuis 2003). Depuis cette date, ce statut n'a pas été remis en question malgré deux cas enregistrés en 2012 (Rautureau *et al.* 2013) : l'un dans le Pas-de-Calais en lien avec une introduction d'un bovin belge et l'autre en Haute-Savoie dans le massif du Bargy, dû à une contamination par des bouquetins infectés localement (Hars *et al.* 2014).

L'assainissement par abattage total de ces deux foyers et les mesures prises pour contrôler l'infection dans la population de bouquetins du massif du Bargy (Hars *et al.* 2015) ont permis à la France de conserver son statut à l'époque et depuis cette date.

Actuellement, l'infection à *Brucella abortus* (comme celle liée à *B. melitensis* et à *B. suis*) dans les espèces des genres *Bison ssp.*, *Bos ssp.*, *Bubalus ssp.*, *Ovis ssp.* et *Capra ssp.* est classée dans les maladies à éradication obligatoire (classification européenne

B+D+E)(Commission européenne 2018) et fait donc l'objet d'une surveillance sur le territoire national. Les objectifs de la surveillance en France sont de détecter suffisamment rapidement tout nouveau cas de brucellose bovine et de vérifier que l'infection ne circule pas à bas bruit (i.e. dans moins de 0,02 % des élevages bovins), afin de maintenir le statut indemne.

## Dispositif de surveillance de la brucellose bovine

La surveillance de la brucellose bovine repose, d'une part, sur la surveillance des manifestations cliniques les plus habituelles de la brucellose, les avortements (surveillance événementielle) et, d'autre part, sur un dépistage sérologique annuel (sur le sérum d'un échantillon d'animaux dans les troupeaux allaitants et sur le lait de tank dans les

exploitations laitières) dans tous les élevages (surveillance programmée) (**Encadré 1**), à l'exception des troupeaux d'engraissement qui peuvent disposer d'une dérogation. Ces campagnes de dépistage se déroulent d'octobre à avril chaque année ; en revanche, les résultats sont présentés dans cet article par année civile. La situation épidémiologique étant stable, le bilan présenté correspond aux cinq dernières années : 2015 à 2019. L'ensemble des chiffres ayant permis de présenter ce bilan a été extrait, soit de la base de données nationale d'identification (BDNI) (effectifs notamment), soit de la base de données Sigal.

### Surveillance événementielle : déclaration des avortements

Les **tableaux 2 et 3** présentent la surveillance des avortements en France entre 2015 et 2019.

**Tableau 1.** Données générales annuelles sur la surveillance de la brucellose bovine (effectifs au 31 décembre)

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
Nb exploitations	182 230	177 248	172 365	167 383	163 614
Nb animaux	19 324 488	19 230 258	18 933 467	18 769 564	18 063 970
Pourcentage de troupeaux objet de la surveillance programmée	93,8 %	94,8 %	94,3 %	90,8 %	78,7 %

**Tableau 2.** Surveillance des avortements en France entre 2015 et 2019

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
Nb troupeaux ayant déclaré au moins un avortement	36 431	30 957	28 363	26 944	24 601
Nb avortements déclarés	65 718	55 076	50 581	49 061	43 718
Pourcentage de troupeaux déclarant un avortement	19,99 %	17,47 %	16,46 %	16,10 %	15,04 %
Nb visites réalisées	61 676	50 363	46 678	44 837	40 076
Nb visites ayant fait l'objet de plusieurs déclarations d'avortement	1 783	1 821	2 056	2 222	1 887
Pourcentage de visites ayant fait l'objet de plusieurs déclarations d'avortement	2,9	3,6	4,4	5,0	4,7
Nb sérologies positives suite à avortements (troupeaux suspects)	16	13	8	6	10
Pourcentage de troupeaux suspects	0,04 %	0,04 %	0,03 %	0,02 %	0,04 %

## Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de la brucellose bovine

### Objectifs de la surveillance

- Détecter le plus précocement possible toute réémergence de brucellose dans les élevages de bovins
- Vérifier le maintien du statut d'Etat membre de l'UE « officiellement indemne » de brucellose bovine

### Population surveillée

Tous les élevages de bovins (les troupeaux d'engraissement peuvent cependant être dérogatoires).

### Modalités de la surveillance

#### Surveillance événementielle

La déclaration de tous les avortements est obligatoire. Chaque femelle ayant avorté doit faire l'objet d'un dépistage sérologique, par une épreuve à l'antigène tamponné (EAT) puis une analyse de fixation de complément (FC). Si les résultats de ces deux tests sont positifs, un prélèvement par écouvillon endocervical doit être réalisé et analysé par bactériologie.

#### Surveillance programmée

En troupeau allaitant, cette surveillance repose sur une sérologie annuelle de 20 % des bovins âgés de plus de deux ans dans tous les élevages. Les troupeaux d'engraissement, sous réserve que les animaux soient détenus dans des bâtiments fermés, peuvent demander à leur DDecPP une dérogation à cette obligation (arrêté du 22 avril 2008). Les tests pratiqués sont : une EAT ou un test ELISA. En cas de résultat positif une FC est pratiquée, car ce test est plus spécifique que les précédents. Un résultat négatif à la FC permet d'infirmier le résultat positif en EAT ou en ELISA.

En troupeau laitier, la surveillance est effectuée par un test ELISA sur le lait de mélange de chaque exploitation laitière une fois par an.

#### Police sanitaire

##### Résultats non négatifs en surveillance événementielle

Si les résultats des deux tests pratiqués sur le prélèvement sanguin d'une vache ayant avorté se révèlent positifs, la vache est considérée comme « suspecte » et le troupeau est placé sous Arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) jusqu'aux résultats des analyses (bactériologie) effectuées sur l'écouvillon endocervical. En cas d'impossibilité d'analyse de cet écouvillon (mauvaise qualité du prélèvement par exemple), un abattage diagnostique de l'animal est ordonné pour réaliser une analyse bactériologique sur les nœuds lymphatiques. Si les résultats bactériologiques sont positifs, l'infection est confirmée et le troupeau est

placé sous Arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI).

##### Résultats non négatifs en surveillance programmée

En troupeau allaitant, si les deux résultats sérologiques d'un animal (ou de plusieurs animaux) prélevé s'avèrent positifs (EAT/ELISA et FC), cet animal est considéré comme « en cours de détermination » et ne peut être vendu. Le reste du troupeau reste indemne (sans blocage donc) jusqu'à la réalisation d'une deuxième série d'analyses sur l'animal réagissant, six semaines à deux mois plus tard. Si les deux résultats (EAT/ELISA et FC) sont encore positifs à l'issue de ce délai, l'animal est considéré comme « suspect » et un APMS est pris pour le troupeau. Les investigations suivantes consistent en un test à la brucelline sur au moins dix animaux de l'exploitation (le ou les animaux réagissant et des animaux contact) ou en un abattage diagnostique des animaux réagissant pour recherche bactériologique de *Brucella* dans leurs nœuds lymphatiques.

Un troupeau laitier est considéré comme « suspect » à la suite de deux ELISA positives sur le lait de mélange espacées de six semaines à deux mois. Dans ce cas, des analyses sérologiques individuelles sont pratiquées sur les animaux du troupeau. Les animaux positifs aux deux tests font l'objet d'un abattage diagnostique pour recherche bactériologique de *Brucella* dans leurs nœuds lymphatiques.

Un troupeau est considéré comme « infecté » et placé sous APDI lorsque la présence bactériologique d'une *Brucella* est confirmée dans ce troupeau (bactériologie positive sur au moins un animal).

##### Mesures dans les troupeaux infectés placés sous APDI

Les troupeaux infectés font l'objet d'un abattage total dans le mois suivant la notification de l'infection par *Brucella abortus*, *B. melitensis* ou *B. suis*. Dans le cas d'une infection liée au biovar 2 de *B. suis*, une dérogation à l'abattage total peut être octroyée avec abattage des seuls animaux détectés positifs.

#### Réglementation

Les textes réglementaires régissant les mesures de surveillance et de police sanitaire sont les suivants :

- Arrêté du 22 avril 2008 (modifié par arrêté du 16 août 2010 et par arrêté du 9 février 2012) fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la brucellose des bovins.

- Arrêté du 6 juillet 1990 modifié fixant les mesures financières relatives à la lutte contre la brucellose bovine et à la lutte contre la tuberculose bovine et caprine.

- Note de service DGAL/SDSPA/N2010-8321 du 24 novembre 2010 modifiant la note de service DGAL/SDSPA/N2010-8252 du 31 août 2010 relative à la brucellose des bovinés.

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

La réglementation communautaire a évolué depuis le 21 avril 2021 par l'entrée en application de la loi de santé animale et des règlements correspondants :

- Règlement (UE) 2016/429 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2016 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale (« législation sur la santé animale »).

- Règlement d'exécution (UE) 2018/1882 de la commission du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et

des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées.

- Règlement délégué (UE) 2020/687 de la commission du 17 décembre 2019 complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles relatives à la prévention de certaines maladies répertoriées et à la lutte contre celles-ci.

- Règlement délégué (UE) 2020/689 de la commission du 17 décembre 2019 complétant le règlement (au statut « indemne » de certaines maladies répertoriées et émergentes.

- Règlement d'exécution (UE) 2020/690 de la commission du 17 décembre 2019 UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles applicables à la surveillance, aux programmes d'éradication et portant modalités d'application du règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les maladies répertoriées faisant l'objet de programmes de surveillance au sein de l'Union, la portée géographique de ces programmes et les maladies répertoriées pour lesquelles des compartiments disposant d'un statut « indemne de maladie » peuvent être créés.

Entre 2015 et 2019, le nombre d'avortements déclarés a décru de 65 718 en 2015 à 43 718 en 2019, ce qui implique une baisse de 35 % des avortements déclarés sur cinq ans (**tableau 2**). Parallèlement, le pourcentage de troupeaux dans lesquels un avortement a été déclaré a décru de 5 %, passant de 20 % en 2015 à 15 % en 2019, ce qui est très faible compte tenu du nombre d'avortements probables. Au-delà des chiffres, la baisse continue et apparemment régulière du pourcentage d'avortements déclarés doit inquiéter. Cependant, ce pourcentage est probablement assez variable d'un département à l'autre et doit être le reflet d'une mise en place locale ou non d'un diagnostic différentiel des différentes causes d'avortements, financé ou non (Gache 2018).

Le nombre d'élevages déclarant plusieurs avortements par an a peu évolué au cours des cinq dernières années et est resté de l'ordre d'environ 2 000. Par contre, le nombre d'avortements déclarés diminuant, le pourcentage de visites

vétérinaires ayant fait l'objet de plusieurs déclarations a légèrement évolué (3 % en 2015 à environ 5 % en 2019).

La proportion d'élevages déclarant des avortements a diminué entre 2015 et 2019 dans chacune des catégories d'élevages (laitier, mixte ou allaitant), tout en restant plus importante pour les élevages laitiers et mixtes que pour les élevages allaitants, ce qui reflète probablement un niveau de surveillance plus étroit (**tableau 3**). Ainsi, le pourcentage des élevages laitiers et mixtes qui ont déclaré un avortement est passé de 38 % en 2015 à 30 % en 2019 (**tableau 3**). Parmi les élevages allaitants, 17 % ont déclaré un avortement en 2015 et seulement 12 % en 2019. Si la surveillance de la reproduction des animaux est plus difficile en élevages allaitants, il conviendrait cependant d'améliorer la sensibilisation à la surveillance de la brucellose à partir des déclarations d'avortements, car les taux d'avortement déclarés ne reflètent certainement pas le taux réel d'avortements.

**Tableau 3.** Détail des troupeaux déclarant des avortements

Indicateurs/Années	2015	2016	2017	2018	2019
Nb éleveurs déclarant des avortements dans les élevages allaitants (y compris les petits élevages)	11 408	9 388	8 495	7 937	7 288
Pourcentage d'élevages allaitants déclarant un avortement parmi les élevages allaitants (y compris les petits élevages)	11,58 %	9,80 %	9,06 %	8,76 %	8,19 %
Nb éleveurs déclarant des avortements dans les élevages laitiers	20 988	18 036	16 669	16 044	14 591
Pourcentage d'élevages laitiers déclarant un avortement parmi les élevages laitiers	38,6 %	34,5 %	33,4 %	33,6 %	31,8 %
Nb éleveurs déclarant des avortements dans élevages mixtes	3 253	2 852	2 581	2 439	2 241
Pourcentage d'élevages mixtes déclarant un avortement parmi les élevages mixtes	37,3 %	32,7 %	30,6 %	30,9 %	29,5 %

### Surveillance programmée : dépistage sérologique en élevage

La surveillance programmée (dépistage) a porté au cours des cinq dernières années sur un pourcentage variant de 93,8 % à 78,7 % des troupeaux français ([tableau 1](#)).

La proportion des élevages dépistés par sérologie sur sérum a peu varié entre 2015 et 2019 ; elle est restée de l'ordre de 66 % (les 34 % restants étant donc dépistés sur le lait de tank) ([tableaux 4 et 5](#)), sauf en 2019 où cette proportion a baissé à 60 % (la

proportion des troupeaux dépistés sur le lait passant à près de 40 %) ([tableau 5](#)).

Le nombre moyen d'animaux non négatifs au premier contrôle sérologique est faible (de l'ordre de 1%) et renseigne sur la constance de ces réactions non spécifiques probablement liées à la contamination de jeunes animaux par *Yersinia enterocolitica* de type 09.

Le pourcentage de réactions faussement positives au contrôle ELISA sur le lait est extrêmement faible (moins de 0,5%) et témoigne de l'excellente spécificité de ce test.

**Tableau 4.** Surveillance programmée de la brucellose bovine par sérologie en élevage entre 2015 et 2019

Indicateurs / Années	2015	2016	2017	2018	2019
Nb exploitations surveillées	112 692	111 417	108 382	103 817	78 273
Nb animaux objets de la surveillance	1 396 755	1 458 346	1 458 907	1 411 334	1 390 786
Pourcentage de troupeaux objet de la surveillance sérologique	65,9 %	66,3 %	66,7 %	68,3 %	60,8 %
Nb animaux non négatifs au 1 <sup>er</sup> contrôle	404	252	122	112	99
Nb troupeaux non négatifs au 1 <sup>er</sup> contrôle	336	225	110	106	69
Nb moyen d'animaux non négatifs par troupeau non négatif au 1 <sup>er</sup> contrôle	1,2	1,1	1,1	1,1	1,4
Pourcentage troupeaux non négatifs au 1 <sup>er</sup> contrôle	0,30 %	0,20 %	0,10 %	0,10 %	0,09 %
Nb troupeaux positifs lors du recontrôle (troupeaux suspects)	7	16	10	4	5
Pourcentage de troupeaux suspects	0,006 %	0,014 %	0,009 %	0,004 %	0,006 %

**Tableau 5.** Surveillance programmée de la brucellose bovine sur le lait en élevage entre 2015 et 2019

Indicateurs/ Années	2015	2016	2017	2018	2019
Nb exploitations	58 307	56 549	54 120	48 224	50 486
Pourcentage de troupeaux objet de la surveillance sur le lait	34,1 %	33,7 %	33,3 %	31,7 %	39,2 %
Nb mélanges testés	75 128	70 082	57 992	49 656	72 326
Nb troupeaux non négatifs au 1 <sup>er</sup> contrôle	276	249	216	105	153
Pourcentage de troupeaux non négatifs au 1 <sup>er</sup> contrôle	0,47 %	0,44 %	0,40 %	0,22 %	0,30 %
Nb troupeaux positifs lors du recontrôle (troupeaux suspects)	94	77	44	19	26
Pourcentage de troupeaux suspects	0,16 %	0,14 %	0,08 %	0,04 %	0,05 %

## Suspensions et confirmations

### Suspensions lors d'avortements

Le nombre d'animaux « suspects » suite à des résultats positifs aux deux analyses (EAT et FC sur prélèvement sanguin) réalisées après avortement est très faible et stable au cours du temps (variant de 16 en 2015, année où il était le plus élevé, à 10 en 2019) ([tableau 2](#)).

### Suspensions lors de contrôles sérologiques et contrôles sur lait

Le nombre de troupeaux trouvés « positifs » lors du dépistage sérologique en élevage allaitant a fortement diminué entre 2015 et 2019 ([tableau 4](#)), passant de 336 en 2015 (soit 0,3 %) à 69 en 2019 (soit moins de 0,1 %). Le nombre de troupeaux retrouvés positifs au deuxième contrôle effectué environ six semaines après le premier est, en revanche, très faible et stable (entre 4 et 16 troupeaux selon les années) et témoigne de la bonne spécificité du dispositif de surveillance. Ces quelques troupeaux ont été considérés comme « suspects » selon la réglementation et ont donc subi des investigations complémentaires.

Dans le cadre du dépistage sur le lait, le nombre de troupeaux ayant obtenu un résultat non négatif au

dépistage sur lait de mélange est en diminution faible mais constante au cours des années ([tableau 5](#)). Ce nombre est passé de 276 en 2015 à 153 en 2019. Le nombre de troupeaux également trouvés positifs au recontrôle a diminué également dans le temps, passant de 94 en 2015 à 26 en 2019.

Le pourcentage de troupeaux identifiés comme « suspects » est donc resté extrêmement faible (dans tous les cas, inférieur à 0,2 %), quel que soit le dispositif de surveillance conduisant à l'identification de ces troupeaux (dépistage sur le sang, dépistage sur lait, ou déclaration d'avortements). Il faut toutefois noter que le schéma de dépistage influence le pourcentage de détection des troupeaux suspects. Le dépistage sur le lait de tank est le moins spécifique car il est basé sur deux tests ELISA (espacés en principe de six semaines) ([tableau 5](#)) alors que le dépistage sérologique sur sang qui est basé sur la combinaison de deux tests EAT et FC (deux séries espacées de six semaines) apparaît le plus spécifique ([tableau 4](#)). Ce différentiel est compensé par le fait que le test sur lait est beaucoup moins coûteux (un seul test par troupeau) et que le prélèvement est disponible chaque mois du fait du contrôle laitier

**Tableau 6.** Investigations complémentaires dans les exploitations suspectes

Indicateurs/ Années	2015	2016	2017	2018	2019
Nb d'animaux ayant subi une brucellation	842	454	576	363	143
Nb d'animaux positifs à la brucelline	11	5	4	11	3
Nb abattages diagnostiques	28	29	6	15	19

**Tableau 7.** Frais engagés par l'Etat pour la police sanitaire et la surveillance de la brucellose bovine

Indicateurs /Année	2015	2016	2017	2018	2019
Honoraires vétérinaires	2 809 374	2 559 350	1 782 214	1 756 023	1 389 094
Frais de laboratoire	473 443	331 816	244 682	430 265	283 642
Indemnités aux éleveurs	24 725	14 776	8 433	16 669	19 132
Frais divers	39 019	18 877	34 400	12 217	10 463
<b>Total général</b>	<b>3 346 561</b>	<b>2 924 819</b>	<b>2 069 730</b>	<b>2 215 175</b>	<b>1 702 331</b>

## Investigations sous APMS

Dans les exploitations suspectes, des investigations complémentaires ont été conduites pour éliminer l'hypothèse d'une infection brucellique. Dans les élevages laitiers, il s'est agi le plus souvent d'un dépistage sérologique individuel (non suivi d'une épreuve de confirmation car contrôle sur sérum le plus souvent négatif) alors que lors d'avortements ou pour les animaux identifiés comme suspects dans des exploitations dépistées sur sérum, il est possible de réaliser un test allergique cutané à la brucelline (test dont la spécificité est considérée comme excellente) ou des abattages diagnostiques.

Le **tableau 6** rend compte du faible nombre de tests de dépistage à la brucelline réalisés et du très faible nombre d'animaux présentant une réaction positive à la brucelline (de l'ordre d'une dizaine) chaque année, ce qui confirme l'excellente spécificité de ce test et limite ainsi le nombre d'abattages diagnostiques.

Le nombre d'abattages diagnostiques (après brucellination ou directement sans recours à la brucelline) réalisés est resté très faible, inférieur à une trentaine d'animaux par année, au cours des cinq années de l'étude (**tableau 6**).

## Aspects financiers

Pour la brucellose bovine, l'État prend en charge les frais induits par les mesures de police sanitaire, incluant 1) les frais relatifs à l'investigation des avortements : visites vétérinaires, prélèvements et analyses réalisés ; 2) les frais relatifs à l'investigation des suspicions émises dans le cadre de la surveillance programmée (prophylaxie) : visites vétérinaires, prélèvements et analyses réalisés dans le cadre des mesures administratives (APMS).

Les frais associés aux visites vétérinaires, prélèvements et premières analyses de dépistage réalisées dans le cadre de la surveillance

programmée sont à la charge des détenteurs d'animaux, avec des participations financières mutualisées par l'intermédiaire des groupements de défenses sanitaires (GDS).

Sur la période 2015 à 2019, l'État a engagé entre 3,3 et 1,7 millions d'euros pour la police sanitaire et la surveillance de la brucellose bovine (**tableau 7**). En moyenne, 84 % des dépenses correspondaient aux honoraires vétérinaires, 14 % aux frais de laboratoire, 1 % aux indemnités aux éleveurs [valeur des animaux abattus) et 1 % aux frais divers. Cette diminution globale des dépenses engagées par l'État reflète la diminution du nombre de troupeaux déclarant des avortements.

Ces montants ne prennent pas en compte les frais relatifs à l'animation et au pilotage technique et financier du dispositif, notamment en termes de ressources humaines dans les services déconcentrés du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (DDecPP et DRAAF) et dans les organismes délégataires (organismes à vocation sanitaire et organismes vétérinaires à vocation technique).

## Conclusion

Comme les années précédentes, les dispositifs de surveillance mis en œuvre ont démontré une absence de foyers de brucellose dans les élevages bovins en France entre 2015 et 2019, ce qui permet de confirmer la situation indemne du pays vis-à-vis de cette maladie.

Cependant, cette bonne situation conduit, d'une part à la présence de réactions faussement positives lors des opérations de surveillance événementielle ou programmée et, d'autre part, à une certaine démotivation pour la surveillance événementielle de la part des acteurs de terrain.

Pour les réactions faussement positives, les schémas de diagnostic/dépistage mis en place (cf. encadré) il y a quelques années déjà font la preuve de leur

efficacité. Notamment, la double sérologie (espacée de six semaines) en élevage montre son excellente spécificité. L'outil « *brucelline* » est également précieux pour éviter les abattages diagnostiques mais il est actuellement peu disponible.

Le problème de démotivation des acteurs de terrain est plus complexe à résoudre. La diminution progressive mais constante du nombre d'avortements déclarés est un indicateur de cette démotivation. Cette diminution signe également la faible acceptabilité, par les éleveurs, de la déclaration systématique des avortements aux fins de la surveillance d'une maladie qu'ils ne connaissent plus, notamment les plus jeunes (Bronner *et al.* 2013). Cependant, la France n'est pas totalement à l'abri d'une réintroduction comme celle observée en 2012, ou d'une résurgence, comme l'atteste le foyer bovin en Haute Savoie de la fin 2021 et il convient donc de maintenir une surveillance événementielle efficace afin de pouvoir détecter le plus précocement possible cet événement. Une analyse plus fine de l'impact d'un appui au diagnostic différentiel des avortements, mis en place dans certains départements, sur le taux de déclaration de ces avortements, pourrait permettre de savoir si cette voie est de nature à remotiver les éleveurs. D'autres voies mériteraient également d'être étudiées, en collaboration avec les représentants des éleveurs et des vétérinaires pour relancer cette vigilance.

## Remerciements

Les auteurs remercient le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation pour l'accès aux données et Yves Lambert de la DGAL, pour ses commentaires constructifs sur une version précédente de cet article.

### Pour citer cet article :

Dufour B., Durand B., Rüger C., Hénaux V., 2021. « Bilan de la surveillance de la brucellose bovine en France entre 2015 et 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (10) : 1-8.

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard  
**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljär

**Responsable d'édition :**  
 Fabrice Coutureau Vicaire  
**Anses - www.anses.fr**  
 14 rue Pierre et Marie Curie  
 94701 Maisons-Alfort Cedex  
**Courriel :** bulletin.epidemiolo@anses.fr  
**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## Références

Bronner, A., V. Hénaux, N. Fortané, and D. Calavas. 2013. "Identification des facteurs influençant la déclaration des avortements chez les bovins par les éleveurs et les vétérinaires." *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 57:5-8.

Commission européenne. 2018. Règlement d'exécution (UE) 2018/1882 de la Commission du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées. Journal officiel de l'Union européenne du 4 décembre 2018, pp. L308/21-29.

Gache, K. 2018. Dispositif Oscar : Retour d'expérience après une année de fonctionnement. Document technique de la Plateforme ESA.

Hars, J., S. Rautureau, M. Jay, Y. Game, D. Gauthier, J.P. Herbaux, J. M. Le Horgne, E. Maucci, J.J. Pasquier, A. Vaniscotte, V. Mick, and B. Garin-Bastuji. 2014. "Un foyer de brucellose chez les ongulés sauvages du massif du Bargy en Haute-Savoie." *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 60:2-7.

Hars, J., S. Rautureau, A. Vaniscotte, J.P. Herbaux, J.J. Pasquier, A. Depecker, V. Le Bourg, Y. Game, C. Toigo, V. Mick, and B. Garin-Bastuji. 2015. "La brucellose des bouquetins du massif du Bargy (Haute-Savoie) : où en est-on en 2015 ?" *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 70:14-18.

Rautureau, S., B. Dufour, M. Jay, and B. Garin-Bastuji. 2013. "Deux cas de brucellose bovine en 2012 appellent à la vigilance." *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 59:11-14.

## Bilan de la surveillance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2017, 2018 et 2019 : la France maintient son statut indemne

Marie-Frédérique Le Potier<sup>1\*\*</sup>, Virginie Allain<sup>2</sup>, Mireille Le Dimna<sup>1\*\*</sup>, Evelyne Hutet<sup>1\*\*</sup>, Stéphane Gorin<sup>1\*\*</sup>, Stéphane Quéguiner<sup>1\*\*</sup>, Céline Deblanc<sup>1</sup>, Séverine Hervé<sup>1</sup>, Patricia Renson<sup>1\*\*</sup>, Gaëlle Simon<sup>1</sup>, Sophie Rossi<sup>3</sup>, Stéphanie Desvaux<sup>4</sup>, Olivier Bourry<sup>1\*\*</sup>, Sébastien Wendling<sup>5</sup>, Nicolas Rose<sup>2</sup>

Auteur correspondant : [marie-frederique.lepotier@anses.fr](mailto:marie-frederique.lepotier@anses.fr)

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

<sup>1</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Virologie Immunologie Porcines, Ploufragan, France

<sup>2</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Epidémiologie Santé et Bien-être, Ploufragan, France

<sup>3</sup> Office Français de la Biodiversité, Unité Sanitaire de la Faune, Gap, France

<sup>4</sup> Office Français de la Biodiversité, Unité Sanitaire de la Faune, Birieux, France

<sup>5</sup> Direction Générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

### Résumé

Dans un contexte épidémiologique où la peste porcine africaine (PPA) présente depuis 2014 dans certains États-Membres de l'Est de l'Union Européenne (Pologne, Lituanie, Lettonie, Estonie), s'est étendue à la Moldavie (2016), Roumanie (2017), République Tchèque (2017), Hongrie (avril 2018), Belgique (septembre 2018), Slovaquie (juillet 2019), Serbie (août 2019), alors que la peste porcine classique (PPC) est éradiquée de tous les élevages au sein de l'Union européenne (EU), 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 sur la période de 2017 à 2019.

Comme les années précédentes, la vigilance à l'égard de la PPC a reposé sur une surveillance programmée des porcs et sangliers d'élevage et une surveillance événementielle en élevage et faune sauvage. La surveillance programmée est réalisée par sérologie en élevage de sélection-multiplication, et par sérologie et virologie à l'abattoir. La vigilance à l'égard de la PPA a reposé sur une surveillance événementielle en élevage de porcs et sangliers et une surveillance accrue des sangliers sauvages trouvés morts sur le terrain.

Ainsi en trois ans (2017-2019), les surveillances programmée et événementielle des pestes porcines conduites chez les porcs domestiques et les sangliers

### Abstract

#### Title : Review of vigilance with respect to Classical and African Swine Fevers in France in 2017-2018-2019

In an epidemiological context in which African swine fever (ASF) has reached member states from Eastern Europe (Poland, Lithuania, Latvia, Estonia) since 2014, and further spread to Moldova (2016), Romania (2017), Czech Republic (2017), Hungary (April 2018), Belgium (September 2018), Slovakia (July 2019), Serbia (August 2019), and classical swine fever (CSF) has been eradicated in herds within the European Union, the confirmation of disease-free status of France and the early detection were still the main objectives of the surveillance performed in 2017-2018-2019.

As previously, 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. Vigilance with respect to African Swine Fever (ASF) has been based on event-based surveillance in pig herds, and an increased surveillance on wild boars found dead in nature.

During this three years period (2017-2019), the surveillance led to 61 prefectural order of surveillance due to serological suspicions or event-based surveillance in farms or at slaughterhouse. None of these suspicions was confirmed.

en élevage ou à l'abattoir ont été à l'origine de soixante-et-un arrêtés préfectoraux de mise sous surveillance (APMS). Toutes ces suspicions ont été infirmées.

#### Mots-clés

Maladie réglementée, danger sanitaire de 1<sup>ère</sup> catégorie, PPC, PPA, épidémiosurveillance, suidés, France

#### 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 menée en France sur trois ans (2017-2018-2019) 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 DOM-COM, l'ensemble des 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, à l'exception de vingt-cinq en 2017, cinq en 2018 et deux en 2019.

La détection de sangliers infectés par le virus de la PPA en septembre 2018 en Wallonie, à proximité des frontières luxembourgeoises et françaises, a conduit au plan national à la parution de nouvelles instructions concernant la surveillance des suidés d'élevage ou sauvages ([références réglementaires](#)).

Au plan local, suite à l'activation des niveaux de risque 2b et 3<sup>1</sup> définis par l'instruction technique DGAL/SDSPA/2018-938, une surveillance renforcée des populations de sangliers le long de la frontière au sein d'une zone d'observation renforcée (ZOR) prolongée d'une zone d'observation (ZO), a été mise en place immédiatement, concernant 112 communes des Ardennes, de la Meuse et de la Meurthe-et-Moselle. En janvier 2019, suite à la découverte de sangliers infectés par la PPA à l'extérieur de la zone infectée définie côté belge et à 2 km de la frontière française, une zone clôturée de dépopulation de sangliers, dite zone blanche (ZB), a été créée côté français, reprenant le contour de la ZOR. En parallèle, la surveillance des sangliers

a été renforcée au plan national avec l'activation du niveau de risque 2a<sup>2</sup>.

Grâce à la campagne de validation de kits commerciaux pour la détection du génome viral (PCR) et des anticorps contre le virus de la PPA (ELISA) menée par le LNR au premier semestre 2018, le diagnostic différentiel de première intention des pestes porcines (PPs) a pu être décentralisé à un réseau de deux laboratoires vétérinaires départementaux agréés (L2A-Strasbourg et Inovalys-Le Mans) au 1er Octobre 2018<sup>3</sup>.

## Surveillance programmée chez les porcs domestiques ou sangliers d'élevage

### *La surveillance programmée est définie par l'instruction technique DGAL/SDQSPV/2017-318*

#### • Peste porcine africaine (PPA)

Aucun dispositif de surveillance programmée concernant la PPA n'a été mis en œuvre en France en élevage de porcs ou de sangliers sur la période 2017-2019.

#### • Peste porcine classique (PPC)

La note de service DGAL/SDQSPV/2017-318 prévoit la combinaison de différents contrôles sanitaires aléatoires ou ciblés réalisés en élevage ou à l'abattoir, qui comprennent dans toute la France :

- un dépistage sérologique annuel des exploitations de sélection et de multiplication permettant de garantir le statut sanitaire du haut de la pyramide de production ;

<sup>1</sup> Niveau 2b : Proximité géographique avec risque de diffusion de proche en proche telle que des zones limitrophes d'une zone infectée (ZI) ou d'une zone d'observation renforcée (ZOR) ;

Niveau 3 : Concerne une ZI où un 1er cas de PP est confirmé chez un sanglier sauvage ou une zone

limitrophe d'une ZI le temps de l'évaluation de la situation sanitaire (telle qu'une ZOR)

<sup>2</sup> Niveau 2a : risque de diffusion à moyenne distance (reste de la France métropolitaine)

<sup>3</sup> Instruction technique DGAL/SDPAL/2018-573.

- un dépistage sérologique aléatoire de 10 163 porcs reproducteurs de réforme ou porcs plein-air prélevés tout au long de l'année sur l'ensemble du territoire national à l'abattoir dans 2032 élevages idéalement (soit un taux de prévalence limite [TPL] à l'échelle de l'élevage inférieur à 0,2 % [risque de 5%] et un TPL intra-élevage de 50 % [risque de 5%]);

- un dépistage virologique aléatoire de 3010 porcs reproducteurs réformés ou porcs plein-air à l'abattoir dans 602 élevages idéalement (soit un taux de prévalence limite [TPL] à l'échelle de l'élevage inférieur à 0,5 % [risque de 5%] et un TPL intra-élevage de 50 % [risque de 5%]).

### Surveillance programmée à l'abattoir

La surveillance sérologique et virologique à l'abattoir a pour objectif de s'assurer du maintien du statut indemne de PPC des élevages de porcs français, elle cible prioritairement les reproducteurs (mémoire sérologique de l'élevage). Cependant, des porcs charcutiers peuvent être prélevés dans les départements où il n'y a pas régulièrement d'abattage de reproducteurs.

Les résultats de la réalisation de la surveillance sérologique menée à l'abattoir vis-à-vis de la PPC sont décrits dans le **tableau 1**. En moyenne sur les trois années 2017-2019, pour un objectif de 10 163 porcs à dépister annuellement par sérologie (ELISA) sur l'ensemble du territoire national, 7 433 prélèvements sanguins (sur 6 455 porcs reproducteurs et 978 porcs charcutiers) ont été prélevés, soit un taux de réalisation de 73,1 %. Le dépistage a porté sur 1 261 sites d'élevage porcin<sup>4</sup>. En moyenne, 6,5 prélèvements ont été réalisés par site.

Concernant la surveillance virologique, en moyenne sur les trois années 2017-2019, pour les 3 010 prélèvements à réaliser annuellement en virologie (PCR) sur l'ensemble du territoire national, 2 617 prélèvements sanguins, dont 2 380 sur porcs reproducteurs, ont été réalisés, soit un taux de réalisation de 87,3 %. Les résultats de la réalisation de la surveillance virologique menée à l'abattoir vis-à-vis de la PPC sont décrits dans le **tableau 2**.

**Tableau 1.** Résultats de la réalisation de la surveillance sérologique (ELISA) de la peste porcine classique à l'abattoir de 2017 à 2019, en comparaison avec l'année 2016

	Dépistage sérologique (ELISA)					
	Réalisation annuelle				Total	Moyenne annuelle
	2016	2017	2018	2019	2017 à 2019	2017-2019
Nombre de prélèvements prévus	10 210	10 163	10 163	10 163	30 489	10 163
Nombre de prélèvements sur charcutier	813	149	1 263	1 523	2 935	978,3
Nombre de prélèvements sur reproducteur	7 305	4 327	7 185	7 853	19 365	6 455
Nombre total de prélèvements réalisés	8 118	4 476	8 448	9 376	22 300	7 433,3
Taux de réalisation (en %)	79,5	44	83,1	92,2		73,1
Nombre de sites porcins concernés	980	815	2015	953	3 783	1 261
Nombre de porcs dépistés par site d'élevage en moyenne	8,3	5,5	4,2	9,8		6,5
Proportion de reproducteurs parmi les dépistés (en %)	90	96,7	85	83,8		88,5

<sup>4</sup> 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.

**Tableau 2.** Résultats de la réalisation de la surveillance virologique (PCR) de la peste porcine classique à l'abattoir de 2017 à 2019, en comparaison avec l'année 2016

	Dépistage virologique (PCR)					
	Réalisation annuelle				Total	Moyenne annuelle
	2016	2017	2018	2019	2017 à 2019	2017-2019
Nombre de prélèvements prévus	3 000	3 010	3 010	3 010	9 030	3 010
Nombre de prélèvements sur charcutiers	0	0	107	606	713	237,7
Nombre de prélèvements sur reproducteurs	2 272	1 884	2 787	2 469	7 140	2 380
Nombre total de prélèvements réalisés	2 272	1 884	2 894	3 075	7 853	2 617,7
Taux de réalisation (en %)	75,7	62,6	96,1	102,1		87
Nombre de sites porcins concernés	325	236	807	404	1 447	482,3
Nombre de porcs dépistés par site d'élevage en moyenne	7	8	3,6	7,6		6,4
Proportion de reproducteurs parmi les dépistés (en %)	100	100	96,3	80,3		90,9

Le taux de réalisation des prélèvements à l'abattoir est variable d'une année à l'autre, le recours accru à des prélèvements sur porcs charcutiers en 2018 et 2019 a permis de se rapprocher de l'objectif annuel de 3 010 prélèvements pour la virologie, mais reste en deçà des 10 163 pour la sérologie. En moyenne, 2,56 % des reproducteurs abattus (1 032 907 cochons et verrats abattus de 2017 à 2019)<sup>5</sup> ont été dépistés

à l'abattoir en sérologie ou virologie, soit 26 505 sur la période 2017-2019 dont 19 365 ont fait l'objet de dépistages sérologiques et 7 140 de dépistages virologiques. Cela est comparable aux chiffres des années précédentes (2,6% des reproducteurs abattus dépistés en 2016 et 2015, 2,7 % en 2013 et 2014, 2,5 % en 2012) (**tableau 3**).

**Tableau 3.** Cumul des prélèvements réalisés en sérologie et virologie

	Dépistage sérologique (PCR)				
	2016	2017	2018	2019	2017 à 2019
Nombre de prélèvements sur les reproducteurs en abattoir, pour le dépistage sérologique et virologique	9 577	6 211	9 972	10 322	26 505
Nombre de cochons et verrats abattus	366 200	348 297	348 297	336 313	1 032 907
Proportion de prélèvements réalisés sur des reproducteurs pour le dépistage sérologique et virologique sur le nombre de cochons et verrats abattus sur l'année (en %)	2,6	1,78	2,86	3,07	2,56

**Tableau 4.** Nombre total de sites de l'étage sélection-multiplication

Nombre de sites	2016	2017	2018	2019
Nombre total de sites multiplicateurs	320	231	237	240
Nombre total de sites sélectionneurs	105	95	96	97
Nombre total de sites de sélection multiplication	425	326	333	337

<sup>5</sup> 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.

**Tableau 5.** Nombre de sites de l'étage sélection-multiplication dépistés et taux de dépistage réalisé

Nombre de sites	2016	2017	2018	2019	Moyenne annuelle
Nombre total de sites de sélection multiplication dépistés	283	196	307	296	266
Taux de réalisation de dépistage (en %)	66,6	58,2	92,2	87,8	79,4
Nombre total d'animaux dépistés	6 649	3 116	5 903	5 206	4 741
Nombre moyen de prélèvements par site	23,5	15,9	49,2	17,6	17,8
Nombre moyen de prélèvements par site et par trimestre	5,9	4	4,8	4,4	4,4

### Surveillance programmée en élevage de sélection-multiplication

En ce qui concerne la surveillance dans les élevages de sélection-multiplication, en moyenne de 2017 à 2019, 4741 prélèvements ont été réalisés annuellement dans 266 sites d'élevage sur les 332 sites de sélection-multiplication (96 sites porcins sélectionneurs et 236 sites multiplicateurs) ayant réalisé une déclaration d'activité, soit 79,4 % des sites prélevés (tableaux 4 et 5).

Pour donner une idée de la pression de surveillance sérologique de la PPC à l'échelle nationale sur les trois années de 2017 à 2019, 33 590 reproducteurs sur l'ensemble des 2 990 426 places de reproducteurs tous types d'élevages confondus (tableau 6) ont fait l'objet de prélèvements (19 365 prélèvements réalisés en abattoir et 14 225 en élevage).

### Résultats de la surveillance programmée

D'après les données enregistrées par les DDecPP, sur la période 2017-2019, sur les 36 525

prélèvements réalisés pour analyses sérologiques vis-à-vis de la PPC (22 300 dans le cadre de la surveillance à l'abattoir et 14 225 dans le cadre de la surveillance en élevage de sélection-multiplication), 116 se sont révélés non négatifs en ELISA en première intention, dont 84 correspondaient au dépistage en élevage de sélection-multiplication et 32 au dépistage à l'abattoir (tableau 7). Le LNR a réalisé les 116 recontrôles sérologiques par neutralisation virale différentielle PPC / Border Disease, afin d'écartier une éventuelle réaction sérologique croisée avec des anticorps dirigés contre des pestivirus de ruminants. Ces 116 sérums ont tous été confirmés négatifs vis à vis de la PPC. Ces 116 résultats sérologiques non négatifs en première intention correspondant à des réactions faussement positives représentaient 0,3% du total des analyses, taux comparable aux années précédentes (0,3 % en 2013, 0,2 % en 2014, 0,3 % en 2015, 0,12% en 2016). En moyenne, 17,8 prélèvements ont été réalisés par site contre 23,5 en 2016, 20 en 2015, 17 en 2014 et 16 en 2013, cf. tableau 5.

**Tableau 6.** Distribution du nombre de places de reproducteurs en fonction du type d'élevage (données DGAL)

Nombre de places	2016	2017	2018	2019	Total 2017-2019
Reproducteurs dans les sites naisseurs	192 015	131 326	132 924	133 385	397 635
Reproducteurs dans les sites naisseur engraisseur	245 521	786 604	792 478	798 867	2 377 949
Reproducteurs à l'étage de production (naisseurs + naisseur engraisseur)	437 536	917 930	925 402	932 252	2 775 584
Reproducteurs à l'étage de sélection	19 668	19 476	19 476	20 676	59 628
Reproducteurs à l'étage de multiplication	57 805	46 701	47 159	47 389	141 249
Reproducteurs à l'étage sélection-multiplication	77 473	66 177	66 635	68 065	200 877
Reproducteurs en centres d'insémination artificielle	2 641	4 655	4 655	4 655	13 965
Total de reproducteurs (nb places reproducteurs en multiplication-sélection + CIA + naisseurs + naisseurs-engrailleurs)	517 650	988 762	996 692	1 004 972	2 990 426

**Tableau 7.** Résultats du dépistage sérologique

Abattoir – élevage dépistage sérologique	2016	2017	2018	2019	Total 2017-2019
nombre de prélèvements réalisés en abattoir	8 118	4 476	8 448	9 376	22 300
nombre de prélèvements réalisés en élevage	6 649	3 116	5 903	5 206	14 225
nombre de prélèvements dépistés en abattoir et en élevage	14 767	7 592	14 351	14 582	36 525
nombre de prélèvements non négatifs en Elisa (1 <sup>ère</sup> intention), abattoir	13	4	15	13	32
nombre de prélèvements non négatifs en Elisa (1 <sup>ère</sup> intention), élevage	5	32	10	42	84
nombre de prélèvements non négatifs en Elisa (1 <sup>ère</sup> intention), abattoir + élevage	18	36	25	55	116
nombre de sites porcins avec au moins 1 séropositif, abattoir	3	3	4	7	14
nombre de sites porcins avec au moins 1 séropositif, élevage	5	1	2	14	17
nombre de sites porcins avec au moins 1 séropositif, abattoir + élevage	8	4	6	21	31
nombre de porcs confirmés positifs au LNR, abattoir	0	0	0	0	0
nombre de porcs confirmés positifs au LNR, élevage	0	0	0	0	0
nombre de porcs confirmés positifs au LNR, abattoir + élevage	0	0	0	0	0

En ce qui concerne le dépistage virologique à l'abattoir vis-à-vis de la PPC, sur les 7 853 prélèvements analysés, aucun n'a été trouvé positif, ni même expédié au LNR pour recontrôle en cas de résultat ininterprétable.

## Surveillance événementielle chez les porcs ou sangliers d'élevage<sup>6</sup>

### • Suspicion clinique ou lésionnelle

Le nombre de suspicions cliniques en élevage a fortement augmenté sur la période passant de trois en 2017 à dix en 2018 notamment suite à la déclaration du foyer belge de PPA chez les sangliers sauvages, avec sept sur les dix suspicions déclarées à partir de septembre en 2018. La vigilance en élevage s'est maintenue en 2019 avec onze

suspensions analysées. Toutes les analyses réalisées ont permis d'infirmer ces suspicions. Le détail est donné dans le [tableau 8](#).

Globalement sur les trois années (2017-2019), les résultats non négatifs de la surveillance programmée par sérologie, ainsi que les suspicions lésionnelles à l'abattoir ou cliniques en élevage ont conduit à la mise en œuvre de 61 arrêtés préfectoraux de mise sous surveillance (APMS) pour des élevages situés dans les départements détaillés dans le [tableau 9](#). Le département des Pyrénées-Atlantiques a requis le plus grand nombre de recontrôles sérologiques, en lien avec une typologie particulière d'élevage mixte porcins-ruminants qui favorise le passage inter-espèces des pestivirus des ruminants et génère des réactions sérologiques croisées en diagnostic sérologique de la peste porcine classique.

<sup>6</sup> Selon IT DGAL/SDSPA/2019-41 : surveillance événementielle des PP en élevages de suidés

**Tableau 8.** Suspensions cliniques ou lésionnelles sur suidés ayant fait l'objet de prélèvements pour recherche de génome viral PPC et PPA

Année	Département	Origine suspicion	Date	Animal
2017	29	Elevage	18/12/2017*	Porc
	64	Abattoir	01/03/2017*	Porc
	971	Elevage	21/11/2017*	Porc
2018	22	Abattoir	20/02/2018*	Porc
	56	Elevage	08/03/2018*	Porc
	08	Elevage	29/03/2018*	Porc
	22	Elevage	11/09/2018*	Porc vietnamien
	35	Elevage	25/09/2018*	porc
	22	Elevage	11/10/2018*	Porc
	04	Elevage	26/10/2018*	Porc
	29	Elevage	30/10/2018**	Porc
	56	Elevage	16/11/2018**	Porc
48	Elevage	11/12/2018**	Porc	
2019	56	Elevage	04/01/2019**	Porc
	51	Elevage	12/02/2019**	Porc
	38	Elevage	01/03/2019**	Porc
	30	Elevage	28/05/2019**	Porc
	2B	Elevage	11/06/2019**	Porc
	29	Elevage	12/06/2019**	Porc
	64	Elevage	11/10/2019**	Porc
	12	Elevage	12/10/2019**	Porc
	29	Elevage	06/11/2019**	Porc
	87	Elevage	16/11/2019**	Porc
	09	Elevage	14/12/2019**	Porc

\*date de réception des prélèvements au LNR\*\*date de réception dans un laboratoire départemental agréé

## Surveillance chez les sangliers sauvages

### Surveillance événementielle des pestes porcines classique et africaine

- La collecte de prélèvements de sangliers sauvages trouvés morts était réalisée par le réseau SAGIR lors de la découverte de cadavres groupés pour recherche PPC/PPA de 2017 à septembre 2018. Depuis l'émergence de la PPA en Wallonie en septembre 2018, quatre niveaux de surveillance des pestes porcines chez les sangliers sauvages ont été définis par l'instruction technique (IT) DGAL/SDSPA/2018-692 du 17/09/2018, remplacée par l'IT DGAL/SDSPA/2018-938 du 21/12/2018.

- **Niveau 1** : concerne les départements considérés comme indemnes et à faible risque d'émergence des PP.

- **Niveau 2** : concerne les départements limitrophes et/ou jugés à proximité suffisante

d'un foyer domestique ou sauvage avec risque d'extension géographique par diffusion de proche en proche (zones délimitées sur des bases paysagères) et/ou diffusion à moyenne-longue distance :

o **Niveau 2a** : risque de diffusion à moyenne-longue distance

o **Niveau 2b** : proximité géographique (départements limitrophes d'une zone infectée)

- **Niveau 3** : appliqué dans un département une fois confirmé le 1er cas de PP dans des élevages de porcs ou de sangliers ou chez un sanglier sauvage.

- **Niveau 4** : appliqué dans un département qui a été historiquement infecté, et où la surveillance est maintenue sur tout ou partie du territoire (zone) car le niveau de risque de persistance du foyer est non nul ou difficile à apprécier.

**Tableau 9.** Nombre d'APMS par département et par année

Départements	2016	2017	2018	2019	2017-2019
03	1	1	0	0	1
09	0	0	0	1	1
14	0	0	0	1	1
25	0	0	0	1	1
2B	1	0	0	1	1
29	0	1	1	0	2
31	0	0	0	2	2
32	0	0	0	2	2
35	0	1	3	1	5
37	1	0	0	0	0
40	0	0	0	1	1
43	1	0	0	0	0
47	0	0	0	1	1
48	0	0	2	0	2
51	0	0	0	1	1
56	0	0	3	3	6
61	1	0	0	1	1
62	0	0	1	0	1
64	1	9	7	6	22
65	0	0	0	2	2
69	1	0	0	0	0
70	0	1	0	0	1
71	0	1	0	0	1
72	0	1	0	0	1
79	0	0	1	1	2
81	0	0	0	1	1
87	0	1	0	1	2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>61</b>

Les niveaux 2b et 3 ont concerné les zones blanches et d'observation le long des frontières belge et luxembourgeoise et le niveau 2a le reste de la France, à compter du 17 septembre 2018 (Instruction technique DGAL/SDSBEA/2021-406). La description de l'ensemble du dispositif de surveillance événementielle et de recherche active de cadavres de sangliers, qui a été appliqué dans ces zones réglementées, est disponible en ligne, en accès libre<sup>7</sup>.

Le niveau 2a prévoit la mise en œuvre de la recherche du génome viral PPC/PPA sur l'ensemble des cadavres de sangliers collectés dans le cadre du

réseau SAGIR, quelles que soient les lésions constatées lors de l'examen nécropsique.

Le niveau 2b prévoit en plus du niveau 2a, un renfort de collecte et le niveau 3, une recherche active des cadavres de sangliers et la collecte des sangliers trouvés morts sur les bords de route.

Au total sur la période 2017-2019, 500 prélèvements de sangliers ont fait l'objet d'une recherche de génome PPC/PPA par (RT)-PCR, dont :

- onze en 2017, de quatre départements différents (2A, 34, 43, 67) dont sept

7

<https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/>

[RevueFS/FauneSauvage328\\_2020\\_Art5-dossierPPA.pdf](#)

concernaient la surveillance de l'ancien foyer PPC des Vosges (67)

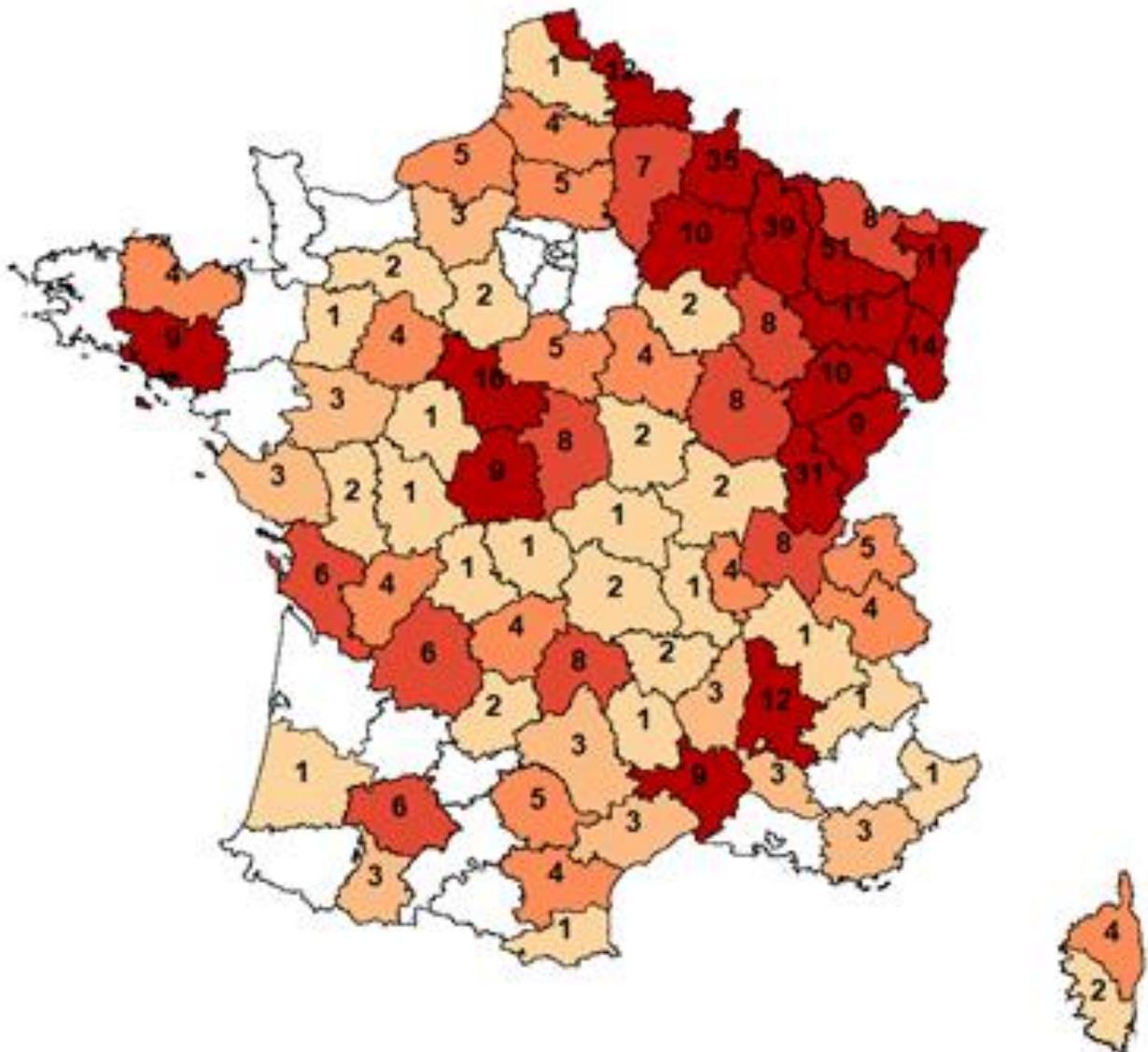
- sept de janvier à septembre 2018 à raison d'un prélèvement par département (18, 25, 37, 45, 67, 85, 89)
- 126 de septembre à décembre 2018 à raison d'un prélèvement par département pour 48 départements différents et deux prélèvements pour les départements 2B, 41, et 88. Vingt-trois de ces prélèvements ont été collectés en ZOR et treize en ZO (départements 08, 54 et 55).
- 324 en 2019, dont la majorité des prélèvements soumis à analyse provenait des zones réglementées ou à proximité avec 19

prélèvements originaires des Ardennes, 33 de la Meurthe-et-Moselle et 28 de la Meuse. Les 244 autres prélèvements provenaient de 65 départements différents dont trois ont signalé un grand nombre de cadavres de sangliers comme la Drôme (11), le Haut-Rhin (13) et le Jura (28).

La distribution géographique des prélèvements sur sanglier sauvage sur la période de septembre 2018 à la fin 2019 est décrite sur la [figure 1](#).

Aucun génome viral de PPC ou PPA n'a été détecté sur ces prélèvements, confirmant ainsi le statut favorable des populations de sangliers sauvages à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France (Desvaux et al, 2021).

**Figure 1.** Surveillance SAGIR PPA renforcé du 15/09/2018 au 27/01/2020. Bilan des analyses sur cadavres de sangliers par département (source : <https://www.platforme-esa.fr/article/bilan-surveillance-ppa-sagir-renforce-du-16-09-2018-au-27-01-2020>)



**Tableau 10.** Frais engagés par l'État pour la surveillance des pestes porcines (en euros)

	2016	2017	2018	2019	Total 2017-2019
<b>Surveillance</b>	188 208	46 876	197 122	199 531	443 529
Prophylaxie - Frais de laboratoire	188 208	46 876	196 560	196 518	439 954
Prophylaxie - Frais vétérinaires	0	0	562	3013	3575
<b>Police sanitaire</b>	380	907	4 340	9 667	14 914
Police sanitaire - Frais de laboratoire	0	907	2 115	5 531	8 553
Police sanitaire - Frais vétérinaires	380	0	2 225	4 136	6 361
<b>Total € HT :</b>	<b>188 588</b>	<b>47 783</b>	<b>201 462</b>	<b>209 198</b>	<b>458 443</b>

### **Transition de la surveillance programmée à la surveillance événementielle de la PPC chez les sangliers sauvages de l'ancienne zone infectée/vaccinée du massif des Vosges du Nord**

Le foyer historique de PPC du sanglier en France concernait le massif des Vosges du Nord (Moselle et Bas-Rhin), où des sangliers viropositifs ont été détectés d'avril 2003 à mai 2007. Suite à la mise en œuvre d'une campagne de vaccination par voie orale (souche C Riems distribuée en appâts) d'août 2004 à juin 2010, la maladie a été éradiquée et la zone infectée a été officiellement levée en janvier 2012 (Rossi et al. 2015). De 2012 à 2016, la surveillance s'était appuyée sur la surveillance virologique des animaux trouvés morts et la surveillance sérologique des jeunes sangliers de moins de 40Kg. Des études de capture-marquage-recapture menées entre 2013 et 2015 ont permis de conclure que les anticorps observés chez les jeunes sangliers étaient d'origine maternelle (Rossi et al. 2011, Saubusse et al. 2016). Un allègement de la surveillance programmée a donc été décidé en 2016 en parallèle d'un renfort de la surveillance événementielle au cœur du massif forestier de l'ancienne zone infectée via le dispositif de surveillance événementielle renforcée du réseau Sagir<sup>8</sup>. En 2017, il s'est donc opéré une transition entre le programme de surveillance programmée historique et cette dernière étape de la surveillance avant de revenir à un niveau de risque identique aux autres départements. La zone d'observation ciblait 127 communes. Il avait été initialement prévu que cette surveillance renforcée pourrait s'interrompre après la saison 2019-2020. Du fait de l'émergence d'un foyer de PPA chez les sangliers sauvages en Belgique à proximité de la frontière française en septembre 2018, tous les sangliers trouvés morts partout en France ont été analysés de façon

systématique pour un diagnostic de la PPA et la PPC. Ainsi quelques résultats supplémentaires ont été obtenus sur cette zone.

Au total, 14 cadavres ont été collectés et analysés pour recherche du génome viral de la PPC entre 2017 et fin 2019 dans 12 communes différentes dont 3 en dehors de la zone (animaux collectés en 2017 avant la publication de la zone d'observation). La répartition des collectes de cadavres par année a été de 7 en 2017, 3 en 2018, 4 en 2019. La présence de cadavres étant un indicateur d'une possible infection persistante dans cette zone cœur, les résultats de RT-PCR PPC négatives ont conforté le statut indemne de la zone.

## **Aspects financiers**

Sur la période 2017-2019, l'État a engagé 458 443 € (hors taxes [HT]) pour la surveillance et la lutte contre les pestes porcines qui se répartissent comme décrit dans le [tableau 10](#).

La différence apparente des frais engagés par l'Etat entre 2017 et 2018-2019 est à mettre en lien avec une sous-déclaration des DDecPPs en 2017, vingt-cinq n'ayant pas répondu à l'ensemble du questionnaire.

## **Discussion**

Les résultats de la surveillance de la PPC et de la PPA en France sur la période 2017-2019 témoignent, comme les années précédentes, d'une situation sanitaire hautement favorable.

La surveillance en abattoir a porté sur un nombre moyen annuel de sites d'élevages supérieur à l'année 2016 (Wendling et al. 2020). Ce nombre est cependant très variable d'une année à l'autre avec une année record en 2018, représentant 53,3 % des dépistages sérologiques, et 57,8% des dépistages virologiques. Le nombre moyen de prélèvements

<sup>8</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2017-727 du 04/09/2017

par site a baissé sur la période (6,5) par rapport à 2016 (8,6 prélèvements) en ce qui concerne les dépistages sérologiques en abattoir, alors qu'il est resté comparable en 2017 et 2019 à 2016 (7 à 8), mais avec une forte chute en 2018 (3,6) en ce qui concerne les dépistages virologiques à l'abattoir. Au final, les taux de réalisation sont passés de 79,5 % et 75,7 % respectivement pour les surveillances sérologique et virologique en 2016, à 44% et 62,6 % en 2017, à 83,1% et 96,1% en 2018 et à 92,2% et 102,1% en 2019.

En matière de surveillance sérologique de la PPC en abattoir, la proportion de reproducteurs parmi les animaux testés a évolué de 90% en 2016 à 96,7% en 2017, à 85% en 2018 et 83,8% en 2019. Cette baisse enregistrée en 2018 et 2019 a été compensée par un recours accru à des prélèvements sur porcs charcutiers (20,1% en 2019). Pour rappel, les prélèvements de sang en abattoir visent à répondre à deux objectifs afin de répondre efficacement aux besoins qu'engendreraient une épizootie :

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 (13 laboratoires agréés en sérologie PPC dont 7 étaient aussi agréés en virologie).

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 par contre 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 sur des porcs charcutiers dans certains départements, des dérogations sont accordées lorsque les prélèvements ne peuvent être réalisés chez des porcs reproducteurs. Les prélèvements sont alors réalisés chez des porcs charcutiers de préférence issus d'élevages plein-air<sup>9</sup>. En ce qui concerne les prélèvements pour analyse virologique, le nombre total de prélèvements, après avoir chuté de 17% en 2017, a largement augmenté en 2018 et 2019 se rapprochant de l'objectif de 3 010 prélèvements pour analyse virologique.

<sup>9</sup> Note de service DGAL/SDQSPV/2017-318 du 07/04/2017

En élevage de sélection-multiplication, la surveillance sérologique a reposé sur un nombre annuel de sites d'élevage dépistés inférieur à 2016, baisse à mettre en relation avec une diminution de 21% du nombre de sites de sélection-multiplication déclarés. Toutefois, le nombre moyen de prélèvements par site et par an est resté stable sur la période (de 15,9 à 19,2), et répondait à l'objectif de 15 reproducteurs testés par élevage. 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 15 reproducteurs testés en moyenne par élevage ne permettent de détecter qu'une séroprévalence intra-élevage minimale de 20 % avec un niveau de confiance de 95 %.

Sur l'ensemble des élevages ayant fait l'objet d'une suspicion sérologique de PPC (116 sérums reconstrués par le LNR, mais le nombre précis d'élevage est non disponible, notamment pour les suspicions en abattoir), huit ont fait l'objet d'un APMS enregistré dans la base SIGAL en 2017, sept en 2018, douze en 2019. 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. 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<sup>10</sup> les notions de « suspicion sérologique forte » et de « suspicion sérologique faible ». Il est à noter que la présence de ruminants sur plusieurs 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 et Border Disease.

Parallèlement, la surveillance événementielle a conduit à la notification de deux suspicions cliniques en élevage en 2017, sept en 2018 et douze en 2019 qui ont fait l'objet d'une mise sous APMS. Ceci témoigne de l'augmentation du niveau de

<sup>10</sup> Note de service DGAI/SDSPA/N2012-8030 du 1er février 2012 : Modification de la note de service relative au Plan d'urgence des pestes porcines

vigilance, suite à l'émergence de la PPA à la frontière franco-belge et aux campagnes de communication faites à cette occasion. Au cours des deux dernières années, le nombre de signalements de suspicions de peste porcine est cependant resté peu élevé, ce qui pourrait être lié, en partie, à l'acceptabilité modérée des conséquences d'une suspicion. Pourtant, depuis le 1er octobre 2018, un réseau de deux laboratoires agréés peut rendre une première série de résultats en moins de 24 heures après réception des prélèvements, ce qui permet de lever rapidement les limitations de mouvements inhérentes à une suspicion.

Cette vigilance est d'autant plus importante que l'introduction de la PPA en Belgique était pour le moins inattendue du fait de l'absence de continuité géographique avec les zones préalablement affectées en Europe, confirmant ainsi qu'une introduction est possible n'importe où sur le territoire français, en lien avec des erreurs humaines le plus souvent (Le Potier 2020). De même, 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 chez les sangliers (Roumanie), et que des foyers de PPC en élevage de porc ont été notifiés en 2018 et 2019 en Fédération de Russie (OIE, WAHIS<sup>11</sup>).

Le dispositif de surveillance de la PPA en France a été revu depuis 2018 dans le cadre de la Plateforme ESA, par les deux groupes de suivi dédiés respectivement à la surveillance en élevage et au sein de la faune sauvage, afin de décliner les objectifs de détection précoce en fonction de chacune des voies possibles d'introduction. Ces travaux ont permis de revoir et compléter l'ensemble du dispositif réglementaire concernant la surveillance et la lutte contre les pestes porcines (**références réglementaires**). Néanmoins, il ressort encore une acceptabilité modérée du dispositif de surveillance événementielle et des défauts de couverture substantiels.

Un plan d'action vis-à-vis de la PPA a été élaboré par la DGAI qui se base en particulier sur :

- un partage entre les acteurs concernés par la PPA des informations relatives à la veille sanitaire internationale<sup>12</sup> et émanant des retours d'expérience européennes<sup>13</sup>,

- un renforcement de la surveillance événementielle en élevage et chez les sangliers sauvages,

- 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 des mesures en cas d'arrivée de la PPA sur le territoire national.

Dans le même temps, les acteurs de la filière sont encouragés à maintenir leur vigilance face aux pestes porcines en menant une surveillance événementielle efficace permettant de détecter précocement toute introduction 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.

## Remerciements

À l'ensemble des laboratoires agréés pour le diagnostic de la PPC et de la PPA et des DDecPP maîtres d'œuvre de la surveillance programmée PPC et événementielle pour les pestes porcines en élevage pour la fourniture des données analysées dans cet article.

## Références bibliographiques

Desvaux, Stéphanie, Christophe, Urbaniak, Thibault, Petit, Pauline, Chaigneau, Guillaume, Gerbier, Anouck, Decors, Edouard, Reveillaud, Jean-Yves, Chollet, Geoffrey, Petit, Eva Faure, Sophie, Rossi. 2021. How to Strengthen Wildlife Surveillance to Support Freedom From Disease: Example of ASF surveillance in France, at the border with an infected area. *Front. Vet. Sci.* 8:647439. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.647439>.

Le Potier, Marie-Frédérique. 2020. "La peste Porcine Africaine : Histoire d'une réémergence." *AAEIP - Association des anciens élèves de l'Institut Pasteur - Maladies animales émergentes* 62 (241): 101-106.

Rossi, Sophie, Christoph Staubach, Sandra Blome, Vittorio Guberti, Hans-Hermann Thulke, Ad Vos,

<sup>11</sup> <http://www.oie.int/fr>

<sup>12</sup> <https://www.plateforme-esa.fr>

<sup>13</sup>

[https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory\\_committee/presentations\\_en](https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en)

Frank Koenen, and Marie-Frédérique Le Potier. 2015. "Controlling of CSFV in European wild boar using oral vaccination: a review." *Frontiers in microbiology* 6: 1141.

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01141>

Rossi, Sophie, Carole Toigo, Jean Hars, Françoise Pol, Jean-Luc Hamann, Klaus Depner, and Marie - Frédérique Le Potier. 2011. "New Insights on the Management of Wildlife Diseases Using Multi-State Recapture Models: The case of Classical Swine Fever in Wild Boar." *PLoS One* 6 (9): e24257.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024257>

Saubusse, Thibault, Jean-Daniel Masson, Mireille le Dimna, David Abrial, Clara Marce, Regine Martin-Schaller, Anne Dupire, Marie-Frederique Le Potier, and Sophie Rossi. 2016. "How to survey classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa*) after the completion of oral vaccination? Chasing away the ghost of infection at different spatial scales." *Veterinary research* 47: 21.

<https://doi.org/10.1186/s13567-015-0289-6>

Wendling, Sébastien, Olivier Bourry, Mireille Le Dimna, Evelyne Hutet, Stéphane Gorin, Stéphane Quéguiner, Céline Deblanc, Gaëlle Simon, Nicolas Rose, Sophie Rossi, and Marie-Frédérique Le Potier. 2020. "Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2016." *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*. 91: 4 1-6. N-031\_2021-08-04\_PPC-PPA\_MaqF.pdf

## Références réglementaires en vigueur en 2017, 2018 et 2019

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.

Arrêté du 8 octobre 2018 relatif aux mesures de prévention et de surveillance à mettre en place en matière de chasse et d'activité forestière dans le périmètre d'intervention suite à la découverte de cas de peste porcine africaine sur des sangliers sauvages en Belgique

Arrêté du 19 octobre 2018 relatif aux mesures de prévention et de surveillance à mettre en place en matière de chasse et d'activité forestière et dans les

exploitations de suidés dans le périmètre d'intervention suite à la découverte de cas de peste porcine africaine sur des sangliers sauvages en Belgique

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 2003/422/CE de la Commission du 26 mai 2003 portant approbation du manuel diagnostique de la peste porcine africaine

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

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-389 du 17/05/2018 : Surveillance événementielle des pestes porcines en France en élevages de suidés.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-691 du 17/09/2018 : Mesures de biosécurité et de surveillance dans les départements 08, 54, 55 et 57 vis-à-vis de la PPA en élevage et dans la faune sauvage.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-692 du 17/09/2018 : Surveillance événementielle des pestes porcines en France dans la faune sauvage.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-713 du 25/09/2018 : Surveillance événementielle des pestes porcines en France en élevages de suidés.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-938 du 21/12/2018 : Surveillance événementielle des pestes porcines dans la faune sauvage.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-947 du 24/12/2018 : Peste porcine africaine / Peste porcine classique – Niveaux de surveillance.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2019-41 du 17/01/2019 : Surveillance événementielle et gestion des suspicions cliniques de pestes porcines en élevages de suidés

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

Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8030 du 1er 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 programmé de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages dans le Nord-Est de la France.

Note de service DGAL/SDSPSPV/2017-318 :  
Epidémiosurveillance en élevage de la peste  
porcine classique chez les suidés – prélèvements en  
abattoir.

Note de service DGAI/SDSPA/2017-727 du  
04/09/2017 : Surveillance de la peste porcine  
classique chez les sangliers sauvages dans le Nord  
Est de la France.

**Pour citer cet article :**

Le Potier M-F., Allain V., Le Dimna M., Hutet E., Gorin S., Quéguiner S., Deblanc C., Hervé S., Renson P., Simon G., Rossi S., Desvaux S., Bourry O., Wendling S., Rose N. 2021. « Bilan de la surveillance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France en 2017, 2018 et 2019 : la France maintient son statut indemne » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (11) : 1-14.

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit

Durand, Françoise Gauchard, Guillaume

Gerbier, Pauline Kooch, Marion Laurent, Sophie

Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant,

Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain

Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljär

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiolo@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiolo@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## Surveillance des dangers sanitaires de première catégorie pour les poissons d'élevage et état des lieux de la détection de virus émergents sur la période 2016 - 2020

Marine Baud<sup>1</sup>, Laurent Bigarré<sup>1</sup>, Joëlle Cabon<sup>1</sup>, Thierry Morin<sup>1</sup>, Laurane Pallandre<sup>1</sup>, Isabelle Guerry<sup>2</sup>, Lénaïg Louboutin<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [lnr.poissons@anses.fr](mailto:lnr.poissons@anses.fr)

<sup>1</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Virologie, immunologie et écotoxicologie des poissons, Laboratoire National de Référence (LNR) pour les maladies réglementées des poissons, France

<sup>2</sup> Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

### Résumé

Durant les dernières décennies, la généralisation de l'élevage mono-spécifique intensif dans la filière piscicole et l'intensification des échanges de poissons et semences ont complexifié la gestion sanitaire des élevages dans les bassins de production en favorisant l'émergence d'agents pathogènes tels que les rhabdovirus responsables de la septicémie hémorragique virale (SHV) et de la nécrose hématopoïétique infectieuse (NHI). Une surveillance appropriée, qui concerne en premier lieu les élevages de salmonidés (qui occupent la première place dans la production piscicole française) mais également la pisciculture d'étang, a été mise en place pour contrôler ces maladies. Elle a été renforcée en 2017 par le lancement d'un Plan National d'Eradication et de Surveillance (PNES) soutenu financièrement par l'Union Européenne, plan dont l'objectif est d'obtenir à moyen terme le statut indemne pour la SHV et de NHI pour l'ensemble du territoire français. Sur la période 2016-2020, les résultats de la surveillance confirment le maintien d'une situation sanitaire stable sur le territoire vis-à-vis de ces deux maladies mais également de l'herpès-virose de la carpe (HVC), détectée régulièrement depuis plus d'une décennie en France.

### Mots-clés

Poissons, maladies virales, dangers sanitaires de 1ère catégorie, septicémie hémorragique virale (SHV), nécrose hématopoïétique infectieuse (NHI), herpès-virose de la carpe (HVC), anémie infectieuse du saumon (AIS).

### Abstract

#### Surveillance of key health hazards of first category for reared fish and update of emerging viruses from 2016 to 2020

In these last decades, generalization of monospecies intensive farming in fish field as well as fish trade increase have complicated sanitary management by favouring the emergence and spread of pathogens such as rhabdoviruses responsible for Viral Haemorrhagic Septicaemia (VHS) and Infectious Hematopoietic Necrosis (IHN). A suitable surveillance, dedicated first to salmonid fish farms (main production in French fish farm industry) but also to the extensive pond production, was set up to better control those diseases. It was reinforced in 2017 by a national plan for eradication and surveillance of VHS and IHN coordinated by the French general directorate of food (DGAI) and financially supported by the European Union, which has the objective to obtain a free disease status for VHS and IHN for the whole metropolitan territory. Within the years 2016-2020, surveillance result analyses confirmed a stable sanitary situation on the territory regarding those two diseases but also regarding koi herpesvirus disease (KHD), regularly detected since more than ten years in France.

### Keywords

Fish, Viral diseases, First category health hazards, VHS, IHN, KHV, ISA

Chez les poissons d'élevage, quatre maladies virales anciennement répertoriées comme maladies réputées contagieuses (MRC), sont définies aujourd'hui comme dangers sanitaires de première catégorie par le code rural et de la pêche maritime et l'arrêté ministériel du 29 juillet 2013 (**Tableau 1**). Les deux principales sont la septicémie hémorragique virale (SHV) et la nécrose hématopoïétique infectieuse (NHI), occasionnellement mises en évidence sur le territoire métropolitain. La troisième, l'herpès-virose de la carpe (HVC), qui a été détectée sporadiquement dès 2001 sur le territoire, fait l'objet de déclarations plus régulières depuis 2011. En ce qui concerne la quatrième, l'anémie infectieuse du saumon (AIS), la France en est indemne.

Les maladies réglementées de la SHV et de la NHI font l'objet d'une surveillance, conformément à la directive européenne 2006/88/CE et à la décision (UE) 2015/1554, avec des exigences sanitaires ayant pour objectifs de protéger les élevages et de faciliter les échanges commerciaux. Le règlement (UE) 2016/429 dit Loi de Santé Animale (LSA), entré en application le 21 avril 2021, fait évoluer la classification des agents infectieux au travers de la création de 5 catégories, de A à E. Les pathogènes vAIS, vSHV et vNHI intègrent les catégories C, D et E (C - maladie soumise à contrôle volontaire des États Membres (EM), éradication volontaire ; D - maladie pour laquelle des restrictions aux mouvements entre EM s'appliquent et E - maladie soumise à surveillance) et le virus de la HVC, dont l'agent est le Koï Herpes Virus (KHV) ou Cyprinid Herpes Virus de type 3 (CyHV3), est passé en catégorie E.

Bien d'autres virus, non listés, émergents pour certains, ayant une incidence économique potentielle en élevage, circulent sur le territoire français et peuvent également faire l'objet d'analyses virologiques. Il s'agit essentiellement des Nodavirus (chez le bar ou la daurade), du virus de la Nécrose Pancréatique Infectieuse (vNPI), de Togavirus (Alphavirus de la Maladie du Sommeil et de la Maladie du Pancréas), de Rhabdovirus (Virémie Printanière de la Carpe, Rhabdovirus de Perche, etc.), du virus de l'Œdème de la Carpe (CEV), d'Iridovirus, d'Herpes Virus ou encore de Réovirus (PRV 1 et 3).

## Résultats de la surveillance sur la période 2016-2020

Dans le cadre des surveillances programmées et événementielles, 17 598 analyses ciblant les virus de

la SHV et de la NHI ont été réalisées par les laboratoires agréés et le LNR entre 2016 et 2020. La recherche de CyHV3 a quant à elle fait l'objet de 470 analyses.

### Surveillance de la SHV

Douze foyers positifs en vSHV ont été détectés entre 2016 et 2020. L'Est de la France reste une région particulièrement touchée par ce pathogène.

En 2016, un foyer a été rapporté en Moselle, dans un élevage de salmonidés impacté de manière récurrente par cette maladie. Une enquête épidémiologique menée par la DDPP de ce département a permis de mettre en évidence la présence de vSHV chez des brochets, *Esox lucius*, dans un étang appartenant au propriétaire de la salmoniculture citée précédemment. Certains de ces brochets ont également été détectés porteurs de vNHI et certains se sont révélés positifs pour les deux virus (Caban *et al.*, 2020). Bien que l'enquête n'ait pas permis d'établir un lien direct entre les virus détectés chez les brochets et les Truites Arc-en-ciel (TACs) de la pisciculture touchée, ces données confirment le rôle potentiel de vecteur de cette espèce.

En juin 2017, suite à des prélèvements réalisés dans le cadre de contrôles officiels, un foyer de SHV a été détecté en Haute-Saône dans une pisciculture élevant des salmonidés (virus détecté sur des TACs). Étonnamment, aucun signe clinique n'a été associé à ce foyer. Un foyer en lien épidémiologique avec ce dernier a été répertorié en début d'année 2018 dans le même département. De la même façon, aucune manifestation clinique caractéristique de rhabdovirose n'a été observée. Les deux souches isolées dans ces deux établissements présentaient une identité nucléotidique quasi parfaite sur le gène de la glycoprotéine G (1 nucléotide différent / 1524 nucléotides analysés). La même année, le vSHV a été isolé à partir de TACs dans un étang de pêche du Haut-Rhin ainsi que dans une pêcherie récréative du Rhône. Le séquençage des souches de Haute-Saône, du Haut-Rhin, et du Rhône, a mis en évidence des identités nucléotidiques très proches avec des souches mosellanes caractérisées au cours des années précédentes (minimum de 99,7% d'identité nucléotidique, soit 4 nucléotides différents sur 1524 nucléotides). Ainsi, compte-tenu de la plasticité du génome des rhabdovirus de type vSHV, les résultats de séquençage des souches précédemment citées sont en faveur d'une seule et même souche qui aurait évolué naturellement sur la période 2016 à 2018.

**Tableau 1.** Classification actuelle et dans la LSA des maladies réglementées des poissons, agents pathogènes associés et situation sanitaire au 1<sup>er</sup> octobre 2021 en France

Maladie	Agent (genre)	Réglementation nationale	Situation sanitaire au 01/10/2021	Classification dans la LSA
Septicémie hémorragique virale (SHV)	vSHV (Novirhabdovirus)	Danger sanitaire de 1 <sup>ère</sup> catégorie	Présence	CDE
Nécrose hématopoïétique infectieuse (NHI)	vNHI (Novirhabdovirus)		Présence	CDE
Herpès-virose de la carpe (HVC)	KHV ou CyHV3 (Herpesvirus)		Présence	E
Anémie infectieuse du saumon (AIS) Génotype délété dans la région RHP (région hautement polymorphique)	vAIS (Orthomyxovirus)		Absence	CDE

**Encadré 1. Evolution du virus de la Septicémie hémorragique virale**

Les études réalisées sur une grande diversité d'isolats de vSHV couvrant l'ensemble des génotypes ont permis d'établir que, pour le gène codant la glycoprotéine, le taux de substitution nucléotidique varie entre  $1,72 \times 10^{-3}$  et  $2,80 \times 10^{-4}$  substitution/site/an (Einer-Jensen *et al.*, 2004; Pierce and Stepien, 2012 ; He *et al.*, 2014). Pour un gène de la taille de la glycoprotéine virale, cela représente un nombre théorique de substitutions nucléotidiques de 0,43 et 2,62 par an. Des approches ciblées spécifiquement sur des souches de génotype la ont estimé le taux moyen de substitution de ce génotype entre  $1,74 \times 10^{-3}$  et  $6,01 \times 10^{-4}$  (soit 0,91 à 2,65 substitutions par an) (Einer-Jensen *et al.*, 2004 ; He *et al.*, 2014).

Début 2019, dans le département de la Meuse, un nouveau foyer a été observé. La caractérisation génétique de la souche isolée a démontré une identité très proche avec des isolats détectés en Belgique entre 2018 et 2019.

Enfin, en 2020, le virus de la SHV a été détecté dans une pisciculture du Doubs dans le cadre d'un programme d'acquisition de statut indemne et en l'absence de symptômes. Une pisciculture en lien hydrique a également été trouvée positive au vSHV.

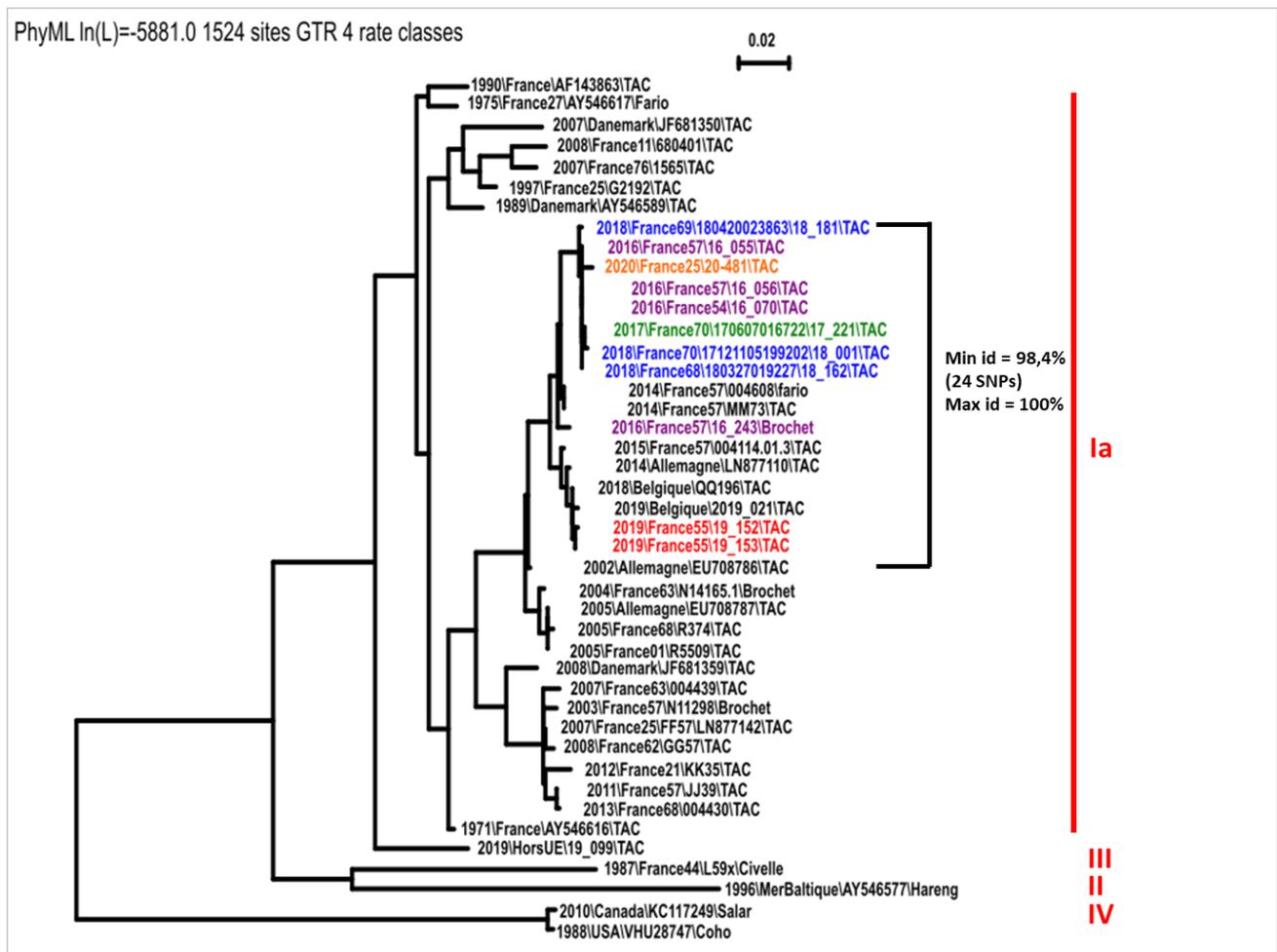
La **figure 1** propose une illustration de la proximité génétique des souches de vSHV mises en évidence sur le territoire ces dernières années. Cette représentation met en évidence la forte identité nucléotidique entre les souches isolées dans l'Est de la France entre 2013 et 2020, avec un minimum d'identité de 98,4% sur le gène G de la glycoprotéine d'enveloppe (24 mutations ponctuelles au maximum sur une séquence de 1524 nucléotides).

**Surveillance de la NHI**

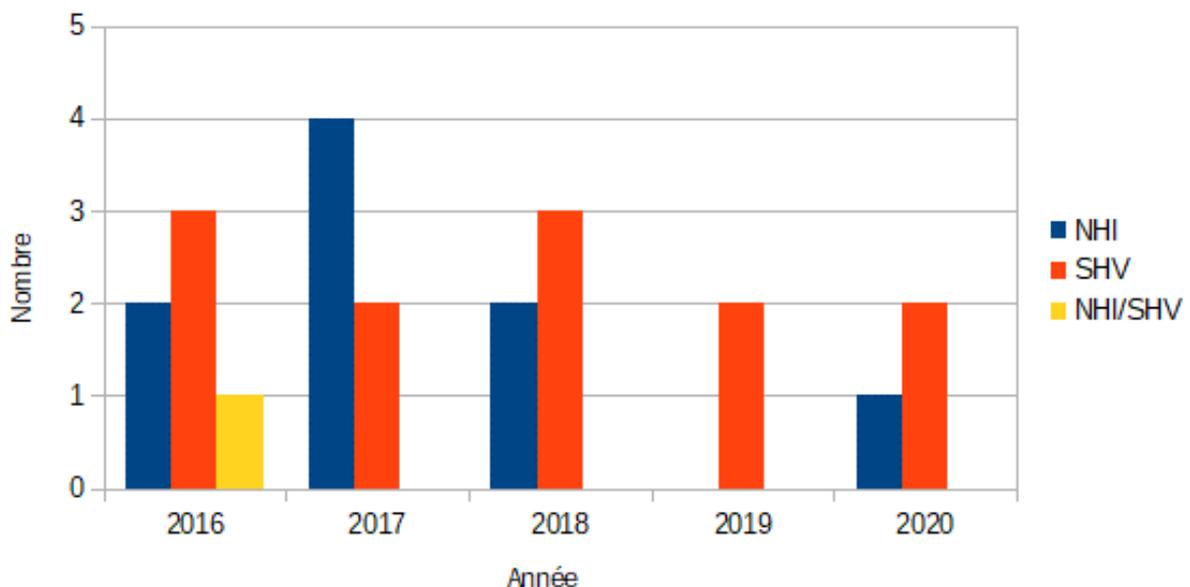
Neuf foyers de NHI ont été répertoriés sur la période. Mise à part la détection de vNHI sur les brochets de Moselle en 2016, tous ces foyers étaient localisés exclusivement en Normandie jusqu'en

2018. L'absence de désinfection de sites historiquement infectés et les transferts de poissons entre sites appartenant à un même propriétaire ont favorisé la circulation du virus sur plusieurs bassins versants. Les sites initialement infectés ont depuis tous subi des désinfections et des périodes de vides sanitaires avant d'être rempoissonnés avec des animaux de statut sanitaire contrôlé. Le dernier foyer en date a été détecté fin 2020, dans le département du Var, après observation d'une mortalité anormale dans une pisciculture. Ce phénomène a fait suite à des intempéries ayant entraîné une dégradation de la qualité des eaux alimentant les bassins de la structure. Le séquençage partiel de la souche isolée a permis de mettre en évidence une identité nucléotidique de plus de 97% avec des souches ayant circulé dans la région en 2003-2004. Ces données génétiques soutiennent l'hypothèse d'une résurgence, suite à une dégradation des conditions sanitaires de l'élevage, d'une souche de NHI présente dans l'environnement depuis de nombreuses années.

La **figure 2** représente les foyers de SHV et NHI identifiés entre 2016 et 2020 sur le territoire français.



**Figure 1.** Représentation phylogénétique d’une sélection d’isolats de vSHV isolés en France et dans le monde entre 1971 et 2020, intégrant l’ensemble des souches isolées en France entre 2016 et 2020 caractérisées génétiquement au LNR. Phylogénie réalisée avec Seaview, en aLRT avec le modèle GTR, après alignements de séquences complètes du gène codant la glycoprotéine G (1524 nucléotides). Les isolats français de 2016 (en mauve), de 2017 (en vert), de 2018 (en bleu), de 2019 (en rouge), et de 2020 (en orange) présentent une identité nucléotidique d’au moins 98,4%, soit un maximum de 24 nucléotides différents sur une séquence de 1524 nucléotides. Les génotypes d’appartenance (Ia, II, III, et IV), apparaissent sur le côté droit de la figure, en rouge (selon classification Einer-Jensen et al. 2004).



**Figure 2.** Évolution du nombre de foyers de SHV et NHI identifiés en France de 2016 à 2020

## Surveillance de la HVC

La détection de foyers de HVC est relativement stable depuis quelques années, avec en moyenne 1 à 2 cas détectés par an, mais très probablement sous-évaluée. Il s'agit en règle générale de cas de mortalités survenant suite à l'introduction de poissons dans un environnement aquatique (bassins de particuliers, jardins publiques, aquariums, ...), poissons souvent importés (principalement depuis le Japon, en passant par des grossistes intermédiaires).

## Au niveau Européen

Au niveau Européen, l'examen des données de surveillance sur la période 2016-2020 (données EURL<sup>1</sup>) ne met pas en évidence d'augmentation significative des cas de SHV. L'Allemagne, qui dispose d'un très large réseau d'étangs, est le pays qui a rapporté le plus de foyers, et la Belgique a fait remonter quelques cas. Pour le reste des EM, la détection du virus reste globalement soit sporadique, soit stable. Pour la NHI, un premier foyer mis en évidence en Finlande (3 fermes touchées ainsi que 2 étangs de pêche récréative) est à noter. Le CyHV3 est, quant à lui, toujours très présent dans la filière étang en Allemagne, au Royaume-Uni et dans de nombreux pays d'Europe de l'Est.

## Le Programme National d'Eradication et de Surveillance (PNES)

### Définition

Le programme national d'éradication et de surveillance (PNES) de la SHV et de la NHI a été initié en vue d'obtenir la qualification indemne pour ces maladies de l'ensemble du territoire métropolitain. La démarche, initiée par les professionnels, a été rendue possible grâce une meilleure indemnisation des foyers depuis fin 2016, dans des conditions équivalentes aux autres espèces. Le PNES est mis en œuvre en application de l'arrêté du 27 juin 2018. Il conduit à l'amélioration du niveau sanitaire global des piscicultures et au renforcement des mesures de biosécurité. Il permettra de réduire les risques d'introduction de maladies dans les élevages ainsi que dans le milieu naturel. A terme, ce programme sécurisera et diminuera les contraintes liées aux mouvements de poissons et garantira un statut

sanitaire favorable pour les échanges et les exportations.

### Statut sanitaire des fermes aquicoles

Le PNES a permis d'accélérer la mise en œuvre de programmes d'acquisition de statut indemne, qui durent 2 ou 4 ans, et la reconnaissance des statuts sanitaires selon la procédure particulière aux animaux aquatiques impliquant une déclaration à la Commission européenne, aux Etats-membres et aux pays de l'Espace économique européen. Alors que, de 2016 à 2019, le statut indemne pour la SHV et la NHI était reconnu pour 6 établissements en moyenne annuelle, ce nombre s'est accru à 23 établissements pour l'année 2020.

Le statut sanitaire des zones et compartiments est publié sur la page suivante :

<https://agriculture.gouv.fr/maladies-des-animaux-aquatiques>

### Problématique de la filière étang

En France, la filière étang constitue l'une des 3 branches de la pisciculture et la deuxième production, après la salmoniculture et avant la pisciculture marine. La pisciculture extensive en étang a tendance à décroître en raison des contraintes environnementales (vidange des étangs, sécheresses, protection contre les espèces prédatrices comme les cormorans). La production et le négoce de poissons blancs, tels que le brochet, reposent donc en partie sur des importations de poissons de statut indéterminé en provenance majoritairement d'Europe de l'Est. Des discussions ont été engagées avec les fournisseurs concernés et leurs administrations afin d'explorer les possibilités de mise en œuvre d'un programme d'acquisition de statut indemne pour lequel ils pourraient bénéficier de l'expérience acquise en France.

## Circulation des virus non réglementés et émergents en France et en Europe

En complément des virus responsables de maladies réglementées, le LNR et son réseau de laboratoires ont été amenés à détecter divers autres virus sur la période écoulée.

La filière salmonidés est particulièrement affectée par le virus de la nécrose pancréatique infectieuse (vNPI), qui touche plus particulièrement les stades précoces de développement (inférieurs à 1500 degrés-jour). Outre les contrôles en virologie

<sup>1</sup> <https://www.eurl-fish-crustacean.eu/fish/survey-and-diagnosis>

cellulaire réalisés par les laboratoires agréés, le LNR a été régulièrement sollicité pour rechercher des anticorps anti-vNPI par séroneutralisation (selon méthode interne accréditée MO.VIMEP.ESS.MS8), la mise en évidence d'anticorps spécifiques de ce virus étant un moyen efficace de sélection de géniteurs indemnes au sein d'une population.

Un pathogène émergent, le piscine réovirus (PRV), est devenu ces dernières années un sujet d'inquiétude pour les éleveurs de truites et de saumons. Ce virus est responsable du syndrome HSMI (Heart and Skeletal Muscle Inflammation). Les premiers cas de HSMI en France, associés à des souches PRV de type 3, ont été détectés sur des truites farios et Arc-en-ciel, avec une propagation sur deux sites en Aquitaine. Ce virus a également été mis en évidence sur saumons d'élevage en 2016 en France (PRV de type 1), puis sur saumons sauvages en 2017 (Bigarré *et al.*, 2018). L'émergence en France de plusieurs génotypes de PRV, identifiés sur diverses espèces de salmonidés dont la TAC, et parfois associée à des pathologies sévères, est très préoccupante.

Pour la filière étang, le Carp Edema Virus (CEV) est un pathogène désormais notoire touchant les carpes communes et Koï. Il se caractérise par des états léthargiques, avec des poissons se couchant sur le flanc et pouvant reprendre une activité après stimuli. De très fortes mortalités (pouvant aller jusqu'à 100% d'un élevage) ont déjà été décrites pour cette infection. Le LNR, qui a mis en place une

analyse moléculaire ciblant ce pathogène, a pu révéler 63 échantillons positifs sur la période (Baud *et al.*, 2021). On constate que les propriétaires d'étang ne sont pas encore suffisamment sensibilisés à cette pathologie (la découverte de carpes mortes au printemps est historiquement souvent attribuée à la présence du rhabdovirus de la Virémie Printanière de la Carpe - VPC), et le nombre de cas détecté est donc probablement très peu représentatif de la prévalence réelle.

Les poissons marins sont également touchés par divers pathogènes, parmi lesquels le betanodavirus, détecté notamment chez des bars d'élevage et des mérous sauvages en Méditerranée en 2015 et 2019. L'impact du réchauffement climatique sur l'évolution épidémiologique de ce virus sera à surveiller ces prochaines années.

Dans le cadre du programme de repeuplement de l'anguille, le LNR a analysé plusieurs dizaines de lots de civelles avant déversement au niveau des estuaires. Le rhabdovirus de l'anguille, Eel Virus European X (EVEX), a été régulièrement retrouvé dans les échantillons testés.

Enfin, lorsque des virus inconnus sont isolés par culture cellulaire, ils sont généralement caractérisés par séquençage complet via la plateforme nationale de génomique de l'Anses (unité GVB - Anses Ploufragan). Plusieurs pathogènes potentiels sont ainsi en cours de caractérisation.

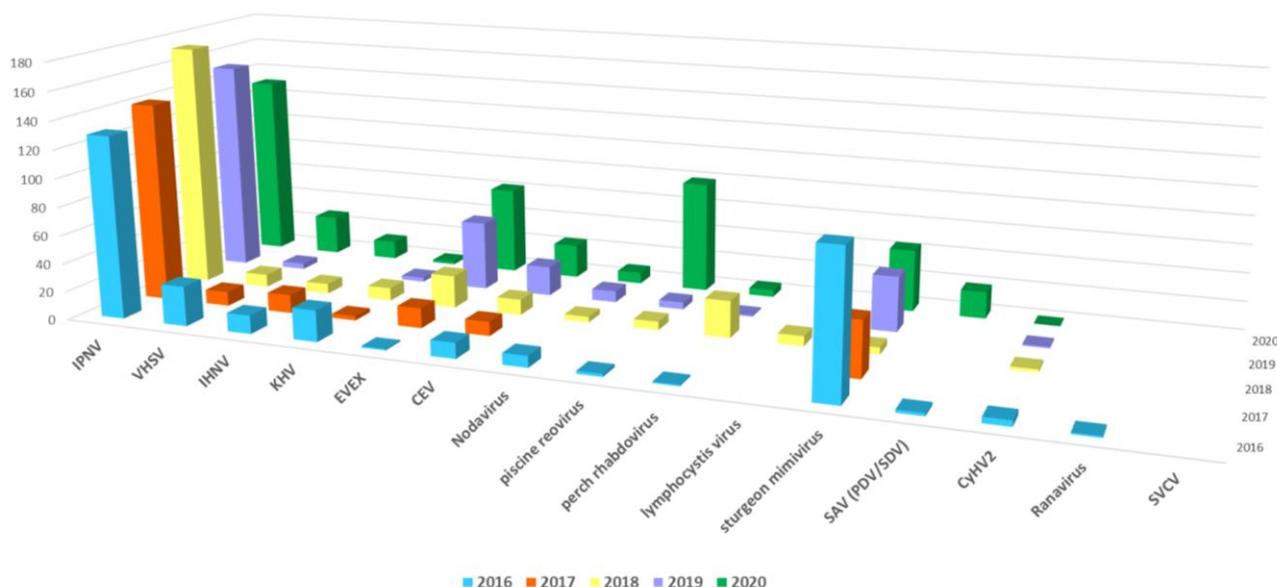


Figure 3. Répartition des analyses positives réalisées par le réseau des laboratoires agréés et le LNR en France sur la période 2016-2020. Le nombre d'échantillons positifs est représenté par année et par pathogène

## Références bibliographiques

Agreste, 2011. Recensements 2008 de la salmoniculture et de la pisciculture marine et des élevages d'esturgeons. Agreste Les Dossiers. 11, 5.

Bigarré, Laurent, P. M. Boitard, Sophie Labrut, and Mathieu Jamin. 2018. "SHORT ITEM. Emergence of HSMI syndrome on salmonids in France." *Bulletin Epidémiologique, Santé Animale et Alimentation*, 85 (Juillet 2018)

Baud, M., L. Pallandre, F. Almeras, L. Maillet, D. Stone, and L. Bigarré. 2021. "Genetic diversity of the carp oedema virus in France." *J Fish Dis*. doi: 10.1111/jfd.13474.

Cabon, J., F. Almeras, M. Baud, L. Pallandre, T. Morin, and L. Louboutin. 2020. "Susceptibility of pike *Esox lucius* to VHSV and IHNV and potential transmission to rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*." *Dis Aquat Organ* 139: 175-187. <https://doi.org/10.3354/dao03474>.

Décision d'exécution (UE) 2015/1554 de la Commission du 11 septembre 2015 portant modalités d'application de la directive 2006/88/CE en ce qui concerne les exigences relatives à la surveillance et aux méthodes de diagnostic.

Directive d'exécution 2014/22/UE de la Commission du 13 février 2014 modifiant l'annexe IV de la Directive 2006/88/EC du Conseil en ce qui concerne l'anémie infectieuse du saumon (AIS). JOUE 14/02/2014 L44/45.

Einer-Jensen, K., P. Ahrens, R. Forsberg, and N. Lorenzen. 2004. "Evolution of the fish rhabdovirus viral haemorrhagic septicaemia virus." *J Gen Virol* 85 (Pt 5): 1167-1179. <https://doi.org/10.1099/vir.0.79820-0>.

He, M., X. C. Yan, Y. Liang, X. W. Sun, and C. B. Teng. 2014. "Evolution of the viral hemorrhagic septicemia virus: divergence, selection and origin." *Mol Phylogenet Evol* 77: 34-40. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.04.002>.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2019-665 19/09/2019. Programme national de prévention, d'éradication et de surveillance (PNES) de la septicémie hémorragique virale (SHV) et la nécrose hémato-poïétique infectieuse (NHI).

Pierce, Lindsey R., and Carol A. Stepien. 2012. "Evolution and biogeography of an emerging quasispecies: Diversity patterns of the fish Viral Hemorrhagic Septicemia virus (VHSV)." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63 (2): 327-341. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.12.024>.

### Pour citer cet article :

Baud M., Bigarré L., Cabon J., Morin T., Pallandre L., Guerry I., Louboutin L. 2021. « Surveillance des dangers sanitaires de première catégorie pour les poissons d'élevage et état des lieux de la détection de virus émergents sur la période 2016 – 2020 » *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 94 (12) : 1-7

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooch, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2019 : Résultats et indicateurs de fonctionnement

Camille Delavenne<sup>1\*</sup>, Stéphanie Desvaux<sup>2\*</sup>, Maria-Laura Boschirolì<sup>3</sup>, Sophie Carles<sup>1\*</sup>, Benoit Durand<sup>3</sup>, Carole Forfait<sup>1\*</sup>, Kristel Gache<sup>10\*</sup>, Françoise Garapin<sup>6</sup>, Sébastien Girard<sup>11\*</sup>, Nicolas Keck<sup>9\*</sup>, Jean-Louis Moyen<sup>9</sup>, Axelle Pieus<sup>8</sup>, Édouard Réveillaud<sup>6</sup>, Céline Richomme<sup>7\*</sup>, Julie Rivière<sup>4\*</sup>, Céline Dupuy<sup>7\*</sup>, Fabrice Chevalier<sup>5\*</sup>

\* Membre de l'Equipe opérationnelle de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA).

Auteur correspondant : [celine.dupuy@anses.fr](mailto:celine.dupuy@anses.fr)

<sup>1</sup>INRAE, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France.

<sup>2</sup>OFB, Unité Sanitaire de la Faune, France.

<sup>3</sup>Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France.

<sup>4</sup>ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France.

<sup>5</sup>DGAL, Bureau de la Santé animale, Paris, France.

<sup>6</sup>DRAAF Nouvelle-Aquitaine, SRAL, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France.

<sup>7</sup>Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France.

<sup>8</sup>La Coopération Agricole, Paris, France.

<sup>9</sup>Adilva, Association française des cadres et directeurs de laboratoires vétérinaires publics.

<sup>10</sup>GDS France, Paris, France.

<sup>11</sup>DRAAF Bourgogne-Franche-Comté, SRAL, Pôle Santé Publique Vétérinaire, Dijon.

### Résumé

La France est officiellement indemne de tuberculose due à *Mycobacterium bovis*. Cependant quelques foyers bovins ainsi que des animaux sauvages infectés sont régulièrement détectés sur le territoire métropolitain. L'appréciation de la situation sanitaire nationale vis-à-vis de la tuberculose bovine repose sur deux dispositifs dédiés, l'un à la surveillance des bovins et l'autre à la surveillance des principales espèces sauvages sensibles (Sylvatub).

En 2019, à partir de l'ensemble des modalités de surveillance, 92 foyers bovins ont été confirmés infectés ainsi que 156 blaireaux dans des zones géographiquement proches de celles des foyers bovins. De même, 27 sangliers ont été confirmés infectés lors de la saison cynégétique de 2018-2019. Le taux d'incidence apparent national dans les troupeaux bovins était de 0,06 %, en légère diminution par rapport à 2018 (0,07 %).

Comme les années précédentes, la distribution géographique des cas et foyers était hétérogène. Le renforcement de la surveillance dans les zones d'enzootie connues a été poursuivi. Comme lors de la saison précédente, des foyers ou des animaux

### Abstract

**Title: Surveillance of tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in metropolitan France in 2019: Results and operating indicators.**

France is officially free of bovine tuberculosis due to *Mycobacterium bovis*. However, infected cattle and wildlife are regularly detected on the metropolitan territory. The national health status of bovine tuberculosis is assessed by two complementary surveillance systems monitoring bovine herds and main susceptible wildlife species (Sylvatub).

In 2019, based on all surveillance modalities 92 herds and, in same areas, 156 badgers were confirmed to be infected. 27 wild boars were also found infected during the 2018-2019 hunting campaign. The national apparent incidence rate concerned 0.06% of bovine herds, which was slightly lower than in 2018 (0.07%). The observed national health status hence is similar to the previous year, despite the strong territorial heterogeneity and the increased surveillance in enzootic areas. In 2019 the apparent level of circulation of the infection was maintained and occasional infected herds or wildlife were detected at the limit or outside predefined high-risk areas.

sauvages infectés ont été détectés ponctuellement en limite ou en dehors des zones à risque prédéfinies.

Ainsi, si cette infection reste rare, l'analyse conjointe des résultats des deux dispositifs (Sylvatub et surveillance des bovins) souligne l'importance de maintenir les efforts sur l'ensemble du territoire métropolitain pour atteindre les objectifs de surveillance.

#### Mots-clés

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, faune sauvage, génotype

Although tuberculosis infection remains rare, the joint analysis of surveillance result from the two systems (wildlife and bovine surveillance), underlines the need to maintain the efforts on the whole French metropolitan territory in order to achieve the surveillance objectives.

#### Keywords

Regulated disease, bovine tuberculosis, surveillance, wildlife, genotype

*Les données d'élevages bovins utilisées pour le présent article sont issues i) des données renseignées dans le système d'information de la direction générale de l'Alimentation (Sigal) et consolidées par les directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) et les Groupements de Défense Sanitaire (GDS), ii) des enquêtes d'information de la direction générale de l'Alimentation (DGAL) auprès des DDecPP.*

*Mycobacterium bovis* est l'agent infectieux principal de la tuberculose bovine, maladie faiblement zoonotique en France. Elle est réglementée chez les bovins et affecte également certaines espèces sauvages ainsi que d'autres espèces domestiques (DGAI 2017). Les dispositifs de surveillance en élevage et relatifs à la faune sauvage ont pour objectif de détecter des foyers bovins et des animaux sauvages infectés chaque année et de garantir le statut indemne de certains territoires et plus globalement de la France. Cette infection reste rare mais le nombre de foyers bovins tend à croître depuis 2004. Cet article dresse un bilan des résultats des différents dispositifs de surveillance, de leur fonctionnement et des mesures de police sanitaire mises en œuvre en 2019, au cours de la campagne de prophylaxie 2018-2019 et de la saison cynégétique de 2018-2019.

## Présentation des dispositifs de surveillance et Évolutions en 2019

La surveillance de la tuberculose bovine en France est constituée de plusieurs dispositifs de surveillance complémentaires : 1) la surveillance des bovins, qui repose sur un dispositif de dépistage dans les élevages en fonction du risque

(prophylaxie), d'un dispositif de dépistage des bovins faisant l'objet de mouvements depuis des élevages à risque et d'un dispositif de surveillance en abattoir ; 2) la surveillance des espèces sauvages sensibles (cervidés, sangliers et blaireaux) via le dispositif Sylvatub.

Le descriptif de ces modalités de surveillance est présenté dans l'**encadré 1** pour la surveillance des bovins et l'**encadré 2** pour le dispositif Sylvatub. L'ensemble de ces dispositifs vise in fine la mise en place de mesures de lutte ciblées à même de permettre l'éradication de l'infection en élevage et le maintien du statut officiellement indemne du territoire national métropolitain défini par la directive 64/432/CEE du Conseil européen du 26 juin 1964<sup>1</sup>. Pour conserver son statut indemne, un pays membre doit démontrer sa capacité à détecter les foyers bovins en vue d'appliquer les mesures de police sanitaire et présenter un taux de prévalence annuel sur le territoire inférieur à 0,10 %. Outre les enjeux de santé publique, le maintien du statut officiellement indemne est surtout motivé par un enjeu économique fort pour la filière bovine française. Ce statut conditionne en effet le maintien des contrats d'exportation et d'importation de bovins et de produits issus de bovins.

Certains dispositifs de surveillance ont évolué en 2019 et lors de la campagne/saison cynégétique de 2018-2019 :

#### Concernant la surveillance programmée en élevage (prophylaxie) :

- Les modalités de définition des zones en prophylaxie renforcée (ZPR) ont fait l'objet pour la première fois d'une note de service nationale permettant d'harmoniser les modalités de détermination de ces zones dans les différents départements (IT 2018-598). Pour la campagne

<sup>1</sup> La Directive 64/432/CE a été abrogée le 21/04/2021 par le règlement (UE) 2016/429 du parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016

2018-2019, 2 163 communes sur 32 départements ont été classées en ZPR.

- L'utilisation de l'IDC a été renforcée dans la majorité des départements.
- L'âge de dépistage des bovins est passé à plus de 18 mois dans les ZPR de Côte-d'Or, où il était à 12 mois, et dans l'ensemble du département de la Dordogne et des Landes, où il était à plus de 24 mois.
- Cinq départements (Gard, Hérault, Pyrénées-Orientales, Savoie, Vienne), qui étaient en rythme quadriennal précédemment, ne font plus l'objet d'une surveillance programmée en élevage.

#### Concernant la surveillance en faune sauvage (Sylvatub) :

- Le renforcement de la surveillance événementielle des cervidés par la systématisation de la recherche de lésions évocatrices de tuberculose lors de l'examen de carcasse et l'arrêt de la surveillance programmée là où elle était encore réalisée.
- L'arrêt du piégeage de blaireaux en zone tampon (autour des zones infectées) et le renforcement du ramassage des animaux morts en bord de route (IT 2018-708). Ce dernier mode de surveillance est au moins aussi sensible que le piégeage pour détecter une extension spatiale de l'infection en zone de faible prévalence, et présente moins de risque de diffusion de l'infection par des mouvements d'animaux (en réaction aux actions de piégeage). Cela limite également la destruction d'animaux de cette espèce en dehors des zones infectées.
- L'introduction de l'outil sérologique dans quelques départements pilotes pour la surveillance programmée du sanglier.

- Le nombre de communes dans les zones à risque a augmenté : 1 963 en 2019 versus 1 548 communes en 2018.

- Les départements du Doubs et de la Vienne sont passés en niveau 1, suite à l'absence de résultats positifs durant les campagnes antérieures.

## Surveillance en élevage bovin et en abattoir et mesures de lutte

### Fonctionnement et résultats de la surveillance

Les résultats du fonctionnement de la surveillance sont présentés par campagne de prophylaxie, puisque c'est à cette échelle de temps qu'elle est programmée, alors que les résultats de prévalence sont présentés par année civile.

#### • Mise en œuvre de la surveillance programmée en élevage : campagne de dépistage 2018-2019

Pour la campagne 2018-2019, la surveillance programmée a concerné 16 688 troupeaux et 826 157 bovins, c'est-à-dire 10,1 % des troupeaux français et 4,57 % des bovins (**Figure 1, Figure 2**). Ces pourcentages sont en augmentation depuis la campagne de 2016-2017 avec de plus en plus de troupeaux/bovins testés, associé à une diminution du nombre de bovins/troupeaux (**Figure 2**). Cela reflète également la politique de renforcement de la surveillance programmée en élevage.

L'instruction technique 2018-598 imposait l'usage de l'IDC pour la campagne 2018-2019 dans les cheptels situés dans les zones à prophylaxie renforcée, et les cheptels à risque. Parmi les troupeaux testés, 92,3 % l'ont été par IDC (**Figure 3**).

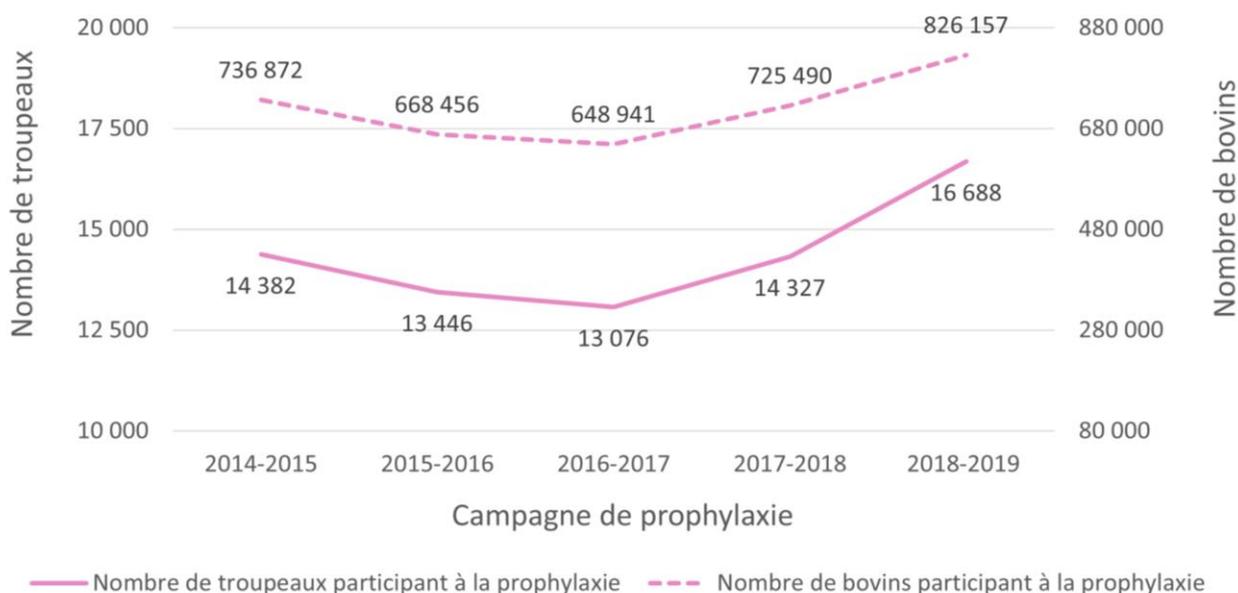


Figure 1. Nombre de troupeaux et bovins français participant aux campagnes de prophylaxie de 2014 à 2019

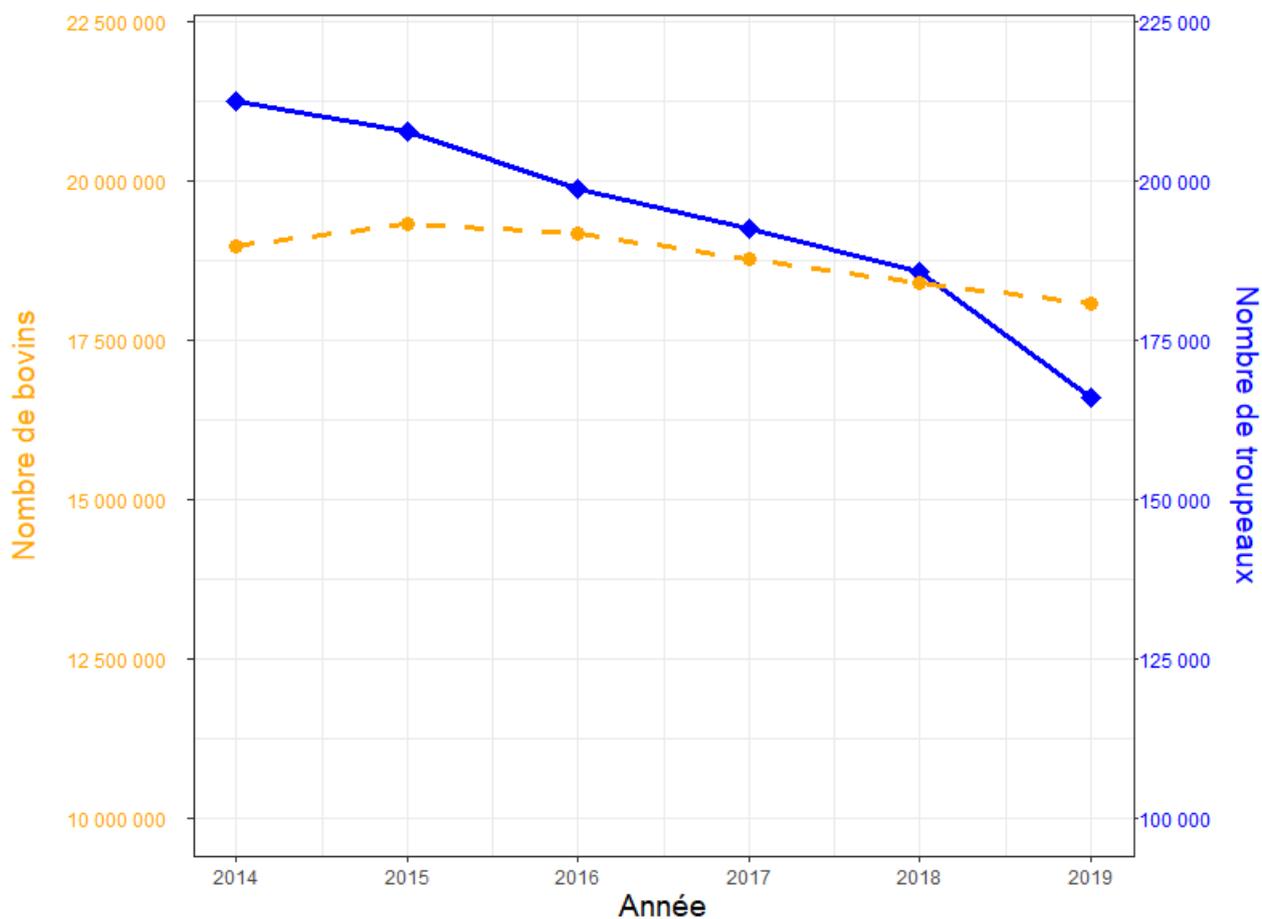
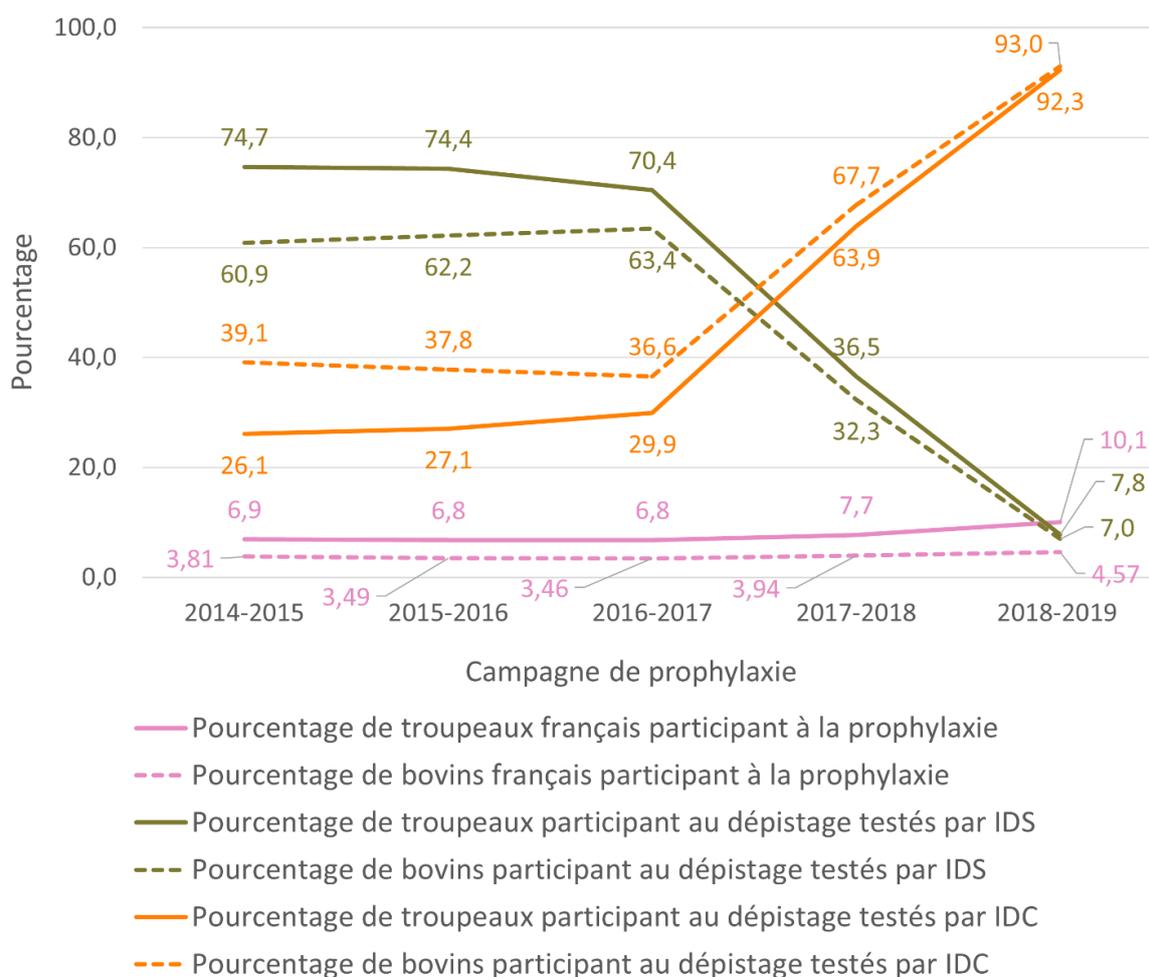


Figure 2. Évolution des effectifs de bovins et de troupeaux de bovins en France métropolitaine au 31 décembre de chaque année sur la période 2014-2019.



**Figure 3.** Pourcentages de troupeaux et bovins dépistés en France par IDS ou IDC par campagne de prophylaxie de 2014 à 2019.

- **Résultats temporels et spatiaux de la surveillance**

**Évolution de l'incidence et de la prévalence annuelle**

Le dispositif de surveillance en élevage bovin a permis de détecter 92 nouveaux foyers (« foyers incidents ») en 2019, contre 123 en 2018 (Figure 4). Le nombre de foyers prévalents était de 163 en 2019 versus 202 en 2018. Pendant cette période, le nombre de troupeaux de bovins en France a diminué de 10,6 % passant de 185 637 en 2018 à 165 883 en 2019 (Figure 2).

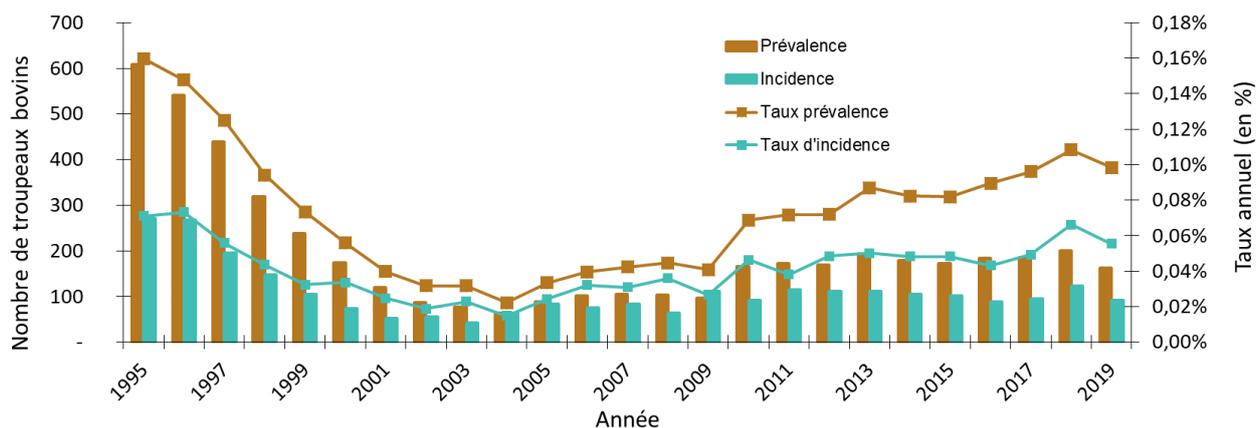
Le taux d'incidence apparente de la tuberculose au sein des troupeaux français a faiblement diminué en 2019 par rapport à 2018 (0,06 % versus 0,07 %) (Figure 4).

Le taux de prévalence apparent de la tuberculose au sein des troupeaux français a également faiblement diminué entre 2018 et 2019 (0,10 %) (Figure 4). Ce taux de prévalence reste à la limite du seuil européen permettant le maintien du statut indemne.

**Distribution spatiale des foyers incidents bovins en 2019**

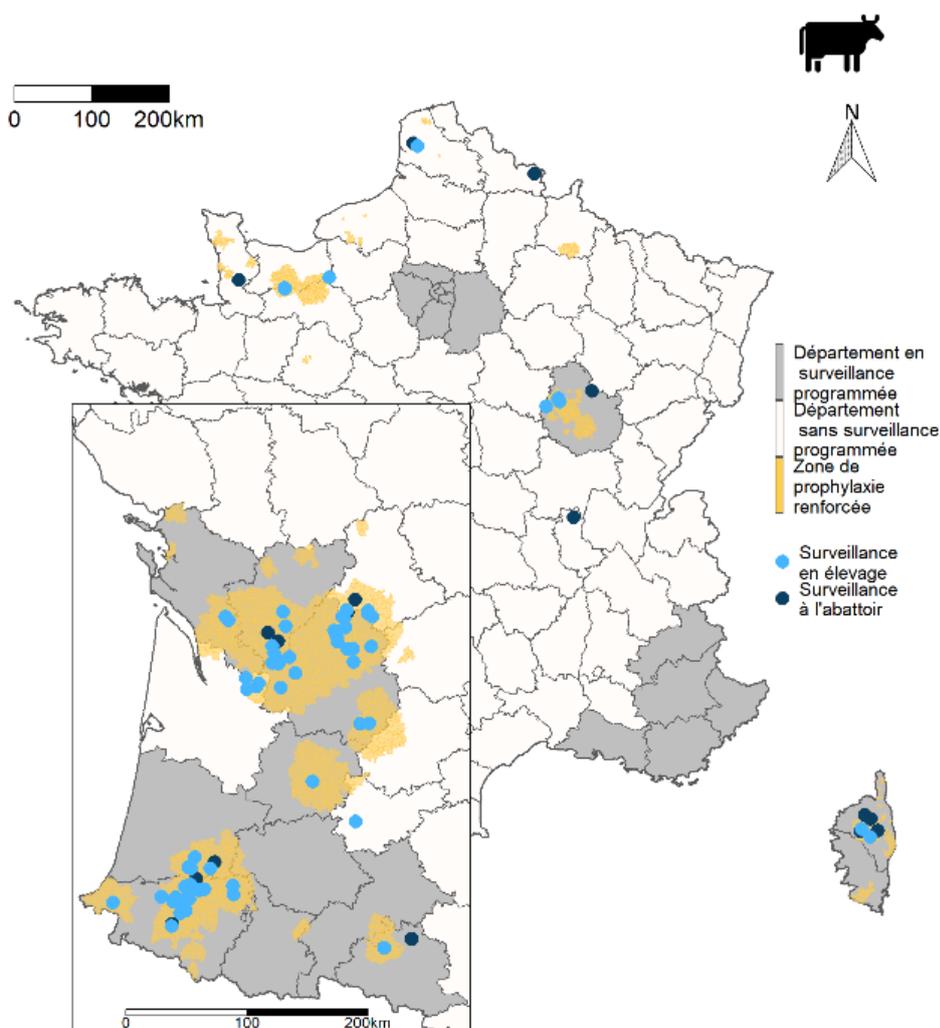
La tuberculose bovine est une maladie fortement ancrée dans certains territoires. De ce fait, l'incidence et la prévalence à l'échelle nationale ne reflètent pas la répartition géographique hétérogène de la maladie (Canini et Durand 2020). En 2019, la distribution géographique des foyers, illustrée dans la figure 7, est restée hétérogène mais similaire à celle de 2018 avec des foyers détectés principalement dans les zones à risque. Les foyers sont ainsi principalement localisés dans les zones d'enzootie de la tuberculose bovine (Côte-d'Or, Normandie, Corse et Sud-Ouest de la France).

Cinq foyers ont toutefois été détectés en dehors de ces zones d'enzootie (départements du Rhône, Pas-de-Calais, Nord, Tarn-et-Garonne), dont trois *via* le dispositif de surveillance en abattoir (Figure 5). La prédominance de détection *via* ce dispositif était attendue compte tenu de l'absence de surveillance programmée en élevage dans ces zones. Les deux autres foyers ont été identifiés par investigation épidémiologique d'élevages foyers.



**Figure 4.** Évolution par année civile du nombre de foyers incidents et prévalents ainsi que des taux d'incidence et de prévalence annuelle entre 1995 et 2019 en France.

La prévalence annuelle correspond au nombre de troupeaux sous arrêté préfectoral d'infection (APDI) lors de l'année civile en France métropolitaine, et l'incidence au nombre de nouveaux foyers déclarés lors de l'année civile. Les taux de prévalence et d'incidence ont été calculés en utilisant comme dénominateur le nombre de troupeaux bovins en France au 1<sup>er</sup> janvier de l'année suivante d'après la BDNI (base de données nationale d'identification).



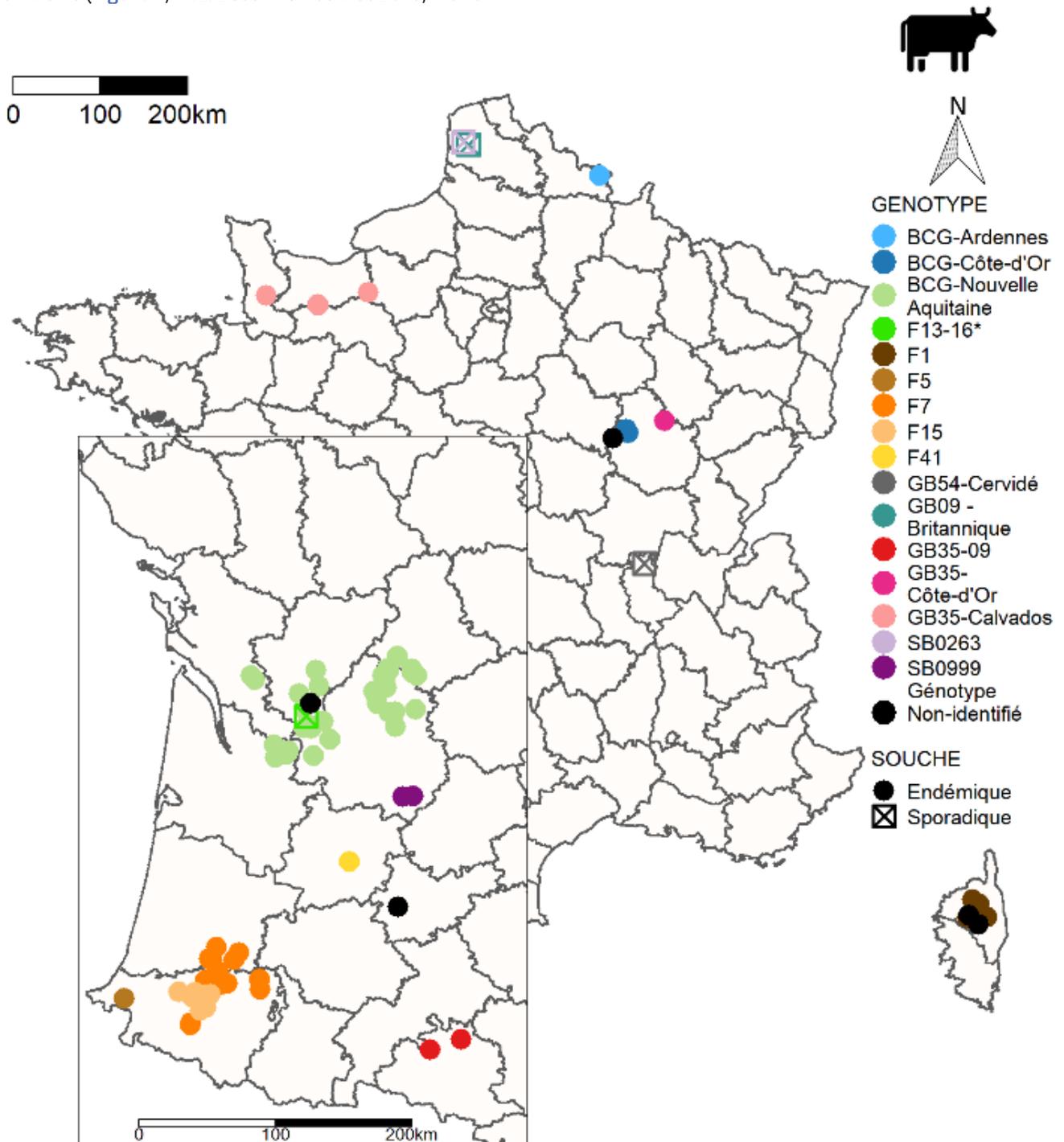
**Figure 5.** Distribution spatiale des foyers incidents bovins détectés entre le 01/01/2019 et le 31/12/2019 en France métropolitaine. A noter que le terme « surveillance en élevage » regroupe la surveillance programmée, la surveillance à l'introduction et les investigations épidémiologiques en lien avec des foyers.

**Distribution spatiale des profils génotypiques de tuberculose bovine en élevages bovins en 2019 et évolution depuis 2015**

La carte des génotypes souligne les caractéristiques très localisées de la tuberculose bovine, puisque chaque zone a son ou ses profils génotypiques enzootiques (Figure 6).

Depuis 2015, la distribution zone-génotypes est similaire (Figure 7, M.L. Boschirolì et Biet 2018; Maria-

Laura Boschirolì et al. 2015). A noter que les mêmes zonages par génotype ont été observés dans la faune sauvage en 2019 (Figure 14) comme en 2018, à l'exception des génotypes GB35-Calvados et F5 (Delavenne et al. 2020). Ces résultats confirment le fort ancrage territorial de ces génotypes enzootiques et leur circulation entre les bovins et la faune sauvage (Hars et al. 2012)



**Figure 6.** Distribution spatiale des profils génotypiques identifiés dans les foyers bovins incidents du 01/01/2019 au 31/12/2019 en France métropolitaine.

Entre 2015 et 2019 plus de 30 génotypes différents ont été détectés (Figure 7). A l'échelle départementale, seuls un ou deux ont été détectés dans la plupart des départements touchés. Seuls deux départements présentaient davantage de génotypes circulants sur cette période :

- Les Pyrénées-Atlantiques avec cinq génotypes : F004/ F005/ F007/ F015/ SB2539,
- Les Landes avec trois génotypes : F007/ F015/ F041,

En 2019, 18 génotypes différents ont été détectés sur le territoire métropolitain et seul le département

des Pyrénées-Atlantiques présentait plus de deux génotypes. La diversité génotypique observée en 2019 était similaire aux années précédentes malgré l'apparition pour la première fois en cinq ans de trois génotypes : F13-16\*, GB09 et GB54-Cervidé. Certains génotypes ont été détectés en dehors de leurs zones usuelles (en dehors des ZPR) (Figure 6).

Ceci souligne la difficulté de contenir strictement la circulation de l'infection à l'intérieur de ces zones.

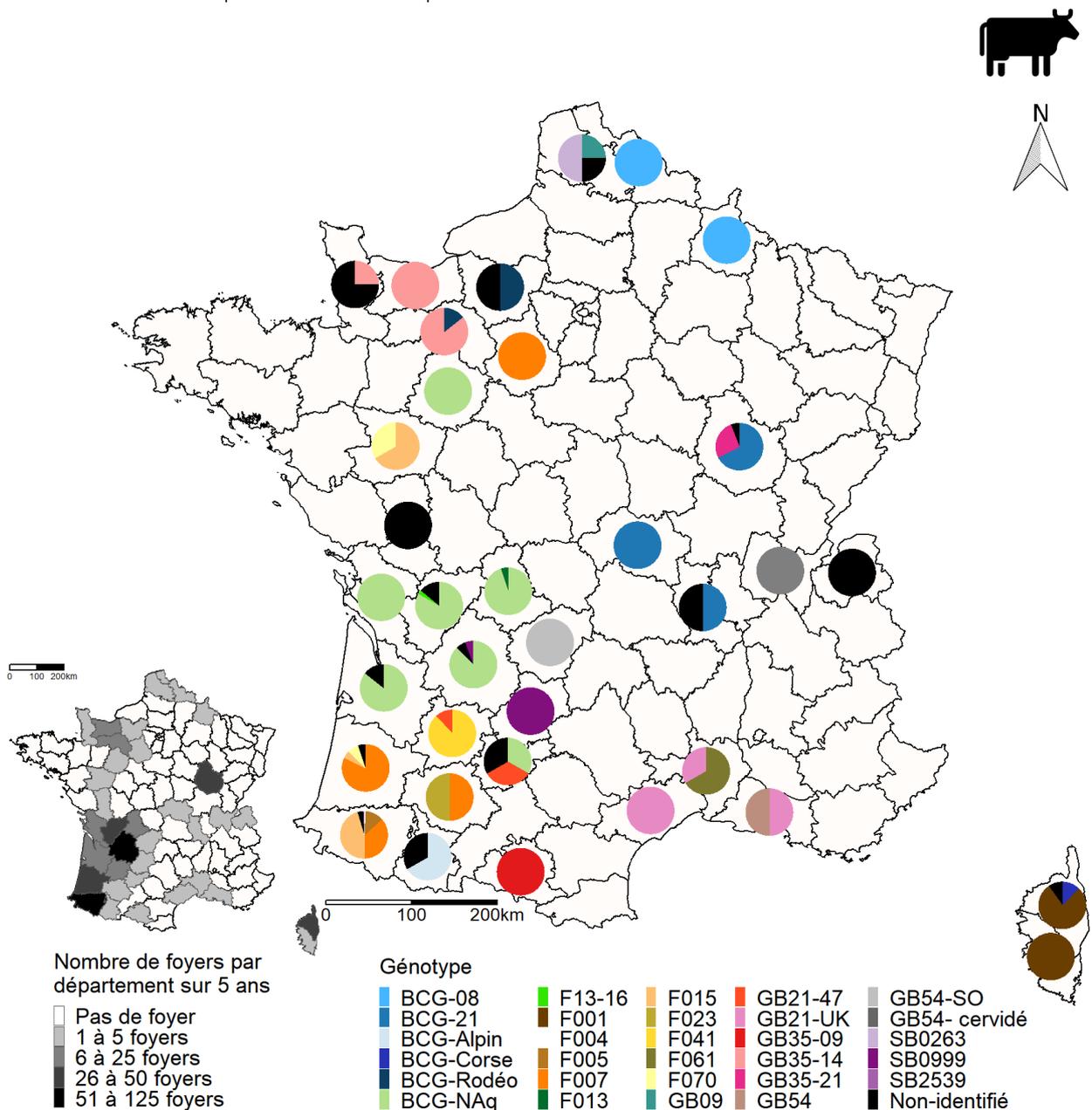
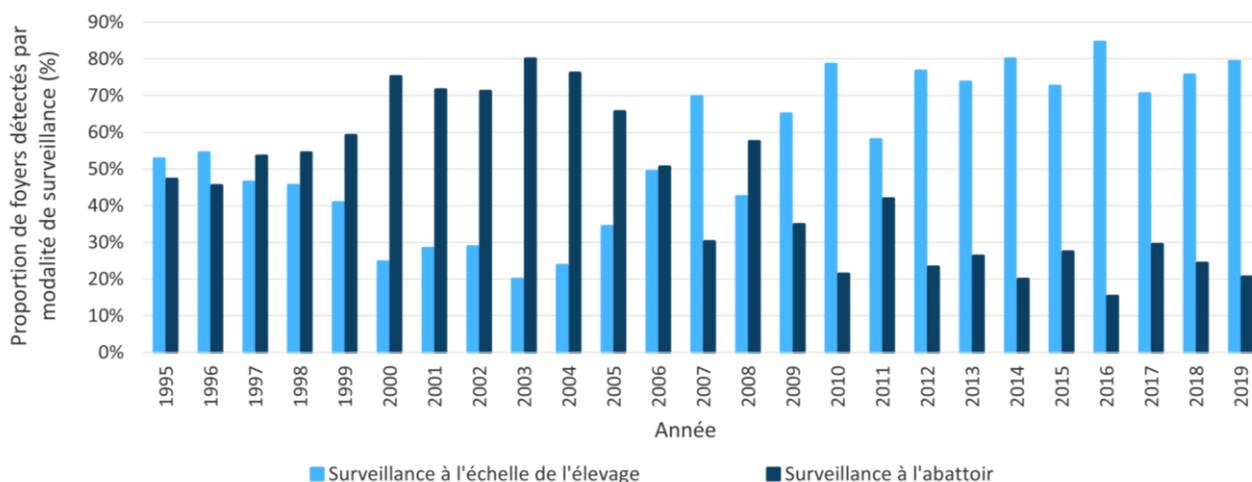


Figure 7. Diversité génotypique des souches détectées dans les foyers bovins par département entre le 01/01/2015 et le 31/12/2019.



**Figure 8.** Pourcentage de foyers détectés par modalité de surveillance de 1995 à 2019 (du 01/01 au 31/12 de chaque année).

• **Résultats par modalité de surveillance**

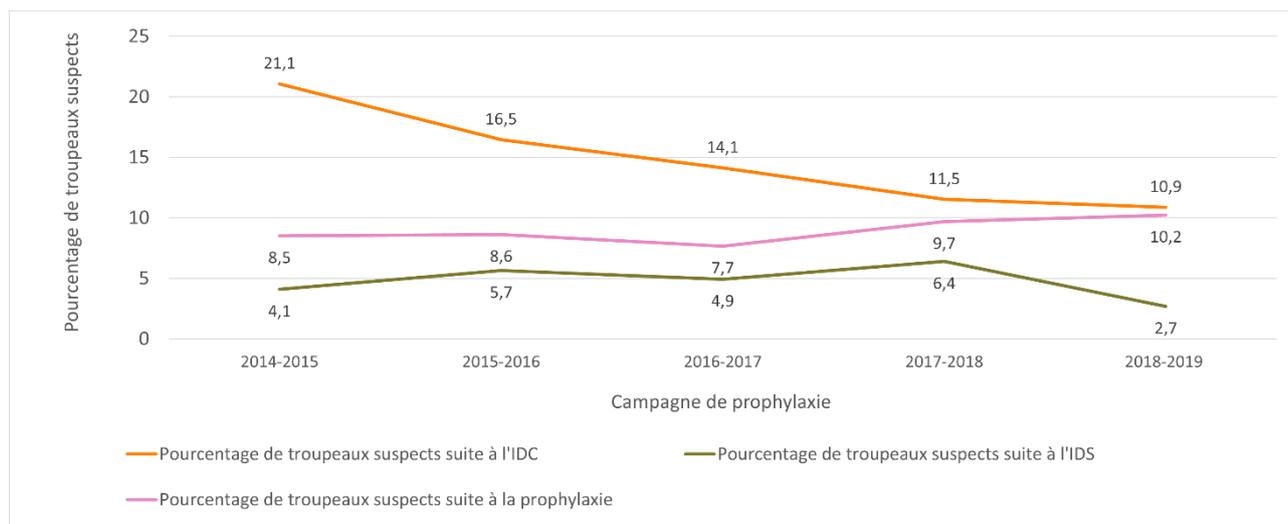
**Modalités de détection des foyers**

En 2019, 79 % (73/92) des foyers ont été détectés par la surveillance effectuée en élevage et 21 % par la surveillance en abattoir. On note une inversion de tendance depuis 2007 avec une prédominance de détection des foyers par la surveillance en élevage (Figure 8). Cette inversion est liée à la remise en place à partir de 2007 d’une surveillance en élevage plus ciblée notamment autour des foyers détectés initialement en abattoir. Cela a entraîné une extension des zones de surveillance renforcée avec une meilleure définition des cheptels à risque. En parallèle, un travail important de re-sensibilisation des vétérinaires sanitaires à l’importance de faire remonter les IDT non négatives a permis d’augmenter le nombre de suspicions et *in fine* le

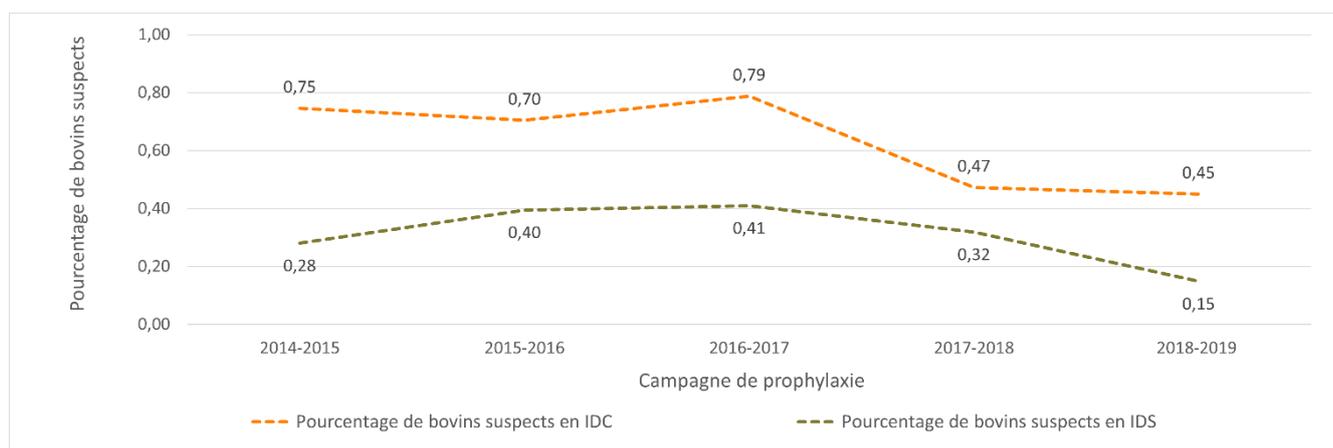
nombre de foyers détectés via cette modalité de surveillance.

**Surveillance programmée dans les élevages à l'échelle des troupeaux bovins**

Lors de la campagne 2018-2019, le pourcentage de troupeaux suspects était de 10,2 %. Ce chiffre a augmenté depuis la campagne de 2014-2015 où cette proportion était de 8,5 % (Figure 9). Sur la même période, la proportion de troupeaux testés en IDC a augmenté par rapport à celle testée en IDS (Figure 3). Le pourcentage de troupeaux suspects parmi ceux testés en IDC est supérieur à celui des troupeaux suspects parmi ceux testés en IDS (Figure 9). Ces deux éléments pourraient en partie expliquer l’augmentation du taux de troupeaux suspects. Lors de la campagne de 2018-2019, 3,8 % des troupeaux suspects ont été confirmés comme infectés.



**Figure 9.** Pourcentage de troupeaux suspects en fonction des tests de dépistage (IDS / IDC). Le pourcentage de troupeaux suspects correspond au nombre de troupeaux dont au moins un bovin est suspect parmi ceux testés en IDS/IDC divisé par le nombre total de troupeaux soumis à l’IDS/IDC. Le pourcentage de troupeaux suspects parmi ceux soumis à la prophylaxie est le nombre de troupeaux suspects parmi ceux testés en IDT (=IDS ou IDC) divisé par le nombre total de troupeaux soumis à prophylaxie en IDT.



**Figure 10.** Pourcentage de bovins suspects en fonction des tests de dépistage (IDS/IDC). Le pourcentage de bovins suspects à l'IDS/IDC correspond au nombre de bovins suspects en IDS/IDC divisé par le nombre total de bovins soumis à l'IDS/IDC.

### **Surveillance dans les élevages à l'échelle des bovins**

Le pourcentage de bovins suspects parmi ceux testés en IDC lors de la campagne 2018-2019 était de 0,45 % (Figure 10). Pour rappel, les valeurs médianes de spécificité de l'IDC se situent entre 99,5 et 100 % selon les études (Haddad et al. 2019). Depuis la campagne 2014-2015, cet indicateur reste supérieur au pourcentage de bovins suspects parmi ceux testés en IDS. A noter que les pourcentages de bovins suspects parmi ceux testés en IDC ou en IDS ont diminué depuis la campagne 2016-2017 (Figure 10).

### **Surveillance à l'abattoir**

D'après la figure 7, quatre des 19 foyers détectés en 2019 grâce à la surveillance à l'abattoir étaient situés en dehors des zones soumises à prophylaxie, soulignant la complémentarité de ce dispositif de surveillance en abattoir vis-à-vis du dispositif de surveillance en élevage. La majorité des détections à l'abattoir a concerné des élevages situés dans des communes sous surveillance renforcée (ZPR). Ces détections montrent que, même dans des zones où la pression de surveillance programmée en élevage est importante, la surveillance en abattoir reste nécessaire.

### **Mesures de police sanitaire**

Les modalités de gestion de la tuberculose bovine en élevage sont présentées en encadré 3.

En 2019, 48 % des foyers ont été autorisés à réaliser un assainissement sélectif (dérogation à un assainissement total) (Figure 11). Après une prédominance en 2015 et 2016 de l'assainissement sélectif, on observe ensuite un équilibre entre l'assainissement total et l'assainissement sélectif. 2019 est la première année où l'assainissement total a été plus mis en œuvre que l'assainissement sélectif, cela s'explique par l'application de critères de sélection plus restrictifs dans le recrutement des

élevages autorisés à réaliser un assainissement sélectif.

## Surveillance et mesure de gestion en faune sauvage

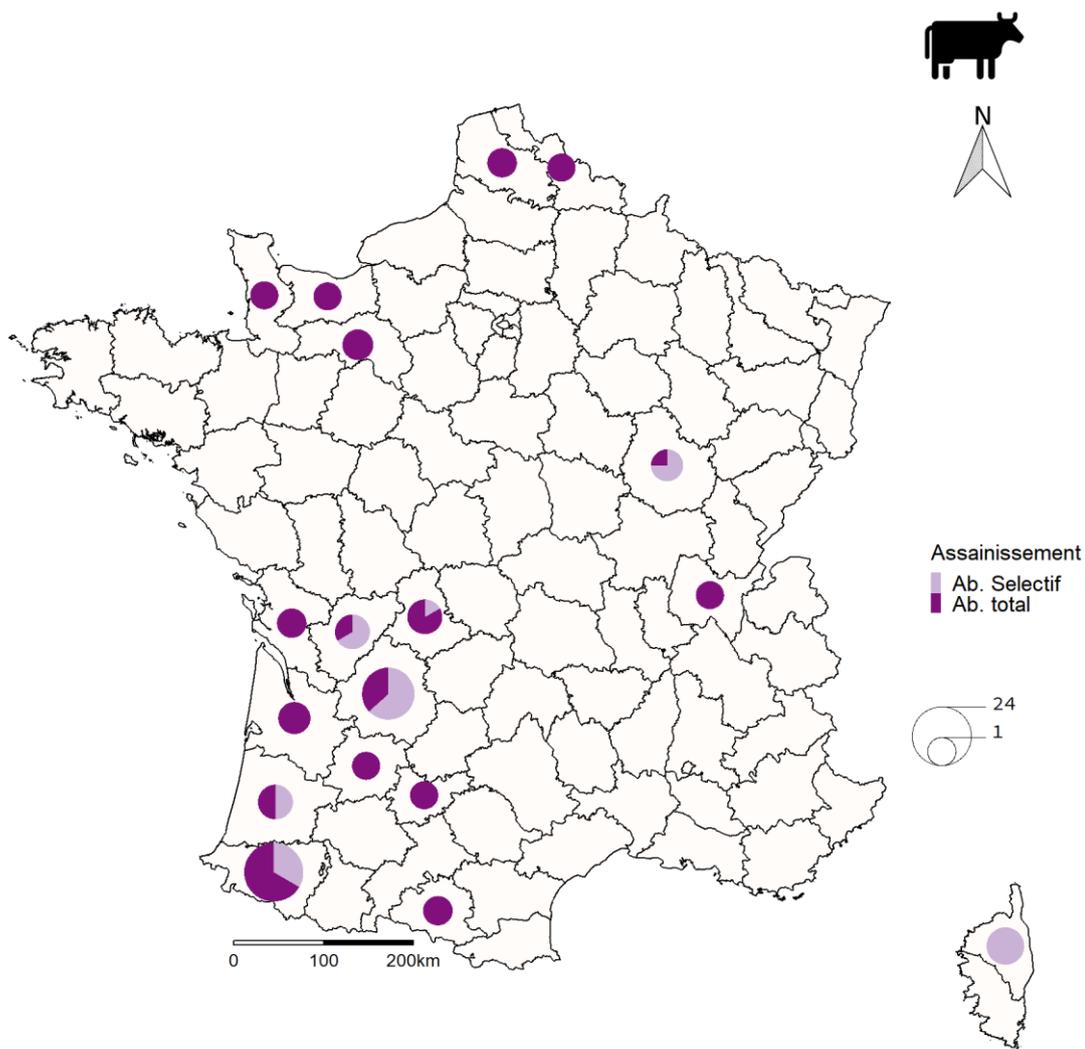
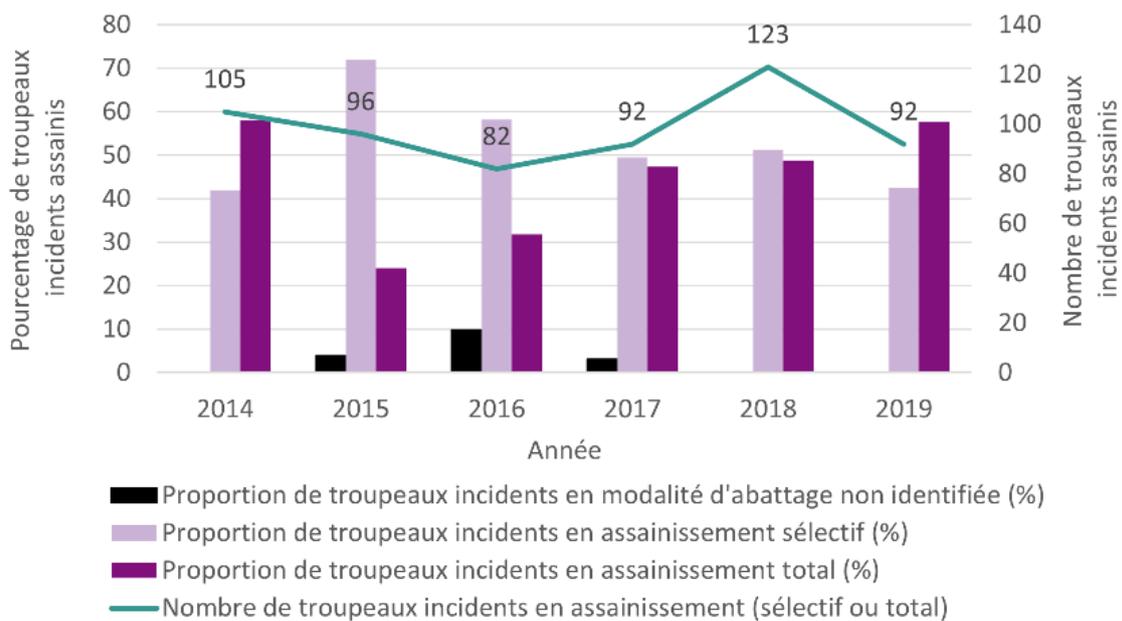
### **Fonctionnement et résultats de la surveillance**

Les différentes modalités de surveillance sont présentées dans l'encadré 2.

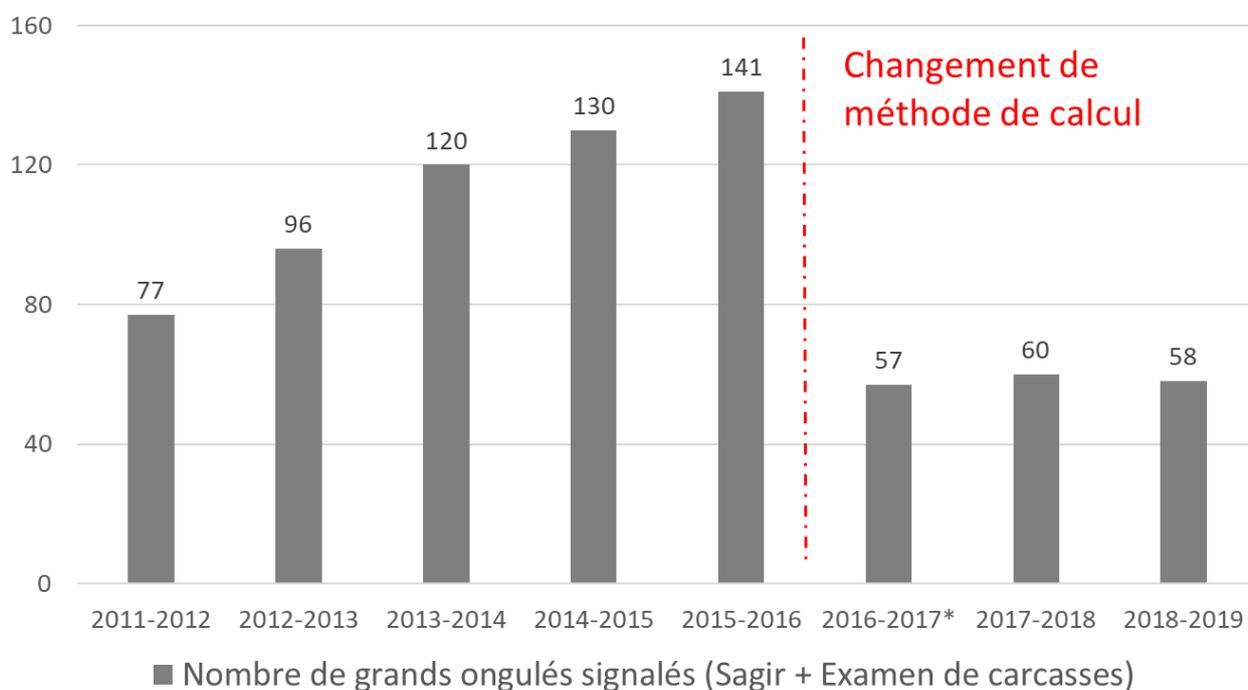
#### **• Surveillance événementielle**

Lors de la saison cynégétique de 2018-2019, 58 grands ongulés ont été prélevés : 36 sont des animaux collectés par le réseau Sagir, c'est-à-dire trouvés morts, et 22 sont issus de remontées par les chasseurs à la suite de l'observation de lésions suspectes sur des carcasses (animaux tirés lors de la chasse) (Figure 12). Les cadavres ou prélèvements ont ensuite été analysés au laboratoire afin de confirmer ou non l'infection par une mycobactérie du complexe *M. tuberculosis* (Encadré 2). Parmi ces animaux, trois sangliers ont été confirmés infectés par *M. bovis* : deux en Haute-Corse et un en Charente.

Ces chiffres sont similaires à ceux de la saison précédente au cours de laquelle 60 grands ongulés avaient été prélevés, et deux sangliers confirmés infectés, en Haute-Corse (Figure 12). Le nombre d'animaux prélevés à la suite d'une suspicion à la chasse est possiblement sous-estimé du fait d'erreurs sur la modalité de détection des animaux lors de la remontée des informations dans le dispositif (confusion entre surveillance Sagir et examen de la venaison). Dans tous les cas, il reste faible au regard du grand nombre d'ongulés tués à la chasse (plus de 700 000 sangliers abattus annuellement).



**Figure 11.** Modalités d’assainissement des foyers incidents en première intention de 2014 à 2019 par année civile (en haut) et cartographie des modalités d’assainissement des foyers incidents en 2019 par département (en bas).

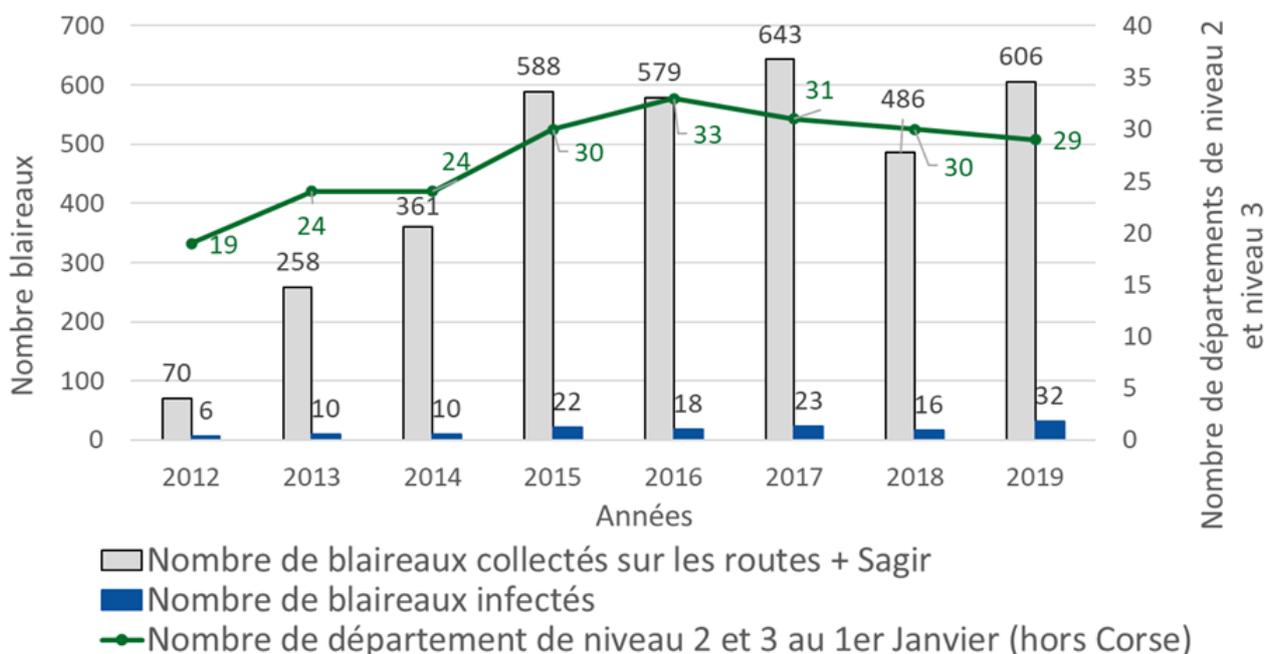


**Figure 12.** Nombre de grands ongulés signalés lors de la surveillance événementielle par saison cynégétique de 2011 à 2019.

• **Surveillance événementielle renforcée**

Le nombre de départements en niveau 2 et 3 au 1<sup>er</sup> janvier est resté relativement stable de 2015 à 2019 (entre 29 et 33) (Figure 13). Le nombre de cadavres de blaireaux collectés en bord de route et par le réseau Sagir (dans le cadre de la surveillance événementielle renforcée) a légèrement augmenté (606 en 2019 versus 486 en 2018). Parmi les blaireaux

collectés, 32 étaient infectés en 2019 dans ces zones à risque (16 en 2018). L'effort de collecte mis en œuvre en 2019 est le résultat d'un travail de sensibilisation des acteurs en lien avec le renforcement de la collecte en bord de route dans les zones tampons (le piégeage y ayant été supprimé).



**Figure 13.** Nombre de blaireaux collectés, dans le cadre de la surveillance événementielle renforcée, en bord de route ou signalés à Sagir de 2012 à 2019, nombre de blaireaux infectés et nombre de départements de niveau 2 et 3 au 1<sup>er</sup> janvier de chaque année.

**Tableau 1:** Évolution par saison cynégétique des indicateurs de la surveillance programmée sur les sangliers de 2016-2017 à 2018-2019. Le taux de réalisation correspond au nombre de sangliers prélevés divisé par le nombre de sangliers prévus par le plan d'échantillonnage du dispositif de surveillance.

Saison cynégétique	2016-2017	2017-2018	2018-2019
<b>Nombre de sangliers prélevés (pour PCR et/ou sérologie)</b>	1 568	2 062	2 030
<b>Taux de réalisation</b>	90 %	100 %	106 %
<b>Nombre de sangliers positifs en PCR (%)</b>	39 (2,5 %)	38 (1,8 %)	24 (1,6 %)

#### • Surveillance programmée

Une surveillance programmée est organisée uniquement pour les sangliers et les blaireaux, la surveillance programmée des cervidés ayant été arrêtée en 2018 au profit de la seule surveillance événementielle. A noter que lors de cette saison de transition, 28 cerfs chassés ont tout de même été prélevés ; aucun n'était infecté.

##### Sangliers

La surveillance programmée prévoit depuis 2018 le prélèvement, dans les zones à risque uniquement, d'un échantillon des sangliers tués à la chasse. A ce titre, 1 539 sangliers ont été prélevés pour analyse PCR et 491 pour analyse sérologique, soit au total 106 % de l'effectif fixé comme objectif de surveillance pour cette saison cynégétique 2018-2019 (**Tableau 1**).

Il convient d'être vigilant sur la répartition spatiale de ces prélèvements compte tenu de l'implication à des niveaux différents des sociétés de chasse.

Parmi les animaux prélevés, 24 sangliers étaient infectés soit 1,6 %, et 10 étaient séropositifs, soit 2,0 %.

##### Blaireaux

Pour la surveillance programmée des blaireaux dans les zones infectées en 2019, les objectifs annuels de piégeage ont été calculés à partir d'un plan d'échantillonnage théorique permettant de détecter une prévalence de 3 % dans toute la zone infectée, incluant des corrections approximatives selon les tailles de zones et les densités de population estimées. En 2019, l'effectif des blaireaux piégés représentait 76 % de l'effectif ciblé (2 032 blaireaux prélevés) (**Tableau 2**), 124 blaireaux étaient

infectés (78 en 2018 pour 2 177 prélevés), ce qui est supérieur aux années précédentes (entre 58 et 78). Le pourcentage de blaireaux détectés positifs a également augmenté en 2019 (6,1 % versus entre 2,7 et 3,6 % les précédentes années). Ceci est dû à la fois à une concentration des piégeages dans les zones infectées (78% en 2019 vs 59% en 2018) à la suite de l'arrêt du piégeage dans les zones tampon, et aussi à une augmentation effective du pourcentage de blaireaux détectés positifs dans ces zones (7,9% en 2019 vs 4,9% en 2018). Attention toutefois à ne pas généraliser ces résultats à toutes les zones infectées, il s'agit d'une tendance, l'interprétation devant se faire par zone infectée.

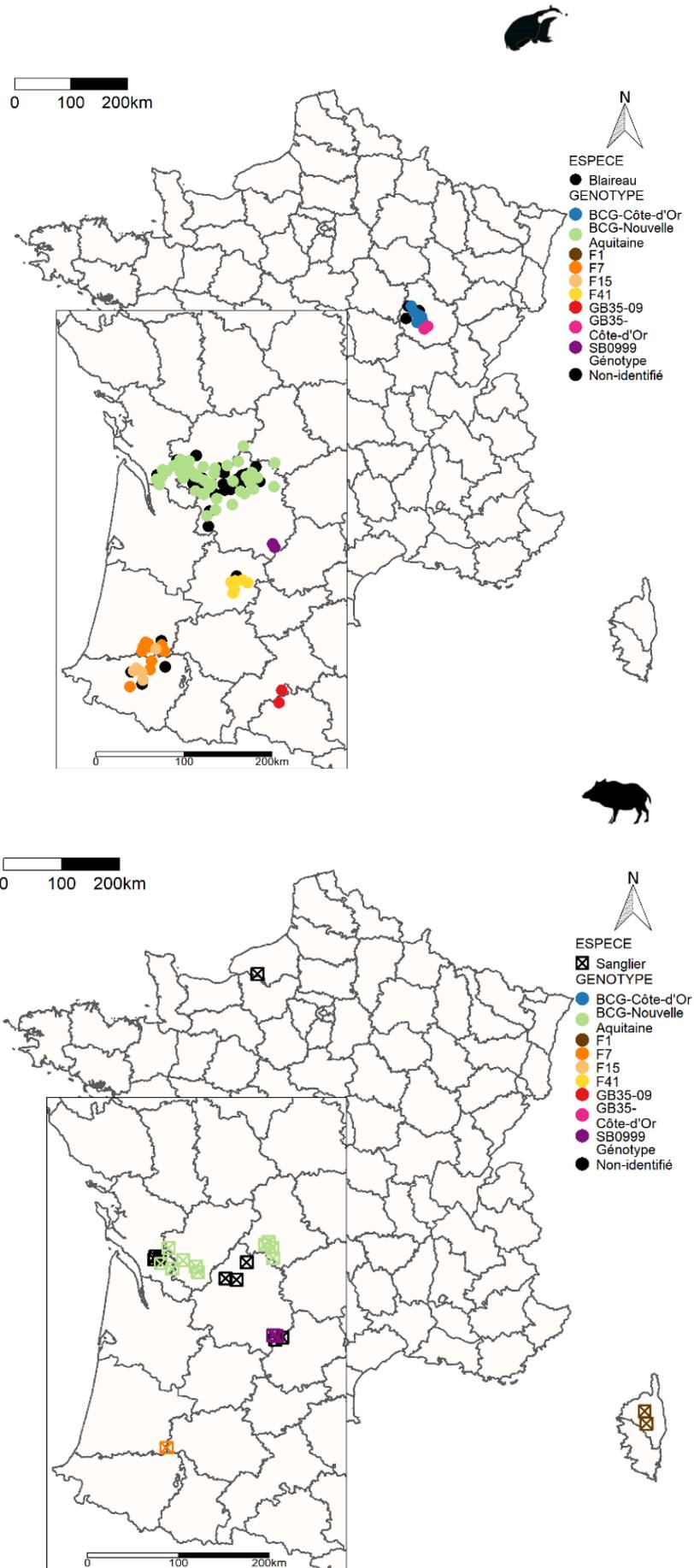
#### • Distribution spatiale des cas en faune sauvage par géotype

La distribution spatiale des cas en faune sauvage en 2019 est illustrée dans le **Figure 14**. Elle était assez similaire à celle de 2018 avec une détection d'animaux infectés dans les principales zones d'enzootie (Delavenne et al. 2020), c'est-à-dire la Côte d'Or, la Corse, et cinq zones dans le Sud-Ouest :

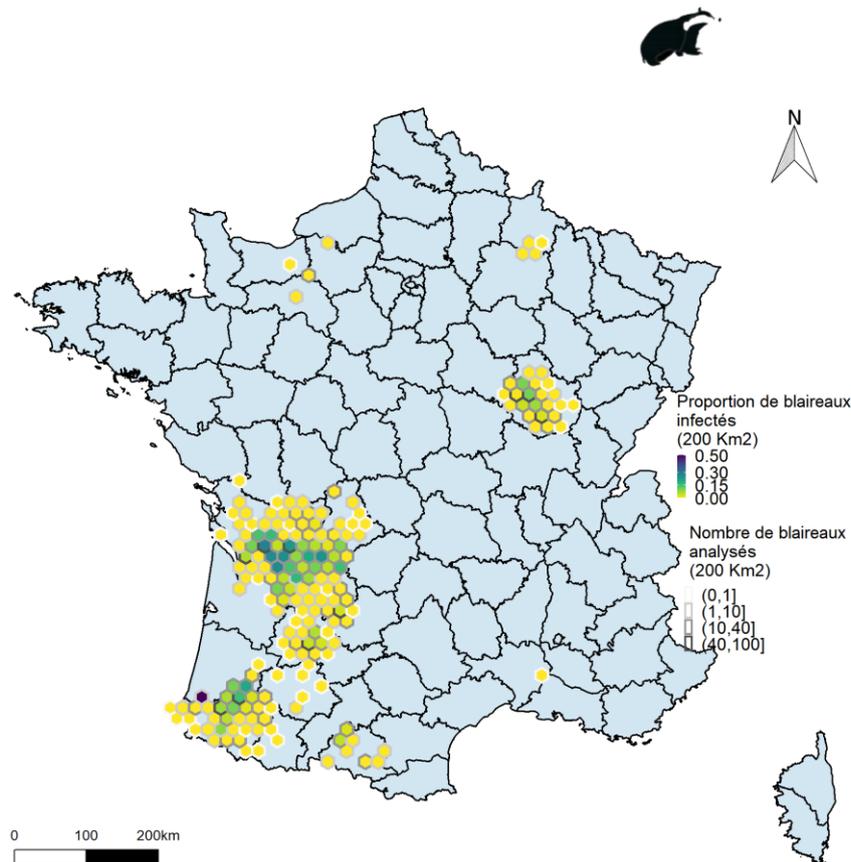
- La zone Dordogne, Charente, Charente-Maritime, Haute-Vienne,
- Le sud de la Dordogne et sa frontière avec le Lot,
- Le Lot-et-Garonne et sa frontière avec le Tarn-et-Garonne,
- L'est des Pyrénées-Atlantiques et ses frontières avec les Landes, l'Ariège et la Haute-Garonne.

**Tableau 2.** Évolution annuelle des indicateurs de la surveillance programmée sur les blaireaux de 2015 à 2019 (par année civile). Le taux de réalisation correspond au nombre de blaireaux prélevés divisé par le nombre de blaireaux prévus par le plan d'échantillonnage du dispositif de surveillance

Année	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Nombre de blaireaux prélevés</b>	2 140	2 099	2 337	2 177	2 032
<b>Taux de réalisation</b>	82 %	72 %	74 %	82 %	76 %
<b>Nombre de blaireaux détectés positifs (%)</b>	58 (2,7 %)	76 (3,6 %)	70 (3 %)	78 (3,6 %)	124 (6,1 %)



**Figure 14.** Distribution géographique des profils génotypiques identifiés chez les sangliers pendant la saison cynégétique 2018-2019 et chez les blaireaux du 01/01/2019 au 31/12/2019 en France métropolitaine.



**Figure 15.** Proportion de blaireaux infectés par unité de surface de 200 km<sup>2</sup> en France métropolitaine en 2019. La proportion de blaireaux infectés correspond au nombre de blaireaux infectés divisé par le nombre de blaireaux soumis à analyse.

Contrairement à 2018, aucun cas n'a été détecté dans la zone de l'ouest des Pyrénées-Atlantiques et sa frontière avec le Pays Basque, mais deux blaireaux ont été détectés infectés en Ariège. *M. bovis* continue donc de circuler dans cette zone "Ariège/Haute-Garonne" puisque des blaireaux et des bovins infectés y sont encore régulièrement détectés (Desvaux et al. 2019). Le nord de la Nouvelle-Aquitaine, la Côte-d'Or et les Pyrénées-Atlantiques sont les zones où les proportions de blaireaux infectés sont les plus fortes. Elles coïncident avec les zones d'enzootie de tuberculose bovine en élevage bovin (Figure 15 et Figure 5).

En 2019, seulement deux blaireaux infectés étaient situés en zone tampon (un en Côte-d'Or et un en Charente) et un en zone indemne en limite de zone tampon (Charente). Pour rappel, en 2018, douze blaireaux infectés avaient été détectés en zone tampon (dont six en Charente et trois en Charente-Maritime). La délimitation des zones infectées pour ces départements semble donc être plus cohérente cette année avec celles des zones de circulation effective de tuberculose bovine en faune sauvage. A

noter toutefois que 2019 était la première année d'arrêt du piégeage en zone tampon et que les départements n'ont pas toujours réussi à renforcer la collecte de blaireaux en bord de route de façon significative pour compenser cet arrêt. L'évaluation de la capacité de détection de l'extension spatiale de l'infection sera donc à mesurer sur deux ou trois années consécutives.

### Mesures de gestion

La description des mesures de gestion, prévention et police sanitaire du dispositif Sylvatub est présentée en encadré 4.

## Conclusion

La tuberculose bovine est une maladie qui reste rare à l'échelle du territoire métropolitain, en concordance avec le statut indemne de la France, mais elle se concentre sur certains territoires. En 2019, la prévalence et l'incidence chez les bovins étaient légèrement inférieures à celles de 2018. Cependant, dans la majorité des zones d'enzootie, la détection d'animaux sauvages infectés par les mêmes génotypes que les bovins et la détection de

nouveaux géotypes de *M. bovis*, montrent l'importance de poursuivre les efforts de surveillance et de lutte.

La détection de foyers sans lien épidémiologique direct avec des zones d'enzootie et la détection d'animaux sauvages infectés en limite des zones à risque ou des ZPR soulignent certaines limites des mesures de surveillance et de lutte actuelles pour contenir l'infection. Cependant, il existe des perspectives d'amélioration comme :

- abaisser l'âge de dépistage des bovins en ZPR à 12 mois, ce qui pourrait entraîner un gain significatif de fraction de détection (Peroz et al. 2019).

- améliorer la réalisation des actes d'IDC et que toutes les suspicions soient vraiment déclarées.

De plus, des études sont menées afin de mieux comprendre et améliorer la surveillance et la lutte contre la tuberculose en faune sauvage. Par exemple, une étude sur l'association spatiale entre blaireaux infectés et pâture-foyer a été réalisée afin de trouver la disposition spatiale idéale des piégeages. De même, il y a un travail en cours sur l'utilisation d'une grille d'évaluation des pâtures afin de noter les indices de présence de blaireaux selon une méthode standardisée. Et enfin, une étude de faisabilité de la vaccination des blaireaux par voie injectable va être mise en place en 2022.

En outre, il convient de prendre en compte l'évolution lente et chronique de cette infection qui ne permet pas de voir dans un délai court les conséquences des mesures de renforcement de la surveillance et de la lutte mises en œuvre. Cela entraîne une nécessaire persévérance de l'ensemble des acteurs impliqués.

## Remerciements

Les groupes de suivi Tuberculose et Sylvatub de la Plateforme ESA sont remerciés ainsi que l'ensemble des acteurs impliqués dans la surveillance et la lutte de la tuberculose bovine en élevage ou faune sauvage.

## Références bibliographiques

Canini, Laetitia, et Benoit Durand. 2020. « Resilience of French Cattle Farms to Bovine Tuberculosis Detection between 2004 and 2017 ». *Preventive Veterinary Medicine* 176 (mars): 104902. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104902>.

Delavenne, Camille, Stéphanie Desvaux, Maria-Laura Boschioli, Sophie Carles, Pauline Chaigneau, Barbara Dufour, Benoit Durand, et al. 2020. « Surveillance de la tuberculose due à *mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2018 : résultats et indicateurs de fonctionnement ».

Bulletin Epidémiologique, santé animal et alimentation 92 (septembre): 9.

Desvaux, Stéphanie, Édouard Réveillaud, Céline Richomme, Maria-Laura Boschioli, Camille Delavenne, Didier Calavas, Fabrice Chevalier, et Pierre Jabert. 2019. « Sylvatub: bilan 2015-2017 de la surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage ». *Bulletin Epidémiologique Parution anticipée*: 10.

DGAI. 2017. « Le plan national de lutte contre la tuberculose bovine 2017-2022 ». 2017. <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-national-de-lutte-contre-la-tuberculose-bovine-2017-2022>.

Haddad, Nadia, Séverine Bouillier, Jordi Casal, David Fretin, et Bruno Garin-Bastuji. 2019. « Dépistage de la tuberculose bovine par le test interféron ». Saisine 2017-SA-0121. Avis de l'Anses. Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2017SA0121Ra.pdf>.

Hars, Jean, Céline Richomme, Julie Rivière, Éva Faure, et Maria Laura Boschioli. 2012. « Dix années de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage française et perspectives ». *Bulletin Epidémiologique* 52: 5.

Keck, Nicolas, Jean-Louis Moyen, Éric Gueneau, et Maria-Laura Boschioli. 2014. « Particularités du dépistage et du diagnostic de la tuberculose bovine. » *Epidemiologie et santé animale* 65: 5-19.

Peroz, Carole, Henri-jean Boulouis, Lionel Grisot, Viviane Hénaux, Hervé Morvan, et Claire Ponsart. 2019. « Evaluation du risque dans le cadre du dispositif de surveillance de la tuberculose bovine ». Saisine 2018-SA-0186. Avis de l'Anses. Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2018SA0186Ra.pdf>.

## 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 bovine et porcine.

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.

Note de service DGAL/SDSPA/2017-863 publiée le 30-10-2017 relative à la modification de la note DGAL/SDSPA/N2006-8051 relative aux dérogations aux tests de dépistage brucellose et tuberculose lors de mouvements de bovins.

Note de service DGAL/SDSPA/2017-333 publiée le 12-04-2017 relative au protocole d'enquête

épidémiologique à mettre en œuvre lors de la découverte de foyer de tuberculose bovine.

Note de service DGAL/SDSPA/2014-541 publiée le 05-07-2014 relative la dérogation à l'abattage total de certains troupeaux de bovins infectés de tuberculose – Critères d'éligibilité et protocole applicable.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-743 publiée le 03-10-2018 relative aux mesures de biosécurité pouvant être mises en œuvre dans les foyers de tuberculose bovine et dans les élevages en zone à risque.

Instruction technique 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.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-598 publiée le 06-08-2018 relative aux modalités techniques et financières de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2018-2019.

Instruction technique 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).

Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-776 publiée le 19-11-2020 relative aux mesures de nettoyage et désinfection dans un foyer de tuberculose bovine.

**Encadré 1. Dispositifs de surveillance de la tuberculose bovine en élevage bovins et à l'abattoir**Objectifs

- Détecter les foyers pour permettre leur gestion dans le but de parvenir à l'éradication de l'infection ;
- Assurer le maintien du statut officiellement indemne des élevages et du territoire national ;
- Surveiller une éventuelle extension géographique de la maladie au-delà des zones infectées ;
- Caractériser les souches de mycobactéries isolées chez les bovins sur l'ensemble du territoire.

Champ de la surveillance

**Objet de la surveillance:** *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

**Population surveillée:** Bovins sur l'ensemble du territoire national. À noter que les autres espèces réceptives (caprins, ovins, porcins, et cervidés d'élevage) sont soumises à une surveillance à l'abattoir.

**Définition des cas:** Les définitions des cas sont spécifiées dans l'arrêté du 15 septembre 2003 et présentées ci-dessous :

- Un bovin est considéré comme infecté après la mise en évidence post-mortem par culture ou par PCR d'une des mycobactéries faisant l'objet de la surveillance ;
- Un troupeau de bovins est considéré infecté si un animal appartenant au troupeau est détecté infecté ;
- Un bovin est considéré comme suspect après la mise en évidence d'une réaction non-négative à l'un des tests de dépistage (intradermo-tuberculation (IDT), interféron gamma (INF $\gamma$ )) ou en cas de constatation de lésions évocatrices de tuberculose bovine à l'abattoir ;
- Un troupeau de bovins est considéré suspect si un animal appartenant au troupeau est suspect ;
- Un troupeau de bovins est considéré comme « susceptible d'être contaminé » lorsqu'un lien épidémiologique avec au moins un troupeau de bovins infecté a été identifié ;
- Un troupeau de bovins maintient sa qualification officiellement indemne si :
  - Aucun cas confirmé de tuberculose n'a été constaté chez les bovins détenus dans l'établissement et,
  - Tout bovin introduit dans l'établissement provient d'un troupeau lui-même indemne et,
  - Les bovins des cheptels considérés à risque sanitaire et les bovins des troupeaux soumis à

une obligation de dépistage de prophylaxie ont présenté une conclusion favorable à ce test de dépistage.

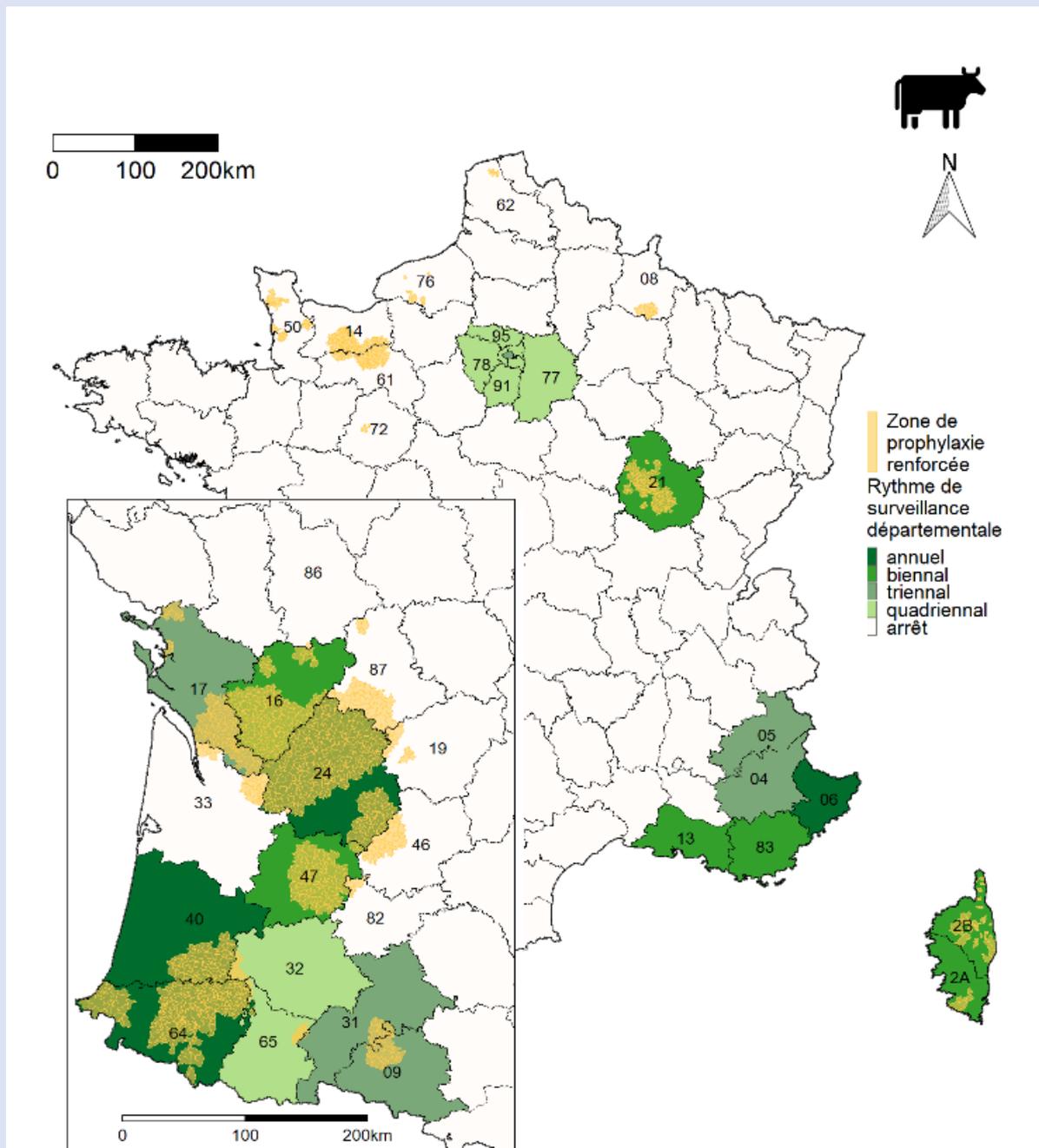
Modalités de surveillance

Le système de surveillance de la tuberculose bovine chez les bovins est composé de plusieurs dispositifs complémentaires :

- **Dispositif de surveillance programmée en élevage (prophylaxie):** un dépistage périodique des troupeaux officiellement qualifiés indemnes est effectué en fonction de la situation sanitaire départementale. En fonction du risque, le rythme de dépistage départemental varie (annuel, biennal, triennal, quadriennal, aucun) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En complément, une surveillance renforcée a été définie selon les risques dans certaines communes (ZPR) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Dans les ZPR ou les exploitations classées à risque, le dépistage peut être mis en œuvre annuellement pendant une période de trois à cinq ans.

Le dépistage est effectué par des tests immunologiques: intradermo-tuberculation (IDT) pouvant être simple (IDS) ou comparative (IDC); interféron gamma (INF $\gamma$ ). Les caractéristiques de ces tests (sensibilité et spécificité) dépendent de nombreux facteurs d'usage détaillés par Keck et al. en 2014 (Keck et al. 2014).

- **Dispositif de surveillance lors des mouvements de bovins :** le dépistage est obligatoire pour les bovins :
  - o Transitant plus de six jours entre deux établissements,
  - o Quittant une exploitation classée à risque,
  - o 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 était supérieure à la moyenne nationale (NDS 2017-863).
- **Dispositif de surveillance à l'abattoir :** Tous les bovins abattus pour la consommation humaine font l'objet d'une inspection ante (IAM) et post-mortem (IPM). Si des lésions suspectes sont détectées lors de l'IPM, les organes concernés sont prélevés ainsi que les nœuds lymphatiques associés. Les prélèvements sont transmis à un laboratoire agréé pour une recherche de mycobactéries par PCR, bactériologie et histologie.



**Figure 16.** Rythmes de surveillance programmée et zones de prophylaxie renforcée en élevage de la tuberculose bovine en France pour la campagne de prophylaxie bovine 2018-2019.

**Encadré 2. Dispositif national de surveillance de la tuberculose bovine en faune sauvage : Sylvatub**

Les présents éléments reposent sur l'instruction technique DGAL/SDSPA/2018-708 du 24-09-2018.

**Objectifs :**

- Détecter de manière harmonisée la présence de la tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae* 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 :** *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

**Espèces sauvages surveillées :** le Blaireau (*Meles meles*), le Sanglier (*Sus scrofa*), le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le Chevreuil (*Capreolus capreolus*).

**Définition des 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 surveillance**

Le dispositif national de surveillance Sylvatub repose sur trois types de surveillance complémentaires (surveillance événementielle, surveillance événementielle renforcée, surveillance programmée) mis en 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 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. Ces niveaux de surveillance sont établis par la DGAL après avis du groupe de suivi Sylvatub de la Plateforme ESA.

Un zonage à l'échelle communale est ensuite réalisé pour chaque département de niveaux 2 et 3 (**Figure 16**). Le zonage est validé chaque année en septembre.

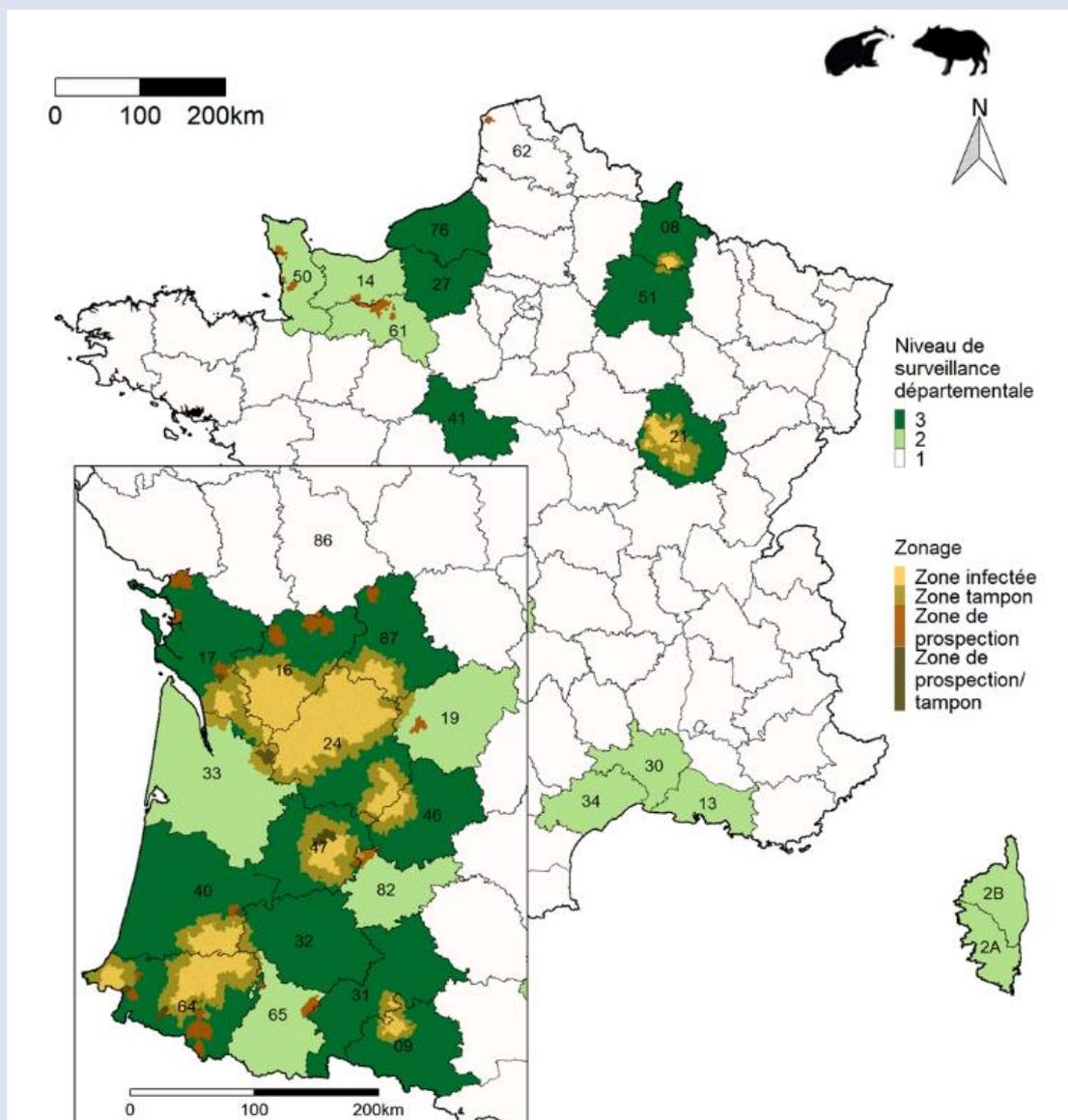
Type de surveillance	Modalité de surveillance	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Événementielle	Recherche de lésions suspectes chez les cervidés et sangliers lors de l'examen de carcasse dans le cadre d'une pratique de chasse habituelle/	x	x	x
	Recherche de lésions évocatrices de tuberculose chez les sangliers, 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 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 du réseau Sagir. Ce renforcement des analyses doit s'accompagner d'un renfort de collecte sur l'ensemble des zones de prospection et des zones tampons		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
	Recherche systématique de tuberculose sur un échantillon de sangliers prélevés sur l'ensemble de la zone à risque			

**Tableau 3.** Modalités de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage au 01/01/2019 en fonction des niveaux de surveillance

Quatre types de zones peuvent être définies :

- Les **zones infectées**, composées de toutes les communes à l'intérieur d'un rayon **de 2 km autour d'un terrier de blaireau infecté ou de pâtures de foyers bovins (prise en compte d'antériorité de 5 ans pour les foyers bovins et cas blaireaux)**. Sauf cas particulier (cas hors zone à risque), la découverte de cas positifs chez les grands ongulés n'induit pas de modification de zonage.
- Les zones tampon, comprenant toutes les communes, hors zone infectée, à l'intérieur d'un rayon **de 10 km autour d'un terrier de blaireau infecté ou de pâtures de foyers bovins**.

- Les zones de prospection comprennent les communes dans un département de niveau 2 ou en zone indemne d'un département de niveau 3 à l'intérieur d'un rayon de 1 à 2 km autour des pâtures d'un foyer bovin jugé à risque.
- Les zones prospection/tampon concernent des zones de prospection à l'intérieur d'une zone tampon (c'est le cas des foyers bovins jugés à risque mais trop éloignés de la zone d'infection pour y être rattachés).
- Ce que l'on dénomme "Zone à Risque", correspond aux zones infectées et zones tampon. Elles coïncident généralement avec les ZPR.



**Figure 16.** Niveaux et zonages de surveillance au 01/01/2019 pour le dispositif de surveillance de la tuberculose en faune sauvage (Sylvatub).

**Encadré 3. Modalités de gestion de la tuberculose bovine chez les bovins**Mesure de gestion et police sanitaire (IT 2018-743)

Les modalités de police sanitaire visent à confirmer le statut des bovins suspects ou susceptibles puis, le cas échéant, à procéder à l'assainissement du troupeau bovin. Associées à ces mesures, des mesures de biosécurité peuvent être mises en œuvre dans les foyers et les élevages en zone à risque.

Gestion des troupeaux suspects (IT 2016-1001)

La gestion des troupeaux suspects 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 suspects (résultats non-négatifs) ou une voie conservatoire avec un re-contrôle par INF $\gamma$ . En cas de suspicion forte, les animaux suspects 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 macroscopiquement visible. Si l'ensemble des examens est négatif, et en fonction du niveau de suspicion, le troupeau peut être recontrôlé, ou retrouver sa qualification avec ou sans classement à risque pendant un an.

Identification (= investigation épidémiologique) et gestion des troupeaux susceptibles

Les troupeaux susceptibles sont identifiés grâce à des enquêtes épidémiologiques 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 entrant et sortant du foyer (NDS 2017-333). 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, IDC, INF $\gamma$ , 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

Un troupeau infecté doit être assaini. L'abattage de la totalité du cheptel bovin est la règle générale (= assainissement total) avec une inspection renforcée à l'abattoir, suivi d'un nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation (IT 2020-776). Depuis 2014, une dérogation, permettant la mise en place d'un assainissement par abattage sélectif, peut être accordée par la DDecPP après recueil d'informations auprès du vétérinaire sanitaire et du GDS (NDS 2014-541). Dans ce cas, les animaux sont testés par IDT et INF $\gamma$  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 n'est réattribuée qu'après un contrôle favorable supplémentaire et le nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation. Ces contrôles sont espacés d'au minimum deux mois.

**Encadré 4. Mesures de gestion, prévention et police sanitaire du dispositif de surveillance Sylvatub**

Les mesures de surveillance dans la faune sauvage sont associées à des mesures de prévention, de gestion et de police sanitaire (NS 2018-829)

La régulation des blaireaux autour des pâtures

En cas d'infection avérée de blaireaux, un programme de régulation des populations et de destruction des spécimens infectés et de leurs terriers peut être mis en œuvre. Ce programme doit préciser les zones où les terriers de blaireaux infectés doivent être recherchés et détruits.

La collecte des viscères et cadavres

Afin de prévenir les infections, une collecte des viscères et des cadavres de sangliers, cerfs ou blaireaux tués par la chasse ou trouvés morts, est organisée dans les zones définies à risque.

La biosécurité

De nombreuses mesures de biosécurité dans les zones à risque peuvent être imposées comme l'interdiction ou la restriction de l'agrainage, de l'affouragement, de la pose de pierres à lécher etc. De plus, la pratique de la vénerie sous terre, quel que soit le permis de chasse, est interdite.

**Pour citer cet article :**

Delavenne C., Desvaux S., Boschioli M-L, Carles S., Durand B., Forfait C., Gache K., Garapin F., Girard S., Keck N., Moyen J-L., Pieus A., Réveillaud E., Richomme C., Rivière J., Dupuy C., Chevalier F. 2021. « Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine en 2019 : Résultats et indicateurs de fonctionnement » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (13) : 1-23

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume

Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie

Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant,

Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain

Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljär

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Bilan de la surveillance de l'influenza aviaire en France en 2018 et 2019

Adeline Huneau-Salaün<sup>1</sup>, Audrey Schmitz<sup>2</sup>, Axelle Scoizec<sup>1</sup>, François-Xavier Briand<sup>2</sup>, Anne Van De Wiele<sup>3</sup>, Sophie Le Bouquin<sup>1</sup>, Eric Niqueux<sup>2</sup>, Béatrice Grasland<sup>2</sup>

Auteur correspondant : [adeline.huneau@anses.fr](mailto:adeline.huneau@anses.fr)

<sup>1</sup> Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité d'épidémiologie et bien-être en aviculture et cuniculture, Ploufragan, France

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

<sup>3</sup> OFB, unité sanitaire de la faune, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Saint Benoit, France

### Résumé

En 2018 et 2019, la France est demeurée indemne d'Influenza Aviaire Hautement Pathogène (IA HP) dans les élevages de volailles domestiques. Cependant, des foyers d'IA Faiblement Pathogène (IA FP) de sous-type H5 (26 en 2018 et 1 en 2019) ou H7 (1 en 2018) sont régulièrement détectés par la surveillance programmée et par la surveillance événementielle, essentiellement en élevages de palmipèdes. Trois foyers d'IA FP non réglementée de sous type H3N1 ont aussi été observés dans des élevages de galliformes dans le Nord en 2019 en relation avec une épizootie en Belgique. Dans l'avifaune sauvage, un cas d'IA FP IA FP A(H5N2) a été détecté en 2018. L'ensemble de ces résultats montre l'existence constante d'un risque IA sur le territoire, justifiant le maintien d'une vigilance continue afin de pouvoir détecter le plus rapidement possible l'apparition de foyers et d'identifier les souches responsables.

### Mots-clés

influenza aviaire, surveillance, volaille, oiseau sauvage

### Abstract

#### Results of the avian influenza surveillance in France in 2018 and 2019

In 2018 and 2019, France remained free from Highly Pathogenic Avian Influenza (HP AI) in poultry flocks. However, outbreaks of Low Pathogenic AI (LP AI) of subtype H5 (26 in 2018 and 1 in 2019) or H7 (1 in 2018) are regularly detected, mainly in ducks farms. Three outbreaks of LP AI subtype H3N1 in poultry were also observed in 2018 in relation with outbreaks in Belgium. Regarding wild birds, one outbreaks of LP AI A(H5N2) was detected by event-based surveillance in 2018. These results show that the risk of AI is present in France. Therefore, a continuous surveillance has to be maintained, in order to detect outbreaks as quickly as possible.

### Keywords

surveillance, avian Influenza, poultry, wild bird

La surveillance de l'IA en France et dans l'Union Européenne s'appuie sur plusieurs dispositifs de surveillance événementielle et de surveillance programmée ([encadré 1](#)). Au niveau de l'UE, les résultats de la surveillance de l'IA et de la maladie de Newcastle, autre maladie surveillée des volailles en Europe, sont disponibles sur le site du Laboratoire de Référence de l'Union Européenne (IZSVE, 2021).

## Résultats de la surveillance événementielle de l'Influenza aviaire

### Surveillance événementielle dans l'avifaune sauvage

En 2018, 144 épisodes de mortalité anormale d'oiseaux sauvages (cf. encadré 1) ont été recensés par le réseau SAGIR, impliquant 300 oiseaux morts échantillonnés pour recherche virologique d'IA. Ces

épisodes regroupaient en moyenne 1,8 oiseaux collectés (min : 1 - max : 9) et jusqu'à quatre espèces différentes. En 2019, 194 oiseaux, correspondant à 99 signalements distincts de mortalités, ont été analysés. En moyenne, 1,9 oiseaux ont été analysés par signalement (min : 1 - max : 10). D'un point de vue général, le nombre de signalements de mortalités anormales a augmenté au cours des années d'épizootie d'IA en France (230 en 2016 et 454 en 2017) puis régressé du fait de la situation sanitaire plus favorable en 2018 et 2019 et de l'allègement de la surveillance qui en découle. En effet, le niveau de risque épizootique était qualifié de « négligeable » sur l'ensemble du territoire métropolitain à partir du 20 janvier 2018 (Am du 20/01/2018) et ce niveau était encore en vigueur au 31 décembre 2019. Le nombre de signalements en 2019 est proche de ceux enregistrés avant les épizooties de 2015, 2016 et 2017, la moyenne étant de 77,5 événements reportés par an entre 2012 et 2015.

La présence d'un virus IA FP A(H5N2) a été détectée sur deux canards colvert retrouvés morts en Vendée, dans la zone humide de la baie de

Bourgneuf-Noirmoutier, en août 2018. Sur 2018 et 2019, huit autres suspicions ont été confirmées positives vis-à-vis de virus IA de sous-type non H5 et non H7 (non classé en danger sanitaire): trois dans le Nord (2 en 2018 et 1 en 2019), deux dans l'Ain (2018), une dans l'Aisne (2018), une dans la Loire (2019) et une dans la Vaucluse (2018). Ces cas concernaient exclusivement des anatidés (colverts et cygnes).

Les signalements de mortalité sont répartis sur l'ensemble du territoire (figure 2). Les mortalités anormales dans des communes classées en Zone à Risque Particulier (ZRP) pour l'IA représentent respectivement 45 % (50/144) et 42 % (42/99) des signalements en 2018 et 2019 alors que ces zones ne couvrent qu'environ 16 % du territoire. Le cas d'IA FP A(H5N2) détecté en 2018 et quatre des cas d'IA non réglementée sur huit provenaient de ZRP. Ces éléments montrent que l'effort de surveillance est bien concentré sur les ZRP comme prévu dans le dispositif; ce ciblage semble pertinent à la vue des résultats obtenus.

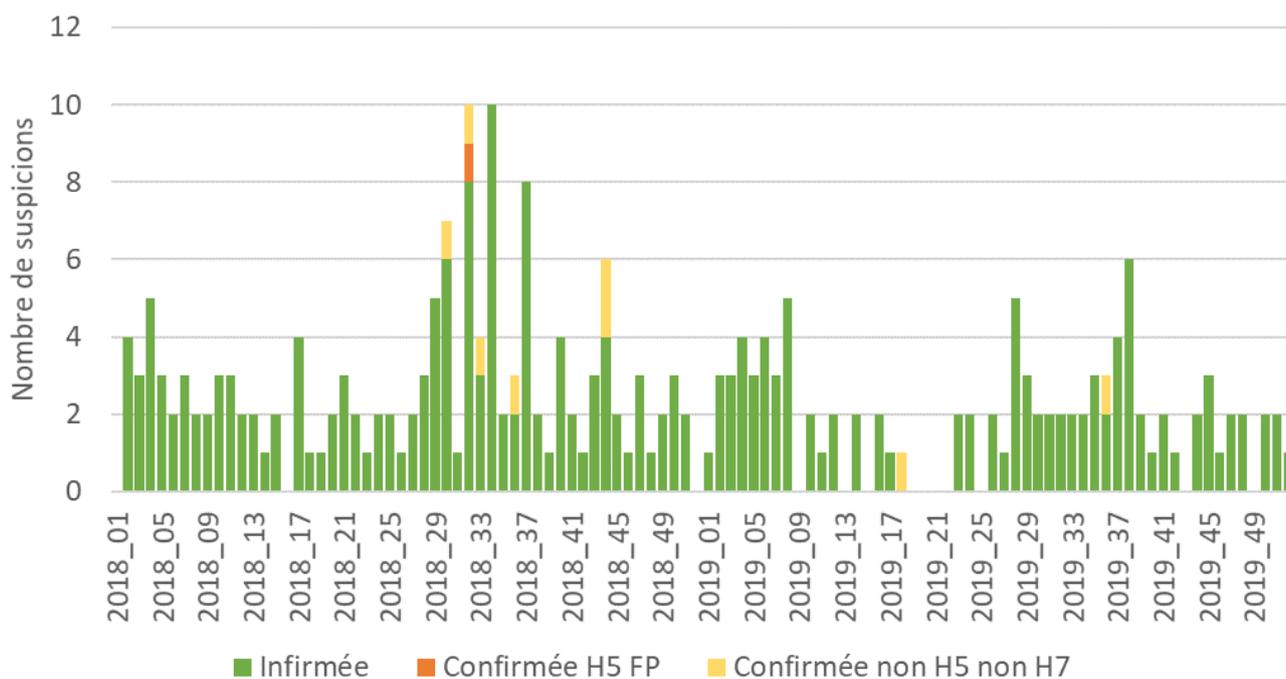
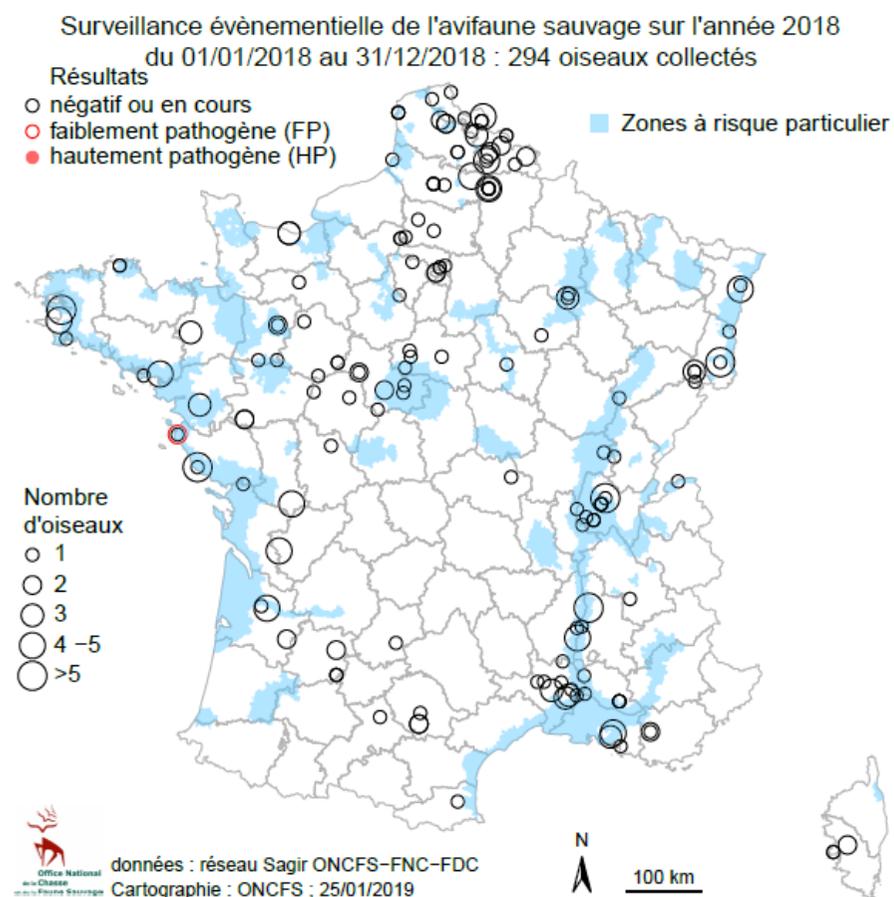
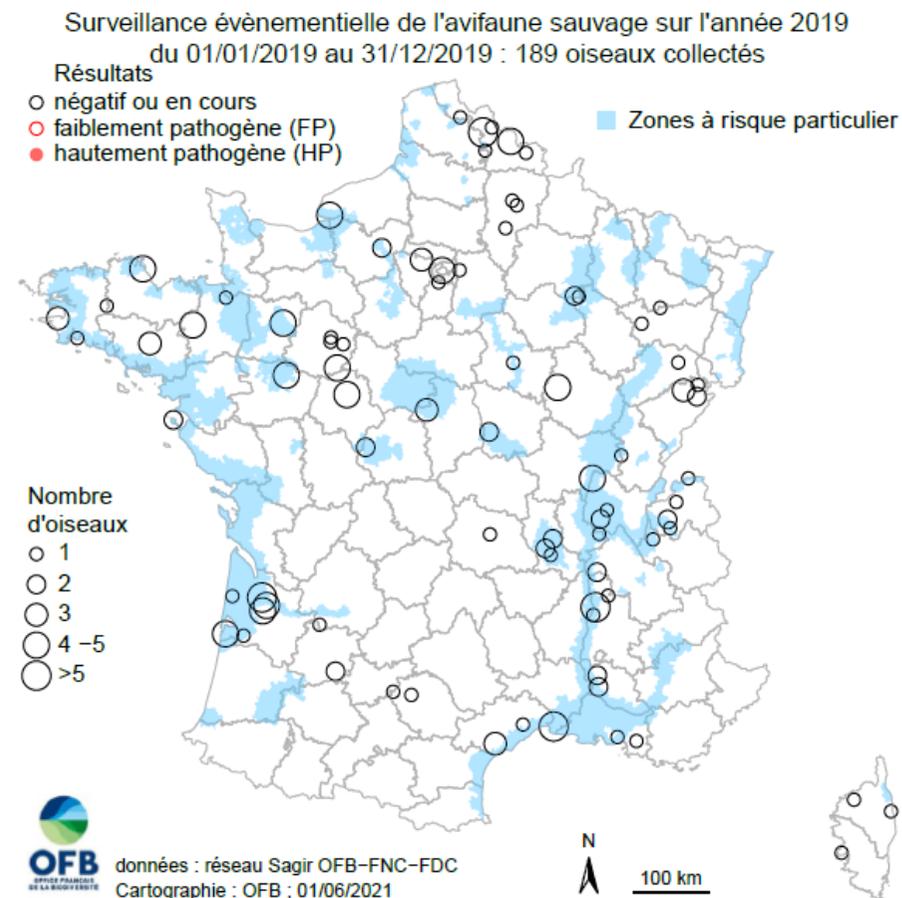


Figure 1. Surveillance de l'Influenza Aviaire chez les oiseaux sauvages libres en France en 2018 et 2019 (N=243 événements de mortalité anormale)



a)



b)

**Figure 2.** Surveillance événementielle de l'avifaune sauvage vis-à-vis du risque Influenza Aviaire en a) 2018 et b) 2019 (seuls les signalements géolocalisés sont présentés, et résultats positifs pour les sous-types H5 et H7)

**Tableau 1.** Nombre d'analyses et résultats virologiques vis-à-vis de l'IA par espèces d'oiseaux sauvages, dans le cadre de la surveillance événementielle en France en 2018 et 2019 (N=243 signalements impliquant 270 analyses à l'espèce ou genre).

ORDRE	Famille	2018		2019
		Confirmée H5 FP	Infirmée	Infirmée
<b>ANSERIFORMES</b> N=166	Anatidae	1	98	67
	Cygne tuberculé*		57	43
	Canard colvert*	1 pool (2 oiseaux)	33	13
	Sarcelle d'hiver*		4	
	Fuligule milouin*			1
	Fuligule morillon*			1
	Cygne chanteur*			1
	Oie cendrée*		1	
	Bernache cravant*			1
	Tadorne de Belon*		1	
	<i>Canard non précisé</i>		1	7
	<i>Oie non précisée</i>		1	
<b>COLUMBIFORMES</b> N=43	Columbidae		23	20
	Tourterelle turque		19	11
	Pigeon biset		2	7
	Pigeon ramier		1	2
	<i>Pigeon non précisé</i>		1	
<b>CHARADRIIFORMES</b> N=24	<b>Laridae</b>		<b>13</b>	<b>10</b>
	Mouette rieuse*		6	6
	Goéland argenté*		1	1
	Goéland brun			1
	Goéland leucopnée			1
	Sterne naine			1
	<i>Goéland non précisé</i>		3	
	<i>Mouette non précisée</i>		3	
	<b>Alcidae</b>		<b>1</b>	
Guillemot de Troïl		1		
<b>PASSERIFORMES</b> N=11	<b>Muscicapidae</b>		<b>4</b>	
	Merle noir		2	
	<i>Merle non précisé</i>		2	
	<b>Fringillidae</b>		<b>3</b>	
	Chardonneret élégant		1	
	Tarin des aulnes		1	
	Verdier d'Europe		1	
	<b>Corvidae</b>		<b>2</b>	
	Corneille noire		2	
	<b>Hirundinidae</b>		<b>1</b>	
	Hirondelle rustique		1	
	<b>Sturnidae</b>		<b>1</b>	
	Etourneau sansonnet		1	

ORDRE	Famille	2018		2019
		Confirmée H5 FP	Infirmée	Infirmée
<b>GRUIFORMES</b> N=8	<b>Rallidae</b>		<b>7</b>	<b>1</b>
	Foulque macroule		1	1
	Gallinule poule-d'eau		1	
	<i>Foulque non précisé</i>		5	
<b>CICONIIFORMES</b> N=8	<b>Ardeidae</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	Héron garde-boeufs		3	
	Aigrette garzette*			1
	Héron cendré*		1	
	<i>Héron non précisé</i>			1
	<b>Ciconiidae</b>		<b>2</b>	
	Cigogne blanche*		1	
<i>Cigogne non précisée</i>		1		
<b>ACCIPITRIFORMES</b> N=3	<b>Accipitridae</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
	Buse variable*		1	
	Gypaète barbu			1
	Pygargue à queue blanche*			1
<b>STRIGIFORMES</b> N=2	<b>Strigidae</b>		<b>2</b>	
	Hibou petit-duc		1	
	Grand-duc d'Europe*		1	
<b>PELECANIFORMES</b> N=2	<b>Pelecanidae</b>		<b>1</b>	
	Pélican blanc*		1	
	<b>Phalacrocoracidae</b>			<b>1</b>
	Grand Cormoran*			1
<b>PODICIPEDIFORMES</b> N=2	<b>Podicipedidae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
	Grèbe huppé*		1	1
<i>Aucune information disponible</i>			1	

\*Espèce ciblée dans la surveillance événementielle (EFSA, ECDC et EURL, 2017)

Le **tableau 1** reporte les résultats virologiques par famille d'oiseau, et par espèce quand l'information est connue (216 signalements avec information à l'échelle de l'espèce). Pour vingt-deux signalements, plusieurs espèces ont été analysées séparément (jusqu'à quatre espèces distinctes par signalement). Les résultats sont donc reportés dans le **tableau 1** en nombre de signalements où l'espèce (ou genre) est impliquée. En terme de ciblage de la surveillance, 175 signalements sur 243 (72 %) ont porté sur au moins une des cinquante espèces recommandées pour la surveillance événementielle de l'IA HP dans l'avifaune sauvage dans l'Union Européenne (EFSA, ECDC et EURL, 2017). Comme en 2016 et 2017, le cygne tuberculé est l'espèce la plus surveillée, conformément aux instructions de surveillance

### Surveillance événementielle chez les oiseaux domestiques

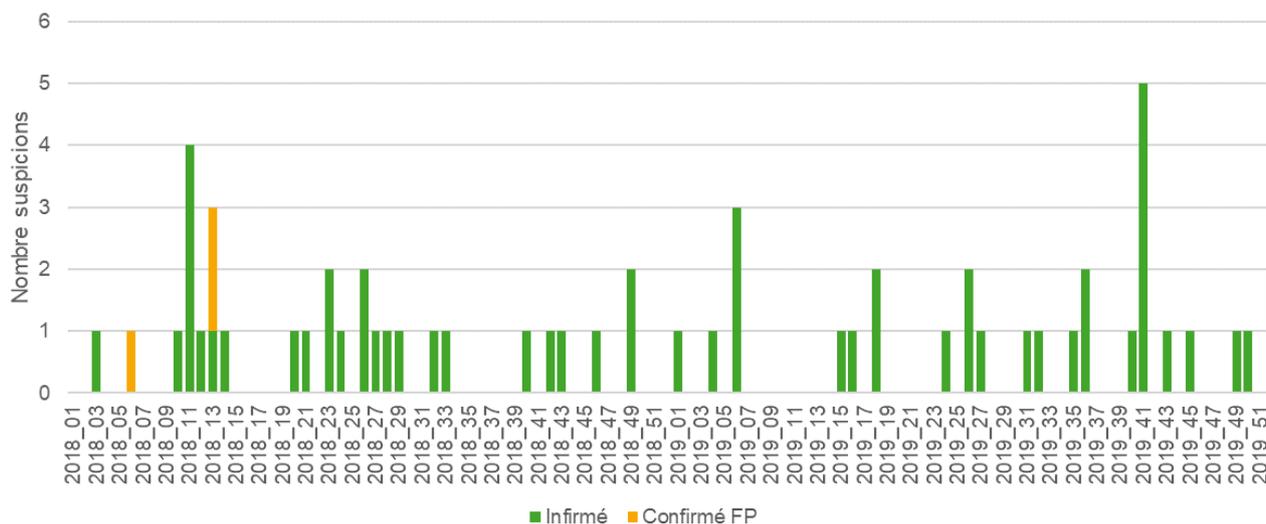
La **figure 3** présente les suspicions cliniques signalées respectivement en 2018 et 2019 dans les troupeaux de volailles domestiques. Trente suspicions ont été reportées chaque année en 2018 et 2019, soit environ 0,6 suspicion par semaine. Cette fréquence est plus faible que celles de 2016 et 2017, avec respectivement 1,2 et 1,0 suspicions par semaine, en dehors des périodes d'épizooties. La surveillance événementielle s'était maintenue à un niveau important à la suite des épizooties de 2015-2016 et de 2016-2017. Depuis 2018, le nombre d'alertes a diminué mais demeure supérieur à celui enregistré annuellement avant 2015 (moins d'une vingtaine de cas par an). En 2018 et 2019, les suspicions ont concerné une quinzaine de départements en France

métropolitaine, Corse et à la Réunion. La Dordogne se distingue avec respectivement cinq et sept suspicions en 2018 et 2019, soit 17 et 23 % des signalements nationaux. La surveillance événementielle est donc importante dans ce département qui a été fortement impacté par l'épizootie de 2015-2016. Deux-tiers des suspicions ont concerné des volailles d'élevage, plus particulièrement la production de dindes ([tableau 2](#)); les chutes de ponte chez les reproducteurs de cette espèce génèrent régulièrement des suspicions d'IA (plusieurs alertes par an).

En 2018, trois suspicions cliniques ont été confirmées vis-à-vis de l'IA H5 FP : en février dans un troupeau de dindes futures-reproductrices dans le Maine-et-Loire (infection par un virus IA FP A(H5N3)), en mars dans un troupeau de dindes reproductrices dans la Sarthe (virus IA FP A(H5N1)) et dans un troupeau de canards PAG dans la Sarthe (IA FP A(H5N5)). Dans les trois cas, l'alerte a été donnée sur la base de symptômes de type prostration, baisse de consommation d'eau, diminution de ponte chez les reproducteurs, ou encore mortalités pour le dernier foyer. Deux autres virus IA FP de sous-type H5 ont également été détectés lors du repeuplement d'anciens foyers IA HP : dans les deux cas, les foyers initiaux dataient de 2017 et concernait des canards PAG, l'un dans le département 47, l'autre dans le département 40.

Ces différents foyers suggèrent l'existence d'une circulation d'IA FP dans la région durant l'hiver 2017-2018; les virus isolés étaient génétiquement distincts de ceux ayant causé l'épizootie durant l'hiver 2016-2017.

L'année 2019 a été marquée par une épizootie d'IA FP de sous-type H3N1 au printemps en Belgique; cette forme de la maladie n'est pas à notification auprès de l'OIE et n'est pas réglementée en Europe. Quarante-deux foyers ont été observés entre avril et juillet 2019, surtout chez les volailles reproductrices et pondeuses. En France, trois foyers ont été détectés dans le Nord, dans la zone frontalière de la Belgique, entre mai et juillet 2019 (note plateforme ESA (<https://www.plateforme-esa.fr/article/foyers-h3n1-en-france-nord-et-en-belgique-situation-au-14-juin-2019>)). Ils ont été détectés par la surveillance événementielle (n=2) ainsi que par lien épidémiologique (n=1). Ces foyers ont affecté des élevages de poules reproductrices de la filière chair. Les signes cliniques étaient des chutes de ponte, de l'abattement et une hausse de la mortalité, éventuellement liée à d'autres comorbidités. Les enquêtes épidémiologiques ont montré que ces trois élevages étaient affiliés à un même couvoir intégrateur, appartenant à un propriétaire ayant un autre couvoir affecté en Belgique. Les élevages atteints ont été dépeuplés à l'initiative de l'intégrateur.



**Figure 3.** Suspensions cliniques d'Influenza Aviaire chez les oiseaux domestiques d'élevage et d'ornement en France en 2018 et 2019 (N= 60 suspicions)

**Tableau 2.** Suspensions d'IA par production dans le cadre de la surveillance événementielle chez les oiseaux domestiques en France en 2018 et 2019. (N=60 suspicions)

Production	2018		2019	Total
	Confirmée FP Sous-type H5	Infirmée	Infirmée	
<b>Volailles</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>42</b>
Dinde	2	6	5	13
Canard	1	3	5	9
<i>Gallus gallus</i>		4	2	6
Pintade		4	2	6
Oie		1	2	3
Pigeon		1	2	3
Autruche		1		1
Non renseigné			1	1
<b>Basse-cour</b>		<b>6</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
<b>Oiseau ornement</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Total général</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

## Résultats de la surveillance programmée de l'Influenza aviaire

### Surveillance des reproducteurs palmipèdes

A l'issue de la première épizootie IA HP de 2015-2016, un plan annuel de surveillance sérologique des palmipèdes reproducteurs a été mis en place, décrit dans l'arrêté du 8 février 2016 modifié. La remontée des résultats n'étant pas centralisée, il n'est pas possible de disposer du nombre de prélèvements réalisés. Dans le cadre de cette surveillance, une détection sérologique positive a été identifiée, complétée par des prélèvements pour dépistage virologique. Un virus IA FP de sous-type H7N7 dans un élevage de canards colvert reproducteurs dans le département 95 a été mis en évidence en 2018.

### Surveillance sérologique annuelle

#### Evolution des enquêtes sérologiques annuelles

La surveillance programmée de l'IA chez les oiseaux d'élevage est basée depuis 2002 sur la réalisation de l'enquête annuelle sérologique coordonnée au niveau européen (Décision 2010/367). Les deux épizooties successives d'IA HP durant les hivers 2015-2016 et 2016-2017 ont entraîné un renforcement général de la surveillance programmée des troupeaux de palmipèdes, qui avaient été les plus impactés. Depuis 2017, ce

renforcement se traduit, d'une part, par la fixation d'une cible à 1% pour le taux de prévalence limite d'exploitations contaminées (au risque d'erreur de 5 %) pour les élevages de canards à l'engrais, soit 300 exploitations à enquêter contre 90 dans les exigences européennes. D'autre part, le taux de prévalence limite intra-troupeau (détectable au risque d'erreur de 5 %) est abaissé à 1 % pour les troupeaux de reproducteurs palmipèdes, afin d'améliorer la probabilité de détection de la séroconversion d'un nombre faible d'animaux suite à une infection asymptomatique par l'IA. Le nombre de prises de sang passe donc de vingt, comme exigé dans le dispositif européen, à 40 par troupeau. Enfin, des écouvillons oro-pharyngés et cloacaux sont réalisés systématiquement à titre conservatoire en même temps que les prises de sang pour tous les troupeaux de palmipèdes. Cette disposition permet de réaliser une recherche virale immédiate à partir de ces écouvillons si les troupeaux sont détectés séropositifs.

#### Enquête sérologique annuelle en 2018

Entre le 11 juin et le 10 décembre 2018, 815 ateliers correspondants à 790 élevages de volailles ont été prélevés dans le cadre de l'enquête sérologique annuelle. Quatre lots de poulets de chair et un lot de dindons reproducteurs ont été enquêtés bien que non ciblés dans l'instruction DGAL/SDSPA/2018-510 du 06/07/2018 ; ces cinq lots, tous négatifs, ne sont pas présentés dans le **tableau 3**, qui synthétise les résultats de l'enquête.

Sept ateliers correspondants à six élevages ont été confirmés séropositifs pour des sous-types H5 au cours de cette campagne :

- Un atelier de canards prêts à gaver en Vendée,
- Trois ateliers de canards reproducteurs en Vendée et dans le Maine-et-Loire,
- Un atelier de canards colvert dans le Loir et Cher,
- Deux ateliers d'oies reproductrices, provenant d'un même élevage dans le Maine-et-Loire.

Pour chaque cas détecté séropositif, les écouvillons prélevés en même temps que les échantillons de sang devaient être analysés pour recherche génomique en RT-PCR temps réel mais les résultats n'ont pas été transférés à l'Anses.

### Enquête sérologique annuelle en 2019

Suivant l'instruction technique DGAL/SDSPA/2019-568 du 23/07/2019, 755 ateliers avicoles répartis sur 746 exploitations ont fait l'objet de prélèvements dans le cadre de l'enquête sérologique annuelle entre le 23 juillet et le 18 décembre 2019. Cinq lots de volailles sur cinq exploitations différentes ont été détectés séropositifs vis-à-vis d'un virus IA de sous-type H5 :

- Deux lots de canards reproducteurs dans le Maine-et-Loire et en Vendée. La recherche virologique sur écouvillons cloacaux et oro-pharyngés sur ces deux lots n'a pas révélé d'excrétion virale chez les animaux.
- Deux lots de canards prêt-à-gaver, dans le Maine-et-Loire et en Vendée. Le premier lot (49) a été détecté excréteur d'un virus IA de sous-type non H5 et non H7 suite aux analyses virologiques. Les analyses réalisées sur les prélèvements second lot (85) n'ont pas abouti à la détection de virus IA.
- Un lot d'oies reproductrices en Mayenne, pour lequel les analyses virologiques complémentaires n'ont pas montré d'excrétion virale IA.

### Bilan des programmes de surveillance nationale 2018-2019

L'effort de surveillance est à peu près constant sur les deux années, avec un taux de réalisation plus faible pour certaines catégories comme les élevages de canards colvert, pour lesquels la période d'enquête (2<sup>ème</sup> semestre) est moins appropriée à la saisonnalité de la production. Le démarrage de l'enquête annuelle dès le premier semestre permettrait d'améliorer le taux de réalisation pour cette catégorie. Les élevages de pondeuses en claustration sont visés par l'enquête annuelle du fait de la longue période de production des animaux mais les prélèvements sont en partie reportés sur les élevages de pondeuses en plein-air, qui présentent, outre la longévité importante, une exposition accrue à l'avifaune sauvage, réservoir potentiel de virus IA. D'une façon générale, la réalisation des enquêtes sur le second semestre de

l'année ne permet pas de surveiller la circulation de virus IA sur les volailles en hiver alors qu'il s'agit de la période la plus à risque. Le protocole d'enquête étant quasiment identique d'une année sur l'autre, une reconduction immédiate du dispositif dès le mois de janvier et courant sur l'année complète améliorerait la surveillance et répartirait mieux la charge de travail pour les opérateurs.

Les prévalences estimées sont comparables en 2018 et 2019. L'absence de détection de lots séropositifs dans les productions de volailles gallinacées (étages reproduction et production) est un résultat observé depuis 2011 dans toutes les enquêtes annuelles. Les cas de séropositivité sont uniquement détectés dans les filières palmipèdes, sur des animaux à longue période de production (reproducteurs) ou ayant un accès à l'extérieur (canards prêt-à-gaver).

### **Surveillance virologique des lots de canards prêt-à-gaver**

Une campagne de dépistage obligatoire de l'IA sur les lots de canards prêts à gaver (PAG) avant leur mouvement vers une salle de gavage située sur un autre site d'élevage a été menée entre le 1<sup>er</sup> décembre 2017 et le 31 mars 2018, selon l'arrêté ministériel du 8 février 2016 modifié et l'instruction technique DGAL/SDSPA/2017-906 du 16/11/2017. Dans les dix jours précédant le mouvement prévu, les lots de canards étaient contrôlés par un écouvillonnage oro-pharyngé et cloacal de vingt canards. Sur 1803 lots contrôlés, aucun n'était positif pour un virus IA HP et 21 se sont avérés positifs vis-à-vis de virus FP de sous-type H5, ce qui correspond à une prévalence de 1,2 % ([0,7-1,8]) (Plateforme ESA 2018). Onze lots étaient excréteurs de virus IA FP A(H5N3), six de virus IA FP A(H5N2), un de virus IA FP A(H5N1), un de virus IA FP A(H5N7) et deux de virus IA FP de sous-type H5 dont la neuraminidase n'a pu être déterminée. Les contrôles ont été maintenus depuis sous forme d'autocontrôles professionnels, qui font l'objet d'une étude scientifique spécifique.

### **Autres dispositifs de surveillance programmée**

Deux autres virus H5FP ont été détectés, relatifs à des contextes analytiques d'exportation ou de repeuplement :

- Un virus H5N2FP a été mis en évidence lors d'une demande d'exportation de canards d'un élevage du département 59 vers la Suisse.
- Un virus H5FP sans détermination de la neuraminidase a été mis en évidence dans le cadre des échanges de gibier de repeuplement sur des canards colvert élevés dans le département 41.

**Tableau 3.** Résultats de la surveillance sérologique programmée dans les élevages de volailles en France en 2018 (N=785 élevages)

Population	Analyses	Nombre élevages à prélever <sup>1</sup>	Nombre élevages prélevés	Taux réalisation %	Nombre de résultats ininterprétables	Nombre positifs H5	Prévalence H5 (IC95%) <sup>2</sup>
<i>Gallus reproducteur</i>	10 PS <sup>3</sup> en IDG	60	51	85	0	0	0,0 [0,0-7,0]
<i>Dinde reproductrice</i>		60	55	92	0	0	0,0 [0,0-6,5]
<i>Dinde engrais</i>		60	46	77	0	0	0,0 [0,0-7,7]
<i>Pondeuse clausturation</i>		60	35	58	0	0	0,0 [0,0-10,0]
<i>Pondeuse plein-air</i>		60	67	112	1	0	0,0 [0,0-5,4]
<i>Cailles</i>	20 PS en IHA	25	17	68	0	0	0 [0,0-19,5]
<i>Gibier palmipède</i>	40 PS en IHA + 20 ET+ 20 EC pour virologie	51	22	43	1	1	4,8 [0,1-23,8]
<i>Canard reproducteur</i>		90	76	84	4	3	4,2 [0,9-11,7]
<i>Oie reproductrice</i>		Exhaustif <sup>6</sup>	28		0	1	3,6[0,1-18,4]
<i>Gibier galliforme</i>	20 PS en IHA + 20 ET+ 20 EC pour virologie	60	52	87	0	0	0,0 [0,0-6,9]
<i>Canard gras</i>		300	252	84	1	1	0,4 [0-1,2]
<i>Canard à rôti</i>		non ciblé	27		0	0	0 [0,0-12,8]
<i>Oie engrais</i>		Exhaustif <sup>6</sup>	57		0	0	0,0 [0,0-6,3]
<b>Total</b>			<b>785</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	

<sup>1</sup>Selon Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-510 du 06/07/2018<sup>2</sup>Intervalle de confiance à 95%<sup>3</sup>PS : prise de sang, ET : écouvillon trachéal ou oro-pharyngé, EC : écouvillon cloacal, IDG : Immunodiffusion en Gélose, IHA : Inhibition d'Hémagglutination<sup>4</sup>Incluant 33 élevages de faisans et 19 de perdrix<sup>5</sup>Reproducteurs et futur-reproducteurs<sup>6</sup>les nombres d'élevages d'oies reproductrices et d'oies d'engrais sont estimées respectivement à 36 et 76 élevages environ en France

**Tableau 4.** Résultats de la surveillance sérologique programmée dans les élevages de volailles en France en 2019 (N=746 élevages)

Population	Analyses	Nombre élevages à prélever <sup>1</sup>	Nombre élevages prélevés	Taux réalisation %	Nombre de résultats ininterprétables	Nombre positifs H5	Prévalence H5 (IC95%) <sup>2</sup>
<i>Gallus reproducteur</i>	10 PS <sup>3</sup> en IDG	60	52	87	0	0	0,0 [0,0-6,9]
<i>Dinde reproductrice</i>		60	49	82	0	0	0,0 [0,0-7,3]
<i>Dinde engrais</i>		60	45	75	0	0	0,0 [0,0-7,9]
<i>Pondeuse clausturation</i>		47	29	62	0	0	0,0 [0,0-11,9]
<i>Pondeuse plein-air</i>		58	63	109	0	0	0,0 [0,0-5,7]
<i>Gibier galliforme</i>	20 PS en IHA	60	544	92	0	0	0,0 [0,0-6,6]
<i>Canard reproducteur</i> <sup>5</sup>	40 PS en IHA + 20 ET+ 20 EC pour virologie	90	84	93	3	2	2,5 [0,3-8,6]
<i>Oie reproductrice</i> <sup>5</sup>		Exhaustif <sup>6</sup>	33		0	1	3,0 [0,1-15,8]
<i>Gibier palmipède</i>	20 PS en IHA + 20 ET+ 20 EC pour virologie	51	21	41	1	0	0,0 [0,0-16,8]
<i>Canard gras</i>		300	264	88	7	2	0,8 [0,2-2,8]
<i>Oie engrais</i>		Exhaustif <sup>6</sup>	52		0	0	0,0 [0,0-6,9]
<b>Total</b>			<b>746</b>		<b>11</b>	<b>5</b>	

<sup>1</sup>Selon Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-510 du 06/07/2018

<sup>2</sup>Intervalle de confiance à 95%

<sup>3</sup>PS : prise de sang, ET : écouvillon trachéal ou oro-pharyngé, EC : écouvillon cloacal, IDG : Immunodiffusion en Gélose, IHA : Inhibition d'Hémagglutination

<sup>4</sup>Incluant 33 élevages de faisans et 19 de perdrix

<sup>5</sup>Reproducteurs et futur-reproducteurs

<sup>6</sup>les nombres d'élevages d'oies reproductrices et d'oies d'engrais sont estimées respectivement à 36 et 76 élevages environ en France

## Conclusion

La France est restée indemne d'IA HP au sens de la norme OIE en 2018 et 2019. Cependant, les résultats des dispositifs de surveillances événementielle et programmée montrent l'existence constante d'un risque IA sur le territoire, tant au niveau de l'avifaune sauvage que des volailles domestiques (présence de foyers IA FP de sous-type H5 chez les canards PAG, palmipèdes séropositifs, foyers cliniques FP en élevages de dindes reproductrices). Les foyers d'IA FP causés par un virus IA A(H3N1) survenus dans le Nord en 2019 ont également montré que mêmes les virus IA non réglementés peuvent avoir des conséquences sanitaires et économiques en élevage. Ces observations justifient le maintien d'une vigilance continue même en dehors des périodes les plus à risque afin de pouvoir détecter le plus rapidement possible l'apparition de foyers d'IA.

## 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'OFB, des fédérations départementales et nationale des chasseurs, des laboratoires de proximité, des laboratoires vétérinaires agréés et du LNR.

## Références bibliographiques

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 1er 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

Bronner A., Niqueux E, Schmitz A., Le Bouquin S., Huneau-Salaün A., Guinat C., Paul M., Courcoul A., Durand D., 2018. Description de l'épisode d'influenza aviaire hautement pathogène en France en 2016-2017. Bulletin épidémiologique Anses, 79 : 13-17.

DÉCISION DE LA COMMISSION du 25 juin 2010 concernant la réalisation par les États membres de programmes de surveillance de l'influenza aviaire chez les volailles et les oiseaux sauvages (2010/367/UE). Journal Officiel de l'Union Européenne, L166/22 du 1<sup>er</sup> juillet 2010.

EFSA, ECDC, EURL 2017. Scientific report : Avian influenza overview September\_November 2017. EFSA Journal, 15(12), 70p. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/ON\\_5141v3.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/ON_5141v3.pdf)

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, 2021. <https://www.izsvenezie.com/reference-laboratories/avian-influenza-newcastle-disease>

Plateforme ESA Note du 19/07/2018, <https://www.plateforme-esa.fr/article/bilan-de-la-campagne-de-depistage-de-l-influenza-aviaire-chez-les-palmipedes-gras-avant-1>

**Encadré 1. Surveillance de l'Influenza aviaire****Objectifs de la surveillance**

- Vérifier le statut indemne de la France au sens du Code sanitaire de l'OIE
- Assurer l'alerte précoce de toute introduction ou circulation d'une souche d'*Influenza* aviaire
- Connaître les souches d'*Influenza* aviaire faiblement pathogènes (IAFP) des sous-types H5 et H7 chez les volailles domestiques qui circulent en élevage dans le but d'empêcher la propagation de ces souches faiblement pathogènes et de prévenir le risque d'une mutation en souches hautement pathogènes.

**Définitions (arrêté du 18/01/2008)**

*IAHP* : infection causée par un virus de l'*Influenza* aviaire :

- soit appartenant aux sous-types H5 ou H7 avec des séquences génomiques, codant pour de multiples acides aminés basiques sur le site de clivage de la molécule hémagglutinine, similaires à celles observées pour d'autres virus IAHP, indiquant que la molécule d'hémagglutinine peut subir un clivage par une protéase ubiquitaire de l'hôte,
- soit présentant, chez les poulets âgés de six semaines, un indice de pathogénicité intraveineuse supérieur à 1,2.

*IAFP* : infection causée par un virus de l'*Influenza* aviaire de sous-types H5 ou H7 ne répondant pas à la définition précédente.

**Population surveillée**

Volailles, oiseaux captifs et oiseaux sauvages présents sur le territoire.

**Surveillance événementielle**• *En élevage*

La surveillance événementielle a pour objectif de détecter le plus précocement possible les cas d'IA HP chez les oiseaux domestiques. Le dispositif de surveillance événementiel chez les oiseaux domestiques est géré par la DGAL en collaboration avec toutes les parties prenantes : éleveurs, vétérinaires sanitaires, laboratoires, experts scientifiques et DDecPP. La surveillance événementielle est permanente, son intensité est modulée en fonction du niveau de risque national lié aux cas dans l'avifaune. Le vétérinaire sanitaire de l'exploitation déclare à la DDecPP une suspicion d'IA sur la base de critères cliniques détaillés par espèce dans la Note de service DGAL/SDSPA/2015-1145 du 23/12/2015.

• *Oiseaux sauvages*

La surveillance événementielle de l'avifaune est réalisée dans le cadre du réseau SAGIR. La NS DGAL/SDSPA/2016-507 du 22 juin 2016 détaille les modalités de la surveillance événementielle des mortalités d'oiseaux sauvages au regard du risque d'influenza aviaire. Elle prévoit différentes modalités de surveillance en fonction du niveau de risque et des zones à risque particulier. En surveillance classique, la définition d'une mortalité anormale est d'un cadavre de cygne ou trois oiseaux sur un même site sur une période maximale de sept jours. Une surveillance événementielle renforcée est permanente dans les zones à risques particulier (ZRP au sens de l'Am du 16 mars 16), et peut être mise en place en situation de circulation virale dans la faune sauvage ou chez les volailles et oiseaux captifs, sur tout ou partie du territoire. La décision de recherche de l'IA peut être alors prise en cas de mortalités isolées (1 individu mort) sur des oiseaux appartenant aux familles suivantes, anatidé, laridé et rallidé.

• *Canards appelants*

Obligation pour tout détenteur d'appelants pour la chasse au gibier d'eau de déclarer soit à son vétérinaire, soit à la fédération départementale des chasseurs (FDC) dont il dépend, tous les cas groupés d'appelants morts ou présentant des signes nerveux (incoordination, tremblements, torticolis...) exceptés ceux de paralysie flasque (possibilité de botulisme) (NS DGAL/SDSPA/N2011-8007 du 4 janvier 2011).

**Surveillance programmée**• *Enquête sérologique annuelle*

La décision communautaire 2010/367/UE instaure la réalisation d'un programme annuel de surveillance de l'IA chez les volailles. La méthode retenue en France est la surveillance fondée sur le risque d'exposition des volailles à une contamination par l'IA. Elle tient notamment compte de la proximité des zones humides et des zones de rassemblement d'oiseaux sauvages, de la densité d'élevages avicoles, du type de production avicole et de l'accès à un parcours extérieur pour les volailles.

Les modalités de surveillance programmée sont définies chaque année par une note de service spécifique (IT DGAL/SDSPA/2018-510 pour 2018, NS DGAL/SDSPA/2019-568 pour 2019). Le principe général repose sur : i) la recherche sérologique d'anticorps vis-à-vis des virus IA de sous types H5 et H7 dans un troupeau de volailles, puis ii) en cas de positivité, la recherche et la caractérisation des virus IA dans des écouvillons oro-pharyngés et cloacaux pratiqués sur les volailles du même troupeau. L'échantillonnage préconisé dans la

décision européenne 2010/367/CE doit permettre de détecter avec une probabilité de 95 % (99 % pour les élevages de canards et d'oies) une exploitation de volailles contaminée, lorsque la prévalence des exploitations contaminées est supérieure à 5 %.

#### Surveillance sérologique annuelle des reproducteurs palmipèdes

Chaque unité de production de reproducteurs et de futurs reproducteurs des espèces de palmipèdes fait l'objet d'un dépistage sérologique annuel vis-à-vis de l'influenza aviaire par le vétérinaire sanitaire de l'exploitation, sur 60 oiseaux (Arrêté du 8 février 2016).

#### Références réglementaires

Arrêté du 8 février 2016 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire. NOR : AGRG1603907A.

Décision 2010/367/UE de la Commission du 25 juin 2010 concernant la réalisation par les États membres de programmes de surveillance de

*l'influenza* aviaire chez les volailles et les oiseaux sauvages.

Arrêté du 18/01/2008 fixant des mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre *l'influenza* aviaire.

NS DGAL/SDSPA/N2011-8007 du 4 janvier 2011 OIE, 2019. Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres de l'OIE : [www.oie.int/fr/normesinternationales/manuel-terrestre/](http://www.oie.int/fr/normesinternationales/manuel-terrestre/) acces-en-ligne/

Note de Service DGAL/SDSPA/2016-507 du 22 juin 2016 relative à la surveillance événementielle des mortalités d'oiseaux sauvages au regard du risque influenza.

Note de Service DGAL/SDSPA/2015-1145 du 23/12/2015 relative aux modalités de surveillance événementielle de l'influenza aviaire hautement pathogène chez les oiseaux domestiques.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-510 du 06/07/2018 relative aux modalités de réalisation de l'enquête influenza aviaire en 2018.

Note de service DGAL/SDSPA/2019-568 du 23/07/2019 relative aux modalités de réalisation de l'enquête influenza aviaire en 2019.

#### Pour citer cet article :

Huneau-Salaün A., Schmitz A., Scoizec A., Briand F-X., Van De Wiele A., Le Bouquin S., Niqueux E., Grasland B. 2021. « Bilan de la surveillance de l'influenza aviaire en France en 2018 et 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (14) : 1-13

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie

Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant,

Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166



## Adaptation des mesures de surveillance face à une situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France. Le point sur la période du 1<sup>er</sup> juillet 2016 au 30 juin 2021

Laurent Cloastre<sup>1</sup>, Emmanuel Garin<sup>1</sup>, Carine Paraud<sup>2</sup>, Sophie Mémeteau<sup>3</sup>  
Auteur correspondant : [laurent.cloastre.gdsf@reseaugds.com](mailto:laurent.cloastre.gdsf@reseaugds.com)

<sup>1</sup> GDS France, Paris, France

<sup>2</sup> Anses, Laboratoire national de référence Hypodermose bovine, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, France

<sup>3</sup> Association Française Sanitaire et Environnementale, Paris, France

### Résumé

Durant les campagnes 2016-2017 à 2020-2021, le dispositif de surveillance aléatoire de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels a évolué. Historiquement conduit sur un échantillonnage départemental ou régional (1) et cela jusqu'en 2017-2018, ce dispositif s'établit depuis 2018-2019 sur la base d'un échantillonnage national. Du fait de la très bonne situation sanitaire, il est en effet devenu approprié que le statut vis-à-vis du varron soit défini au niveau national (France continentale) et non plus à un niveau local. En échantillonnant la surveillance aléatoire sur une zone de dimension plus grande, la loi hypergéométrique applicable produit par effet de conséquence un nombre moindre de cheptels à prélever. Cela conduit à réduire significativement le nombre de cheptels à contrôler dans le cadre du plan de contrôle aléatoire du programme varron, à niveau de garantie « zone assainie » équivalent. En conséquence de cet objectif, le plan de sondage a lui aussi évolué. Ainsi, bien que l'effectif cheptel contrôlé se soit considérablement réduit (proche de 3,5 % du cheptel bovin français en 2016-2017, celui-ci est désormais proche de 0,7 %), la surveillance permet de répondre à ce nouvel objectif.

Sur ces cinq années, aucun foyer n'a été mis en évidence : la situation épidémiologique de la France vis-à-vis de l'hypodermose bovine reste donc très favorable.

### Mots-clés :

Hypodermose bovine, varron, bovins, épidémiosurveillance

### Abstract

Title: Surveillance adaptation to a favourable epidemiological situation of bovine hypodermosis in France – focus on 2016 to 2021 seasons

During the 2015-2016 to 2020-2021 campaigns, surveillance for bovine hypodermosis (serological analysis and visual inspection) has evolved. Historically conducted on a departmental or regional sampling and this until 2017-2018, this system has been established since 2018-2019 on the basis of a national sampling. Due to the very good health situation, it has in fact become appropriate that the status with respect to varron is defined at the national level (mainland France) and no longer at a local level. By sampling the random surveillance over a larger area, the applicable hypergeometric law results in a lower number of herds to be sampled. This leads to a significant reduction in the number of herds to be checked within the framework of the random control plan of the varron program, at an equivalent level of "sanitized zone" guarantee. As a result of this objective, the sampling plan has also evolved. Thus, although the number of herds controlled has been considerably reduced (close to 3.5% of the French cattle herd in 2016-2017, it is now close to 0.7%), monitoring makes it possible to respond to this new goal.

Over these five years, no outbreak has been identified: the epidemiological situation in France with regard to bovine hypodermosis therefore remains very favorable.

### Keywords

Bovine hypodermosis, warble fly, cattle, epidemiological surveillance

L'hypoderme 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.

En France, à la fin des années 1980, les éleveurs ont, via les GDS, mis en place un plan de lutte organisée, région par région. Ce plan de lutte était articulé en deux parties : une phase de traitements systématiques en début de plan de tous les animaux sur une zone (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 puis renforcée par l'arrêté ministériel du 6 mars 2002. Une diminution rapide de la prévalence nationale des cheptels atteints d'hypoderme a alors été observée et au vu de l'avancée de l'éradication, l'hypoderme 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).

Depuis 2002, deux dispositifs complémentaires coexistent (**Encadré 1**) :

- **L'un est obligatoire** : il systématise la déclaration des foyers dans le cadre de la surveillance événementielle, les contrôles aux mouvements, la surveillance des troupeaux, de manière aléatoire et orientée, dans les différentes régions du territoire métropolitain. La surveillance orientée ciblée sur des troupeaux considérés à risque vise à détecter une éventuelle nouvelle infestation de manière plus précoce, et la surveillance aléatoire vise à s'assurer du maintien du statut de zone.
- **L'autre est facultatif**. Il permet aux éleveurs volontaires d'obtenir la qualification « assaini de varron » pour leur cheptel.

La situation sanitaire de notre territoire est très bonne : le dernier foyer a été identifié lors de la campagne 2012-2013 à la suite d'une introduction en Occitanie de bovins provenant d'Espagne. Aussi, les éleveurs via GDS France ont souhaité faire évoluer les modalités de la surveillance aléatoire pour l'adapter à cette situation très favorable tout en maintenant le statut assaini. Du fait de cette

évolution, le coût de la surveillance de l'hypoderme bovine a été allégé. Hors surveillance aléatoire, les autres composants du dispositif de surveillance n'ont pas significativement évolué depuis la campagne 2016-2017.

Cet article présente les évolutions engagées sur la période allant du 1<sup>er</sup> juillet 2016 au 30 juin 2021 dans le cadre de cette surveillance aléatoire.

Sur cette période de 5 ans, les résultats séropositifs ont été systématiquement infirmés par les contrôles visuels réalisés sur les animaux concernés. Par ailleurs, aucune des suspicions visuelles résultant de la surveillance événementielle n'a été confirmée.

## METHODES

Historiquement et jusqu'à la campagne 2016-2017, l'échantillonnage des établissements soumis à dépistage varron en vue de sondage aléatoire était défini soit à l'échelle départementale soit à l'échelle régionale. L'abaque utilisée pour déterminer le nombre de cheptels à échantillonner correspondait à la qualification d'une **zone Assainie** avec un choix du nombre maximum admissible de cheptels positifs sur l'échantillon variable selon les décisions locales (**Encadré 2**). Ces dispositions visaient à assurer que la prévalence apparente des cheptels infestés par l'hypoderme soit inférieure au seuil de 5 % (avec un risque alpha de 5 %).

Toutefois, si le programme varron était géré régionalement, l'échantillonnage nécessaire à la surveillance pouvait être organisé à l'échelle nationale, régionale ou départementale.

Aussi, dans un premier temps, en amont de la campagne 2017-2018, GDS France avait incité le réseau des FRGDS à adapter le niveau géographique de la surveillance (échelle de la région ou de la grande région) à la situation sanitaire.

Puis, du fait de la situation très favorable tout à fait stable, en 2018-2019, il a été décidé de raisonner l'échantillonnage à l'échelle nationale. Cela a conduit à échantillonner des cheptels parmi les cheptels français continentaux et non plus départementaux ou régionaux, et à réduire significativement le nombre de cheptels à contrôler par département dans le cadre du plan de contrôle aléatoire. Cette économie autorise la recherche d'un niveau de garantie « zone indemne » à l'échelle du territoire. L'abaque utilisée pour déterminer le nombre de cheptels à échantillonner correspond à la qualification d'une **zone Indemne Varron** avec un choix du nombre de cheptels positifs maximum admissibles sur l'échantillon qui a été fixé à 5 (**Encadré 2**). Ces dispositions visent à assurer que la

prévalence apparente des cheptels infestés par l'hypodermose soit inférieure au seuil de 1 % (avec un risque alpha de 5 %).

**Durant la campagne 2016-2017 - maintien de statut assaini départemental ou régional :**

- Le nombre d'établissements soumis à surveillance s'élevait à 6 741 suite à échantillonnage en vue de sondage aléatoire défini soit à l'échelle départementale soit à l'échelle régionale selon l'objectif d'obtenir un statut départemental ou régional.
- Les dispositifs de surveillance aléatoire de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels ont porté sur 5 759 établissements : 5 686 par analyses sérologiques, 73 par contrôles visuels.

**Durant la campagne 2018-2019 – en vue d'un statut indemne national :**

- Le nombre d'établissements soumis à surveillance s'élevait à 1 048 suite à l'échantillonnage en vue de sondage aléatoire défini à l'échelle nationale selon l'objectif d'obtenir un statut national.
- Les dispositifs de surveillance aléatoire de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels ont porté sur 845 établissements : 845 par analyses sérologiques, 0 par contrôles visuels.

**Durant la campagne 2020-2021 – en vue d'un statut indemne national :**

- Le nombre d'établissements soumis à surveillance s'élevait à 1 258 suite à échantillonnage en vue de sondage aléatoire défini à l'échelle nationale selon l'objectif d'obtenir un statut indemne national. 1 258 établissements ont été tirés au sort à la campagne 2019-2020 contre 1 048 en 2018-2019 car le nombre d'établissements tirés au sort et non contrôlés (cessation, absence de bovins, prophylaxies non réalisées, insuffisantes ou non faites sur la période admise pour la prophylaxie varron...) est proche de 20 %. Afin d'être assuré de conserver le niveau de risque admis initialement,

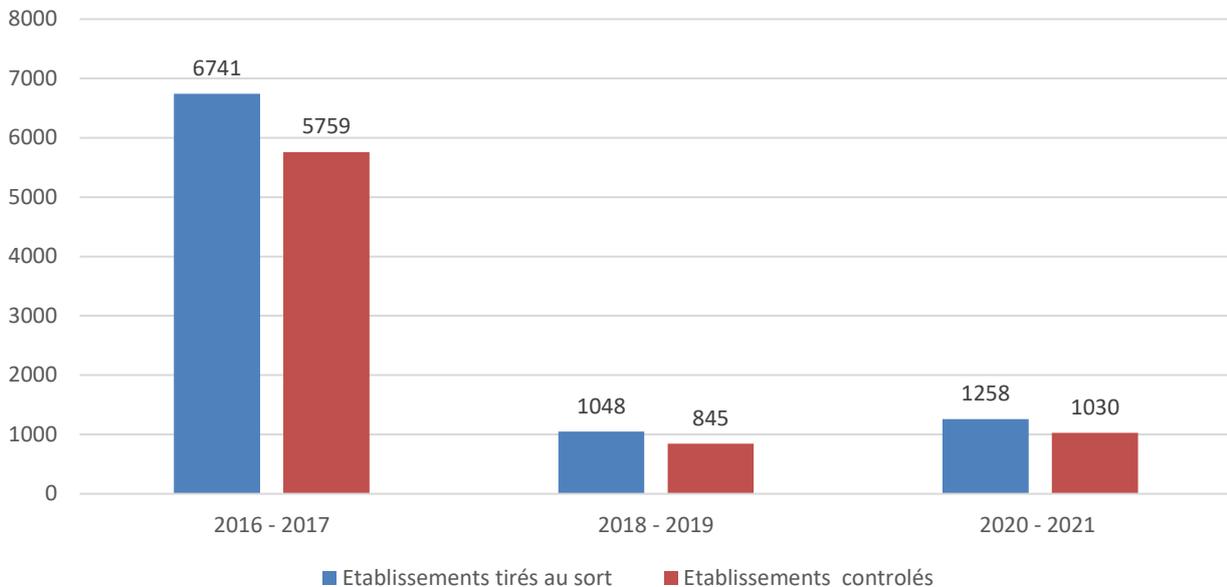
il a été retenu le principe de majorer de 20% (soit de 210 établissements) ce nombre de 1 048 d'établissements tirés au sort.

- Les dispositifs de surveillance aléatoire de l'hypodermose bovine par analyses sérologiques et contrôles visuels ont porté sur 1 030 établissements : 1 030 par analyse sérologique, 0 par contrôle visuel.
- Pour ce qui concerne les ateliers allaitants, le dépistage pouvait être réalisé, non plus sur la totalité des animaux de 24 mois et plus, mais sur les animaux prélevés dans le cadre de la prophylaxie brucellose (20 % de l'effectif allaitant avec seuil de 10 animaux minimum). Cela contribue à une équité de traitement sur l'ensemble du territoire (l'algorithme de choix des animaux prélevés pour la brucellose est le même dans tous les départements) tout en permettant un niveau de détection suffisant au vu de la situation sanitaire.

## Résultats

***Durant la campagne 2016-2017 (maintien de statut assaini départemental ou régional)***

- 85,4 % des établissements tirés au sort ont été contrôlés. Toutes les régions ou départements ont respecté le taux de réalisation minimum admissible de 80 %.
- Durant la campagne 2018-2019 (en vue d'un statut indemne national), 80,6 % des établissements tirés au sort ont été contrôlés par analyse sérologique. Les contrôles visuels complémentaires n'ont pas été nécessaires, le taux de réalisation minimum admissible de 80 % étant atteint par les contrôles sérologiques.
- Durant la campagne 2020-2021 (en vue d'un statut indemne national), 81,9 % des établissements tirés au sort ont été contrôlés par analyse sérologique. Les contrôles visuels complémentaires n'ont pas été nécessaires, le taux de réalisation minimum admissible de 80 % étant atteint par les contrôles sérologiques.



**Figure 1.** Nombre d'établissements tirés au sort et nombre d'établissements contrôlés sur 3 campagnes de prophylaxie

Le nombre d'établissements soumis à échantillonnage aléatoire puis contrôlés a été divisé par plus de 5 entre la campagne 2016-2017 et la campagne 2020-2021. Le statut de zone reste pour autant défini :

Les résultats obtenus au cours de la campagne 2016-2017 indiquent que la totalité des régions présente individuellement un taux d'infestation nulle ou inférieur à 5 % (avec un risque d'erreur de 5 %, par contrôle sérologique et/ou visuel).

Les résultats obtenus depuis la campagne 2018-2019 indiquent que la France continentale présente un taux d'infestation nul ou inférieur à 1 % (avec un risque d'erreur de 5 %, par contrôle sérologique et/ou visuel).

## Discussion

Les résultats obtenus au cours de la campagne 2016-2017 permettent selon les critères fixés par l'arrêté du 21 janvier 2009, de maintenir un statut de « zone assainie » pour l'ensemble des régions du territoire continental.

Les résultats obtenus depuis la campagne 2018-2019 permettent à la France continentale d'être en mesure de prétendre à un statut « indemne » (ce statut pouvant être acquis dès lors que l'hypodermose est considérée comme absente au seuil de prévalence de 1 % sur deux années consécutives).

Lors du bilan de situation épidémiologique de l'hypodermose en France pour la campagne 2014 (2), les auteurs soulignaient que « *compte tenu du très faible niveau de prévalence observé ces dernières campagnes, tout ou partie des zones*

*pourraient travailler à l'obtention de la qualification zone indemne. Pour cela, les conditions d'échantillonnage seraient plus contraignantes et ne pourraient être acceptables que dans le cadre de regroupements de régions voisines* ». Cet objectif d'adapter les modalités de surveillance aléatoire pour en alléger le coût a été atteint par le choix d'un échantillonnage défini à l'échelle nationale.

Fort de cette expérience réussie, le Pôle technique animal de l'AFSE, chargé du suivi du programme varron, en lien avec GDS France, conduit désormais la révision des modalités de surveillance dans les zones frontalières. L'objectif étant également d'adapter les modalités de surveillance ce qui permettra d'alléger le coût de cette surveillance en zone frontalière sans pour autant prendre de risque de réintroduction du varron.

## Conclusion

Les résultats de ces campagnes confirment le maintien d'un statut sanitaire favorable de l'hypodermose en France. L'hypodermose considérée comme absente au seuil de prévalence de 5 % jusqu'à la campagne 2016-2017, est désormais considérée comme absente au seuil de prévalence de 1 %.

## Perspective

Dans le cadre de la LSA, applicable depuis le 21/04/2021, l'hypodermose bovine n'est pas listée (règlement délégué UE 2018/1629) et n'est donc pas catégorisée (règlement délégué UE 2018/1882). Dans la mesure où la France continentale est une zone qualifiée assainie depuis de nombreuses années et compte tenu des investissements

consentis, les éleveurs souhaitent que l'hypodermose bovine puisse être reconnue Maladie d'intérêt national et ainsi rester en France une maladie animale règlementée afin de ne pas réduire à néant plusieurs décennies de travail et d'investissement collectifs.

## Remerciements

A 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, sans lesquels nous ne pourrions avoir les données présentées dans cet article.

## Références bibliographiques

Cloastre, L., Gache, K., Azema, P., Paraud, C., Mémeteau, S., 2020. « Situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France en 2016 ». Bull. Epid. Sante Anim. Alim. 91.

Taveau, C., Gache, C., Wendling, S., Perrin, C., Mémeteau, S., 2015. "Hypodermose bovine en France en 2014 : aucun foyer détecté." Bull. Epid. Sante Anim. Alim. 71. Spécial MRE

Cahier des charges Acersa CC VAR 01, version C, et avis du 25 novembre 2009 portant homologation du cahier des charges techniques en matière d'hypodermose bovine.

GDS France 2002. Guide national du plan varron

### Encadré 1. Surveillance et police sanitaire de l'hypodermose bovine sur la période d'étude

#### Objectifs

Surveillance obligatoire

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

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

Surveillance événementielle

Toute lésion cutanée évocatrice d'hypodermose bovine doit être déclarée à la direction départementale en charge de la protection des populations (DD(ets)PP) et au GDS du département où se trouvent les animaux porteurs de lésions suspectes.

Surveillance active obligatoire

- Dépistage d'un échantillon aléatoire de cheptels : ce plan de surveillance repose sur l'analyse sérologique des sérums ou des laits de mélange (prélevés entre le 1er décembre de l'année précédente et le 31 mars de l'année en cours pour les analyses de sang, et entre le 1er janvier et le 31 mars de l'année en cours pour les analyses de lait),

dans le cadre des opérations de surveillance programmée chez les bovins suite à un échantillonnage de cheptels tirés au sort. 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 entraîne la perte du statut sérologique négatif de l'élevage concerné. Un résultat positif sur lait de grand mélange (lait de tank) entraîne le statut sérologique positif du cheptel. Lors de résultat douteux, 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 1er 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 suite à un résultat sérologique positif ou lorsqu'un animal a été introduit sans traitement) ou sérologiques (en particulier pour surveiller des élevages considérés comme plus à risque du fait

de leur localisation 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 avec résultat sérologique positif ou ayant lui-même introduit un bovin à risque sans avoir réalisé de traitement) ou issus de zones hors France continentale.

Dispositif facultatif

Ce dispositif conduit à la qualification des élevages, selon le cahier des charges de l'Acersa. Les appellations « cheptel assaini en varron » ou « cheptel indemne de varron », 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.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, suite à 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**

Sur toute la période d'étude, l'hypodermose bovine était considérée comme danger sanitaire de deuxième catégorie et était soumise à déclaration obligatoire sous sa forme clinique.

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, devaient être traités.

#### **Références réglementaires**

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

Arrêté ministériel du 21 janvier 2009 fixant les mesures de prophylaxie collective et de police sanitaire de l'hypodermose bovine.

**Encadré 2. Détermination de l'échantillonnage nécessaire à la surveillance aléatoire**

Méthode de calcul de l'abaque, d'après la loi hypergéométrique. Guide national du plan varron 2002, 2<sup>ème</sup> 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
- En tête de colonne : nombre de cheptels positifs maximum admissible sur l'échantillon
- Contenu des champs : taille minimale recommandée de l'échantillon et % de positifs maximal admissible sur l'échantillon

Nombre de Cheptels dans la zone	Nombre de cheptels positifs maximum acceptable pour une prévalence apparente inférieure au seuil de 5%										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	45	65	81	92	99						
200	51	78	101	121	139	155	170	182	193	199	
300	54	83	108	131	152	172	191	209	226	242	257
400	55	85	112	136	159	181	202	222	241	260	278
500	56	87	114	139	163	186	208	230	250	270	290
600	56	88	116	142	166	190	213	235	256	277	298
700	57	89	117	143	168	192	216	238	260	282	303
800	57	89	118	144	170	194	218	241	264	286	308
900	57	90	119	145	171	196	220	243	266	289	311
1000	57	90	119	146	172	197	221	245	268	291	313
1500	58	91	121	148	175	201	226	250	274	298	321
2000	58	92	122	150	176	202	228	253	277	301	325
3000	58	92	123	151	178	204	230	255	280	304	329
4000	58	93	123	151	179	205	231	256	281	306	331
5000	59	93	123	152	179	206	232	257	282	307	332
6000	59	93	123	152	179	206	232	258	283	308	332
8000	59	93	124	152	180	207	233	258	284	309	333
10000	59	93	124	152	180	207	233	259	284	309	334
15000	59	93	124	153	180	207	234	259	285	310	335
20000	59	93	124	153	181	207	234	260	285	310	335
25000	59	93	124	153	181	208	234	260	285	310	335
50000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
100000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
150000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
180000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
185000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
190000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336
200000	59	93	124	153	181	208	234	260	286	311	336

**Abaque : la prévalence apparente des cheptels infestés est inférieure au seuil de 1%,**

• En tête de ligne : nombre de cheptels présents sur la zone

• En tête de colonne : nombre de cheptels positifs maximum admissible sur l'échantillon

• Contenu des champs : taille minimale recommandée de l'échantillon et % de positifs maximal admissible sur l'échantillon

Nombre de Cheptels dans la zone	Nombre de cheptels positifs maximum acceptable pour une prévalence apparente inférieure au seuil de 1 %										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	95										
200	155	195									
300	189	260	295								
400	211	300	361	395							
500	225	328	405	462	495						
600	235	349	437	508	562	595					
700	243	364	461	542	610	663	695				
800	249	376	479	568	645	711	763	795			
900	254	386	494	589	673	748	812	863	895		
1000	258	393	506	606	696	777	850	913	963	995	
1500	271	418	544	659	765	865	960	1049	1134	1213	1287
2000	277	431	564	686	801	910	1014	1115	1212	1305	1395
3000	284	445	585	714	837	955	1069	1180	1288	1393	1497
4000	288	452	595	729	856	978	1097	1213	1326	1437	1546
5000	290	456	602	738	867	992	1114	1233	1349	1463	1576
6000	291	459	606	743	875	1002	1125	1246	1364	1481	1595
8000	293	462	611	751	884	1013	1139	1262	1383	1502	1620
10000	294	464	615	755	890	1020	1148	1272	1395	1515	1635
15000	296	467	619	761	898	1030	1159	1286	1410	1533	1654
20000	296	469	621	764	902	1035	1165	1292	1418	1542	1664
25000	297	470	623	766	904	1038	1168	1296	1422	1547	1670
50000	298	471	625	770	909	1043	1175	1304	1432	1557	1682
100000	298	472	627	772	911	1046	1178	1308	1436	1562	1687
150000	298	472	627	772	912	1047	1180	1310	1438	1564	1689
180000	298	473	627	772	912	1047	1180	1310	1438	1565	1690
185000	298	473	627	772	912	1047	1180	1310	1438	1565	1690
190000	298	473	627	773	912	1048	1180	1310	1438	1565	1690
200000	298	473	627	773	912	1048	1180	1310	1438	1565	1690

**Pour citer cet article :**

Cloastre L., Emmanuel Garin E., Carine Paraud C., Mémeteau S. Auteurs. 2021. « Adaptation des mesures de surveillance face à une situation épidémiologique favorable pour l'hypodermose bovine en France - Le point sur la période du 1<sup>er</sup> juillet 2016 au 30 juin 2021 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (15) : 1-9

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

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, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard  
Secrétaire de rédaction : Isabelle Stubljär

Responsable d'édition : Fabrice Coutureau  
Vicaire Anses - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)  
14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
Courriel : [bulletin.epidemiologie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiologie@anses.fr)  
Dépôt légal : parution/ISSN 1769-7166



## Bilan de la surveillance des maladies réglementées et des troubles de santé de l'Abeille mellifère domestique *Apis mellifera* de 2017 à 2019

Marion Laurent<sup>1</sup>, Sébastien Wendling<sup>2</sup>, Fayçal Meziani<sup>3</sup>, Cédric Sourdeau<sup>3</sup>, Laurent Cloastre<sup>4</sup>, Christelle Roy<sup>5</sup>, Quentin Rome<sup>6</sup>, Stéphanie Franco<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [marion.laurent@anses.fr](mailto:marion.laurent@anses.fr)

<sup>1</sup> Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Laboratoire de Sophia Antipolis, Unité Pathologie de l'Abeille, Sophia Antipolis, France

<sup>2</sup> Direction générale de l'alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

<sup>3</sup> Direction générale de l'alimentation, Service des actions sanitaires, Paris, France

<sup>4</sup> Groupements de défense sanitaire France, Paris, France

<sup>5</sup> Fédération régionale des groupements sanitaires de Nouvelle Aquitaine (FRGDS), Bordeaux, France

<sup>6</sup> Muséum national d'histoire naturelle, Unité mixte de service Patrimoine Naturel, Paris, France

### Résumé

Sur la période 2017-2019, l'État a mis en œuvre ou subventionné différents dispositifs et systèmes de surveillance chez les abeilles mellifères domestiques (*Apis mellifera*) :

- Des dispositifs de surveillance de dangers sanitaires biotiques réglementés. Quatre dangers sanitaires étaient classés en dangers sanitaires de 1<sup>ère</sup> catégorie pendant cette période : *Paenibacillus larvae* (agent de la loque américaine), *Nosema apis* (agent de la nosérose), *Tropilaelaps* spp. (agent de la tropilaelose), *Aethina tumida* (le petit coléoptère des ruches) et deux en 2<sup>e</sup> catégorie : *Vespa velutina* var. *nigrithorax* (frelon asiatique à pattes jaunes) et *Varroa destructor* (agent de la varroose). Les résultats de ces dispositifs de 2017 à 2019 ont confirmé l'absence des deux agents exotiques, *Tropilaelaps* spp. et *A. tumida* sur le territoire national, la présence enzootique de la loque américaine et de *V. destructor*, la détection de ce parasite sur l'île de La Réunion et la progression de l'aire de répartition du frelon asiatique à pattes jaunes (six nouveaux départements colonisés). Aucun foyer de nosérose à *N. apis* n'a été confirmé pendant cette période.

- Un dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles adultes avec suspicion d'intoxication géré par l'Etat, révisé en 2018.

- L'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA) créé en 2017 et une enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA) lancée en 2018.

Sur cette période, ces différents dispositifs, l'Observatoire et l'Enquête se sont appuyés pour la plupart sur l'expertise de groupes de travail dédiés de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA).

### Mots-clés

Abeille mellifère domestique, surveillance, dangers sanitaires réglementés, intoxications, mortalités, affaiblissements

### Abstract

#### Report on surveillance of regulated diseases and disorders of the *Apis mellifera* honey bee for 2017-2019

From 2017 to 2019, the State implemented or funded various surveillance systems for honey bees (*Apis mellifera*):

- Surveillance systems for regulated pathogens. For the period, six pathogens were listed as category 1: *Paenibacillus larvae* (causative agent for American foulbrood, *Nosema apis* (agent for Nosemosis), *Tropilaelaps* spp. mites, *Aethina tumida* (the small hive beetle), and two as category 2: *Vespa velutina* (the "Asian hornet" or yellow-legged hornet) and *Varroa destructor* (causative agent of varroosis). The results of these systems from 2017 to 2019 confirmed the absence of the two exotic agents, *Tropilaelaps* spp. and *A. tumida* on the national territory, the enzootic presence of American foulbrood and *V. destructor* and the progression of the Asian hornet's distribution area (six new colonised departments). No outbreak of nosemosis (*N. apis*) was confirmed during this period.

- A surveillance system for massive acute mortalities of adult bees with hypothesis of poisoning which was revised in 2018.

- The Observatory of mortalities and weakening of the honey bee (OMAA) created in 2017 and a National survey on bee colony overwintering mortality (ENMHA) started in 2018.

From 2017 to 2019, these different systems, the Observatory and the Survey relied on expertise of working groups of the national Platform for Animal Health Epidemiosurveillance (ESA Platform).

### Keywords

Honey bee, surveillance, regulated pathogens, poisoning, mortality & weakening

La surveillance des maladies, des affaiblissements et des mortalités des abeilles domestiques mellifères *Apis mellifera* présente la particularité de porter à la fois sur des dangers sanitaires biotiques et abiotiques (Hendrikx *et al.*, 2017a).

Sur la période 2017-2019, plusieurs programmes de surveillance, présentant chacun des spécificités propres ont été financés ou subventionnés par l'Etat : des dispositifs de surveillance des dangers sanitaires biotiques règlementés, un dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles adultes avec suspicion d'intoxication, une Enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA) et un Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA). Ces dispositifs ont bénéficié pour la plupart d'un appui technique des groupes de travail de la plateforme ESA.

Cet article vise à présenter le bilan de la surveillance des dangers sanitaires règlementés, des mortalités et autres troubles des abeilles mellifères domestiques pour la période 2017-2019.

## Contexte sanitaire et modalités de surveillance de la santé des abeilles mellifères domestiques de 2017 à 2019

### **Dispositifs de surveillance des dangers sanitaires biotiques règlementés**

De 2017 à 2019, la surveillance des dangers sanitaires règlementés reposait à fois sur des dispositifs de surveillance événementielle et programmée, en fonction des obligations réglementaires et des objectifs sur cette période (Tableau 1). Pour les dangers de première catégorie, l'encadré 1 détaille les mesures de police sanitaire s'appliquant en cas de suspicion et de confirmation d'un foyer. Les données relatives aux suspicions et foyers ont été enregistrées dans la base de données SIGAL, qui recense les informations sanitaires officielles au niveau national.

Parmi les dangers sanitaires de première catégorie, la bactérie *Paenibacillus larvae* est responsable de la loque américaine, maladie du couvain d'abeille. Cette maladie est enzootique en France métropolitaine. En 2017-2019, la surveillance de ce danger sanitaire était uniquement événementielle

et reposait sur la déclaration des suspicions cliniques. Un cas était considéré comme suspect si les signes cliniques évocateurs de la loque américaine étaient observés au niveau du couvain. La confirmation des cas de loque américaine était établie suite au résultat d'analyse positif rendu par un laboratoire agréé par l'État. En effet, pour cette maladie, un diagnostic différentiel de laboratoire doit être effectué avec d'autres maladies du couvain, telles que la loque européenne, autre maladie bactérienne, aux signes cliniques parfois difficilement différenciables de ceux de la loque américaine.

### **Encadré 1. Mesures sanitaires s'appliquant en cas de suspicion ou confirmation d'un foyer de danger de première catégorie**

L'arrêté du 23 décembre 2009<sup>1</sup> décrit :

#### **La suspicion**

Le rucher est placé sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) ce qui entraîne des investigations et éventuellement la mise en place de mesures conservatoires. Une analyse est réalisée en laboratoire pour confirmer ou infirmer le cas.

#### **La confirmation**

Le rucher est confirmé sur la base d'un résultat positif de laboratoire et est placé sous arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI) avec, selon la situation : mise en œuvre de mesures de confinement, de destruction des colonies infectées, de destruction ou désinfection du matériel apicole, réalisation d'enquêtes épidémiologiques permettant d'identifier les cas en lien avec le premier foyer, indemnisation des apiculteurs touchés. Une zone réglementée est définie autour du rucher/foyer dans laquelle des mesures notamment de restrictions de mouvements s'appliquent.

La nosérose à *Nosema apis*, également classée en première catégorie, est une maladie des abeilles adultes. Jusqu'en 1996, *N. apis* était 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, pour la période 2017-2019, la surveillance de la nosérose était

<sup>1</sup> Arrêté du 23 décembre 2009 établissant les mesures de police sanitaire applicables aux maladies réputées contagieuses des abeilles et modifiant l'arrêté

interministériel du 11 août 1980 relatif à la lutte contre les maladies réputées contagieuses des abeilles

événementielle et basée sur la déclaration des suspicions cliniques. Un cas était considéré comme suspect lorsque les signes cliniques évocateurs étaient observés dans une colonie d'abeilles. Certains signes cliniques pouvant être confondus avec ceux d'autres maladies telles que la paralysie chronique, ou observés en cas d'intoxications, la confirmation d'un foyer était conditionnée par l'obtention d'un résultat d'analyse positif par un laboratoire agréé.

Il est à noter que la nosérose à *N. apis* est à différencier de la nosérose à *N. ceranae*, appelée aussi nosérose de type C, qui ne provoque pas de diarrhée et dont les signes cliniques sont beaucoup plus frustes (affaiblissements, dépopulation, mortalités d'abeilles, notamment dans le cadre de co-expositions) (Martin-Hernandez *et al.*, 2018). *Nosema ceranae* est à l'origine un parasite de l'abeille asiatique *A. cerana*. Il a franchi la barrière d'espèce et est passé sur l'abeille *A. mellifera*. La nosérose liée à *N. ceranae* n'est pas réglementée en France.

Le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*) est un ravageur d'origine sub-saharienne. Depuis une vingtaine d'années, de nombreux cas d'introduction ont été observés sur différents continents (OIE, 2021). Il a notamment été détecté dans le Sud de l'Italie (régions de Calabre et de Sicile) en 2014 (Franco *et al.*, 2017a), où il semble depuis être installé (IZSve, 2021). Les mesures mises en œuvre par les autorités italiennes ont permis de limiter sa dispersion. Sur la période 2017-2019, le reste de l'Union européenne était en effet indemne de ce danger sanitaire, classé en première catégorie dans la réglementation française.

Comme indiqué dans le [tableau 1](#), la surveillance de cet agent en France avait pour objectif la détection précoce de toute introduction et était à la fois :

- événementielle, basée sur la déclaration de toute suspicion d'infestation,
- programmée, basée sur la surveillance des importations de reines issues de pays tiers, et reposant sur l'analyse systématique de l'ensemble des cagettes, emballages et abeilles ouvrières accompagnant les lots de reines importés dans l'Union européenne.

Un cas suspect était défini par : i) l'observation dans la ruche, dans du matériel apicole ou dans un piège placé dans la ruche d'au moins un coléoptère d'une longueur inférieure à 1cm, et/ou ii) l'observation dans la ruche, ou dans son environnement proche,

d'une ou plus d'une larve de couleur blanchâtre, et/ou iii) la présence dans la ruche de petits œufs blancs nacrés (1,5 x 0,25 mm) pondus en grappe de 10 à 30.

Face au risque élevé de dispersion depuis les zones infestées au niveau international, et notamment depuis l'Italie (EFSA, 2015), différentes actions de formation et de communication (Meziani *et al.*, 2017) ont été mises en place en France depuis 2014. Par ailleurs, afin d'améliorer le dispositif, la DGAL a saisi l'Anses en 2017 sur : « Les mesures de surveillance et de lutte contre *Aethina tumida* appliquées en Italie et leur impact sur le risque d'extension du ravageur à d'autres territoires de l'Union européenne ». Cette saisine a fait l'objet d'une note d'appui scientifique et technique de l'ANSES (ANSES, 2017a, ANSES, 2018a). Une analyse fine de la situation épidémiologique en Italie a été réalisée dans ce cadre montrant un changement dans la stratégie de surveillance et de lutte mise en œuvre par les autorités italiennes, visant non plus à l'éradication mais au confinement d'*A. tumida*, afin d'éviter sa dispersion dans le reste de l'Union européenne. La saisine a également conclu que plusieurs dispositions mises en place en Italie pouvaient être transposées en France métropolitaine et a émis des recommandations quant à leur faisabilité dans le contexte français.

Suite à ces recommandations, une instruction technique a été établie afin de renforcer la surveillance événementielle d'*A. tumida*<sup>2</sup> et les contrôles relatifs aux échanges et importations d'apidés. Une nouvelle plaquette de communication a également été élaborée en 2018 dans le cadre des travaux du groupe de la plateforme ESA consacré à la surveillance d'*A. tumida*, dans le but de renforcer la vigilance des acteurs de la filière. Parallèlement, une action de sensibilisation concernant le respect des règles d'importation et d'échange d'abeilles a été conduite en direction de l'ensemble des apiculteurs. Dans ce cadre, une fiche intitulée « Mouvements d'abeilles depuis l'étranger : Quelles règles ? » a été largement diffusée. Enfin, les modalités d'estimation du montant de l'indemnisation à verser lors de la destruction d'abeilles, de matériels, de denrées et/ou de produits sur ordre de l'administration ont été précisées en 2018<sup>3</sup>.

Les acariens du genre *Tropilaelaps* sont actuellement présents uniquement en Asie. Deux

<sup>2</sup> Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-868 du 26/11/2018 relative au renforcement de la surveillance événementielle de l'infestation des colonies d'abeilles (*Apis mellifera*) et de bourdons (*Bombus* spp.) par le petit coléoptère des ruches *Aethina tumida*, et des contrôles relatifs aux échanges et importations d'apidés.

<sup>3</sup> Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-885 du 06/12/2018 relative à la méthode de référence pour l'estimation du montant de l'indemnisation à verser lors de la destruction d'abeilles, de matériels, de denrées et/ou de produits sur ordre de l'administration.

espèces ont été décrites sur *A. mellifera* : *T. mercedesae* et *T. clareae*. Le risque de dispersion de ce danger sanitaire de première catégorie est plus faible que celui d'*A. tumida* car il survit très peu de temps sur les abeilles adultes (moins de 72 heures), qui sont seules autorisées à l'importation dans l'Union européenne (EFSA, 2013). Une vigilance est néanmoins à assurer face à cet agent exotique, qui pourrait avoir un impact fort sur la filière en cas d'introduction. Comme pour *A. tumida*, la surveillance de l'acarien *Tropilaelaps* reposait sur :

- un dispositif événementiel, basé sur la déclaration des suspicions,
- et sur le dispositif programmé d'analyse des cages à reines importées de pays tiers (en application du règlement communautaire n° 206/2010).

En 2017-2019, il n'y avait pas de définition précise d'un cas d'infestation par *Tropilaelaps* spp. dans la réglementation. Néanmoins, un cas pouvait être considéré suspect lors de l'observation d'au moins un acarien atypique, différent de *V. destructor*, dans la ruche (dans le couvain, sur les abeilles ou sur le plancher de la ruche) ou le matériel apicole. La confirmation d'un cas était basée sur une analyse d'identification en laboratoire.

La varroose est une maladie parasitaire du couvain et des abeilles adultes, globalement enzootique dans l'Union européenne. Seuls quelques territoires sont en effet reconnus indemnes de l'acarien *V. destructor* par la Commission Européenne.

Sur la période 2017-2019, la varroose, globalement enzootique en France, était classée en deuxième catégorie (**Tableau 1**). Quelques îles (l'île de La Réunion et l'île d'Ouessant) étaient jusqu'alors réputées indemnes (bien que ne bénéficiant pas d'une reconnaissance officielle au sein de l'Union).

L'arrêté du 29 juillet 2013 rendait obligatoire la déclaration d'infestation des colonies par *V. destructor* afin de détecter la présence du parasite dans ces territoires, où une surveillance événementielle et programmée était mise en place à l'initiative des acteurs locaux (L'Hostis M., 2017).

Par ailleurs, sur le reste du territoire français, la surveillance avait pour objectif de contribuer à la lutte. Elle était basée sur la mise en œuvre de programmes régionaux « Varroa », déclinés depuis 2015 dans certaines régions par les organismes à vocation sanitaire (OVS). Des indicateurs de suivi,

mis en œuvre dans ces programmes, permettaient d'apprécier l'efficacité des mesures de prévention en place. Ils portaient sur le nombre d'apiculteurs utilisant des médicaments avec autorisation de mise sur le marché, pratiquant la bithérapie en cas de besoin, pratiquant l'alternance des molécules actives contre *Varroa*, pratiquant régulièrement la surveillance des populations de varroas de leurs colonies et mettant en place des méthodes zootechniques pour endiguer l'infestation de varroas.

Enfin, la surveillance s'intéressait à un autre danger sanitaire de deuxième catégorie, le frelon « asiatique » (ou frelon à pattes jaunes), *Vespa velutina* var. *nigrithorax*. Cet insecte originaire d'Asie a été signalé pour la première fois dans le sud-ouest de la France en 2006 (Haxaire *et al.* 2006). Il a un impact fort sur les colonies d'abeilles *Apis mellifera*, sur lesquelles il exerce une activité de prédation.

Un dispositif de surveillance a été mis en place en 2006 afin de suivre son extension inexorable sur le territoire. En 2017-2019, il reposait sur une surveillance événementielle dans les départements non colonisés, se traduisant par une actualisation régulière de la carte de répartition de l'espèce mise en ligne par le Muséum national d'histoire naturelle sur son site internet.

#### **Dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles (MMAA)**

Le dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës a trouvé son origine dans les premiers systèmes de surveillance mis en place en filière apicole. En 1990 un premier « Réseau d'observations épidémiologiques apicole » avait ainsi été constitué. Rebaptisé réseau d'épidémiosurveillance apicole national en 1993, il « recensait des anomalies du cheptel apiaire et recherchait leurs causes ». En 1998, le ministère en charge de l'agriculture a décidé de réserver son action au suivi des maladies réglementées. Dans le même temps les affaiblissements et mortalités de colonies se sont amplifiés et à partir de 2002 le réseau s'est élargi aux troubles des abeilles par exposition aux produits antiparasitaires à usage agricole (ou produits phytopharmaceutiques). Les dispositions ont connu, à partir des années 2000, de nombreuses évolutions notamment en 2009, 2010, 2011, 2012 et 2014<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Note de service DGAL/SDQPV/2014-899 du 14 novembre 2014 relative à la surveillance des mortalités massives

aiguës et des maladies classées dangers sanitaires de première catégorie.

**Tableau 1.** Statut des dangers sanitaires de l'abeille mellifère domestique et surveillance mise en place sur le territoire français de 2017 à 2019DS1 : danger sanitaire de 1<sup>ère</sup> catégorie – DS2 : danger sanitaire de 2<sup>ème</sup> catégorie

Nature du danger	Statut sanitaire en France métropolitaine	Classification dans la réglementation	Objectif(s) de la surveillance	Modalités de la surveillance événementielle	Modalités de la surveillance programmée
<i>Aethina tumida</i>	Absent	Nationale <sup>5</sup> DS1 Européenne Maladie à notification obligatoire <sup>6</sup> et réglementée dans les cadre des échanges intra-communautaires et des importations <sup>7</sup> OIE <sup>8</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres	- Détection précoce de toute introduction afin de favoriser leur éradication - Maintien du statut indemne	- Déclaration obligatoire de toute suspicion  - Renforcement de la vigilance vis-à-vis du risque d'infestation <sup>9</sup>	Contrôle à l'importation de reines d'abeilles et de bourdons issus de pays tiers <sup>10</sup>
<i>Tropilaelaps spp.</i>	Absent	Nationale <sup>5</sup> DS1 Européenne Maladie à notification obligatoire <sup>6</sup> et réglementée dans les cadre des échanges intra-communautaires et des importations <sup>7</sup> OIE <sup>8</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres	- Détection précoce de toute introduction afin de favoriser leur éradication - Maintien du statut indemne	Déclaration obligatoire de toute suspicion	Contrôle à l'importation de reines d'abeilles et de bourdons issus de pays tiers <sup>10</sup>

<sup>5</sup> Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales

<sup>6</sup> Directive 82/894/CEE du Conseil du 21 décembre 1982 concernant la notification des maladies des animaux dans la Communauté

<sup>7</sup> 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

<sup>8</sup> <https://www.oie.int/fr/ce-que-nous-faisons/normes/codes-et-manuels/acces-en-ligne-au-code-terrestre/>

<sup>9</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2014-842 du 20 octobre 2014 relative au renforcement de la vigilance vis-à-vis du risque d'infection par *Aethina tumida* (petit coléoptère de la ruche)

<sup>10</sup> Note de service DGAL/SDSPA/SDASEI/N2012-8128 du 20 juin 2012 relatives aux contrôles sanitaires à l'importation en France d'apides en provenance des pays tiers et 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

Nature du danger	Statut sanitaire en France métropolitaine	Classification dans la réglementation	Objectif(s) de la surveillance	Modalités de la surveillance événementielle	Modalités de la surveillance programmée
<b><i>Paenibacillus larvae</i></b> (agent de la loque américaine)	Enzootique	Nationale <sup>5</sup> DS1 Européenne Maladie à notification obligatoire <sup>6</sup> et réglementée dans les cadre des échanges intra-communautaires et des importations <sup>7</sup> OIE <sup>8</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres	Détection des foyers pour prévenir la diffusion sur le territoire français	Déclaration obligatoire de toute suspicion	Non concerné
<b><i>Nosema apis</i></b> (agent de la nosérose)	Sporadique	Nationale <sup>5</sup> DS1	Détection des foyers pour prévenir la diffusion sur le territoire français	Déclaration obligatoire de toute suspicion	Non concerné
<b><i>Vespa velutina</i> var. <i>nigrithorax</i></b>	Présent	Nationale <sup>5</sup> DS2  Européenne <sup>11</sup> Espèce exotique envahissante	Suivi de la dispersion du frelon asiatique à pattes jaunes sur le territoire français	Déclaration obligatoire de toute suspicion dans les départements non colonisés <sup>12</sup>	Non concerné
<b><i>Varroa destructor</i></b> (agent de la varroose)	Enzootique	Nationale <sup>5</sup> DS2 Européenne Maladie à notification obligatoire et réglementée dans les zones indemnes (non appliqué en France) <sup>7,13</sup> OIE <sup>5</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres	- Dans les territoires réputés indemnes : Maintien du statut indemne - Dans les territoires enzootiques : Surveillance pour contribuer à la lutte	- Dans les territoires réputés indemnes : Déclaration obligatoire de toute suspicion - Dans les territoires enzootiques : Evaluation de l'infestation pour les besoins de la lutte	Non concerné

<sup>11</sup> 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

<sup>12</sup> Note de service DGAL/SDSPA/N2013-8082 du 10 mai 2013 relative à la définition des mesures de surveillance, de prévention et de lutttes permettant de limiter l'impact du frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax* sur les colonies d'abeilles domestiques sur le territoire national

<sup>13</sup> Décision d'exécution de la commission du 11 octobre 2013 reconnaissant certaines parties de l'Union indemnes de la varroose des abeilles et fixant les garanties complémentaires obligatoires dans le cadre des échanges à l'intérieur de l'Union et des importations pour la protection du statut officiellement indemne de varroase

Depuis 2018, à partir des observations et des déclarations d'apiculteurs, ce dispositif de surveillance événementielle visait à détecter et à caractériser les mésusages, les effets non intentionnels et les accidents dans le processus de fabrication de produits phytopharmaceutiques, de biocides et de médicaments vétérinaires en recensant et en investiguant les ruchers atteints de mortalités massives aiguës d'abeilles mellifères domestiques adultes (MMAA). Pour réceptionner les déclarations et réaliser les investigations dans les ruchers, les services déconcentrés de l'Etat ont fait de plus en plus souvent appel à des agents spécifiquement formés avec une forte implication et mobilisation des vétérinaires reconnus compétents en apiculture et pathologie apicole pour les deux tiers des visites réalisées dans les ruchers.

#### **L'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA)**

Au printemps 2018, des informations transmises par des apiculteurs et des organisations apicoles faisaient état, dans plusieurs régions françaises, d'une augmentation du taux de mortalité de colonies d'abeilles mellifères domestiques durant l'hiver. Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a donc décidé de lancer une enquête nationale pour estimer au mieux ce taux de mortalité. Cette enquête avait aussi pour objectif de recueillir l'avis des apiculteurs concernant l'existence d'une éventuelle augmentation des pertes dans leurs ruchers notamment par rapport à l'hiver précédent et d'en recenser les causes possibles. L'enquête a été reconduite en 2019 permettant de suivre l'évolution de la mortalité dans le temps.

Elle a permis de fournir sur deux saisons une estimation de la mortalité hivernale à dire d'apiculteurs, de suivre l'évolution du taux de mortalité hivernale d'une saison à l'autre et de recueillir les avis des apiculteurs sur les facteurs susceptibles, selon eux, d'expliquer les mortalités et les évolutions observées. L'enquête a été élaborée dans le cadre de la plateforme ESA, par un groupe de travail qui rassemblait des experts techniques de plusieurs organismes impliqués en apiculture. L'enquête a été adressée par courriel à tous les apiculteurs ayant déclaré leurs ruches à l'automne précédent (à condition d'avoir donné leur accord pour être contactés par cette voie).

#### **L'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA)**

L'OMAA est un système de surveillance novateur collectant des données relatives aux événements de santé touchant les colonies d'abeilles mellifères domestiques et émet des alertes en cas de détection d'événements significatifs. Il a pour objectif d'effectuer l'inventaire et l'analyse de la dynamique spatio-temporelle des mortalités et des affaiblissements des colonies d'abeilles mellifères domestiques en France métropolitaine dans le but de détecter des dégradations de l'état de santé du cheptel apicole métropolitain et d'alerter les gestionnaires du risque concernés. Ce système vise à permettre à toute personne constatant un événement de santé sur un rucher de déclarer, par téléphone à un guichet unique régional, les mortalités et affaiblissements observés sur les colonies. Le vétérinaire répartiteur du guichet unique oriente les cas vers le dispositif de surveillance adapté en vue d'une investigation. A l'échelle collective, les données collectées lors des phases de déclaration et d'investigation ont vocation à être analysées pour identifier les facteurs de risque des événements observés. Certaines des données collectées doivent également alimenter le dispositif de phytopharmacovigilance.

L'OMAA a été déployé à titre expérimental en Bretagne et en Pays de la Loire au second semestre 2017 et en Auvergne-Rhône-Alpes en 2019. Durant cette phase pilote, les guichets uniques régionaux étaient placés sous la responsabilité de l'Etat et leur mise en œuvre confiée aux Organisations vétérinaires à vocation technique (OVVT). L'objectif est à terme de le déployer sur l'ensemble des régions métropolitaines. Une description de l'OMAA plus détaillée est disponible dans l'article de Urrutia et Wendling (2017).

## **Descriptif de la population d'abeilles mellifères domestiques**

Depuis 1980, tout apiculteur est tenu de réaliser une déclaration annuelle d'emplacement des ruchers et du nombre de ruches qu'il détient <sup>14</sup>).

<sup>14</sup> article 33 de la loi n°229-967 et arrêté ministériel du 11 août 1980 relatif au dispositif sanitaire de lutte contre les maladies des abeilles.

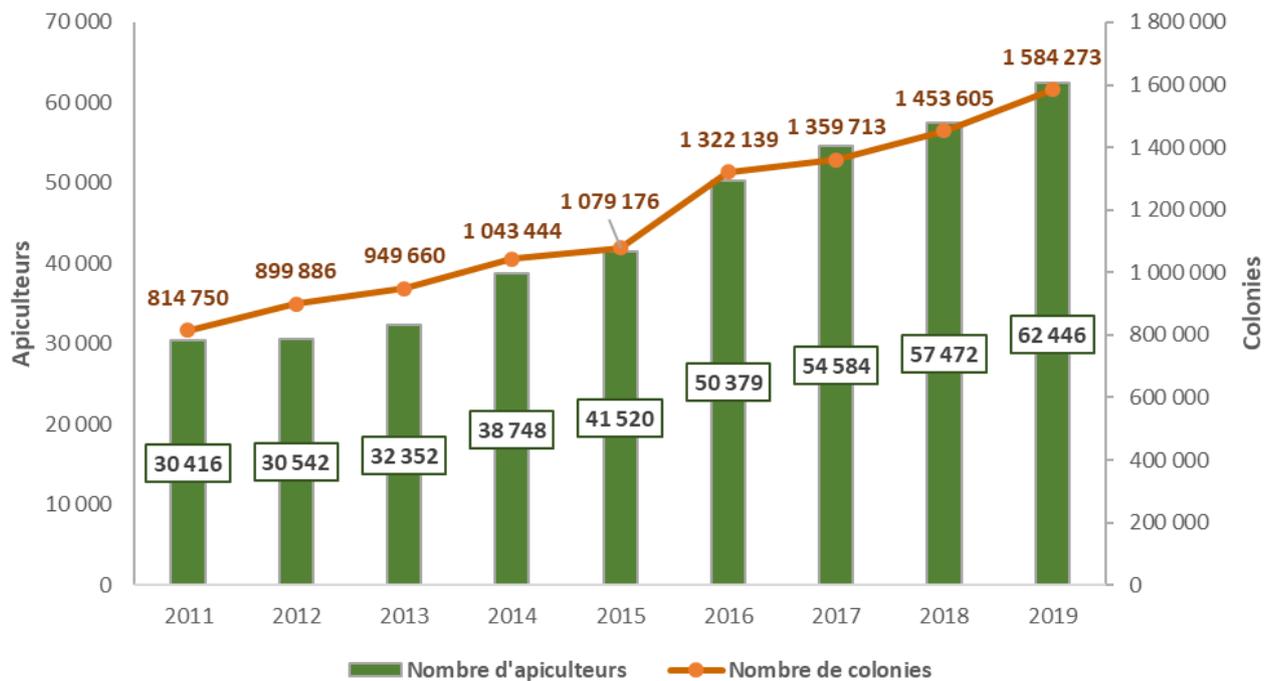


Figure 1. Evolution du nombre d'apiculteurs et de colonies déclarés entre 2011 et 2019

Une analyse détaillée de l'évolution de la déclaration de ruches de 2010 à 2019 a été décrite dans l'article de Meziani *et al.* (2020). La **figure 1** présente l'évolution du nombre d'apiculteurs et de colonies déclarés entre 2011 et 2019, marquée par une régulière augmentation. Cette tendance était probablement liée à la fois à un engouement récent pour l'apiculture et à la régularisation progressive de la situation administrative des apiculteurs.

En 2019, plusieurs acteurs de terrain (organisations apicoles, vétérinaires, services déconcentrés de l'État) ont proposé de faire évoluer les modalités de déclaration de ruches en incluant des informations permettant d'améliorer la gestion collective des maladies des abeilles mellifères domestiques. Un projet de création d'une base nationale des exploitations (BNE) intégrant l'ensemble des filières animales (à l'exception des équidés et des carnivores domestiques) a depuis été lancé, incluant un groupe de travail spécifiquement dédié à la création du volet apicole de cette base de données.

## Acteurs impliqués dans la surveillance sanitaire des ruchers

Les informations fournies dans le présent chapitre sont des informations globales qui concernent à la fois les dispositifs de prévention, de surveillance et de lutte mis en œuvre par l'Etat, sans qu'il soit possible de discriminer la part prise spécifiquement

par chacun des dispositifs de surveillance présentés ci-avant.

La surveillance sanitaire des ruchers est assurée conjointement, et selon la nature des missions, par des agents des Directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP), des vétérinaires et des techniciens sanitaires apicoles (TSA) (article L.243-3 du code rural et de la pêche maritime).

Le **tableau 2** présente un bilan des visites apicoles réalisées de 2017 à 2019 par des agents DDecPP ou par des vétérinaires. Ces visites pouvaient être réalisées dans le cadre de missions de police sanitaire, de contrôles officiels ou de délivrance de certifications officielles (article L.203-8 du code rural) mais aussi dans le cadre d'autres missions apicoles (ex. visites dans le cadre du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës).

Le nombre total de visites variait selon les années, probablement en fonction des événements sanitaires observés dans les ruchers français. La mise en place de l'OMAA en région AURA pourrait expliquer l'augmentation du nombre de visites effectuées en 2019. Une analyse fine des données a montré en effet qu'il avait triplé entre 2018 et 2019 dans cette région (111 et 392 visites réalisées respectivement ces deux années).

Le nombre de visites réalisées par les agents des DDecPP était en relative diminution, alors qu'on observait une augmentation des visites réalisées par les vétérinaires mandatés ou missionnés par l'Etat par rapport à 2015.



**Encadré 3. Aspects financiers**

Le bilan des dépenses engagées par les différents services de l'État pour la mise en œuvre des actions apicoles, dont la surveillance, présenté ici n'est pas exhaustif. Les résultats 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 » en 2017, 2018 et 2019 s'élevaient à 161 102 euros, 156 282 euros et 158 106 euros respectivement. Ces dépenses ont été réalisées par 39, 51 et 44 DDecPP en 2017, 2018 et 2019 respectivement. En moyenne, les dépenses prises en charge étaient de 2 092 euros en 2017, 1 717 euros en 2018 et 1 817 euros en 2019.

- Les analyses de laboratoire pour la recherche des agents pathogènes ont représenté un coût de 16 074 euros en 2017, 15 416 euros en 2018 et 20 414 euros en 2019. Ces dépenses ont été réalisées par 32, 39 et 36 DDecPP respectivement.

## Résultats et discussion de la surveillance par modalité de surveillance

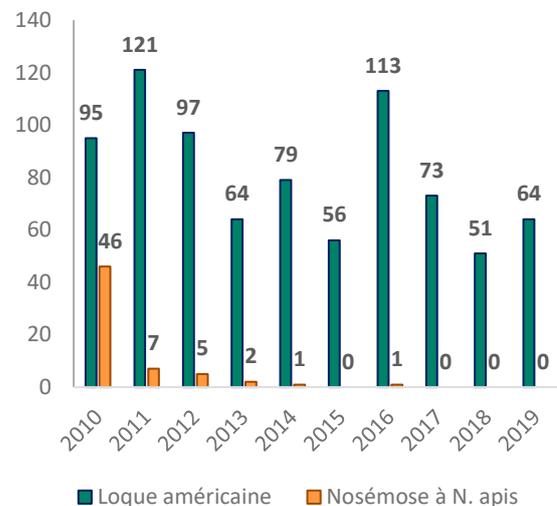
### Loque américaine (*Paenibacillus larvae*)

De 2017 à 2019, les DDecPP ont enregistré dans la base de données SIGAL respectivement 73, 51 et 64 foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI (Figure 2).

Les résultats de la surveillance officielle de ces dix dernières années montraient que le nombre d'APDI pris pour la loque américaine variaient entre une cinquantaine et une centaine par an, sans relation avec l'évolution de la population apicole déclarée (Figure 1 & 2). Certaines années ont été marquées par un nombre plus important de foyers, ce qui pourrait être liés à des facteurs climatiques favorisant le développement de maladies du couvain.

Il était à noter que la région Normandie était la région rassemblant le plus de foyers ayant fait l'objet d'un APDI en 2017 (58,9 %) et en 2018 (36,5 %), alors qu'en 2019, il s'agissait de la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) (31,2 %). Ces tendances ne semblaient pas directement en lien avec la distribution de la population apicole sur ces territoires. La Normandie ne représentait en effet qu'environ 4 % des apiculteurs français de 2017 à 2019. Cependant, elles pourraient être expliquées par une influence au niveau local de facteurs météorologiques sur l'état de santé des colonies, ou par une différence de dynamisme des dispositifs de

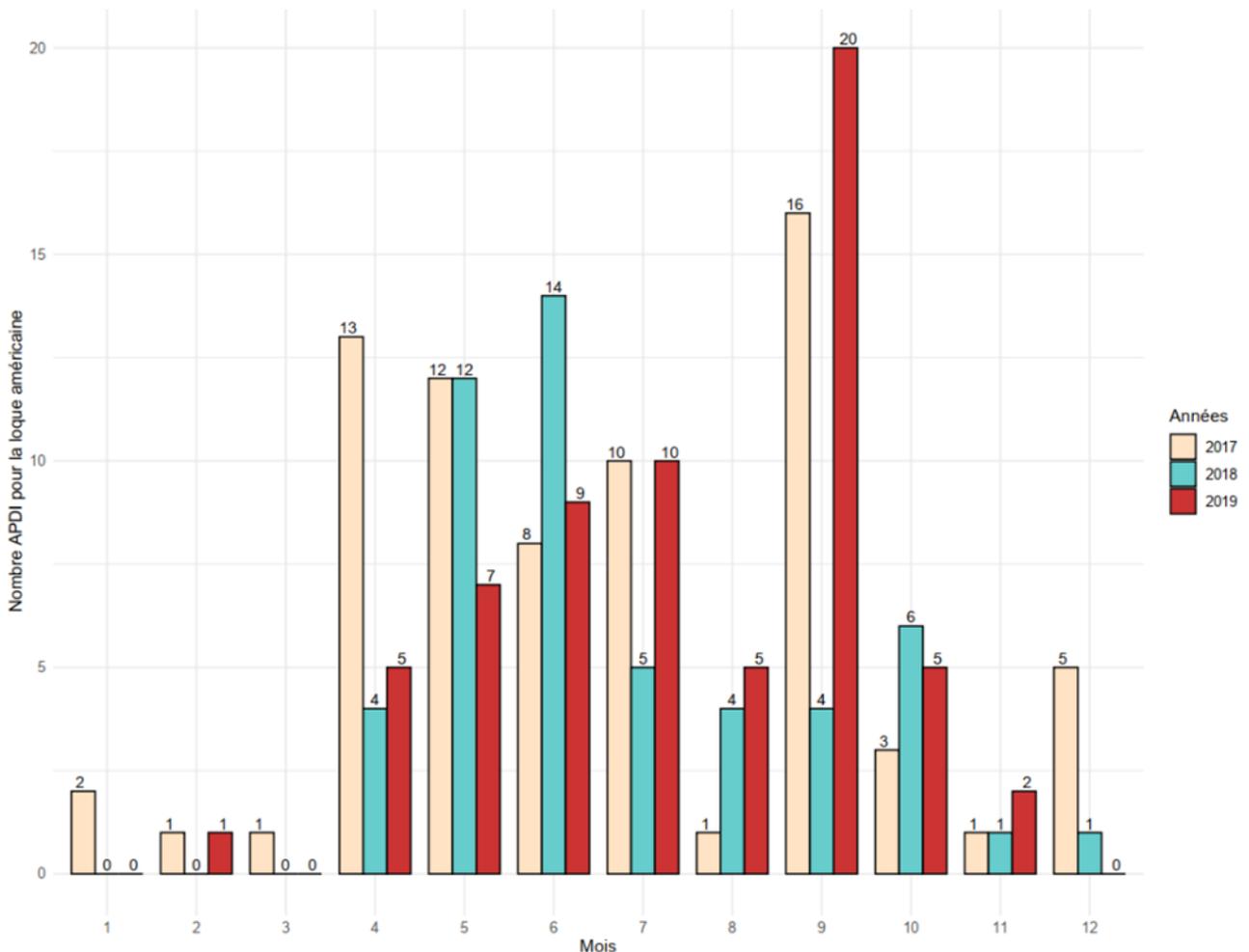
surveillance en fonction des régions. Le déploiement de l'OMAA en région AURA en 2019 pourrait ainsi expliquer que cette région ait rassemblé le plus de foyers de loque américaine cette même année.



**Figure 2.** Évolution du nombre de foyers de loque américaine et de nosémose à *N. apis* ayant fait l'objet d'un APDI depuis 2010 en France. Ces nombres sont potentiellement légèrement minorés par rapport aux foyers gérés par les DDecPP du fait d'un possible défaut d'enregistrement de certains APDI dans la base nationale SIGAL/RESYTAL. Par ailleurs, il est à noter que les données collectées ne permettent pas de connaître de façon suffisamment solide le nombre d'APMS et donc de suspicions établies.

La figure 3 présente la distribution annuelle des foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI de 2017 à 2019. Elle montre que les mois d'avril à juillet ainsi que septembre avaient regroupé le plus d'APDI de foyers de loque américaine. Ces périodes étaient en effet celles où les apiculteurs réalisaient des visites sanitaires approfondies de leurs colonies, augmentant ainsi l'opportunité de détecter la maladie. La baisse du nombre d'APDI observée en août pourrait être liée à la saison de récolte de miel estivale, moins propice aux visites (du fait de la présence de hausses notamment).

Ces informations ne permettaient pas de connaître précisément la situation épidémiologique réelle de ce danger sanitaire en France (prévalence, incidence, répartition géographique) sur la période 2017-2019, essentiellement en raison d'un biais important de sous-déclarations. L'étude Résabeilles, conduite dans six départements français, avait montré en effet que plus de 10 % des ruchers (11,7 % [8,5 – 15,5]) visités à l'automne 2012 étaient cliniquement atteints par la loque américaine (Hendrikx et al., 2015).



**Figure 3.** Distribution des foyers de loque américaine ayant fait l'objet d'un APDI par mois et date d'APDI de 2017 à 2019

Avec toutes les limites de l'extrapolation des données de prévalence issues de Résabeilles à la population apicole déclarée de 2017 à 2019, on pouvait s'attendre à un nombre annuel de ruchers atteints compris entre 11 558 et 24 556, ce qui était bien loin de correspondre au nombre de foyers effectivement déclarés pendant cette même période (moins d'une centaine par an).

Les causes probables de ces sous-déclarations étaient multiples :

- une mauvaise connaissance par certains apiculteurs des mesures réglementaires de lutte,
- la crainte des conséquences de la mise en œuvre des mesures de lutte en cas de déclaration (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,
- des niveaux d'indemnisation allouée lors de foyer jugés insuffisants par un certain nombre d'apiculteurs,
- le faible suivi sanitaire de certains apiculteurs limitant les possibilités de détection et donc déclaration,

- le sentiment de pouvoir gérer la maladie en dehors du cadre réglementaire (existence de pratiques de lutte non autorisées telles que l'utilisation d'antibiotiques).

Ce constat interpellait sur l'efficacité et la pertinence des mesures de surveillance et de gestion mises en œuvre pour la loque américaine

#### **Nosérose à *Nosema apis***

Depuis plus d'une dizaine d'années, la prévalence clinique de la nosérose à *N. apis* en France semblait se réduire. Le nombre de déclarations débouchant sur des APDI a en effet diminué au cours de ces dix dernières années. Il était nul sur la période 2017-2019 (Figure 2).

L'étude conduite en France au printemps 2013 dans le cadre du programme Résabeilles avait déjà montré que la prévalence de l'infection des ruchers par *N. apis* était très faible (0,3 %), et qu'à l'inverse l'espèce *N. ceranae*, était omniprésente (87%) (Hendriks et al., 2015). Cette dernière, qui occupe la même niche écologique que *N. apis* (les cellules épithéliales du ventricule de l'abeille), présente en effet des avantages adaptatifs (ex : dose infectante plus faible, spores plus résistantes aux fortes

chaleurs, nombre de spores produites plus élevé) ce qui lui a permis de prendre le dessus (Roy et L'Hostis, 2017), et pourrait expliquer l'absence de foyers de nosérose à *N. apis* observés en France ces dernières années.

### **Infestation par le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*)**

Malgré les actions de sensibilisation menées en 2018, le nombre de suspicions enregistrées par les services de l'État de 2017 à 2019 est resté faible, d'une à huit par an (**Tableau 3**). Ce nombre était bien en deçà de ce qui pourrait être attendu au regard de la définition d'une suspicion et de la présence d'autres insectes (larves ou coléoptères) en France pouvant être confondus avec *A. tumida*. Les larves de fausses teignes (*Galleria mellonella* et *Achroia grisella*) étaient par exemple fréquemment observées dans les ruches et pouvaient être confondues avec celles du petit coléoptère des ruches. D'autres espèces de coléoptères, sans effet pathogène pour les abeilles, trouvaient également refuge dans les colonies. Ce biais de sous-déclaration, pouvant être estimé comme important au regard des éléments précités, représentait une faiblesse importante du dispositif de surveillance événementielle sur cette période.

Concernant la surveillance programmée, l'année 2018 a été marquée par la détection d'œufs suspects lors de l'analyse de plusieurs lots de cages à reines importées d'Amérique du sud. Face au risque d'introduction, la DGAL a sollicité l'ANSES pour évaluer en urgence ce risque et définir des modalités de surveillance adaptées (Anses, 2018b). Des visites ont ainsi été conduites par les services de l'Etat et des vétérinaires mandatés dans les différents ruchers destinataires de ces reines afin de détecter tout signe évocateur de la présence d'*A. tumida*<sup>16</sup>. Au total, 40 ruchers situés dans quatorze départements et détenus par 21 apiculteurs (soit 1 392 colonies) ont été inspectés. Les résultats de ces visites ainsi que des analyses de confirmation réalisées par le LNR sur la santé des abeilles ont permis d'infirmer cette suspicion. Une analyse des œufs en biologie moléculaire (par PCR et séquençage) a en effet permis d'identifier qu'il s'agissait d'œufs d'*A. mellifera*. La gestion de cette suspicion a montré la réactivité des différents acteurs pour les investigations épidémiologiques, ce qui est essentiel pour limiter au maximum la dispersion en cas de réelle introduction. Un retour d'expérience complet de cet épisode a été présenté au comité d'experts apicole du CNOPSAV le 24 octobre 2018.

Par ailleurs, suite à la détection d'un nouveau cas en Sicile en juin 2019, des investigations spécifiques ont été conduites dans les ruchers français destinataires de reines issues de ce territoire en vue de vérifier si les lots introduits n'avaient pas été source de contamination (instruction technique DGAL/SDSPA/2019-500 du 03 juillet 2019). Les investigations menées chez les deux apiculteurs concernés ont permis de confirmer l'absence d'*A. tumida* (au total, 574 colonies ont été inspectées).

La vigilance de l'ensemble des acteurs de la filière était essentielle pour pouvoir détecter précocement toute apparition d'*A. tumida* dans le but d'en assurer l'éradication et de préserver le statut indemne, face à une menace grandissante au niveau international. Les organisations professionnelles et sanitaires ont très largement contribué à diffuser aux apiculteurs des messages de vigilance.

### **Infestation par *Tropilaelaps* spp.**

Le nombre de suspicions d'infestation par *Tropilaelaps* sur la période 2017-2019 était quasi-nul (zéro ou une par année) (**Tableau 3**).

Certains apiculteurs connaissaient probablement mal *Tropilaelaps* spp. En effet, l'Etat a réalisé relativement peu de communication sur ce danger sanitaire exotique au cours des dix dernières années. Par ailleurs, du fait de la mise en place de traitements acaricides dans le cadre de la lutte contre *V. destructor*, il était assez rare de détecter visuellement des acariens différents de *Varroa* dans les ruches, ce qui pourrait également expliquer la quasi-absence de suspicions.

### **Varroose (*Varroa destructor*)**

La surveillance a permis de détecter l'arrivée du parasite sur l'île de La Réunion en 2017, territoire jusqu'alors indemne (Esnault et al., 2017), *V. destructor* s'y étant depuis installé (Esnault et al., 2019). L'île d'Ouessant était indemne de ce parasite sur la période 2017-2019.

Dans les territoires enzootiques, des programmes régionaux de prévention et de lutte ont été mis en place de façon volontaire par les OVS. Le nombre de régions (exprimé en anciennes régions administratives) participant aux programmes régionaux de prévention et de lutte était de quatre fin 2017, quatorze fin 2018 puis quinze fin 2019. Neuf OVS (en configuration nouvelle région) conduisaient ce programme fin 2019.

<sup>16</sup> Note de service DGAL/SDSPA/2018-373 du 07 mai 2018 relative aux modalités de gestion d'une suspicion

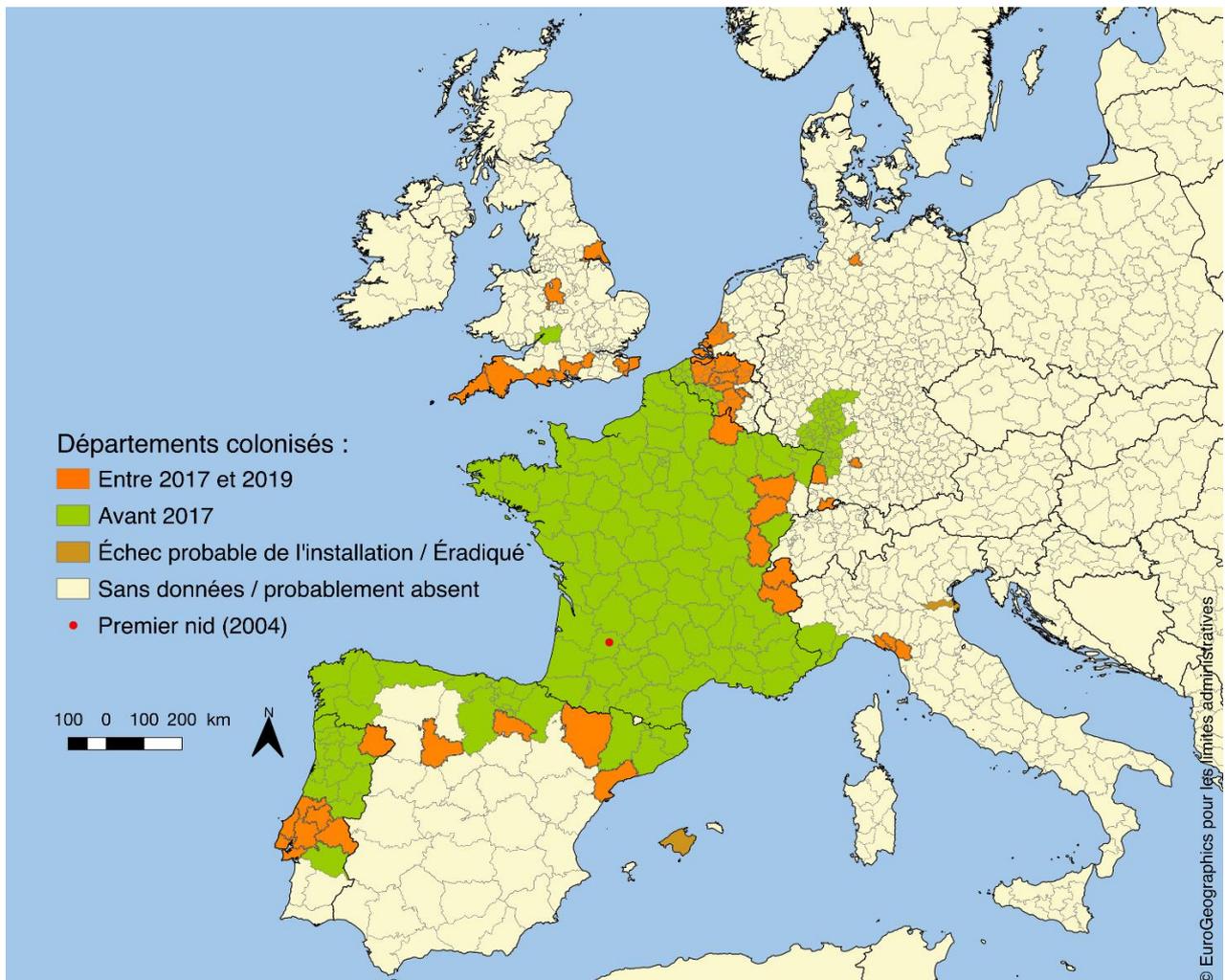
d'*Aethina tumida* suite au contrôle d'un lot reines d'abeilles importées d'Argentine.

**Tableau 3.** Évolution du nombre de suspicions d'infestation par *A. tumida* et *Tropilaelaps* spp. enregistrées par les DDecPP dans la base de données SIGAL et/ou enregistrées par le LNR de 2010 à 2019.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Suspensions d'infestation par <i>A. tumida</i>	2	4	4	1	4	6	0	1	8	4
Suspensions d'infestation par <i>Tropilaelaps</i> spp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

L'exemple du programme régional de la Nouvelle Aquitaine permet d'illustrer les actions engagées. Il a été conduit sur 2019 et était géré par la section apicole de la Fédération régionale des groupements sanitaire de Nouvelle Aquitaine (FRGDS NA). Cette section a associé les Groupements de défense sanitaire apicoles (GDSA) ou les associations apicoles départementales au sein de l'OVS, ainsi que le Groupement technique vétérinaire (GTV) et l'Association de développement apicole (ADA). Elle a fait le choix d'un dispositif mixte qui associait les comptages déclinés par les ADA chez de nombreux

professionnels apicoles, au travail de sensibilisation et d'accompagnement quotidien des structures départementales qui incitaient au comptage et à l'enregistrement de ces dénombrements le plus grand nombre d'apiculteurs de loisir, passionnés et/ou professionnels indistinctement. Il en a résulté la collecte d'un nombre conséquent de données accessibles à tous sur le site de GDS France mais aussi l'opportunité d'une communication à large échelle sur les dangers de l'infestation par ce parasite ainsi que sur les moyens de prévention et de lutte adaptés.

**Figure 4.** Distribution géographique de *Vespa* var. *nigrithorax* en Europe au 31 décembre 2019 (source INPN)

En 2019, 297 apiculteurs de Nouvelle Aquitaine ont participé au programme de comptage parmi les 609 apiculteurs ayant fait ce comptage participatif dans un cadre national. Sur les 4 212 colonies recensées comme ayant fait l'objet d'un comptage, l'acarien a été observé dans 49 % des colonies. Ces comptages ont permis la définition des seuils de nuisibilité spécifiques de la région.

Une relation entre la charge parasitaire par *V. destructor* au printemps et la productivité des ruches en miel durant la saison apicole a également été mise en évidence (non présenté ici).

#### **Frelon asiatique à pattes jaunes (*Vespa velutina* var. *nigrithorax*)**

La présence du frelon asiatique à pattes jaunes a été confirmée dans six nouveaux départements de 2017 à 2019 : les Ardennes, la Haute-Saône, la Haute-Savoie, le Jura, la Savoie et les Vosges. Au 31 décembre 2019, seuls restaient épargnés la Corse, le Haut-Rhin et le Territoire de Belfort (Figure 4). Des informations complémentaires relatives à la surveillance de *Vespa velutina* var. *nigrithorax* sont disponibles dans l'article de Rome et Villemant (2017).

Ce frelon ayant déjà colonisé les zones les plus favorables à son développement, sa progression avait fortement ralenti ces dernières années. Malgré une présence sur quasiment tout le territoire métropolitain, les densités de populations de *V. velutina* n'étaient pas équivalentes dans toutes les localités (Fournier et al., 2017). Étant également très sensible aux variations climatiques de l'hiver et du printemps, ses densités de population pouvaient varier très fortement d'une année sur l'autre. L'hiver 2017/2018 a été généralement chaud et stable et

donc plus favorable à son développement. A l'inverse, l'hiver 2018/2019 et le printemps qui ont suivi, caractérisés par de fortes variations de températures, ont été globalement très défavorables à *V. velutina* dans toute l'Europe. Dès lors, l'impact du frelon « asiatique » sur l'apiculture a pu être très variable d'une localité à l'autre et d'une année sur l'autre durant cette période.

#### **Surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles adultes (MMAA)**

En 2017, 176 déclarations ont été recensées (49 départements concernés) contre 203 en 2018 (61 départements) et 147 en 2019 (49 départements) (Figure 5).

Ces variations selon les années pouvaient notamment s'expliquer par :

- des variations des conditions météorologiques et de miellées,
- la disponibilité des apiculteurs en saison (et de leur charge de travail les années favorables au développement des colonies et les années de bonne production) et de leur connaissance du dispositif,
- le déploiement de l'OMAA dans trois régions pilotes depuis 2017 dont les guichets uniques ont permis d'exercer un filtrage des déclarations qui venaient alimenter le dispositif de surveillance des MMAAA.

En 2017, 2018 et 2019, respectivement quinze (8,5 %), dix-sept (8,4 %) et dix-huit (12,2 %) intoxications avérées ou hautement probables ont été caractérisées. Un bilan plus détaillé des résultats de ce dispositif de surveillance fera l'objet de publications spécifiques à venir.

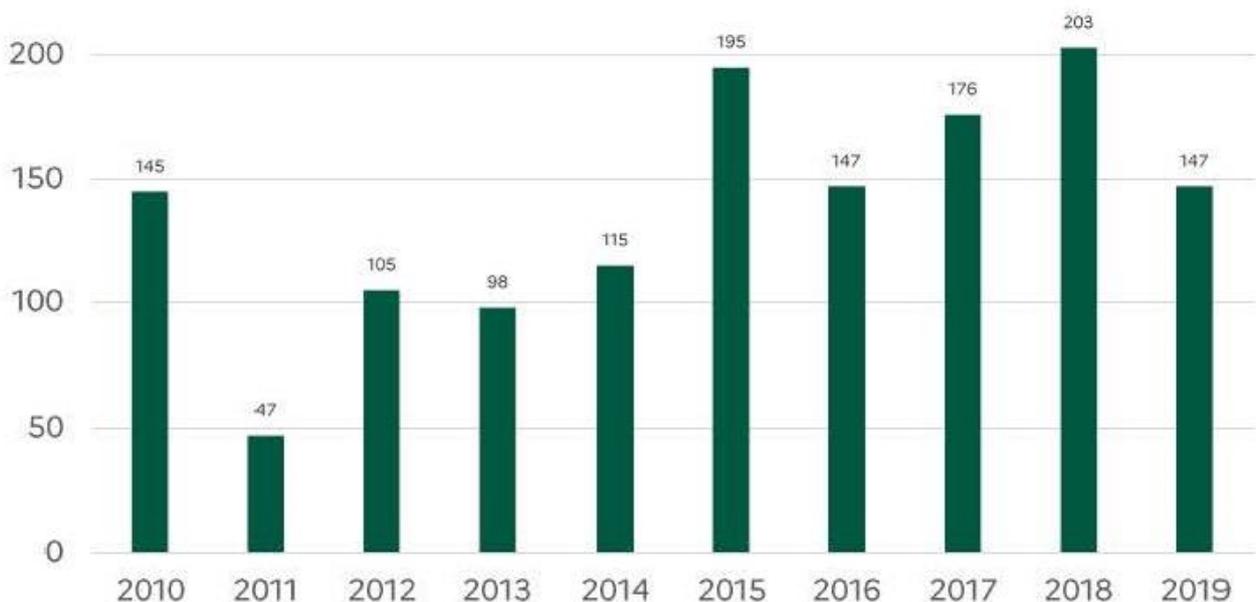


Figure 5. Evolution du nombre de déclarations MMAA recensées par le dispositif depuis 2010

### **Enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles**

En 2018, 14 139 sur 48 917 apiculteurs métropolitains sollicités (28,9 %) ont participé à l'enquête relative aux mortalités hivernales 2017-2018. En 2019, la participation à l'enquête relative aux mortalités hivernales 2018-2019 a été inférieure (18,3 % des 50 898 apiculteurs métropolitains sollicités). A partir des réponses aux deux enquêtes, des mortalités moyennes ont été estimées pour les deux hivers. Toutes tailles d'exploitations confondues, un taux moyen de mortalité de 29,4 % [28,3 – 30,4] et 21,3 % [19,9 – 22,7] a été estimé respectivement pour l'hiver 2017-2018 et pour l'hiver 2018-2019. Les estimations de mortalité par taille d'exploitation apicole et par département ont montré une mortalité moyenne plus faible à l'hiver 2018-2019 par rapport à l'hiver précédent. Les résultats de ces enquêtes sont disponibles sur le site de la plateforme ESA.

### **L'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA)**

Depuis le déploiement de l'OMAA en 2017, plus de 2 000 déclarations auprès des guichets uniques régionaux ont été enregistrées. Dans plus de 70 % des cas, les apiculteurs eux-mêmes étaient à l'origine des déclarations. Un chiffre encourageant qui témoignait de la motivation des apiculteurs à faire remonter officiellement les troubles observés pour trouver des solutions adaptées, d'autant plus qu'une aide financière permettait de prendre en charge certaines investigations.

Au total, de 2017 à 2019, une soixantaine de vétérinaires ont été impliqués dans l'OMAA en France en tant que répartiteurs et/ou investigateurs. Sous la responsabilité des vétérinaires, soixante TSA ont été associés pour participer aux visites. Les acteurs de l'OMAA ont fait remonter que la mise en œuvre de l'OMAA a permis de créer du lien entre les différents acteurs impliqués en apiculture dans les régions concernées.

Des articles présentant le bilan et les résultats du dispositif sont mis en ligne sur le site de la Plateforme ESA.

## **Conclusion et perspectives**

Chacune des modalités de surveillance, dont les résultats ont été présentés et discutés précédemment, présentent des limites et particularités propres. Les résultats de ces différentes modalités de surveillance n'ont pas permis de disposer d'un bilan représentatif de la situation sanitaire du cheptel apiaire français sur la

période 2017-2019. Ceci pourrait être le résultat de plusieurs facteurs :

- une sensibilité et une connaissance hétérogènes des acteurs de terrain (apiculteurs et autres intervenants dans les ruchers) pour les dangers sanitaires à déclaration obligatoire : propension variable à déclarer les suspicions auprès des services de l'Etat,
- une connaissance insuffisante des apiculteurs des dispositifs de surveillance existants, de leur rôle au sein de ces dispositifs et des enjeux sanitaires afférents,
- des difficultés à l'enregistrement des données issues de ces dispositifs de surveillance impactant sur les possibilités de valorisation (absence ou faible enregistrement en format numérique, qualité des données hétérogène selon les modalités de surveillance).

Durant la période 2017-2019, les modalités de surveillance étaient principalement événementielles. Selon les dangers sanitaires à surveiller, une réflexion serait à conduire pour une amélioration des dispositifs existants voire pour la mise en œuvre de nouveaux dispositifs complémentaires. Cela pourrait reposer sur une surveillance programmée basée sur le suivi d'un échantillon représentatif de la population apiaire française ou sur une surveillance basée sur le risque. L'amélioration de la surveillance nécessitera une amélioration des modalités de collecte et d'enregistrement des données de la surveillance pour permettre une valorisation adaptée et un retour réactif d'informations consolidées aux différents acteurs.

En 2020, un travail a été mené pour réorganiser les travaux de la plateforme ESA sur les abeilles. Des groupes de travail ont été constitués, relancés ou transformés portant sur sept thématiques : a) la surveillance des loques américaine et européenne, b) la surveillance de *Varroa* et les virus associés, c) la surveillance des dangers sanitaires exotiques, d) le suivi du frelon asiatique à pattes jaunes, e) la surveillance en toxicologie et co-facteurs (associé à une cellule d'appui scientifique et technique pour l'investigation de cas), f) le suivi de la mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA), g) le suivi de l'observatoire OMAA. Ces groupes ont notamment pour mission de formuler des propositions pour faire évoluer les dispositifs de surveillance. Les objectifs des groupes ont été définis en fonction des spécificités de chaque sujet et différentes actions ont été identifiées en réponse à ces objectifs (<https://www.plateforme-esa.fr/>).

Le groupe de travail sur la surveillance des loques tâchera notamment d'identifier des voies d'amélioration du dispositif dédié à la loque américaine. Il étudiera également la faisabilité à

mettre en place un dispositif consacré à la loque européenne, maladie non réglementée mais qui pose également des problèmes sanitaires importants sur le terrain.

Le groupe consacré à *Varroa* et aux virus associés à ce parasite prendra en compte les retours d'expérience des programmes régionaux pour la mise en œuvre d'une surveillance adaptée de l'infestation par *V. destructor*. Par ailleurs, cet acarien étant présent de manière globalement enzootique sur le territoire, la réglementation rendant obligatoire la déclaration d'infestation des colonies par *V. destructor* (arrêté du 29 juillet 2013) n'est plus adaptée. Elle mériterait d'évoluer pour mieux prendre en compte la situation épidémiologique de ce danger sanitaire.

Pour les dangers sanitaires exotiques, *A. tumida* et *Tropilaelaps* spp., le groupe travaillera notamment à l'amélioration de la sensibilisation des différents acteurs impliqués dans la surveillance événementielle. Pour *Tropilaelaps*, la définition d'un cas suspect et les critères de confirmation d'un foyer mériteraient d'être mieux précisés dans le dispositif de surveillance.

Le groupe de travail sur *V. velutina* aura pour objectif de travailler à l'amélioration du suivi des détections via les informations de détection et/ou destructions de nids, ce qui pourrait permettre de suivre plus précisément l'évolution des densités de population de ce frelon ainsi que son évolution spatio-temporelle.

Le groupe de travail dédié à l'ENMHA continuera à objectiver la mortalité hivernale telle que déclarée par les apiculteurs ainsi que recueillir leurs avis sur son évolution et ses potentiels facteurs de risque. Il s'attachera à communiquer les données et/ou éléments descriptifs aux partenaires notamment apicoles. Il investiguera en parallèle la pertinence et la faisabilité de mise en place d'une enquête nationale sur la mortalité en saison des colonies d'abeilles mellifères domestiques.

Le groupe de travail consacré à la surveillance en toxicologie et co-facteurs proposera des évolutions des objectifs de la surveillance des mortalités massives aiguës d'abeilles adultes pour mieux intégrer le suivi d'autres troubles de santé en lien avec des facteurs toxiques, sur d'autres castes ou compartiments de la colonie (notamment sur le couvain) et pour mieux comprendre le rôle des différents facteurs de stress qui peuvent agir seuls ou par synergie. Il inclura notamment les travaux réalisés par la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV) à la demande de la DGAI, pour standardiser un protocole d'investigation et une démarche diagnostique en

s'appuyant sur des critères prédéfinis dans le cadre d'une approche syndromique.

Enfin, le groupe de travail « OMAA » va être réactivé en 2021. Il a pour objectif de valoriser les résultats d'analyse des données de surveillance collectées. Le bilan complet de ces résultats fera l'objet d'articles spécifiques et d'actions de communication, afin notamment d'inciter davantage de personnes à déclarer les mortalités ou les affaiblissements de colonies observés. Une mise à jour régulière des informations concernant l'OMAA sera consultable sur le site internet de la plateforme ESA.

La réglementation française relative à la gestion des dangers sanitaires a par ailleurs évolué depuis l'entrée en application le 21 avril 2021 du règlement (UE) 2016/4298 dit « loi de santé animale (LSA) ». Ce règlement vise, par un cadre juridique simplifié et harmonisé pour l'ensemble des États membres de l'Union européenne, à prévenir, à surveiller et à lutter contre les maladies animales pouvant être transmises à d'autres animaux ou aux êtres humains. En particulier, il impose la surveillance de quatre maladies des abeilles mellifères domestiques : la loque américaine et les infestations par *Varroa* spp., par *Tropilaelaps* spp. et par *A. tumida*. Le frelon asiatique *V. velutina* reste lui pris en compte dans le cadre de la réglementation relative aux espèces exotiques envahissantes. Les groupes de travail devront prendre en compte cette nouvelle réglementation dans leurs missions.

## Références bibliographiques

Anses. 2017a. Note d'appui scientifique et technique relative aux « mesures de surveillance et de lutte contre *Aethina tumida* appliquées en Italie et leur impact sur le risque d'extension du ravageur à d'autres territoires de l'Union européenne ». [En ligne]

Anses. 2017b. Rapport d'évaluation. Évaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine. [En ligne]

Anses. 2018a. Note d'appui scientifique et technique relative aux « mesures de surveillance et de lutte contre *Aethina tumida* appliquées en Italie et leur impact sur le risque d'extension du ravageur à d'autres territoires de l'Union européenne » : réponse à la question relative à la possibilité de transposer le protocole de surveillance et de lutte appliqué en Italie en cas de foyers en France, y compris aux départements et régions d'outre-mer. [En ligne].

Anses. 2018b. Avis relatif au « risque d'introduction et de diffusion d'*Aethina tumida* sur le territoire national suite à la découverte d'éléments suspects

lors du contrôle d'un lot de 1000 reines d'abeilles importées d'Argentine ». Saisine de la Direction Générale de l'Alimentation n°2018-SA-0107. [En ligne]

EFSA. 2013. Scientific opinion on the risk of entry of *Aethina tumida* and *Tropilaelaps* spp. in the EU. [En ligne]

Efsa Panel on Animal Health and Welfare. 2015. Scientific opinion on the survival, spread and establishment of the small hive beetle (*Aethina tumida*). EFSA Journal 13, 4328, 77 pp. [En ligne]

Esnault, O., Garcia, P., Chauzat, M.-P., Meziani, F., Franco, S. 2017. Brève. Détection de *Varroa* spp. à La Réunion. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 79 (35).

Esnault, O., Sookar, P., Razafindraibe, N. P., Chauzat M.-P., Delatte, H., 2019. *Varroa destructor* invasion in the South West Indian Ocean islands and its mortality impacts on the endemic honeybee subspecies *Apis mellifera unicolor* in Madagascar, Mauritius and La Réunion. Book of abstracts of Third International Conference on Island Ecology, Evolution and Conservation, La Reunion, France.

Fournier, A., Barbet-Massin, M., Rome, Q., Courchamp F. 2017. Predicting species distribution combining multi-scale drivers. *Global Ecology and Conservation*, 12: 215-226 [En ligne]

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]

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]

Haxaire, J., Bouguet, J.-P., Tamisier, J.-P. 2006. *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, une redoutable nouveauté pour la faune de France (*Hymenoptera, Vespidae*). Bulletin de la Société entomologique de France, 111 (2) : 194.

Hendriks, 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.

Hendriks, 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]

Hendriks, 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]

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVe). 2021. *Aethina tumida* in Italy: updates. Page web consultée le 17/08/2021.

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]

Martín-Hernández R., Bartolomé C., Chejanovsky N., Le Conte Y., Dalmon A., Dussaubat C., García-Palencia P. 2018. *Nosema ceranae* in *Apis Mellifera*: A 12 Years Postdetection Perspective. *Environmental Microbiology* 20, no. 4, 1302-29. [En ligne]

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]

Meziani F., Wendling S., Benkirane Y. 2020. Déclarations de ruches, une obligation aux multiples enjeux – Evolutions et perspectives. *Abeille de France*, 1081, 6-12.

OIE (Organisation mondiale de la santé animale). 2021a. Code sanitaire pour les animaux terrestres. [En ligne]

OIE (Organisation mondiale de la santé animale). 2021. Système Mondial d'information Zoosanitaire (OIE-WAHIS). Page web consultée le 18/08/2021.

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]

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]

**Pour citer cet article :**

Laurent M., Wendling S., Meziani F., Sourdeau C., Cloastre L., Roy C., Rome Q., Franco S. 2021. « Bilan de la surveillance des maladies réglementées et des troubles de santé de l'Abeille mellifère domestique *Apis mellifera* de 2017 à 2019 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (16) : 1-17

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljär

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiolo@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiolo@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

## Bilan de la surveillance réglementée de l'IBR en France entre 2018 et 2020 : reconnaissance européenne du programme d'éradication, évaluation des coûts et travaux du laboratoire national de référence

David Ngwa-Mbot<sup>1</sup>, Stephen Valas<sup>2</sup>, Sophie Mémeteau<sup>3</sup>

Auteur correspondant : [david.ngwa-mbot.fngds@reseaugds.com](mailto:david.ngwa-mbot.fngds@reseaugds.com)

<sup>1</sup> GDS France, Paris, France

<sup>2</sup> Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Pathologie et bien-être des ruminants, Laboratoire national de référence IBR, Niort, France

<sup>3</sup> Association Française Sanitaire et Environnementale (AFSE), Paris, France

### Résumé

La rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) est une maladie virale, provoquée par l'herpesvirus bovin de type 1 (BoHV1) 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, européen et international. Le renforcement de la lutte contre cette maladie depuis 2016 s'est traduit par une baisse de la prévalence nationale de 4 % à 2,5 %, et de l'incidence de 0,54 % à 0,35 % à l'échelle des cheptels, durant la période 2018 à 2020. La proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » a atteint 91,5 % au 30 juin 2020. Ces résultats ont permis d'obtenir la reconnaissance du programme français de lutte par la Commission européenne. Les élevages français bénéficient, d'une part, de garanties additionnelles pour l'introduction d'animaux depuis des Etats membres sans programme reconnu et, d'autre part, d'allègement des garanties aux échanges intra-Union Européenne pour États membres.

### Mots-clés

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

### Abstract

**Report on regulated IBR surveillance in France between 2018 and 2020: European recognition of the eradication program, evaluation of costs and work produced by the national reference laboratory**

Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) is a viral disease caused by bovine herpesvirus type 1 (BoHV1) which has a mainly respiratory and genital tropism. In French livestock farming, BoHV1 infection remains mostly asymptomatic and the disease is essentially a commercial issue for the national, European and international markets. The reinforcement of the control of this disease in 2016 has resulted in a decrease of both the national prevalence (from 4% to 2.5%) and incidence (from 0.54% to 0.35%) at the herd level during the 2018-2020 period. The proportion of herds under the designation "IBR-free" reached 91.5% by 30 June 2020. These results led to the European commission's recognition of the French program. Consequently, french livestock farms benefit from additional guarantees for the introduction of animals from Member States without recognised programs and from a reduction in animal health conditions for intra-European Union trade for certain destinations.

### Keywords

Infectious bovine rhinotracheitis, IBR, Cattle

## Introduction

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. Danger sanitaire de catégorie 2 en France, l'IBR est inscrite au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE (Organisation mondiale de la santé animale<sup>1</sup>) et répertoriée maladie de catégorie CDE pour les espèces *Bos* spp., *Bison* spp. Et *Bubalus* spp. dans la Loi européenne de santé animale<sup>2</sup>. Elle peut donner lieu à des garanties additionnelles sur le plan européen ou à des exigences spécifiques de certains Etats membres ou pays tiers. C'est dans ce contexte qu'ont été renforcés les dispositifs de surveillance, de prévention et de lutte contre l'IBR en France.

A partir du 1<sup>er</sup> octobre 2016, le dispositif de surveillance de l'IBR conduisant à la qualification des élevages a été rendu obligatoire pour tous les cheptels continentaux. Le dispositif de lutte obligatoire précédemment en place, imposant le dépistage des troupeaux, le contrôle à l'introduction et la vaccination des animaux reconnus infectés a été renforcé.

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

### **Encadré 1. Surveillance, prévention et lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) – dispositif mis en œuvre à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2016**

#### **Objectifs**

- Eradiquer 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
- Evaluer et orienter 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 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 indemnes et en cours de qualification indemnes. Pour les cheptels en assainissement, les bovins de plus de 12 mois sont également prélevés.
- **Appellation des cheptels**. Depuis le 1<sup>er</sup> 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.

#### **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.

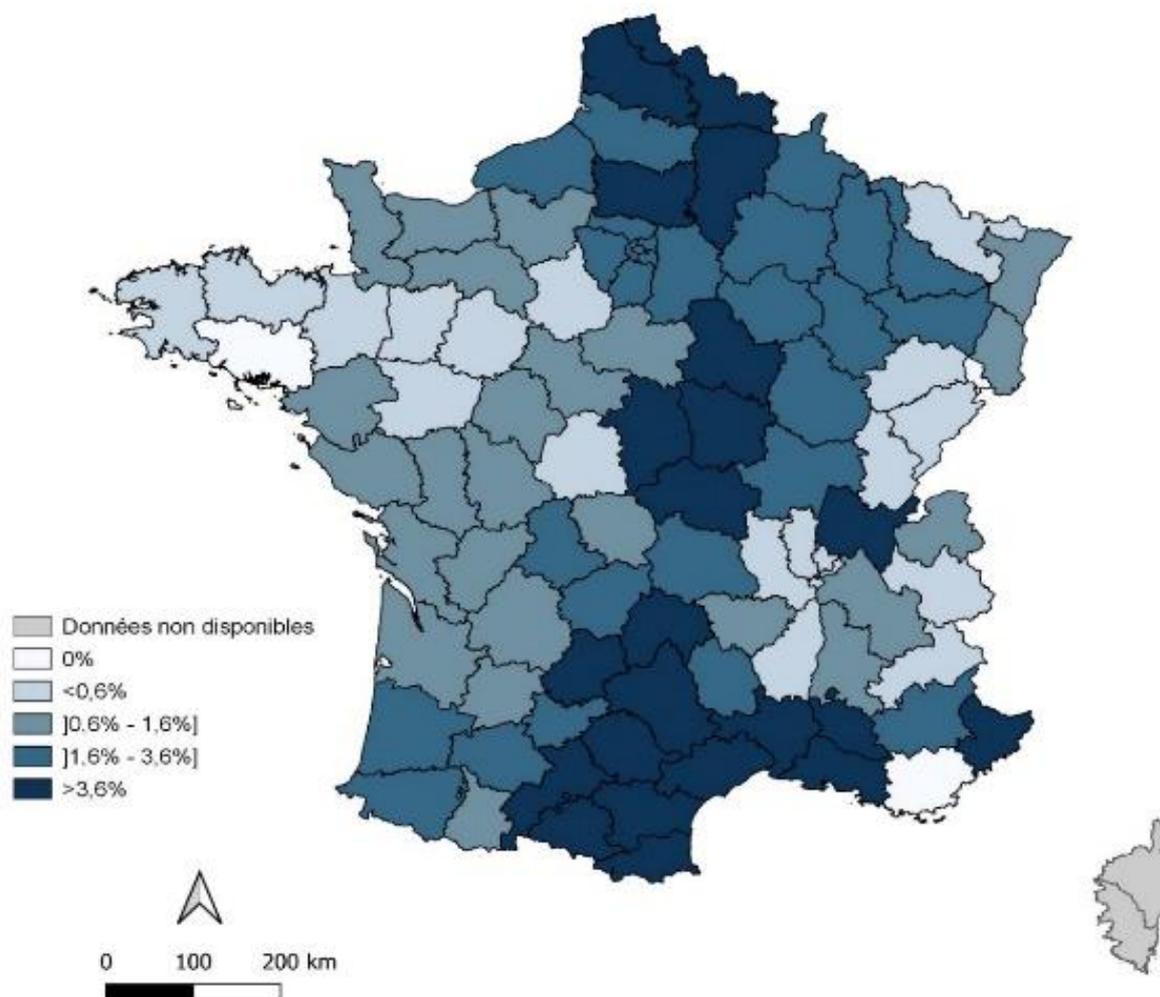
#### **Références réglementaires**

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

<sup>1</sup>[https://www.oie.int/fr/ce-que-nous-faisons/normes/codes-et-manuels/acces-en-ligne-au-code-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=chapitre\\_ibr\\_ipv.htm](https://www.oie.int/fr/ce-que-nous-faisons/normes/codes-et-manuels/acces-en-ligne-au-code-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=chapitre_ibr_ipv.htm)

<sup>2</sup> RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2018/1882 DE LA COMMISSION du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable

du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées et Règlement délégué (UE) 2020/689 de la Commission du 17 décembre 2019 complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles applicables à la surveillance, aux programmes d'éradication et au statut «indemne» de certaines maladies répertoriées et émergentes.



**Figure 1.** Prévalence (échelle cheptels) de l'IBR par département au 30 juin 2020 (données GDS France)

Cet article présente, outre les travaux du LNR, une évaluation des coûts de la mise en place de la nouvelle réglementation européenne ainsi que l'évolution des résultats obtenus dans le cadre de ces dispositifs obligatoires entre les campagnes 2016-2017 (période du 1<sup>er</sup> juin au 31 mai) et 2019-2020 (période du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juin) avec un focus sur les trois dernières campagnes. 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 ont été 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. Sauf mention expresse, les résultats sont calculés pour les 94 départements continentaux.

## Résultats du dispositif

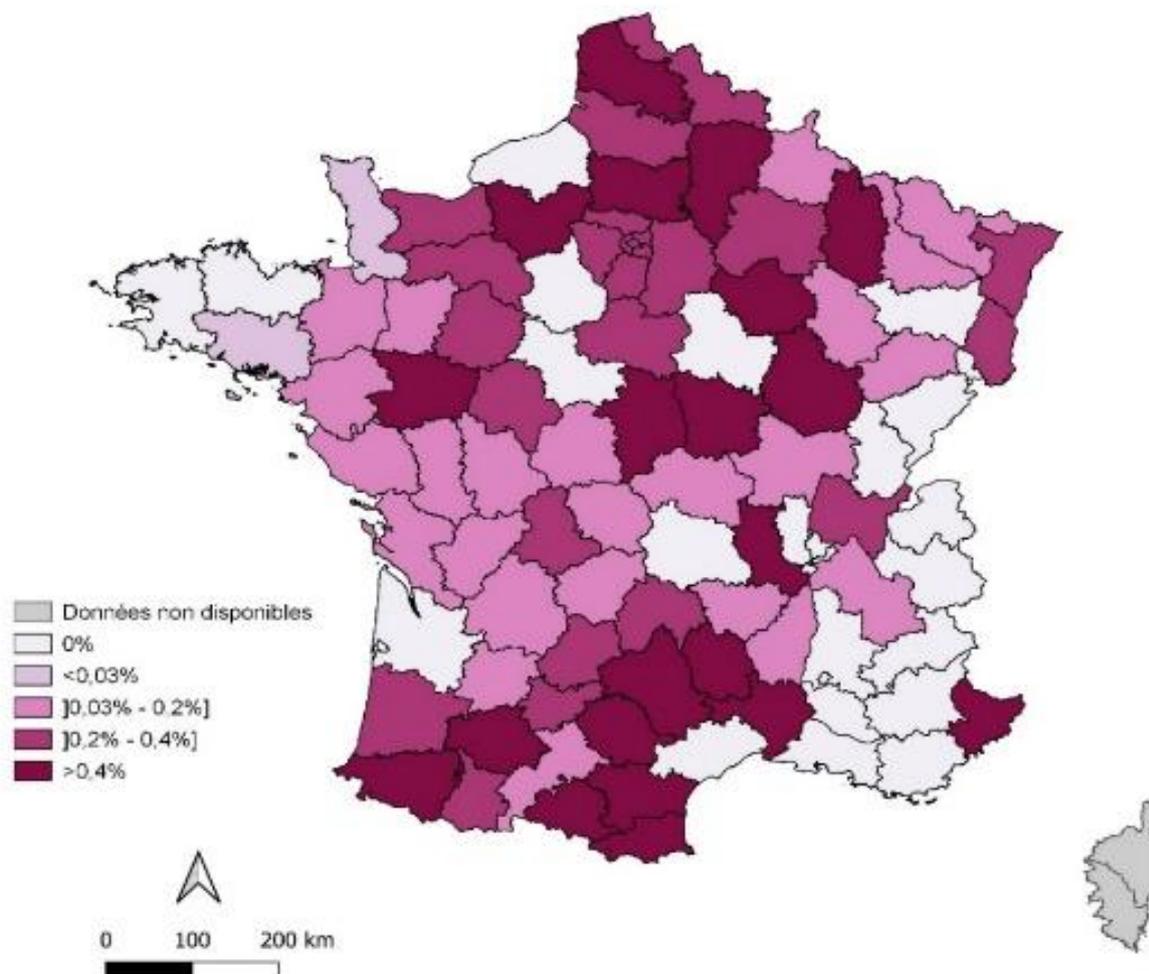
Le taux de réalisation national de la prophylaxie a atteint 92,9 % de cheptels pour la campagne 2019-

2020 ce qui est stable par rapport aux deux campagnes précédentes (94 % pour la campagne 2017-2018 et 93,6 % pour la campagne 2018-2019).

### Prévalence et incidence

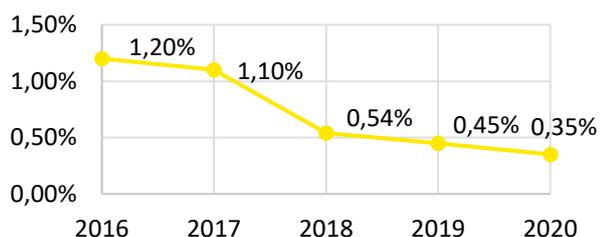
Au 30 juin 2020, la prévalence nationale était de 2,5 % (n= 4 160) de cheptels ayant au moins un animal séropositif parmi les cheptels dépistés (n = 152 615). Cette prévalence variait de 0 % à 43 % selon les départements (**Figure 1**) avec une médiane à 1,6 %. La prévalence moyenne pour les départements de la classe « prévalence supérieure à 3,6 % » est de 12,9 %. La prévalence nationale était de 4 % au 31 mai 2018 et de 3,2 % au 31 mai 2019.

Pour la campagne 2019-2020, le dépistage de l'IBR dans les troupeaux a mis en évidence 0,35 % (n=556) de cheptels nouvellement positifs. Ce taux d'incidence variait de 0 % à 21 % selon les départements (**Figure 2**) avec une médiane à 0,2 %. Le taux d'incidence moyen pour les départements de la classe « incidence supérieure à 0,4 % » est de 3,2 %.



**Figure 2.** Taux d'incidence (échelle cheptels) de l'IBR par département au 30 juin 2020 (données GDS France)

Le taux d'incidence national poursuit sa tendance baissière depuis plusieurs campagnes consécutives comme le montre la **figure 3**.



**Figure 3.** Evolution du taux d'incidence national (échelle cheptels) de l'IBR entre 2016 et 2020 (données GDS France).

### Résultats des contrôles à l'introduction dans le cheptel

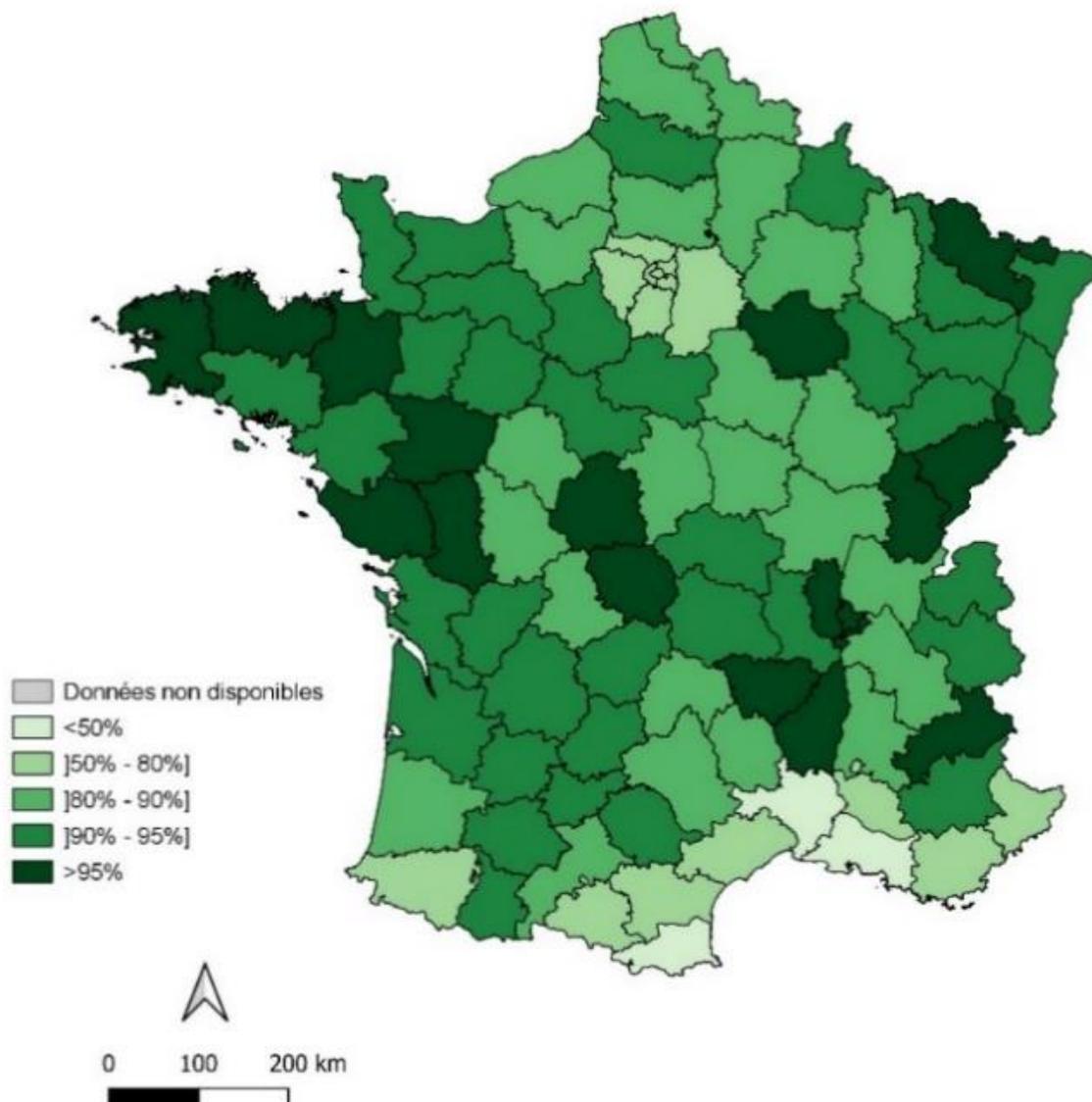
Dans le cadre des introductions, les bovins issus de troupeaux indemnes, transportés directement d'un élevage à un autre, peuvent déroger à l'obligation de dépistage sérologique individuel, le contrôle réalisé étant alors documentaire. Ces dérogations sont accordées par le maître d'œuvre (GDS) en fonction des pratiques identifiées comme à risque.

Un total de 50,1% (soit 549 694 bovins dépistés sur 1 096 921 bovins introduits en ateliers non dérogetaires) des introductions effectuées dans les troupeaux (hors cheptel d'engraissement bénéficiant d'une dérogation permanente après visite du cheptel) ont fait l'objet d'un dépistage sérologique (données sur 92 départements).

Les données collectées dans 93 départements indiquaient une proportion de 0,19% (n = 1044) des bovins trouvés séropositifs lors du contrôle sérologique à l'achat sur l'ensemble des bovins introduits dépistés hors ateliers dérogetaires. Cette proportion variait de 0 à 1,94% selon les départements.

### Proportion de cheptels sous appellation indemne d'IBR

Au 30 juin 2020, 91,5% (n=149 354) des cheptels éligibles au programme de surveillance sur le territoire continental (hors ateliers dérogetaires) bénéficiaient d'une appellation « indemne d'IBR » (données sur 94 départements). La situation n'était pas homogène sur le territoire avec des proportions de cheptels sous appellation qui variaient de 32,8 à

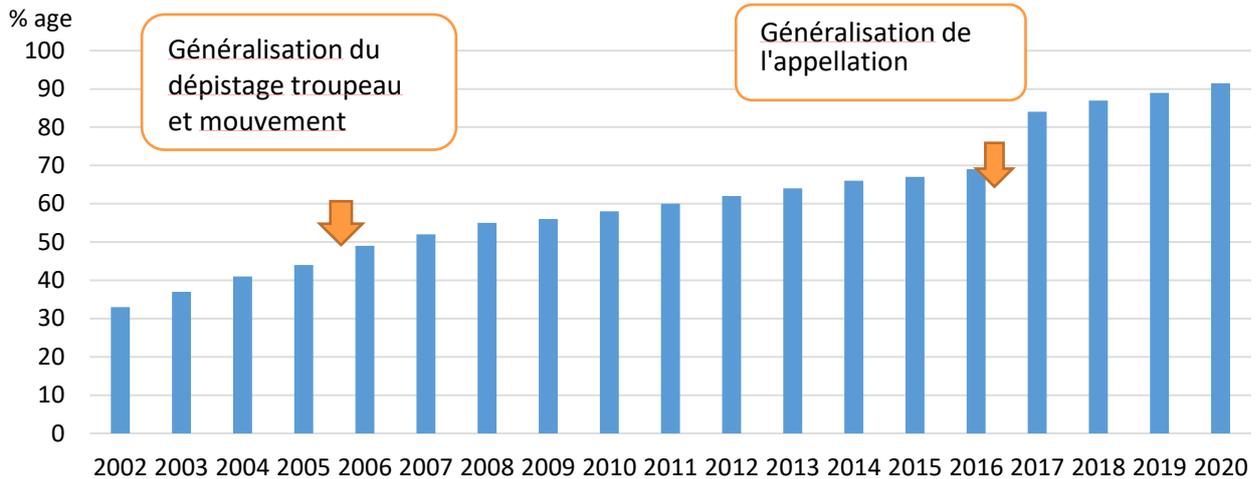


**Figure 4.** Proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » parmi les cheptels par département au 30 juin 2020 (données GDS France)

99,4 % selon les départements (**Figure 4**) avec une médiane à 91,3 %. La proportion de troupeaux qualifiée est en moyenne de 38 % sur les 3 départements dans la classe en dessous de 50 %.

La proportion de cheptels sous appellation « indemne d'IBR » a régulièrement progressé depuis

la mise en place de la certification dans le cadre de l'Acersa (Association de certification en santé animale), avec une progression rapide de 2001 à 2007, puis plus lente jusqu'en 2016 (**Figure 5**). La généralisation de l'appellation en 2016 ainsi que le renforcement du dispositif ont permis d'augmenter nettement cette proportion.



**Figure 5.** Evolution annuelle de la proportion de cheptels sous appellation indemne d'IBR entre 2002 et 2020 (données GDS)

## Résultats des travaux du LNR IBR

La procédure de diagnostic de l'IBR a été entièrement révisée au fil des récentes campagnes de prophylaxie. Elle repose, dans sa version actuelle, sur la complémentarité de trois tests sérologiques : ELISA indirect pour les analyses de mélange utilisées pour la surveillance, et ELISA de compétition gB et gE pour les analyses individuelles. L'ELISA indirect est également utilisé en première intention sur sérum individuel dans le cadre des dépistages sérologiques à l'introduction.

Les performances des tests ELISA indirects sur sérums de mélange ont été évaluées au travers d'une étude rétrospective portant sur les données de prophylaxie de 2018-19 issues de 7434 cheptels indemnes et 157 cheptels infectés. Les résultats ont montré une spécificité relativement élevée (>97 %) et une sensibilité permettant de détecter des prévalences intra-cheptels très faibles (jusqu'à un bovin infecté) à partir de mélanges de dix sérums. Ces performances répondent aux exigences fixées par la Loi européenne de santé animale pour le maintien du statut indemne d'IBR.

Les tests ELISA gB sont les tests les plus sensibles pour les analyses individuelles sur sérum et sont au cœur des dispositifs de diagnostic dans les Etats membres disposant d'un programme de lutte contre l'IBR reconnu par la Commission européenne. Ils sont utilisés sur les sérums constituant les mélanges trouvés positifs avec l'ELISA Indirect. Toutefois, la forte conservation de la protéine virale gB au sein des herpesvirus de ruminants est source de réactions antigéniques croisées pouvant impacter la spécificité des tests

ELISA gB. Afin de limiter ces réactions faussement positives, les seuils d'interprétation des tests ELISA gB ont été optimisés sur la base d'une échantillothèque conséquente établie à l'échelle nationale, garantissant une spécificité et une sensibilité diagnostiques supérieures à 99,3 %.

Les tests ELISA gE sont moins sensibles que les tests ELISA gB mais bien plus spécifiques. De plus, ils permettent de distinguer les animaux infectés des animaux vaccinés avec une souche vaccinale déletée pour la protéine virale gE (test DIVA). Après validation de leurs performances, les tests ELISA gE ont été introduits progressivement dans le dispositif de diagnostic, dans un premier temps, en tant que test de confirmation des résultats gB positifs pour éviter des déqualifications à tort dues aux réactions croisées, puis, dans un deuxième temps, pour un dépistage dans un contexte de vaccination.

En France, les trois types de test ELISA (indirect, gB et gE) sont proposés par plusieurs producteurs de réactifs et font systématiquement l'objet d'un contrôle de performances (initial et lot par lot) par le LNR avant commercialisation, gage de performances optimales.

## Evolution de la situation épidémiologique et du dispositif

Le bilan du dispositif et de la situation épidémiologique du [tableau 1](#) montre trois périodes depuis la mise en place de la lutte contre l'IBR en France

**Tableau 1.** Evolution du dispositif de lutte entre 1996 et 2020 en France et résultats épidémiologiques

1996 – 2006	<b>Déploiement de la certification volontaire des troupeaux</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de l'association de certification sanitaire en santé animale (éleveurs, vétérinaires, laboratoires, et Etat)</li> <li>• Mise en place du vice rédhibitoire : <b>arrêté ministériel (AM) du 25 avril 2001</b></li> <li>• Harmonisation des garanties à l'échelle nationale : <b>AM du 20 novembre 2001</b></li> </ul>		
2006	Prévalence troupeaux : 12 %	Incidence troupeaux : 2,3 %	Séroprévalence au contrôle d'introduction : 2 %
2006-2016	<b>Réglementation de la surveillance, de la prévention et de la lutte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépistage généralisé à l'introduction des animaux : <b>AM du 10 mai 2006</b></li> <li>• Surveillance généralisée et obligatoire des troupeaux : <b>AM du 27 novembre 2006</b></li> <li>• Vaccination obligatoire des animaux positifs : <b>AM du 27 novembre 2006</b></li> </ul>		
2016	Prévalence troupeaux : 8,6 %	Incidence troupeaux : 1,6 %	Séroprévalence au contrôle d'introduction : 0,95 %
2016-2020	<b>Objectif d'éradication</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralisation / obligation de la qualification « indemne IBR » : <b>AM du 31 mai 2016</b></li> <li>• Interdiction d'introduction de positifs – séparation circuits « sains » / « infectés » : <b>AM du 31 mai 2016</b></li> <li>• Renforcement du dépistage dans et depuis les élevages non indemnes d'IBR : <b>AM du 31 mai 2016</b></li> <li>• Création du statut « indemne vacciné IBR » : <b>AM du 2 octobre 2018</b></li> </ul>		
2020	Prévalence troupeaux : 2,5 %	Incidence troupeaux : 0,35 %	Séroprévalence au contrôle d'introduction : 0,19 %

Le renforcement du dispositif en 2016, avec des mesures plus contraignantes pour la minorité d'élevages aux statuts les moins favorables, n'a été rendu acceptable que par l'amélioration significative des défauts de spécificité observés sur les outils de dépistage individuels de seconde intention (ELISA gB) et la mise à disposition des laboratoires d'un outil de confirmation (ELISA gE).

Sur la dernière période (2016 – 2020), une accélération de l'amélioration de la situation épidémiologique est constatée. Ces résultats encourageants ainsi que les travaux du LNR-IBR montrant un niveau de sensibilité suffisant des outils sérologiques en mélange de sérum utilisés pour le dépistage des troupeaux, ont permis à la France de présenter une demande de reconnaissance par la Commission européenne du programme d'éradication de l'IBR.

Après avis favorable du Comité permanent des végétaux, des animaux, des denrées alimentaires et de l'alimentation animale (CPVADAAA - comité dans lequel siègent les représentants des autorités compétentes des États membres, le programme d'éradication de l'IBR français a été reconnu par la décision (UE) 2020/1663 de la Commission du 6 novembre 2020, moyennant des adaptations à mener pour être mis en conformité avec le nouveau

cadre réglementaire de la Loi européenne de Santé Animale applicable en 2021<sup>3</sup>. La reconnaissance du programme est une première étape avant d'atteindre la reconnaissance de zone indemne.

Les troupeaux français bénéficient dorénavant d'une meilleure protection depuis les zones non reconnues (garanties additionnelles depuis l'Espagne, les Pays-Bas, le Portugal...) ainsi que d'un allègement des conditions sanitaires aux échanges intra-UE vers certaines destinations (Belgique, Luxembourg...).

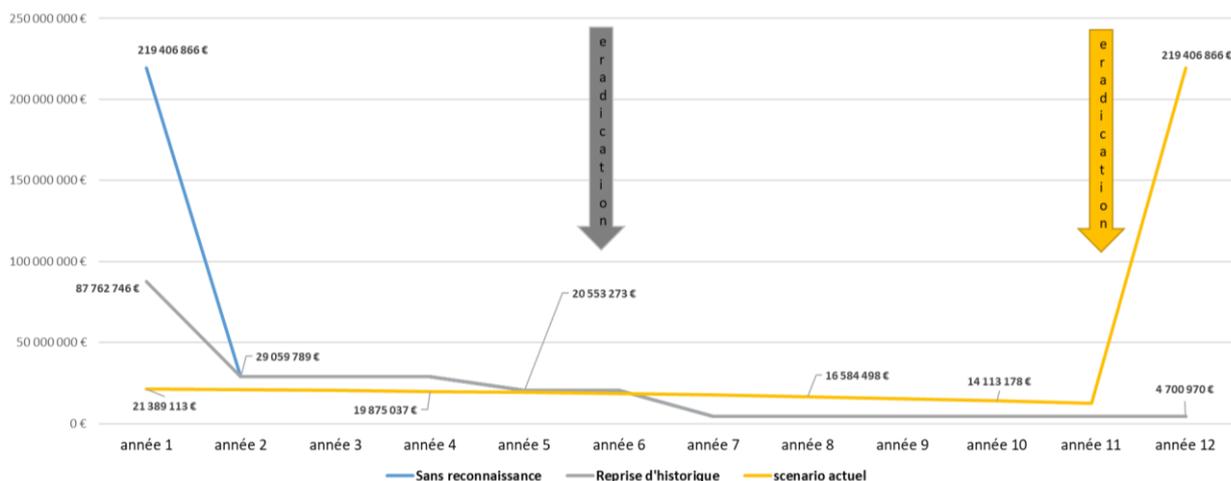
## Estimation des coûts du dispositif de surveillance dans la perspective de l'application de la LSA

Les dispositions de la LSA prévoient notamment :

- pour les troupeaux en surveillance sur prélèvement de sang, un dépistage individuel des animaux pour l'acquisition de l'appellation « indemne d'IBR » et un dépistage sur mélange de sérums pour le seul maintien de celle-ci, alors que dans le dispositif actuel, ces troupeaux sont dépistés uniquement sur mélange de sérums ;

<sup>3</sup> Règlement (UE) 2016/429 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2016 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes

dans le domaine de la santé animale (« législation sur la santé animale »)



**Figure 6.** Estimation en première intention des coûts de surveillance des troupeaux français en matière d'IBR selon des modalités de reconnaissance européenne du statut de troupeau indemne hors coûts d'assainissement.

- pour les troupeaux laitiers détenant plus de 100 vaches laitières, un dépistage sur sang alors que le dispositif actuel prévoit uniquement un dépistage sur le lait de tank ;
- un objectif d'éradication à l'échelle du territoire qui doit être atteint en six ans ;
- un statut de zone « indemne d'IBR » attribué une fois 99,8 % des troupeaux et 99,9 % des bovins reconnus indemnes selon les critères européens.

Des projections financières simplifiées ont été élaborées pour évaluer l'impact de la LSA sur le coût du dispositif de surveillance de l'IBR (frais vétérinaires et d'analyse) en France, coût assumé largement par les éleveurs (figure 6).

**Trois principaux scénarios ont été élaborés**, avec la perspective, dans tous les cas, que la France obtienne à terme le statut d'Etat membre indemne d'IBR, et en tenant compte de la situation initiale (environ 90 % de troupeaux indemnes selon le schéma français).

**Un premier scénario** (scénario actuel) consiste à poursuivre les modalités de surveillance telles qu'elles existent en France jusqu'à l'obtention de l'éradication, et à demander la reconnaissance seulement une fois les critères de zone indemne atteints. Pour cela, il serait nécessaire, une fois l'éradication obtenue, de qualifier l'ensemble des troupeaux français selon la procédure de la LSA (notamment dépistages individuels). Le délai d'éradication est assez long, les mesures nationales étant moins contraignantes que celles prévues par la LSA. Le coût du programme de surveillance s'élèverait alors à 416 millions d'euros dont près de 219 millions d'euros sur la dernière année du programme.

**Un deuxième scénario** (reconnaissance avec reprise d'historique partielle) consiste à obtenir la reconnaissance du programme et d'une partie des

statuts indemnes d'ores et déjà attribués aux troupeaux français. La valeur prédictive négative augmentant avec le temps et la répétition des dépistages favorables, il a été considéré que les éleveurs entrés volontairement dans le dispositif de certification, avant le 1<sup>er</sup> octobre 2016, et disposant donc d'une ancienneté d'au moins trois ans, soit 70 % des troupeaux, pourraient plus aisément bénéficier du statut indemne européen. Ce deuxième scénario est estimé à 244 millions d'euros.

**Un troisième scénario** (reconnaissance sans reprise d'historique) consiste à obtenir la reconnaissance du programme mais pas des statuts indemnes d'ores et déjà attribués aux troupeaux français. Cela implique d'appliquer dès la première année la procédure prévue par la LSA pour l'acquisition du statut indemne à tous les troupeaux indemnes selon le schéma français. Ce scénario est évalué à 376 millions d'euros dont 219 millions dès la première année.

Les délais d'obtention de l'éradication ainsi que les activités d'assainissement impactent significativement moins le coût de l'éradication que la surveillance des troupeaux.

Le scénario 2 est le plus économique et celui qui permet une éradication la plus rapide.

Sous peine de rendre le programme de lutte économiquement insoutenable, il était indispensable de faire reconnaître le statut « indemne français » détenu par la très grande majorité des troupeaux avant l'entrée en application au 21 avril 2021 des mesures de la LSA. C'est ce qui a été finalement obtenu et, dans ces conditions, la reconnaissance par la Commission européenne du programme d'éradication français a permis d'éviter un surcoût du programme de 190 millions d'euros.

## Conclusion

Les efforts des éleveurs, des gestionnaires et des partenaires du dispositif que sont l'Etat, les vétérinaires et les laboratoires, autant au niveau local que national, ont permis d'obtenir des résultats encourageants dans la démarche d'éradication de l'IBR. Ces efforts ont été couronnés par la reconnaissance du programme français par la Commission européenne.

Le nouveau cadre réglementaire européen impose un délai d'éradication de six ans pour les programmes. Si une étape importante est franchie, la cible reste l'aboutissement de l'éradication. Il permettra l'obtention du statut indemne de la France et d'orienter les moyens vers d'autres actions sanitaires.

La première action à mener sera d'adapter les mesures actuelles à ce nouveau cadre réglementaire pour la campagne de prophylaxie 2021-2022. Une partie conséquente des troupeaux français pourra bénéficier d'allègement de prélèvement lors du dépistage alors qu'une faible partie d'entre eux verra ses animaux dépistés individuellement et ses contraintes aux mouvements renforcées.

## Références bibliographiques

Règlement (UE) 2016/429 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2016 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale («législation sur la santé animale»), JOUE L84/1-208 du 31.03.2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32016R0429>

Règlement délégué (UE) 2020/689 de la Commission du 17 décembre 2019 complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en

ce qui concerne les règles applicables à la surveillance, aux programmes d'éradication et au statut « indemne » de certaines maladies répertoriées et émergentes

Décision d'exécution (UE) 2020/1663 de la Commission du 6 novembre 2020 modifiant les annexes I et II de la décision 2004/558/CE en ce qui concerne le statut « indemne de maladie » de la Tchéquie et l'approbation du programme d'éradication de la rhinotrachéite infectieuse bovine dans plusieurs régions de France. JOUE du 10.11.2020 L 374/8-10, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2020%3A374%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L\\_.2020.374.01.0008.01.FRA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2020%3A374%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2020.374.01.0008.01.FRA)

Arrêté du 31 mai 2016 fixant des mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR). JORF : n°0132 du 8 juin 2016, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00032657578/>

Programme d'éradication de l'IBR et LSA, communication de Sophie MEMETEAU & David NGWA-MBOT aux Journées de la référence professionnelle le 11 février 2020.

Étude de performance de la détection d'anticorps en sérums de mélange, communication du laboratoire national de référence IBR par Stephen Valas aux Journées de la référence professionnelle le 11 février 2020.

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

### Pour citer cet article :

Ngwa-Mbot D., Valas S., Mémeteau S. 2021. « Bilan de la surveillance réglementée de l'IBR en France entre 2018 et 2020 : reconnaissance européenne du programme d'éradication, évaluation des coûts et travaux du laboratoire national de référence » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 94 (17) : 1-9

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

**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 Lailier, Yves Lambert

**Comité de rédaction :** Anne Brisaboïs, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljar

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Anses -** [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

**Courriel :** [bulletin.epidemiolo@anses.fr](mailto:bulletin.epidemiolo@anses.fr)

**Dépôt légal :** parution/ISSN 1769-7166

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 Lailier,  
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 Vicaire  
Assistants d'édition: Elsa Vidal, Flore Mathurin

Anses - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)  
14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
Courriel: [bulletin.epidemie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemie@anses.fr)  
Conception et réalisation: Parimage  
Crédits photos: Anses, AdobeStock  
Impression: Demaille - Groupe Sprint  
Dépôt légal : août 2022 / ISSN 1630-8018



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**anses**