

Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

XXX 20XX

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

Camille Delavenne^{(1)*}, Fanny Pandolfi^{(2)*}, Sébastien Girard⁽³⁾, Édouard Réveillaud⁽⁴⁾, Pierre Jabert^{(5)*}, Maria-Laura Boschioli⁽⁶⁾, Laure Dommergues^{(7)*}, Françoise Garapin⁽⁴⁾, Nicolas Keck^{(8)*}, Franck Martin⁽⁹⁾, Mikaël Moussu⁽⁴⁾, Stéphanie Philizot⁽²⁾, Julie Rivière⁽¹⁰⁾, Isabelle Tourette⁽¹¹⁾, Didier Calavas^{(12)*}, Céline Dupuy^{(12)*}, Barbara Dufour⁽¹⁰⁾, Fabrice Chevalier^{(5)*}

Auteur correspondant: camille.delavenne@inra.fr

(1) Inra, UMR EpiA, Marcy l'Étoile, France

(2) SNGTV, Paris, France

(3) Draaf Bourgogne-Franche-Comté, Sral, Pôle Santé publique vétérinaire, Dijon, France

(4) Draaf Nouvelle-Aquitaine, Sral, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France

(5) DGAL, Bureau de la Santé animale, Paris, France

(6) Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France

(7) Coop de France, Paris, France

(8) Laboratoire départemental vétérinaire de l'Hérault, Montpellier, France et Adilva, Paris

(9) DDCSPP Dordogne, Santé et protection animales, Périgueux, France

(10) ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France

(11) GDS France, Paris, France

(12) Université de Lyon - Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

* Membre de l'Equipe opérationnelle de la Plateforme ESA

Résumé

Entre 2015 et 2017, le système de surveillance de la tuberculose bovine a permis d'identifier 286 foyers en France métropolitaine et de récolter des informations sur la situation sanitaire de l'infection. Ainsi, si l'incidence est stable et concerne 0,05 % des troupeaux bovins, la prévalence continue d'augmenter faiblement pour atteindre 0,1 % en 2017, reflétant une situation nationale préoccupante. Il existe cependant une forte hétérogénéité entre les quatre zones d'enzooties qui concentrent la majorité des foyers: le Sud-Ouest (206), la Corse (29), la Côte-d'Or (27) et la Normandie élargie au département de l'Eure-et-Loir (12). Ces quatre zones d'enzootie sont caractérisées par des contextes et des situations épidémiologiques variés. Ainsi, si cette infection reste rare, il convient de renforcer les efforts de surveillance et de lutte pour identifier et assainir les dernières poches d'enzootie, notamment dans le Sud-Ouest de la France.

Mots-clés:

Maladie réglementée, tuberculose bovine, surveillance, bovins, France

Abstract

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

Between 2015 and 2017, the surveillance system of bovine tuberculosis in metropolitan France identified 286 outbreaks and gathered information on the infection status of the country. Despite a stable incidence representing 0.05% of the herds, the slow increase in prevalence reaching 0.1% in 2017, reflects a worrying situation. There is however a large heterogeneity between the four enzootic areas including most of the identified outbreaks: South-West France (206), Corsica (29), Côte-d'Or (27) and Normandy including the département of Eure-et-Loir (12). Those four enzootic areas are characterized by different contexts and diverse epidemiological status. Hence, if bovine tuberculosis remains a rare infection in France, it is however necessary to strengthen current surveillance and management pressure to identify and control the last enzootic areas, especially in South-West France.

Keywords:

Regulated disease, Bovine tuberculosis, Surveillance, Cattle, France

Les données présentées sont issues des données consolidées par les DDecPP et les OVS dans le système d'information de la direction générale de l'Alimentation (Sigal), des données transmises sous la responsabilité des DDecPP à l'occasion du rapport annuel et des enquêtes d'information de la DGAL auprès des DDecPP sur les foyers. Une analyse descriptive des indicateurs calculés à partir de ces données a été effectuée dans cet article avec l'utilisation de tests d'inférence (test du χ^2) pour appuyer ou non des résultats.

La situation sanitaire de la tuberculose en France est évaluée par un système de surveillance obligatoire et gérée par un ensemble de règles de police sanitaire dont le but est d'éradiquer l'infection et de maintenir le statut officiellement indemne du territoire national. L'organisation de ce système est synthétisée dans l'Encadré 1. Cet article dresse un bilan des résultats des différents dispositifs, de leur fonctionnement et des mesures de police sanitaire mises en œuvre entre 2015 et 2017.

Organisation de la surveillance de la tuberculose bovine sur le territoire national

Le système de surveillance dans les élevages bovins est en relation étroite avec le système de surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage, appelé Sylvatub (voir l'article de S. Desvaux *et al.* dans ce même numéro). Entre 2015 et 2017, la principale évolution de ce système de surveillance a concerné la police sanitaire. L'utilisation du test d'interféron gamma (IFG) pour le recontrôle des animaux dont la réaction apparaît trois à huit jours après l'injection de tuberculine a ainsi été introduite dans les arbres décisionnels qui définissent le schéma de gestion de ces animaux suspects (les conditions de mise

en application sont dans la note de service 2015-1029). Ces arbres décisionnels ont également été remis à jour pour la campagne 2016-2017 (note de service 2016-1001).

Le cadre réglementaire définissant les mesures de surveillance et de police sanitaire permet l'adaptation des modalités de certains dispositifs de surveillance aux différentes situations épidémiologiques territoriales. Ainsi, le rythme de dépistage du dispositif de surveillance programmée par intradermo-tuberculin (IDT) (« prophylaxie ») diffère en fonction de la prévalence calculée à l'échelle du département (arrêté du 15/09/2003) et peut donc évoluer à chaque campagne de dépistage. Celles-ci sont organisées en saison d'hivernage des animaux, d'octobre à avril, et non en année civile. Les résultats de l'année 2015 qui sont présentés dans cet article correspondent, par exemple, à la fin de la campagne de 2014-2015 et au début de celle de 2015-2016. Indépendamment du rythme départemental, des zones à risque sont identifiées en fonction des foyers constatés chez les bovins et dans la faune sauvage, et font l'objet d'un dépistage renforcé annuel. Le terme de « zones à prophylaxie renforcée » (ZPR) est alors employé pour indiquer la présence de ces zones dans un département. Comme le rythme départemental de surveillance programmée, le zonage est défini par le préfet et soumis à l'avis de la DGAL. Les seules modifications qui ont eu lieu entre 2015 et 2017 sont la mise en place de ZPR dans le département de l'Orne (61) pour la campagne de 2016-2017 et le département de la Corrèze (19) à partir de la campagne de 2017-2018 (en vert clair dans la Figure 1). Le rythme départemental de la Charente (16) a également évolué d'un rythme triennal vers un rythme biennal lors de la campagne de 2016-2017, cependant seul le dernier rythme est représenté dans la Figure 1. Pendant cette période, un peu plus de la moitié des départements n'a eu aucune campagne de dépistage sur leur territoire (55 pour la campagne 2015-2016 et 54 pour la campagne 2016-2017).

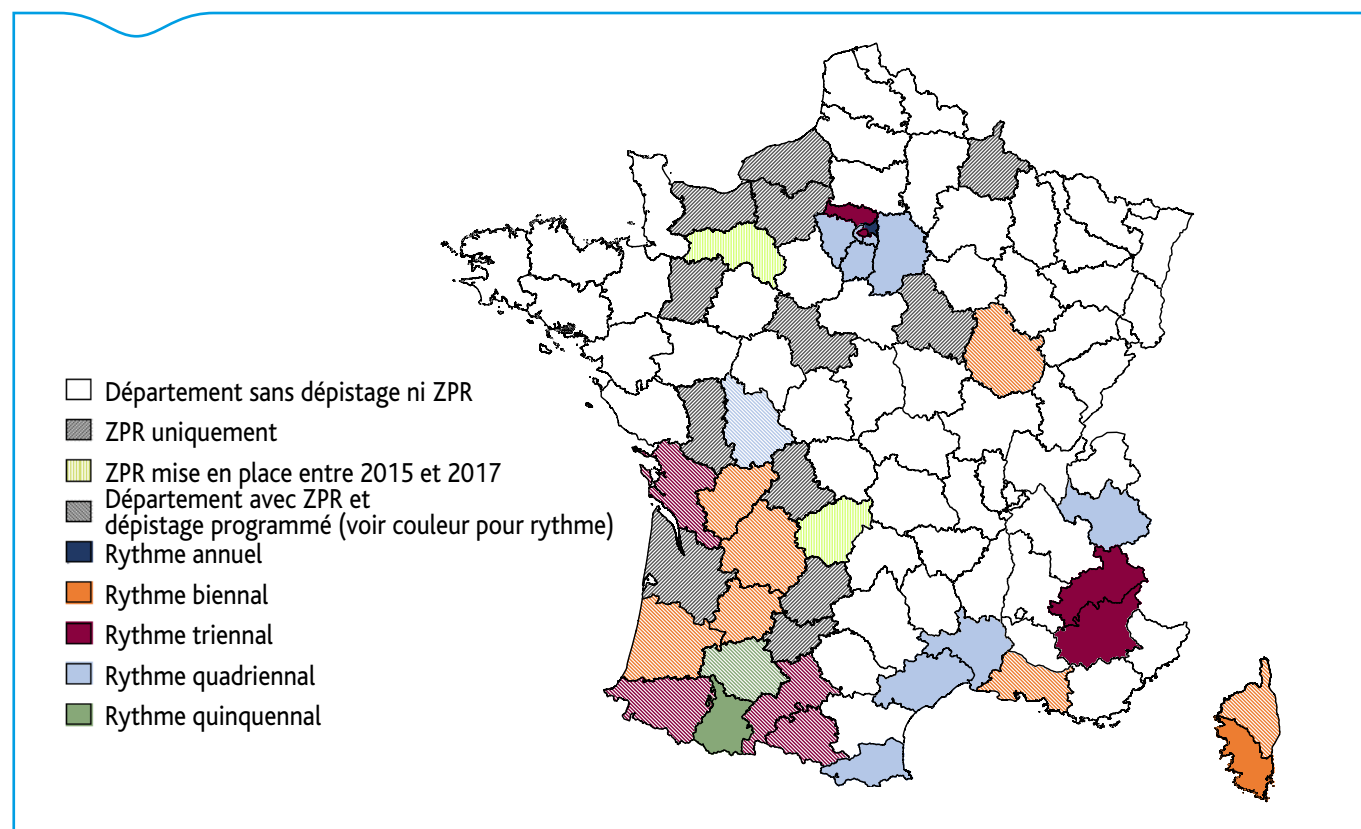


Figure 1. Rythmes de dépistage de la tuberculose bovine par surveillance programmée selon les départements de 2015 à 2017

Les départements sont définis par un rythme départemental et/ou la présence de ZPR sur leur territoire. Les rythmes départementaux sont signalés par une couleur et les ZPR par la présence de hachures. Un département hachuré et avec une couleur a donc un rythme de dépistage départemental et contient au moins une ZPR. Les seules exceptions concernent les hachures verticales vert clair des départements de l'Orne et de la Charente qui indiquent la mise en place de ZPR dans ces départements, respectivement lors des campagnes de dépistage 2016-2017 et 2017-2018. Ainsi, cette carte ne détaille pas la localisation et la taille des ZPR dans les départements, elle indique seulement leur existence.

Encadré 1. Système de surveillance de la tuberculose bovine**Objectifs**

Les objectifs de la surveillance de la tuberculose bovine sont la détection des foyers, afin de parvenir à l'éradication de l'infection, et le maintien du statut officiellement indemne des élevages et du territoire national.

Champ de la surveillance

Objet de la surveillance : tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

Population surveillée : troupeaux bovins sur l'ensemble du territoire national.

Les autres espèces réceptives issues d'un élevage sont soumises à une surveillance à l'abattoir (caprins, ovins, porcins, et cervidés d'élevage). Les espèces réceptives de la faune sauvage sont quant à elle soumises à un système de surveillance spécifique dénommé Sylvatub.

Définition des cas

Les définitions qui font foi sont celles décrites dans la réglementation, on pourra cependant retenir que de façon simplifiée (arrêté du 15 septembre 2003) :

- Les animaux sont considérés comme infectés après la mise en évidence *post-mortem* par culture ou par PCR d'une des mycobactéries faisant l'objet de la surveillance ou après un résultat concordant avec l'une des différentes combinaisons de résultats définies dans la réglementation. Le troupeau est considéré infecté à partir du moment où un animal appartenant au troupeau est considéré comme infecté.
- Les animaux sont considérés comme suspects, après la mise en évidence d'une réaction non-négative à l'un des tests de dépistage utilisables du vivant de l'animal ou en cas de constatation de lésions évocatrices de tuberculose bovine à l'abattoir. Le troupeau est considéré suspect à partir du moment où un animal appartenant au troupeau est considéré comme suspect.
- Les troupeaux de bovins sont considérés comme « susceptibles d'être contaminés » lorsqu'un lien épidémiologique avec des troupeaux infectés a été identifié.

Modalités des dispositifs de surveillance**Dispositifs**

Le système de surveillance de la tuberculose bovine est composé de plusieurs dispositifs complémentaires.

- Surveillance systématique à l'abattoir : inspection *post-mortem* de tous les bovins abattus pour la consommation humaine. Si des lésions suspectes sont détectées, les organes sont prélevés ainsi que les nœuds lymphatiques associés et soumis à un laboratoire agréé pour une recherche de mycobactérie par PCR et bactériologie (culture et histologie).
- Surveillance programmée en élevage : dépistage périodique des troupeaux officiellement qualifiés indemnes en fonction de la situation sanitaire départementale. Le rythme de dépistage varie en fréquence (annuelle à quinquennale), en fonction du risque (mise en place d'une surveillance renforcée dans les communes à risque dénommée zonage). Indépendamment du rythme défini au niveau du département, le dépistage peut être demandé annuellement pendant une période de trois à cinq ans dans les zones ou exploitations classées à risque.
- Surveillance à l'introduction : dépistage obligatoire des bovins en mouvements dans les cas suivants :
 - animaux transitant plus de six jours entre deux établissements,
 - animaux quittant une exploitation classée à risque,
 - animaux transitant par une exploitation à fort taux de rotation (40 %) et provenant d'une exploitation située dans un département où la prévalence cumulée sur cinq ans de la tuberculose bovine est supérieure à la moyenne nationale.

Tests de dépistage

Le dépistage est effectué par intradermo-tuberculation simple (IDS) ou intradermo-tuberculation comparative (IDC) en fonction des départements. Pour certaines races, notamment pour les animaux dont la contention est difficile, le dépistage par IDS peut être renforcé par

un dépistage systématique par interféron gamma (IFG). La sensibilité (Se) et la spécificité (Sp) de ces tests ne sont pas parfaites, dépendant de nombreux facteurs d'usage (Keck *et al.* 2014).

Gestion des suspicions et police sanitaire

Les modalités de police sanitaire visent à confirmer le statut des animaux suspects ou susceptibles puis, le cas échéant, à procéder à l'assainissement du troupeau.

Gestion des troupeaux suspects

Elle commence par une analyse de risque menée par la DDecPP afin d'évaluer le niveau de suspicion (faible ou fort) en tenant compte de critères épidémiologiques et du statut à risque des troupeaux. En cas de suspicion faible, deux plans d'action peuvent être choisis : l'abattage diagnostique des animaux réagissant (résultats non-négatifs) ou une voie conservatoire avec un contrôle par IFG. En cas de suspicion forte, les animaux réagissant font directement l'objet d'un abattage diagnostique.

Indépendamment du niveau de suspicion, lors d'un abattage diagnostique, une recherche de mycobactéries est effectuée par PCR et par culture, et ce, même en l'absence de lésion macroscopique. Si l'ensemble des examens est négatif, et en fonction du niveau de suspicion, le troupeau peut être recontrôlé, ou retrouver sa qualification avec ou sans classement à risque pendant un an.

Identification et gestion des troupeaux susceptibles

Les troupeaux susceptibles sont identifiés grâce à des enquêtes effectuées par les DDecPP dans les troupeaux ayant un lien épidémiologique avec un foyer sur une période rétroactive en moyenne de six ans (et maximale de 9 ans) pour ce qui concerne les mouvements des animaux du foyer. Si tous les bovins issus du foyer ou ayant été en contact avec eux ont déjà été abattus, la DDecPP peut, en fonction de son analyse de risque, arrêter les investigations. Dans les autres cas, des dépistages sont effectués par IDS, IFG, IDC et/ou abattage diagnostique. Les troupeaux sont alors, au besoin, classés à risque pour être suivis en prophylaxie annuelle pendant trois ans.

Gestion des troupeaux infectés

Lors de confirmation de l'infection, le troupeau doit être assaini. L'abattage de la totalité du cheptel bovin est la règle générale avec une inspection renforcée à l'abattoir, suivi d'un nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation. Une dérogation, permettant la mise en place d'assainissement par abattage sélectif, peut être accordée par l'autorité compétente après un recueil d'informations auprès du vétérinaire sanitaire et du GDS. Dans ce cas, les animaux sont re-testés par IDT et IFG à plusieurs reprises et les animaux réagissant sont éliminés avec les mêmes procédures que dans le cadre d'un abattage diagnostique. Le troupeau est considéré assaini à l'issue de deux contrôles favorables mais la qualification est réattribuée seulement après un contrôle favorable supplémentaire et le nettoyage-désinfection des installations de l'exploitation. L'ensemble de ces contrôles sont à chaque fois espacés de minimum deux mois.

Références réglementaires

Directive 64/432/CEE du Conseil du 26 juin 1964 relative à des problèmes de police sanitaire en matière d'échanges intracommunautaires d'animaux des espèces bovines et porcines.

Code rural Livre 2, titre préliminaire et titre II.

Arrêté du 15 septembre 2003 modifié fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la tuberculose des bovines et des caprins.

Références bibliographiques :

Keck N., Moya J.-L., Gueneau E., Boschirol M.-L., 2014. Particularité du dépistage et du diagnostic de la tuberculose bovine. *Epidémiol. et santé anim.* 65, 5-19.

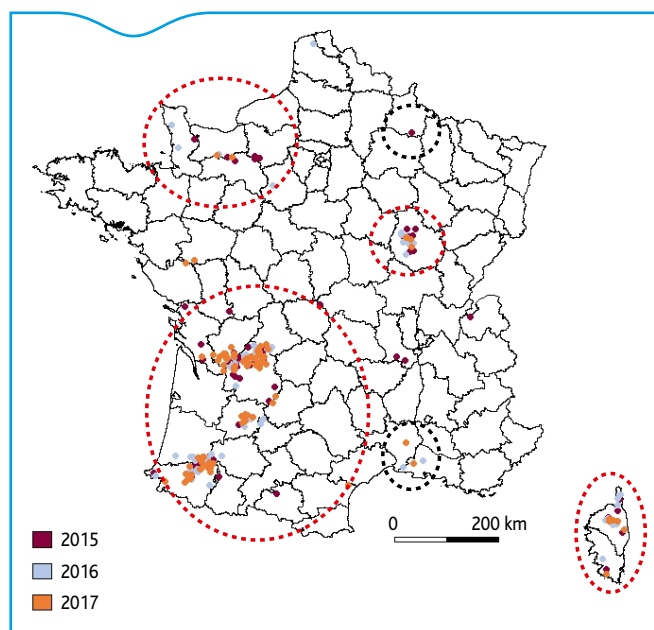


Figure 2. Distribution géographique des foyers incidents de tuberculose bovine en France de 2015 à 2017

Les zones entourées correspondent aux grandes zones d'enzooties identifiées dans cet article. Celles entourées de rouge sont détaillées dans la suite de l'article alors que les zones entourées de noir correspondent à des zones historiquement atteintes de tuberculose bovine, aujourd'hui contrôlées ou touchant un type précis d'élevage (les manades et ganaderías en Camargue).

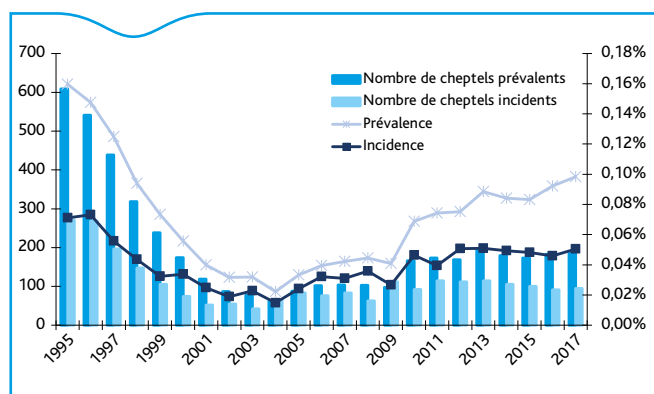


Figure 3. Évolution de la prévalence et de l'incidence de la tuberculose bovine de 1995 à 2017

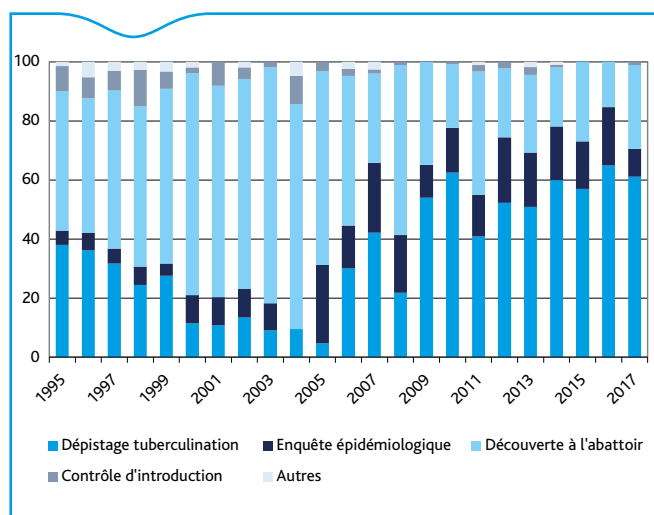


Figure 4. Distribution des différents modes de détection (en %) des foyers de tuberculose bovine de 1995 à 2017

Résultat de la surveillance de la tuberculose bovine sur le territoire national

Résultats nationaux

Le système de surveillance a permis de détecter 100 foyers incidents en 2015, 91 en 2016 et 95 en 2017. Les foyers découverts sont très majoritairement des élevages allaitants ou mixtes : 85 % en 2015, 82 % en 2016 et 81 % en 2017.

Ces 286 foyers (entre 2015 et 2017) se concentrent principalement dans quatre grandes zones : le Sud-Ouest (206), la Côte-d'Or (27), la Normandie élargie au département de l'Eure-et-Loir (12), et la Corse (29). Pendant ces trois années très peu de foyers de tuberculose ont été détectés en Camargue (4) et dans les Ardennes (1) qui sont des zones historiquement à risque. Les autres foyers dans les départements de la Loire (2), de la Haute-Savoie (1), de l'Allier (1), du Pas-de-Calais (1) et du Maine-et-Loire (2) sont ponctuels dans l'espace et le temps comme le souligne la carte de la [figure 2](#).

Le taux de récurrence, c'est-à-dire la proportion de troupeaux incidents ayant déjà connu un épisode de tuberculose confirmé depuis l'an 2000 était de 17 % en 2015, 21 % en 2016 et 17 % en 2017. La zone de la Normandie et de l'Eure-et-Loir est la seule ne présentant pas de récurrence, soulignant la différence entre des zones fortement enzootiques et les autres. Cette différence peut partiellement s'expliquer par la découverte relativement récente de foyers en Normandie et Eure-et-Loir par rapport aux autres zones enzootiques.

L'incidence apparente de la tuberculose entre 2015 et 2017 sur le plan national est stable au niveau troupeau, variant entre 0,046 et 0,049 % ([Figure 3](#)) – et ce depuis 2012. En revanche, la prévalence apparente qui avait diminué entre 2013 et 2014 a augmenté progressivement, passant de 0,08 % en 2015, à 0,09 % en 2016 et à 0,10 % en 2017 ([Figure 3](#)), sans que ces évolutions soient statistiquement significatives (test du χ^2 , $p=0,3$).

Différents modes de détection ont conduit à la découverte des foyers, dont l'évolution des proportions relatives dans le temps est représentée dans la [figure 4](#). Entre 2015 et 2017, plus de la moitié des foyers a été découvert par la surveillance programmée (dépistage en élevage : 57 % en 2015, 65 % en 2016 et 61 % en 2017), ce qui correspond en moyenne à 58 foyers par an. Les foyers découverts par enquête épidémiologique représentent depuis 2012 entre 15 et 20 % des foyers incidents, avec une baisse en 2017 (9 % des foyers incidents), ce qui pourrait être en lien avec la gestion simultanée par les services départementaux du Sud-Ouest de l'épizootie d'influenza aviaire. La proportion des foyers découverts à l'abattoir était de 27 % des foyers en 2015, 15 % en 2016 et 28 % en 2017. Ces proportions sont bien inférieures à celles du début des années 2000 (de 70 % à 80 % entre 2000 et 2004), ce qui souligne les efforts de dépistage qui ont été effectués pour identifier les cas de tuberculose en amont. Enfin, entre 2015 et 2017, un seul foyer a été découvert par les contrôles à l'introduction.

Résultats régionaux : évolution de la situation dans les grandes zones d'enzootie

Entre 2015 et 2017, on observe quatre zones d'enzootie de taille et contexte très variés : (1) le Sud-Ouest (région Nouvelle-Aquitaine et partie Ouest de la région Occitanie), (2) le département de la Côte-d'Or, (3) la Normandie et le département de l'Eure-et-Loir et (4) la Corse (zones entourées en rouge [Figure 2](#)). Les données disponibles étant différentes selon les zones, les résultats détaillés de surveillance présentés ci-dessous par zone ne sont pas comparables.

Bilan des résultats de la surveillance dans le Sud-Ouest

Dans le Sud-Ouest, six zones d'enzootie sont identifiées sur la période 2015-2017 au sein desquelles un ou deux spoligotypes principaux

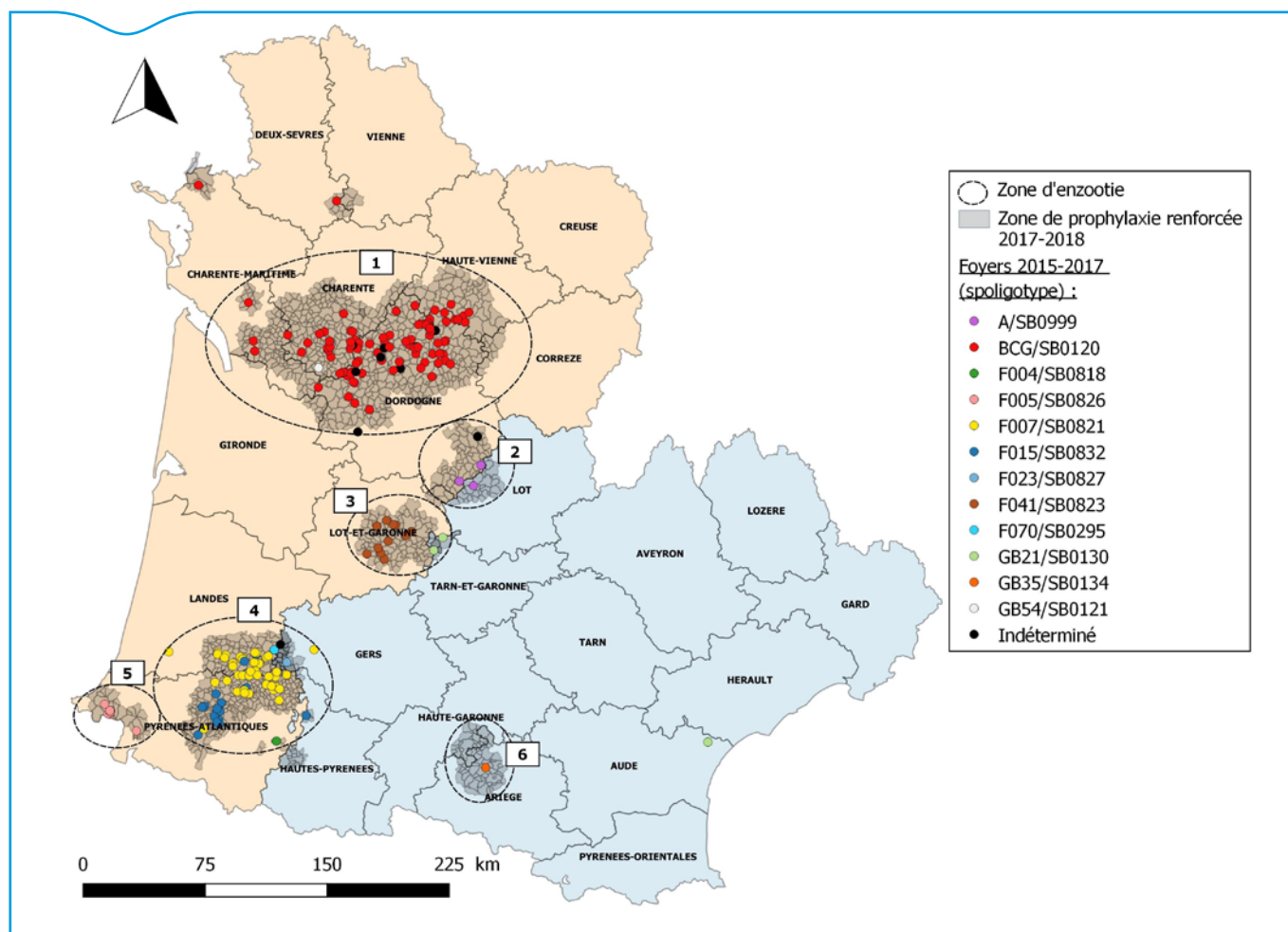


Figure 5. Carte des spoligotypes identifiés dans les foyers bovins de tuberculose en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie entre 2015 et 2017

Tableau 1. Nombre de foyers bovins découverts dans le Sud-Ouest de 2015 à 2017 dans les six zones d'enzootie

Zone (principaux spoligotypes rencontrés)	2015	2016	2017
Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (BCG/SB0120- n°1 sur la Figure 5)	32	26	46
Sud Dordogne – Nord Lot (A/SB0999- n°2 sur la Figure 5)	2	0	2
Lot-et-Garonne – Nord-Ouest Tarn-et-Garonne (F041/SB0823 et GB21/SB0130- n°3 sur la Figure 5)	1	6	6
Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (F015/SB0832 et F007/SB0821- n°4 sur la Figure 5)	19	28	24
Pyrénées-Atlantiques – Pays Basque (F005/SB0826- n°5 sur la Figure 5)	3	4	1
Nord Ariège – Sud Haute-Garonne (GB35/SB0134- n°6 sur la Figure 5)	3	0	0
Total	60	64	79

circulent par zone (Figure 5 et Tableau 1) : une zone Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (n°1 sur la Figure 5) ; une zone Sud Dordogne – Nord Lot (n°2 sur la Figure 5) ; une zone Lot-et-Garonne – Nord-Ouest Tarn-et-Garonne (n°3 sur la Figure 5) ; une zone Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (n°4 sur la Figure 5) ; une zone Pyrénées-Atlantiques – Pays Basque (n°5 sur la Figure 5) et enfin une zone Nord Ariège – Sud Haute-Garonne (n°6 sur la Figure 5). Le nombre total de foyers recensés a augmenté de 32 % entre 2015 et 2017 dans l'ensemble de ces zones (60 foyers en 2015 à 79 foyers en 2017). Les zones de Nord Dordogne – Sud Charente – Sud Charente-Maritime – Sud Haute-Vienne (n°1 sur la Figure 5) et Nord Pyrénées-Atlantiques – Sud Landes – Sud-Ouest Gers (n°4 sur la Figure 5) concentrent à elles deux 85 % des foyers du Sud-Ouest (Tableau 1). En dehors de ces zones d'enzootie, seuls trois foyers sporadiques ont été observés de 2015 à 2017 dans le Sud-Ouest : un foyer dans le nord de la Charente-Maritime (Figure 5), un dans les Deux-Sèvres et un dans l'Hérault à proximité de l'Aude (Figure 5). Au

total, 80 % des foyers concernent des troupeaux allaitants. Les 20 % restant sont des ateliers mixtes, laitiers, des élevages d'engraissement ou encore des manades et ganaderias.

Dans le Sud-Ouest, le taux moyen de récurrence des foyers entre 2015 et 2017 s'élevait à 17,5 % (36/206) dont 70 % des cas dans la zone Nord Dordogne – Sud Charente. Parmi tous les foyers du Sud-Ouest, la proportion de foyers découverts via la surveillance à l'abattoir représentait 23 % des cas (48/206). Les autres foyers ont été découverts dans 65 % (134/206) des cas par la surveillance programmée et dans 12 % (24/206) des cas par les enquêtes épidémiologiques. Aucune découverte n'a été faite via le contrôle d'introduction dans le Sud-Ouest entre 2015 et 2017. Les modalités de surveillance n'ont été modifiées dans le Sud-Ouest entre 2015 et 2017 que de façon marginale, par la création d'une ZPR en Corrèze (19) à l'automne 2017 (Figure 1), et par le renforcement du rythme de dépistage en Charente (16) à l'automne 2016.

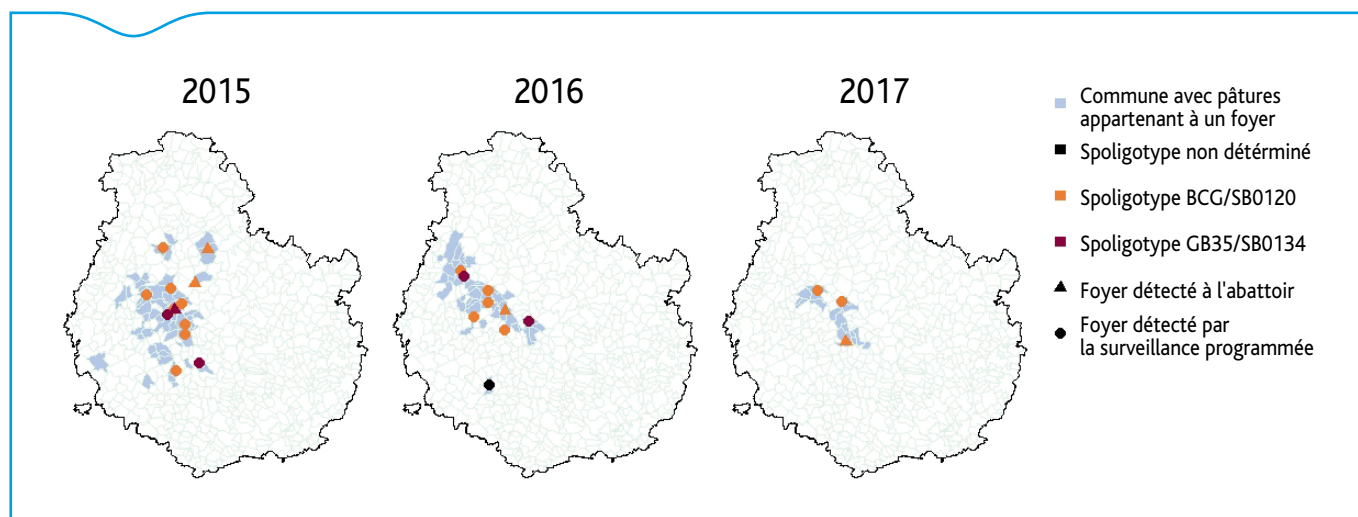


Figure 6. Localisation des foyers incidents, en fonction du mode de détection, et des communes infectées (communes ayant des pâturages en lien avec un foyer) en Côte-d'Or de 2015 à 2017

En 2015, deux points se superposent parce que les foyers étaient situés dans la même commune ; ils ont été détectés par l'abattoir pour l'un des foyers et par surveillance programmée pour l'autre avec des spoligotypes différents. De même en 2016, une première commune a eu deux foyers découverts par prophylaxie et de même spoligotype (GB35/SB0134). Une deuxième commune a été le lieu de deux foyers découverts respectivement par la surveillance programmée et à l'abattoir, de même spoligotype (BCG/SB0120).

Bilan des résultats de la surveillance en Côte-d'Or

Le nombre de foyers incidents détectés a diminué entre 2015 et 2017 en Côte-d'Or (13 en 2015, 11 en 2016 et 3 en 2017). Depuis 2010, année du plus grand nombre de foyers incidents dans le département (n=48), le nombre de foyers incidents est en diminution. La répartition spatiale des foyers montre une diminution de l'étendue de la zone d'enzootie au cours de ces trois années (Figure 6).

Sur cette période, seuls deux spoligotypes ont été identifiés dans le département : le BCG/SB0120 et GB35/SB0134 mais la répartition spatiale de ces spoligotypes ne nous apporte pas plus d'information (Figure 6). En ce qui concerne le type d'élevage, comme au niveau national, les foyers détectés sont presque exclusivement des élevages allaitants ou mixtes : douze sur treize en 2015, dix sur onze en 2016 et trois sur trois en 2017. Cette répartition est cohérente avec la distribution des élevages du département qui sont pour 82 % des élevages exclusivement allaitants et pour moins de 10 % des élevages laitiers. La majorité des foyers a été découverte par la surveillance programmée, avec dix foyers sur treize en 2015, dix sur onze en 2016 et deux sur trois en 2017. Cinq foyers ont été détectés à l'abattoir entre 2015 et 2017. Les modalités de surveillance n'ont pas évolué sur cette période (Figure 1).

Bilan des résultats de la surveillance en Normandie

En Normandie, dans la première moitié de la décennie 2000-2010, quatorze foyers ont été détectés, puis douze foyers ont également été découverts de 2011 à 2014. Pour la période de 2015 à 2017, onze foyers incidents ont été détectés en Normandie (Figure 7) : six en 2015 (deux dans l'Eure, deux dans l'Orne, un dans le Calvados et un dans la Manche), trois en 2016 (deux dans la Manche et un dans le Calvados) et deux en 2017 (dans le Calvados et l'Orne). Le département de l'Eure-et-Loir (28), en périphérie de la région, a également déclaré un foyer en 2016, détecté par enquête épidémiologique.

Trois quarts (73 % (8/11)) des cheptels atteints entre 2015 et 2017 étaient des élevages mixtes avec une dominante allaitante. Ils ont été découverts principalement à l'abattoir (5/11) ou lors des enquêtes épidémiologiques en lien avec ces découvertes (3/11). Seuls trois foyers sur onze ont été découverts par la surveillance programmée qui a été remise en place progressivement. La zone d'élevage située dans le Sud du Calvados (14) et le Nord du département de l'Orne (61) (Figure 7) a été classée à risque après avoir observé que les sept foyers découverts dans cette zone depuis 2013 étaient dus à des souches de *Mycobacterium bovis* de même génotype GB35/SB0134 « Calvados » (Figure 7). Ce classement a entraîné, depuis

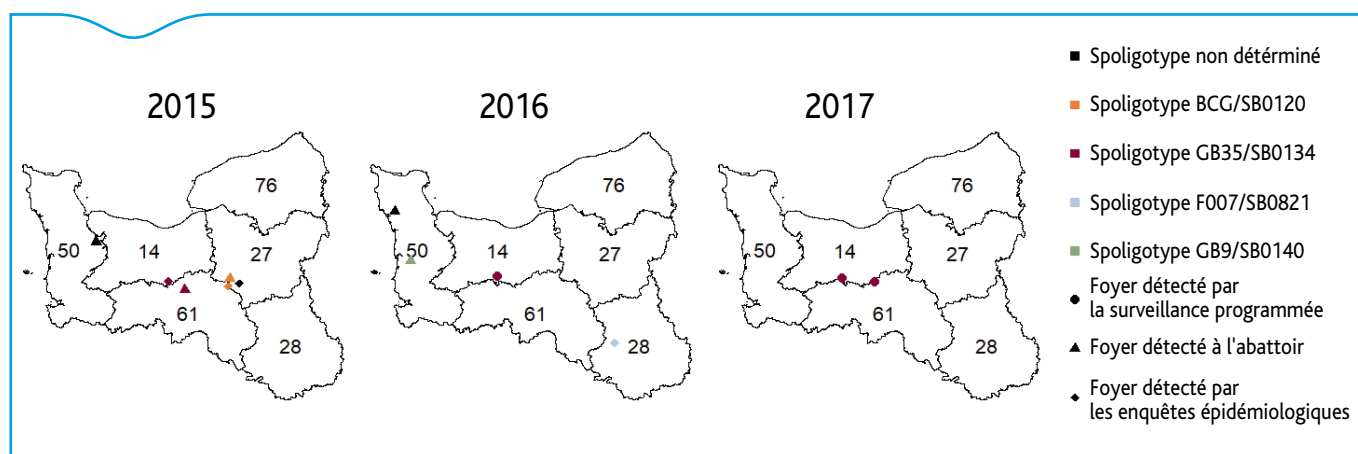


Figure 7. Localisation des foyers incidents en fonction du mode de détection en région Normandie et dans le département de l'Eure-et-Loir de 2015 à 2017

la campagne de 2015-2016, la mise en place d'une surveillance programmée systématique annuelle des troupeaux bovins dans cette ZPR dans le Calvados qui s'est étendue au département de l'Orne lors de la campagne de 2016-2017 (Figure 1).

Bilan des résultats de la surveillance en Corse

Bien que le nombre de foyers ait décliné sur les trois années (14 en 2015, 9 en 2016 et 6 en 2017) la situation réelle de la Corse, et particulièrement des zones infectées du département de Haute-Corse, reste difficile à évaluer. En effet, la plupart des foyers ont été révélés à la suite d'enquêtes épidémiologiques mises en œuvre consécutivement à des découvertes en abattoir chez des bovins ou des porcs infectés. L'absence de système de contention efficace chez la plupart des détenteurs de bovins rend difficile la mise en œuvre de la surveillance programmée (8 foyers découverts par la surveillance programmée sur les 29 identifiés en trois ans).

Discussion

Entre 2015 et 2017, si la prévalence et l'incidence de la tuberculose bovine semblent s'être stabilisées à l'échelle nationale, les situations régionales présentent de grandes disparités. Cela est d'autant plus préoccupant que la prévalence augmente depuis 2004 pour atteindre le seuil critique de 0,10 % en 2017.

Sur le territoire national, les différences entre les zones d'enzootie s'accroissent. Dans le Grand-Est, on observe une diminution de l'incidence (Côte-d'Or : 75 % de cas en moins entre 2015 et 2017, un seul cas dans les Ardennes), laissant présager des zones d'enzootie sous contrôle ou stabilisées.

La Normandie est une zone d'enzootie qui semble également être stable au vu de la diminution du nombre de foyers incidents, et de l'absence de mise en évidence de contamination de la faune sauvage (hors forêt de Brotonne) (Réveillaud *et al.* 2016) ; cependant le fait que cinq foyers sur onze correspondent à des découvertes d'abattoir (donc tardivement par rapport à l'infection) reste un élément défavorable, de même que la forte densité bovine dans la région. Par ailleurs, les foyers détectés pour cette période ont tous été provoqués par un génotype précis de *M. bovis*, très ancré dans la région depuis de longues années (Boschioli *et al.* 2015). Ces découvertes sont sporadiques avec une fréquence faible mais régulière dans le temps, indiquant que le problème n'est pas maîtrisé dans cette zone. Pour le Sud-Ouest, les différentes zones d'enzootie ne peuvent en aucun cas être considérées comme stabilisées avec une expansion régulière des zones d'infection et une mise en évidence importante d'infection à *M. bovis* dans la faune sauvage (Réveillaud *et al.* 2016).

En revanche, la situation en Côte-d'Or démontre qu'avec les modalités de surveillance et les plans de lutte en vigueur, les acteurs locaux ont été en capacité de maîtriser une situation d'enzootie sur un territoire malgré la transmission de l'infection à la faune sauvage. Ces efforts ont été réalisés en augmentant à la fois la taille des zones de dépistage par la mise en place de ZPR, la fréquence de dépistage et ses performances (utilisation de l'IDC exclusivement, associée à des campagnes de communication et de formation). Ils ont été accompagnés de mesures pour augmenter l'acceptabilité du dispositif par les acteurs de terrain, comme l'utilisation de l'IFG pour raccourcir la durée de la phase de suspicion des troupeaux et la mise en place d'une dérogation à l'abattage total par l'abattage sélectif (Chevalier *et al.* 2015). Il est donc primordial d'améliorer la surveillance en prenant en compte les particularités territoriales dans les zones d'enzootie non stabilisées de Normandie et du Sud-Ouest et d'observer un plan de lutte adapté à la situation.

Cependant, la stabilisation de l'enzootie dans certains départements pousse à une réflexion et une redéfinition de la surveillance minimale en tuberculose bovine. Actuellement, cette surveillance, dans près de la moitié des départements, repose uniquement sur l'abattoir, qui n'a pas

permis de détecter l'augmentation de la prévalence et de l'incidence réelle au début des années 2000 (Figures 3 et 4). Une réflexion doit donc être conduite sur l'efficacité et la place dans le système de surveillance du dispositif de surveillance en abattoir, qui, malgré sa faible sensibilité, reste un élément essentiel du système.

Les données utilisées pour cet article ont été collectées via le système d'information Sigal et via les informations fournies par les DDcsPP dans le cadre du rapport annuel qui leur est demandé. Le rapport annuel renseigné par les DDcsPP a été simplifié entre 2016 et 2017 pour mieux standardiser les données collectées, améliorer leur qualité et diminuer les tâches redondantes demandées aux DDcsPP. La base de données relative à la gestion des prophylaxies (Sigal) a été conçue essentiellement pour la gestion des qualifications des troupeaux sans objectif de valorisation ultérieure des données à des fins d'épidémiologie. Cela explique le manque de disponibilité d'informations liées au suivi individuel des animaux tels que les relevés individuels de tuberculination, l'absence d'information sur les spoligotypes identifiés. De plus, les informations présentes dans Sigal mais qui n'aident pas à la gestion des qualifications des troupeaux sont souvent hétérogènes, comme par exemple l'information sur le vétérinaire ayant effectué le dépistage (voir Encadré 2). Pour les informations liées aux enquêtes épidémiologiques ou encore aux modalités d'assainissement, les données sont incomplètes dans la base de données nationale et nécessiteraient d'être récupérées dans chaque département, ce qui n'a pas pu être fait pour cet article. Ces données incomplètes impactent l'analyse et l'interprétation permettant de produire un bilan de la situation et du fonctionnement du système de surveillance qui, dans le cadre du pilotage et de l'animation, n'apportent pas d'outil aux acteurs locaux pour les accompagner dans la gestion de la tuberculose sur leur territoire. Concernant ces bilans, il serait pertinent de distinguer les données épidémiologiques à valoriser par année civile (de janvier à décembre) et les données relatives aux modalités de fonctionnement du système de surveillance à analyser par campagne de prophylaxie (d'octobre à avril). Les informations sur le fonctionnement de la surveillance programmée seraient ainsi plus pertinentes pour les acteurs de terrain.

Conclusion

La situation de la France entre 2015 et 2017 vis-à-vis de la tuberculose bovine demeure préoccupante, du fait de l'augmentation, certes faible mais continue, de la prévalence apparente qui atteignait 0,1 % des troupeaux en 2017. Ainsi, si cette infection reste rare, la situation actuelle ne tend pas vers l'objectif d'éradication souhaité. L'ensemble des parties prenantes a cependant déployé des efforts importants sur cette période, tant en matière de surveillance que de lutte. Il convient donc de poursuivre et renforcer ces efforts pour assainir les dernières poches d'enzootie, notamment dans le Sud-Ouest de la France.

Remerciements

Au groupe de suivi de la tuberculose bovine dans le cadre de la Plateforme ESA, c'est-à-dire en plus des auteurs de cet article : Jean Yves Chollet / Stéphanie Desvaux (ONCFS), Yves Lambert (DGA), Benoit Durand (Anses), Jacques Poulet (Coop de France), Anne-Laure Lefebvre (DDPP Mayenne).

Cet article a été rédigé par C. Delavenne à la suite d'une première analyse effectuée sur les données des années 2015 et 2016 par F. Pandolfi, puis complétée par les analyses régionales de F. Chevalier, E. Réveillaud et S. Girard. L'ensemble de travail a été relu, corrigé et validé par l'ensemble des auteurs cités.

Références bibliographiques

Boschioli M.-L., Hénault S., Palissot P., Karoui C., Biet F., Zanella G. 2015 « Tuberculose bovine en France : cartographie des souches de *Mycobacterium bovis* entre 2000-2013 ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 70, 2-8.

Chevalier F., Béral M., 2015. « Tuberculose bovine en Bourgogne ». CIREV Bourgogne. [consulté le 13 mars 2019]. http://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/situation_bourgogne_def_2015_cle8d29d2.pdf

Cavalerie L., Courcoul A., Boschioli M.-L., Réveillaud E., Gay P., 2015. « Tuberculose bovine en France en 2014 : une situation stable ». *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 71, 4-11.

Réveillaud E., Boschioli M.-L., Cavalerie L., Chevalier F., Faure E., Fédiaevsky A., Hendrikx P., Poliak S., Richomme C., Rossi S., Tourette I., Van De Wiele A. « Surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France : dispositif Sylvatub. Bilan fonctionnel et sanitaire 2015-2016 ».

[consulté le 29 avril 2019]. <https://www.plateforme-esa.fr/article/sylvatub-bilan-sanitaire-et-fonctionnel-2015-2016>.

Références Réglementaires

Note de service DGAL/SDSPA/2015-1029 publiée le 01-12-2015 relative aux modalités techniques de gestion des suspicions de tuberculose bovine.

Note de service DGAL/SDSPA/2016-1001 publiée le 22-12-2016 relative aux modalités techniques de gestion des suspicions de tuberculose bovine (mise à jour pour la campagne de prophylaxie 2016-2017).

Encadré 2. Fonctionnement des dispositifs de surveillance et de la police sanitaire

Fonctionnement des dispositifs de surveillance Surveillance programmée (prophylaxie)

Tableau A. Données de la surveillance programmée (« prophylaxie ») par tuberculination des troupeaux qualifiés de 2015 à 2017 en France

	2015	2016	2017
Nombre de bovins en France	19 324 488	19 178 572	18 769 564
Nombre de troupeaux de bovin en France	207 808	198 711	192 547
Intradermo-tuberculinations (IDT)			
Nombre de troupeaux participant à la prophylaxie	13 777	13 093	13 252
Proportion (en %) de troupeaux participant à la prophylaxie avec au moins une réaction non négative (nombre)	8,6 (1 178)	8,8 (1 155)	8,0 (1 053)
Nombre IDT	710 878	663 293	683 921
Intradermo-tuberculinations simples (IDS)			
Nombre de troupeaux testés par IDS	10 355	9 727	8 713
Proportion (en %) de troupeaux testés par IDS avec au moins une réaction non négative (nombre)	4,7 (486)	5,4 (522)	5,1 (442)
Proportion (en %) d'IDS effectuées par rapport au nombre total d'IDT (nombre)	61,6 (437 688)	62,4 (414 020)	57,9 (396 113)
Proportion (en %) d'IDS non négatives (nombre)	0,32 (1 417)	0,38 (1 592)	0,39 (1 533)
Intradermo-tuberculinations comparées (IDC)			
Nombre de troupeaux testés par IDC	3 538	3 637	4 762
Proportion (en %) de troupeaux testés par IDC avec au moins une réaction non négative (nombre)	19,7 (698)	17,5 (635)	12,9 (616)
Proportion (en %) d'IDC effectuées par rapport au nombre total d'IDT (nombre)	38,4 (273 190)	37,6 (249 273)	42,1 (287 808)
Proportion (en %) d'IDC non négatives (nombre)	0,74 (2 022)	0,74 (1 841)	0,67 (1 928)

Les données de la surveillance programmée (« prophylaxie ») sont résumées dans le Tableau A. Depuis 2008, où 17 440 troupeaux avaient été soumis au dépistage, le nombre de troupeaux soumis à la prophylaxie a diminué d'année en année, ce qui est probablement en lien avec la diminution du nombre de troupeaux en France (Fédiaevsky et al. 2009) alors que sur cette période le rythme des prophylaxies a très

peu évolué. Cependant, on observe en 2017 une légère augmentation du nombre de troupeaux soumis au dépistage (+1,2 %), qui coïncide avec la mise en place d'une « zone de prophylaxie renforcée » dans l'Orne. Pour l'ensemble de la période, seuls treize départements n'ont pas eu de troupeaux soumis à des intradermo-tuberculinations de dépistage (10, 23, 36, 37, 39, 45, 58, 63, 67, 68, 75, 88, 90).

En matière de modalités de dépistage sur la période concernée, le nombre d'intradermo-tuberculinations simples (IDS) reste supérieur au nombre d'intradermo-tuberculinations comparées (IDC). Cependant, cette différence tend à diminuer et souligne le choix préférentiel d'un dépistage par IDC dans les zones d'enzootie, tel que pratiqué de manière exclusive en Côte-d'Or, et mis en place progressivement dans les zones à risque en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie. Il n'en reste pas moins que les quatre départements effectuant le plus grand nombre d'IDS en France font partie de la région Nouvelle-Aquitaine : la Dordogne, les Pyrénées-Atlantiques, la Charente et la Charente-Maritime. Dans cette région, l'IDC a été généralisée pour la campagne 2017-2018 mais cela n'apparaît que partiellement puisque le bilan est basé sur l'année civile et non sur les campagnes de prophylaxie. De plus, certaines régions d'enzootie comme la Corse favorisent plutôt l'utilisation des IDS, tandis que le dépistage dans les élevages de taureaux de combat repose sur une association IDS et IFG.

La proportion d'animaux réagissant en IDS a augmenté entre 2015 et 2017 en passant de 0,32 à 0,39 %, mais, en 2017, elle reste significativement inférieure à 0,44 % de 2014 (test du χ^2 , $p=2,84 \times 10^{-7}$). En revanche, la proportion d'animaux réagissant en IDC continue de diminuer au cours du temps avec 0,67 % en 2017 alors qu'elle était de 0,86 % en 2014, ces proportions étant significativement différentes (test du χ^2 , $p=0,002$). Ces tendances se retrouvent à l'échelle du troupeau avec une proportion de troupeaux réagissant en IDS variant peu (entre 4,7 à 5,4 % selon les années) alors que celle des troupeaux réagissant en IDC diminue nettement, passant de 19,7 à 12,9 % entre 2015 et 2017. La proportion plus importante d'animaux non-négatifs en IDC qu'en IDS, test pourtant plus spécifique et moins sensible, peut s'expliquer par différents facteurs tels que l'utilisation de l'IDC dans des zones de plus forte prévalence, une meilleure contention des animaux permettant des injections de qualité, une meilleure interprétation des résultats induisant un plus grand nombre de déclarations, voire un problème de classification des informations saisies dans Sigal (les résultats des tests IDC réalisés dans des troupeaux suspects ont pu être enregistrés comme des dépistages de prophylaxie). Entre 2015 et 2017, les départements qui présentaient des proportions de résultats d'IDC non-négatifs inférieures à la moyenne nationale, se situaient majoritairement dans le Sud-Ouest (15, 19, 31, 32, 40, 47, 64, 87) en Normandie (53, 76) et dans des départements limitrophes de la Côte-d'Or.

Implication des vétérinaires, piliers de la surveillance par le dépistage

La surveillance programmée repose sur les vétérinaires sanitaires qui effectuent les IDT. Ils étaient 890 en 2015, 872 en 2016 et 823 en 2017. Chaque année 30 % d'entre eux déclarent des IDT non-négatives. Cependant, les données disponibles ne permettent pas de faire la différence entre les vétérinaires et la structure professionnelle à laquelle ils appartiennent. Il existe donc une marge d'erreur et certains vétérinaires peuvent avoir été comptabilisés plusieurs fois, alors que des vétérinaires d'une même structure peuvent avoir été uniquement comptabilisés comme un unique intervenant.

Dépistage aux contrôles d'introduction

Le dépistage par IDT lors de mouvements d'animaux a concerné 156 169 animaux (20 936 troupeaux) en 2015, 138 276 animaux (39 710 troupeaux) en 2016 et 117 764 animaux en 2017 (le nombre de troupeaux concernés n'est pas disponible pour 2017). Des résultats non-négatifs ont été identifiés pour 182 animaux (0,1 %) en 2015 et 171 animaux (0,1 %) en 2016 (le nombre d'animaux réagissant n'est pas disponible pour 2017). Ce dispositif de surveillance n'a permis d'identifier qu'un seul foyer de tuberculose en trois ans. Depuis 2005 (Figure 4), ce dispositif permet de découvrir au maximum 5 % des foyers par an, ce qui pose la question de sa pertinence, raison pour laquelle le dispositif n'a pas été rendu obligatoire au niveau national. Une saisine de l'Anses est actuellement en cours pour répondre à cette interrogation. En attendant, l'enregistrement des tests réalisés dans le cadre de mouvements demanderait plus d'harmonisation au niveau national afin de pouvoir réaliser un suivi plus précis du fonctionnement de ce dispositif de surveillance.

Surveillance en abattoir

La surveillance systématique à l'abattoir a permis de détecter des lésions évocatrices de tuberculose chez 523 bovins en 2015, 707 en 2016 et 676 en 2017. Les lésions ont été confirmées tuberculeuses pour 26 animaux (5 %) en 2015, 24 (3 %) en 2016 et 27 (4 %) en 2017. Ces informations ne permettent pas d'évaluer le bon fonctionnement de ce dispositif de surveillance et en particulier de la qualité de la surveillance mise en œuvre par les abattoirs puisque le dénominateur (nombre d'animaux abattus par abattoir/département) n'était pas accessible lors de l'écriture de ce bilan.

Fonctionnement des dispositifs de police sanitaire

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

Les enquêtes épidémiologiques effectuées par les services départementaux ont permis en 2015 d'identifier 1 854 troupeaux de bovins susceptibles d'avoir été contaminés, 1 773 en 2016 et 1 453 en 2017. Le nombre de troupeaux concernés a diminué alors que le nombre de foyers identifiés par ce dispositif a varié de seize foyers en 2015, à dix-huit en 2016 et à neuf en 2017. Plusieurs facteurs non exclusifs peuvent expliquer cette tendance : une diminution des moyens des autorités compétentes dédiés à cette mesure, une identification plus efficace en amont des troupeaux susceptibles (par la surveillance programmée), une concentration des foyers dans des zones d'enzootie ayant peu de liens épidémiologiques avec le reste du territoire, ou encore une augmentation des mesures de biosécurité mises en place.

Gestion des suspicions

Les différents dispositifs de surveillance ont permis de définir 1 875 troupeaux suspects en 2015, 2 088 en 2016 et 1 828 en 2017. En moyenne 3 % de ces troupeaux ont été confirmés infectés au cours de ces trois années. Les abattages diagnostiques ayant eu lieu dans le cadre de la gestion des troupeaux suspects et susceptibles ont concerné 2 576 animaux (1 106 troupeaux) en 2015, 3 226 animaux (1 342 troupeaux) en 2016 et 2 629 animaux (1 122 troupeaux) en 2017.

Gestion des foyers et abattage

L'assainissement des foyers de tuberculose a entraîné l'abattage de 10 825 bovins en 2015, de 6 555 en 2016 et de 6 624 en 2017. En 2014, la dérogation permettant la mise en œuvre d'abattages sélectifs par rapport aux abattages totaux a été étendue à l'ensemble des départements. En 2015, on a observé une augmentation de la proportion de foyers soumis à l'abattage sélectif (Figure A). Cette augmentation ne s'est pas installée dans le temps puisqu'en 2017, la proportion de troupeaux abattus de manière sélective était de 49 % ce qui est similaire à celle des troupeaux abattus en totalité (47 %). Il est encore trop tôt pour évaluer les effets de ce changement de politique sur une éventuelle résurgence des foyers. On notera cependant qu'en 2017, sur dix-sept départements ayant eu des foyers incidents, trois ont opté préférentiellement ou totalement pour l'abattage sélectif. C'est le cas de la Côte-d'Or et de la Haute-Corse qui ont géré exclusivement leurs foyers (respectivement 3 et 5 foyers) par abattage sélectif. La Dordogne, quant à elle, a appliqué la dérogation à 79 % (22/28) de ses foyers. Pour mieux caractériser ces foyers, la proportion de bovins présentant des lésions permettrait d'apporter des informations sur l'ancienneté du foyer puisqu'un tel foyer est probablement infecté depuis longtemps. À l'échelle d'un département, la présence de tels troupeaux pose des questions sur la capacité du dispositif à dépister précocement et doit conduire à une plus grande vigilance. Cependant les données nécessaires n'étaient pas accessibles lors de la rédaction de cet article.

Référence bibliographique

Fédiaevsky A., Dufour B., Boschiroli M.-L., Moutou F., Réveillaud E., 2010. Tuberculose bovine en France en 2009 : une prévalence globalement faible mais un renforcement de la lutte dans certaines zones. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 40, 3-8.

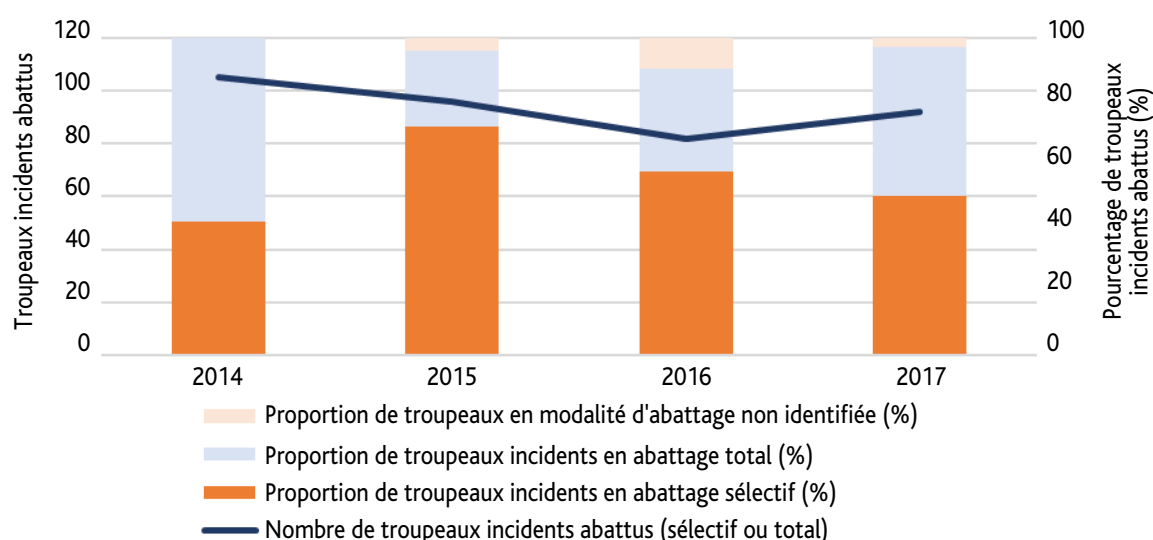


Figure A. Évolution des modes d'assainissement des foyers incidents de tuberculose de 2014 à 2017

Données de 2014 issues de Fédiaevsky et al. (2015), celles de 2015 et 2017 de données consolidées par la DGAL et celles de 2016 de l'enquête effectuée par la DGAL auprès des DDecPP.