

## Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine pour la campagne 2020-2021 : résultats et indicateurs de fonctionnement

Carole Forfait<sup>\*1</sup>, Maria-Laura Boschioli<sup>\*2</sup>, Sébastien Girard<sup>\*3</sup>, Sophie Carles<sup>\*1</sup>, Pauline Chaigneau<sup>\*4</sup>, Barbara Dufour<sup>\*5</sup>, Céline Dupuy<sup>\*6</sup>, Benoit Durand<sup>\*2</sup>, Kristel Gache<sup>\*7</sup>, Jérémy Jachacz<sup>\*1</sup>, Nicolas Keck<sup>\*8</sup>, Thibaut Lurier<sup>\*9</sup>, Jean-François Ravise<sup>\*10</sup>, Édouard Réveillaud<sup>\*11</sup>, Céline Richomme<sup>\*12</sup>, Julie Rivière<sup>\*5</sup>, Stéphanie Desvaux<sup>\*13</sup>, Fabrice Chevalier<sup>\*10</sup>

Auteur correspondant : [carole.forfait@inrae.fr](mailto:carole.forfait@inrae.fr)

\*Membre de la plateforme d'Epidémiosurveillance en Santé Animale (ESA).

<sup>1</sup>INRAE, UMR EPIA, Marcy l'Etoile, France

<sup>2</sup>Anses, Laboratoire de santé animale, LNR tuberculose, Maisons-Alfort, France

<sup>3</sup>DRAAF Bourgogne-Franche-Comté, SRAL, Dijon, France

<sup>4</sup>La coopération agricole, pôle animal, Paris, France

<sup>5</sup>ENVA, EpiMAI, Maisons-Alfort, France

<sup>6</sup>Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Epidémiologie et appui à la surveillance, Lyon, France

<sup>7</sup>GDS France, Paris, France

<sup>8</sup>Adilva, Association française des cadres et directeurs de laboratoires vétérinaires publics, France

<sup>9</sup>VetAgro Sup, UMR EPIA, Marcy l'Etoile, France

<sup>10</sup>DGAL, Bureau de la Santé animale, Paris, France

<sup>11</sup>DRAAF Nouvelle-Aquitaine, SRAL, Unité Actions sanitaires vétérinaires, Limoges, France

<sup>12</sup>Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy, Mazéville, France

<sup>13</sup>OFB, Unité Sanitaire de la Faune, France

### Résumé

La France est reconnue indemne de tuberculose due à *Mycobacterium bovis* par l'Union européenne. 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 2021, à partir de l'ensemble des modalités de surveillance, 99 élevages bovins ont été confirmés infectés ainsi que 173 blaireaux, dans des zones géographiquement proches de celles des foyers bovins. Le taux d'incidence apparent national dans les troupeaux bovins était de 0,0638 %. Il était de 0,0651 % en 2020.

A l'image des années précédentes, la distribution géographique des animaux sauvages infectés et des foyers domestiques reste hétérogène. Le renforcement de la surveillance dans les zones d'enzootie connues a été poursuivi. 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 national pour atteindre les objectifs de surveillance.

### Mots-clés

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

### Abstract

**Surveillance of tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in mainland France in 2021: Results and operating indicators.**

France is recognized by EU as 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 2021, based on all surveillance modalities 99 herds and, in same areas, 173 badgers were confirmed to be infected. The national apparent incidence rate concerned 0.0638 % of bovine herds, it was 0.0651 % in 2020.

Like the previous years, we observed a strong territorial heterogeneity. The increased surveillance in enzootic areas has continued. Although tuberculosis infection remains rare, the joint analysis of the results of the two systems (wildlife and bovine surveillance), underlines the importance of maintaining efforts throughout mainland France to achieve the surveillance goals.

### Keywords

Regulated disease, bovine tuberculosis, surveillance, wildlife, genotype

## Surveillance en élevage bovin et en abattoir, mesures de lutte

### Fonctionnement et résultats de la surveillance

Les résultats du fonctionnement des dispositifs de surveillance sont présentés par campagne de prophylaxie puisque c'est à cette échelle de temps qu'elle est programmée (octobre à avril : dates officielles étendues du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 31 juin 2021). Les résultats de l'incidence et de la prévalence sont présentés par année civile.

Les dispositifs de surveillance de la tuberculose bovine en élevages bovins et à l'abattoir sont présentés dans l'**encadré 1**.

- **Mise en œuvre de la surveillance programmée en élevage : campagne de dépistage 2020-2021**

La surveillance mise en place pour la campagne de prophylaxie 2020-2021 est fondée sur la définition de zones à prophylaxie renforcée (ZPR). Ces zones sont définies autour des foyers en élevage et des cas confirmés dans la faune sauvage (10 km autour des pâtures des foyers de bovins et de l'emplacement de découverte de blaireaux infectés). Dans certains départements, en fonction de certains indicateurs épidémiologiques (taux d'incidence départemental et/ou découverte de foyers hors ZPR sur les dernières années), une surveillance programmée est maintenue au-delà de la ZPR. Une meilleure compréhension de la situation épidémiologique dans ces départements est en effet nécessaire afin de s'assurer que le zonage est bien adapté à la situation locale.

Les changements pour la campagne de prophylaxie 2020-2021 par rapport aux campagnes antérieures ont concerné les départements de la Côte-d'Or (21) et de la Gironde (33), dans lesquels la surveillance est arrêtée hors de leurs ZPR respectives (Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-654).

Les rythmes de surveillance programmée et les zones de prophylaxie renforcée en élevage sont présentés sur la **figure 1**.

Pour la campagne 2020-2021, la surveillance programmée a concerné 16 634 troupeaux de bovins, soit environ 10,6 % des 157 396 troupeaux français. L'estimation du nombre de troupeaux français en 2020-2021 est faite en faisant la moyenne des effectifs des années 2020 (159 693) et 2021 (155 099). La **figure 2** représente l'évolution des effectifs de bovins et de troupeaux de bovins ayant participé aux campagnes de prophylaxie de 2014 à 2021.

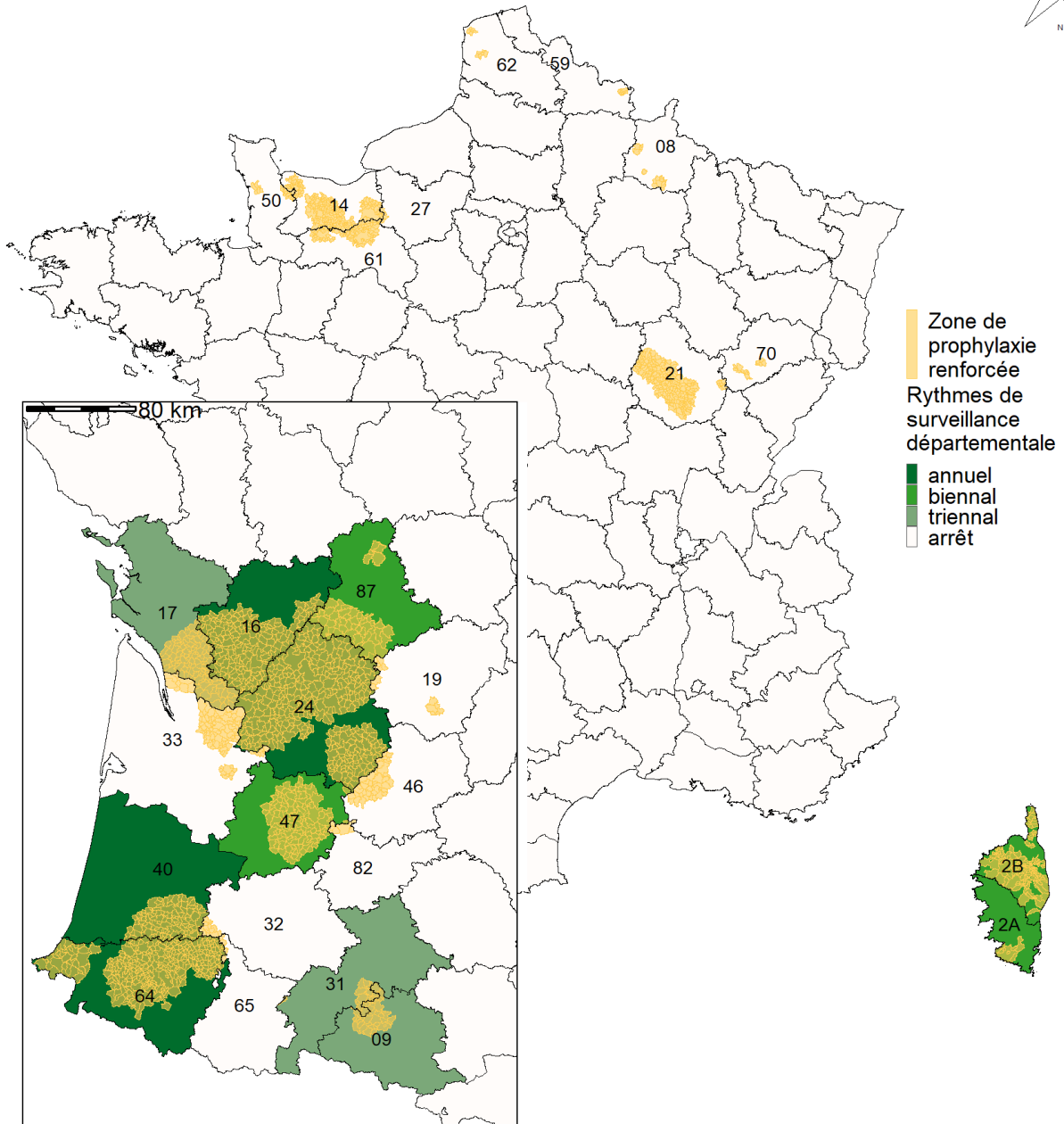
On observe une diminution du nombre de troupeaux et bovins testés (**Figure 2**), en parallèle d'une diminution du nombre de troupeaux et de bovins recensés en France (**Figure 3**).

La **figure 4** permet de voir l'évolution du pourcentage de troupeaux dépistés par rapport à l'ensemble des troupeaux de bovins ainsi que l'évolution du pourcentage de troupeaux testés par intradermotuberculination comparative (IDC) par rapport à l'ensemble des troupeaux testés en intradermotuberculination. Pour la campagne de prophylaxie 2020-2021, le nombre d'intradermotuberculinations (IDT) effectuées en France métropolitaine était de 872 371 (864 942 sur l'année 2021) et a donc concerné environ 5 % de l'effectif des bovins (en pointillés bleus sur la **figure 4**) en 2020-2021. L'effectif des bovins pour la campagne 2020-2021 correspond à la moyenne des effectifs de 2020 et 2021 (respectivement 17 687 823 bovins et 17 216 712 bovins) soit 17 452 268 bovins.

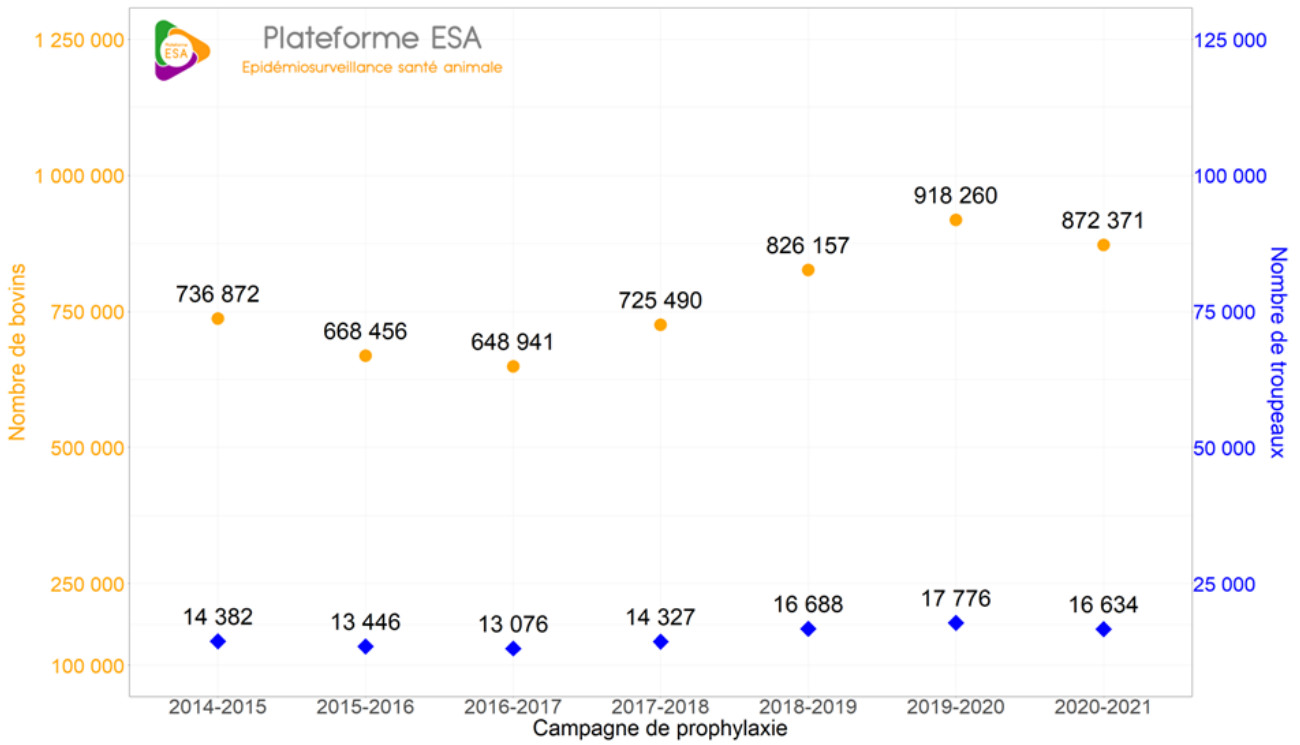
Sur la base des informations issues du système d'information de la DGAL (SIGAL), le type d'analyse réalisé est disponible pour 98,30 % des troupeaux ayant participé à la prophylaxie (intervention programmée avec une date de réalisation renseignée). Sur l'ensemble des troupeaux, 93,18 % ont été testés par intradermotuberculination comparative (IDC), 4,71 % ont été testés par intradermotuberculination simple (IDS), 0,40 % ont été testés uniquement avec l'analyse interféron Gamma (essentiellement des troupeaux de manades et ganaderias).



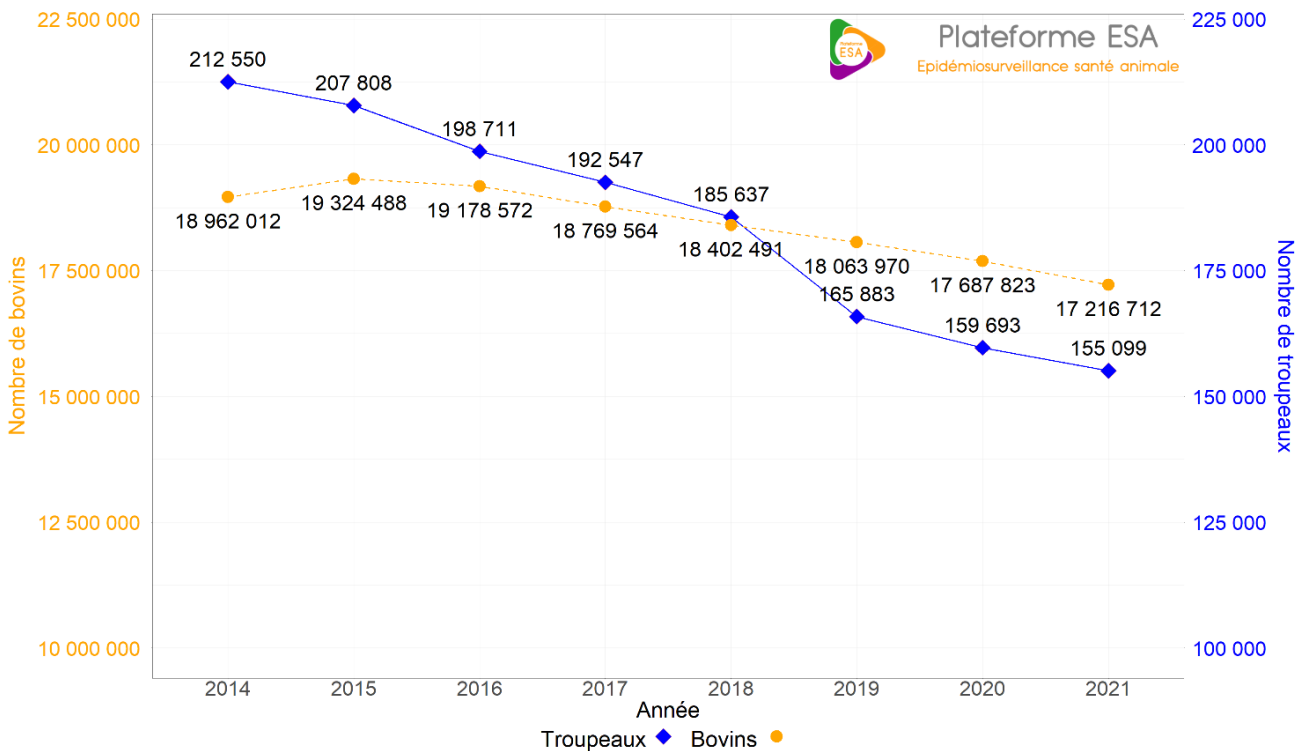
300 km



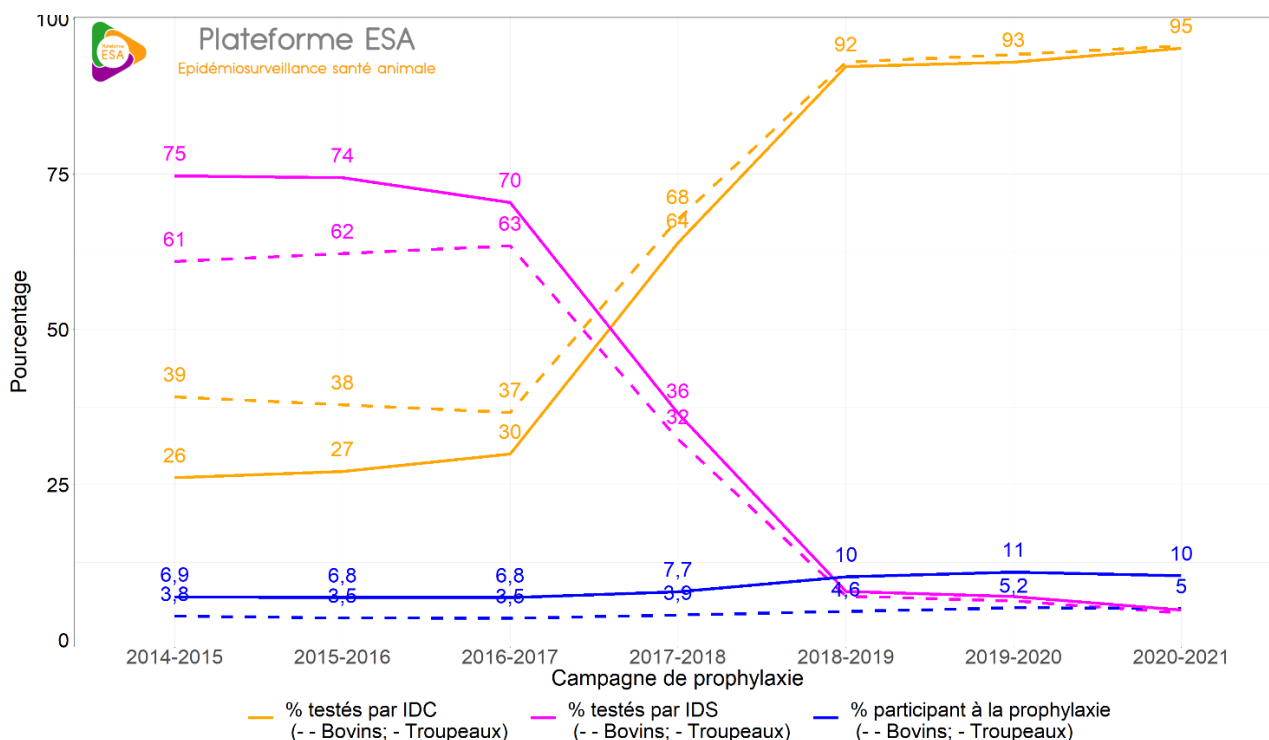
**Figure 1.** Rythmes de surveillance programmée et zones de prophylaxie renforcée en élevage de la tuberculose bovine en France métropolitaine pour la campagne de prophylaxie 2020-2021 (Source : DGAL).



**Figure 2.** Nombre de bovins et troupeaux de bovins ciblés par les campagnes de prophylaxie de 2014 à 2021 en France métropolitaine (Source : SIGAL (Système d’information de la DGAL, BDNI (base de données nationale d’identification))



**Figure 3.** Évolution des effectifs de bovins et de troupeaux de bovins au 31 décembre de chaque année sur la période 2014-2021 en France métropolitaine (source : BDNI)



**Figure 4.** Pourcentages de bovins (en pointillés) et de troupeaux (en trait plein) participant à la prophylaxie par intradermotuberculination IDT (bleu) par rapport aux effectifs totaux ainsi que les pourcentages de troupeaux et bovins dépistés par IDC (orange) ou IDS (rose) par rapport aux effectifs participant à la prophylaxie par intradermotuberculination par campagne de prophylaxie, de 2014 à 2021 (Source : SIGAL, BDNI).

Des recontrôles ont été réalisés en élevage, c’est-à-dire des contrôles réalisés à la suite d’un premier résultat non-négatif (**Tableau 1**). Les IDS et IDC en recontrôle ont concerné 749 troupeaux de bovins avec au total 7 501 IDS et 27 410 IDC réalisées (**Tableau 2**). De plus, 12 915 bovins ont eu une analyse interféron gamma dans 293 élevages.

**Tableau 1.** Nombres totaux d’IDS, d’IDC et d’analyses interféron gamma réalisés pendant la prophylaxie et lors de recontrôles.

Nombre d’analyses	Prophylaxie	Recontrôle
IDS	37 894	7 501
IDC	834 477	27 410
Interféron	5 966	12 915

**Tableau 2.** Nombres d’élevages ayant réalisé des IDS, des IDC et des analyses interférons gamma pendant la prophylaxie et lors de recontrôle.

Nombre d’élevages	Prophylaxie	Recontrôle
IDS	784	99
IDC	15 500	650
Interféron	146	293

• **La surveillance lors des mouvements**

Il n’a pas été possible d’obtenir les extractions SIGAL concernant les mouvements. Ainsi, les

résultats présentés sont issus de l’enquête BSA (Bureau de la santé animale - Direction générale de l’alimentation). Ce sont des données compilées sur l’année civile, sans possibilité de récupérer les données pour la campagne de prophylaxie.

En tout sur l’année 2021, 28 679 tuberculinations d’introduction ou de vente ont été rapportées.

• **Les abattages diagnostiques**

Pendant la campagne de prophylaxie 2020-2021, 871 élevages ont eu une intervention d’abattage diagnostique programmée dans SIGAL et des analyses ont pu être effectuées sur 1 683 bovins (2 628 en 2020 et 2 627 en 2021 d’après l’enquête BSA).

• **La surveillance en abattoir**

**La surveillance en abattoir à partir des chiffres de S12A (Système d’information de l’inspection en abattoir) et de SIGAL**

Pendant la campagne de prophylaxie (période étendue du 1<sup>er</sup> juillet 2020 au 31 juin 2021), la surveillance en abattoir a concerné 4 523 830 bovins (issus de 140 270 établissements) abattus. Ces animaux ont fait l’objet de contrôles visuels avant et après abattage ainsi que de palpations et d’incisions. Des lésions suspectes de tuberculose ont été détectées chez au moins 430 animaux (qui ont fait l’objet d’une saisie) issus de 281 troupeaux (données S12A, BDNI).

**La surveillance en abattoir à partir de la déclaration des suspicions et confirmations des suspicions à l'abattoir sur bovins " Indemnes" lors de l'enquête du BSA**

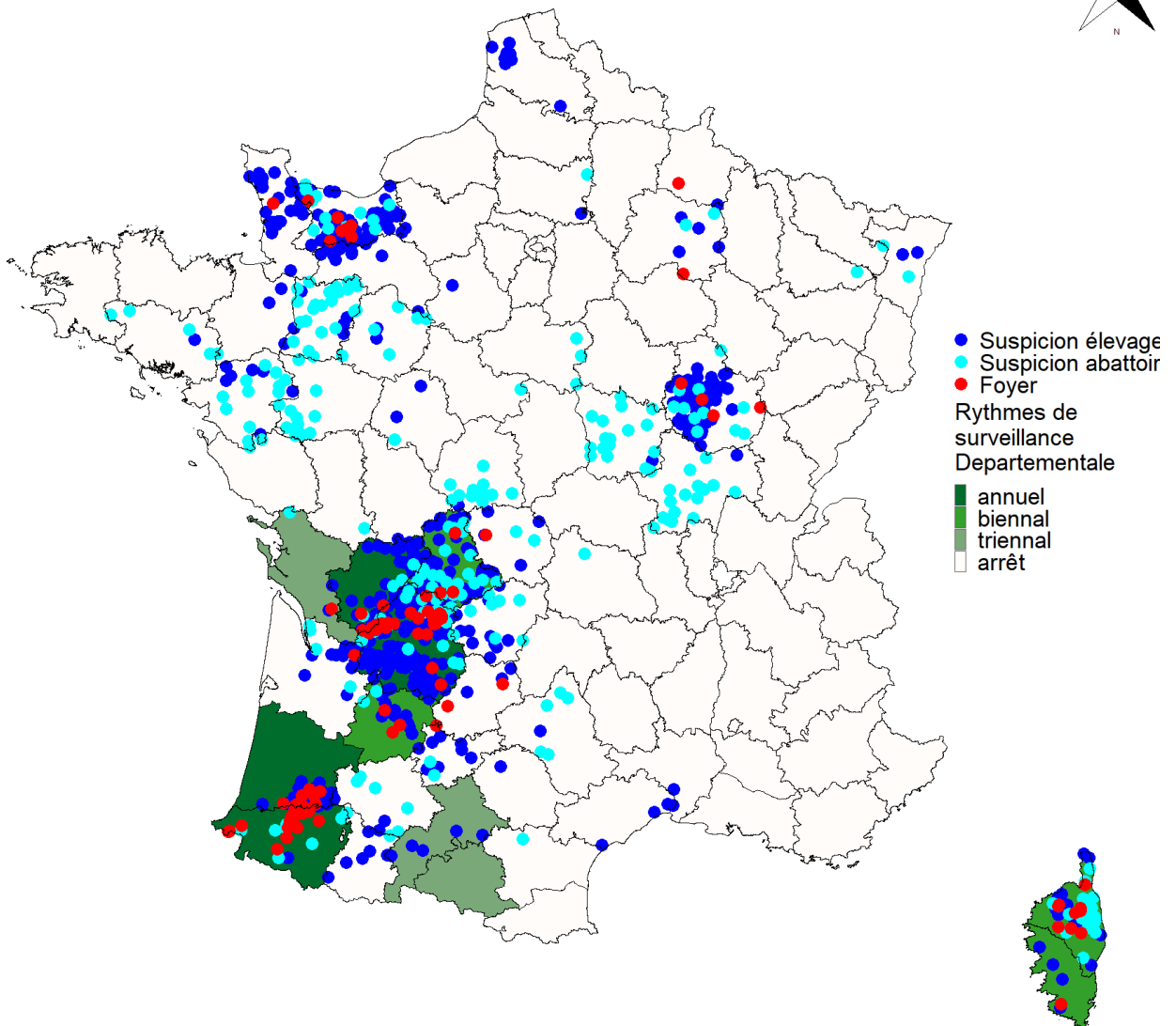
D'après l'enquête BSA, 855 bovins ont fait l'objet d'une suspicion à l'abattoir en 2021 avec confirmation d'infection pour 22 d'entre eux.

Ainsi, on observe une différence notable entre les déclarations de lésions S12A (430 bovins) et les déclarations lors de l'enquête BSA (855 bovins). Cela peut être expliqué par le fait que les lésions, qui font toujours l'objet d'analyses, ne font pas toujours l'objet d'une saisie de viande ou d'abats et ne sont donc pas toutes enregistrées dans S12A.

• **Résultats temporels et spatiaux de la surveillance**  
**Incidence et prévalence par année civile**

Pour une année civile donnée :

- La prévalence annuelle correspond au nombre de troupeaux sous arrêté préfectoral d'infection (APDI) lors de l'année civile en France métropolitaine (date d'APDI/date de confirmation dans l'année civile avant le 31/12 de l'année) et n'ayant pas de date de fin d'APDI pour l'année civile concernée.



**Figure 5.** Distribution spatiale au niveau communal des suspicions en élevage (avec abattage diagnostique) et à l'abattoir non confirmées et des foyers incidents de tuberculose bovine en France pour l'année 2021 (Source : SIGAL, S12A, DGAL, LNR).

- L'incidence correspond au nombre de nouveaux foyers déclarés lors de l'année civile.

- Les taux de prévalence et d'incidence correspondent au rapport, respectivement des prévalence et incidence sur le nombre de troupeaux de bovins en France au 1er janvier de l'année civile suivante (issu de la BDNI).

En 2021, 99 foyers incidents de tuberculose ont été déclarés. Ainsi, si l'on considère que l'ensemble des cheptels bovins a fait l'objet d'une surveillance, soit par la prophylaxie, soit par l'abattage, soit par l'introduction, soit par les enquêtes épidémiologiques, alors le taux d'incidence apparent de la tuberculose au sein des troupeaux français peut être estimé en 2021 à 0,0638 %.

La prévalence sur l'année 2021 est de 161 foyers (152 foyers prévalents en 2020) soit un taux de prévalence de 0,104 %, ce qui peut s'expliquer par un assainissement parfois long.

#### Distribution spatiale des foyers incidents bovins en 2021

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 2021, la distribution géographique des foyers,

illustrée sur la [figure 5](#), montre que les foyers détectés se situent principalement dans les zones d'enzootie de la tuberculose bovine (Nouvelle-Aquitaine, Côte-d'Or, Corse, Normandie et Occitanie).

#### Évolution de l'incidence et de la prévalence

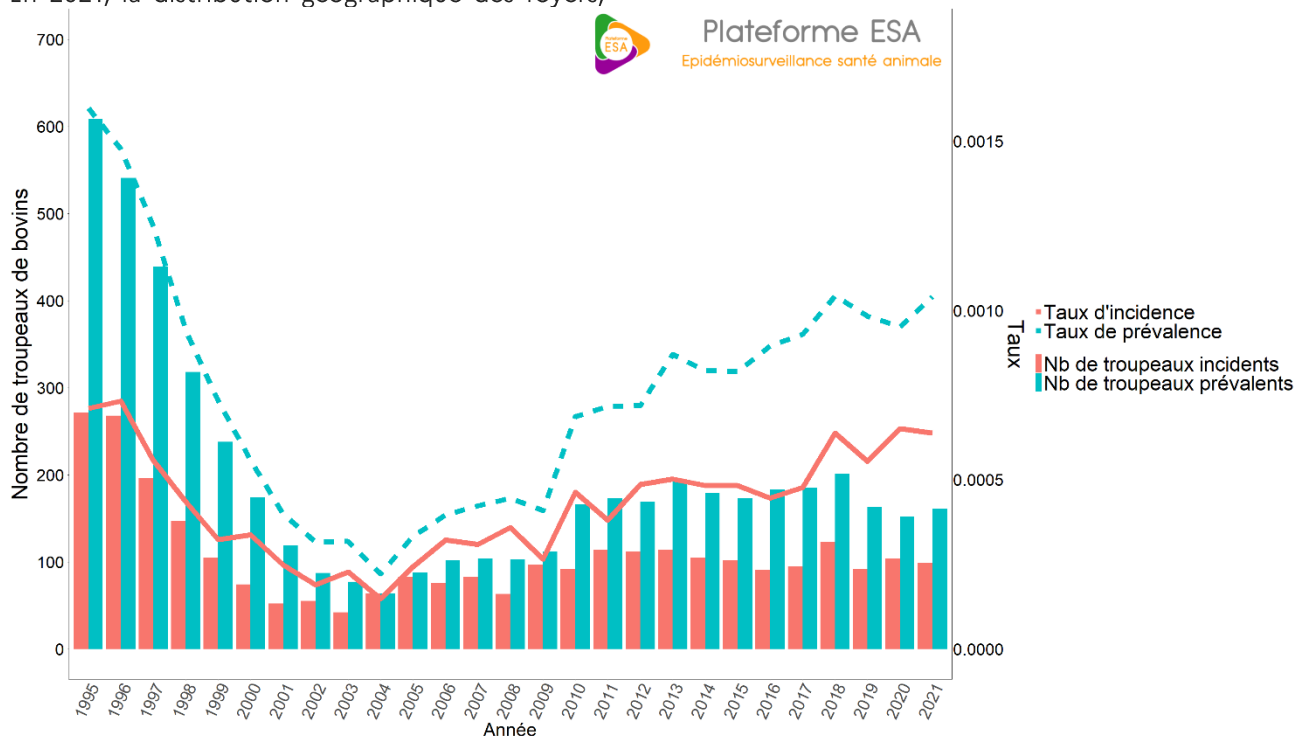
Les évolutions des taux de prévalence et d'incidence annuelles de 1995 à 2021 sont présentées sur la [Figure 6](#).

- **Distribution spatiale des profils génotypiques de *M. bovis* en élevages bovins en 2021 et sur 5 ans**

#### En 2021

En 2021, parmi les génotypes qui ont pu être identifiés dans les foyers de bovins incidents, 15 profils différents ont été identifiés. La distribution des souches de *M. bovis* par foyer par département est présentée dans le [tableau 3](#). Dans le département 64, deux génotypes différents ont été trouvés dans un même élevage (F015 et F007), d'où le total de 100 génotypes pour les 99 foyers incidents.

La carte de répartition des génotypes permet de visualiser les territoires où sont implantés les profils génotypiques enzootiques ([Figure 7](#)).

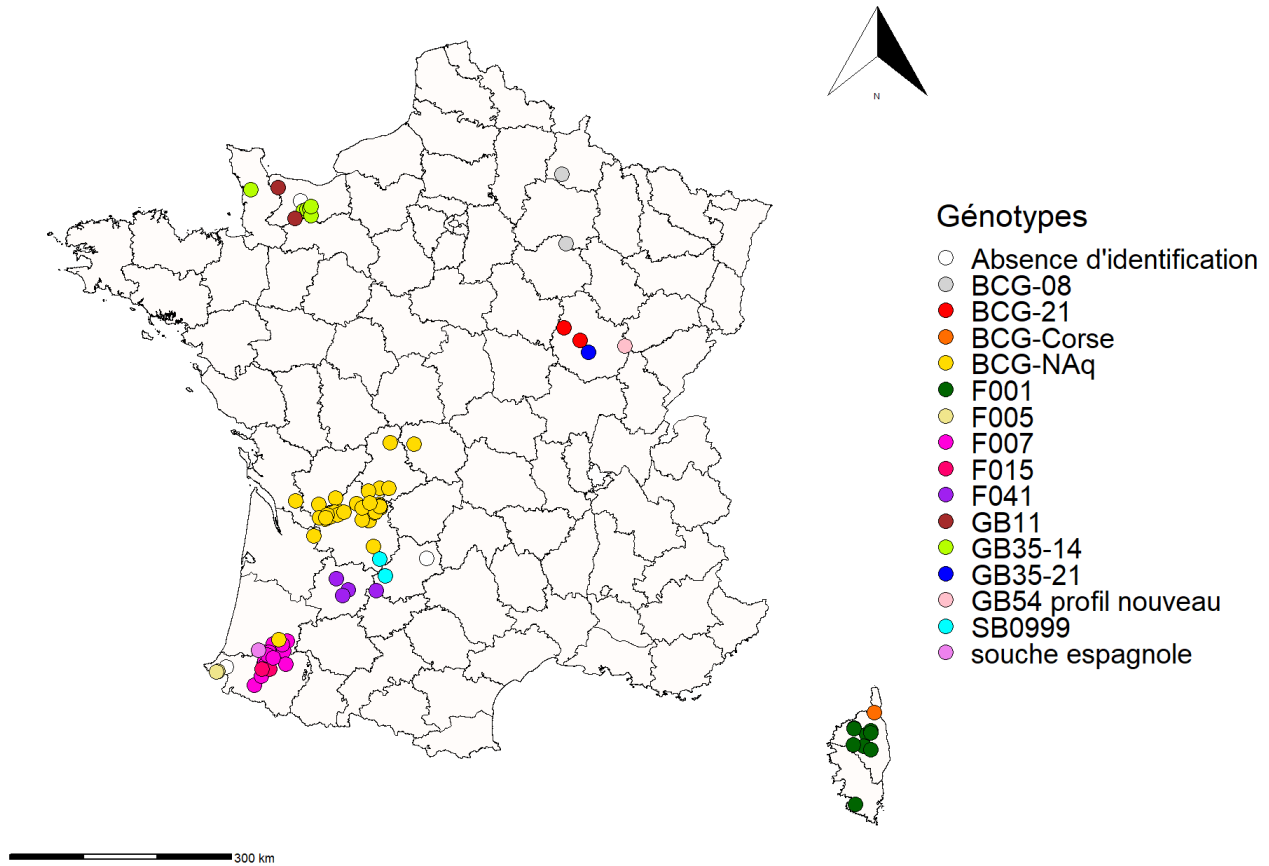


**Figure 6.** Évolution par année civile du nombre de foyers incidents et prévalents ainsi que des taux d'incidence et de prévalence (Source : DGAL, SIGAL).

**Tableau 3.** Répartition, par département, des différents génotypes de *M. bovis* identifiés dans les foyers de tuberculose bovine en 2021 (Source : LNR, SIGAL), l'intensité du rouge étant proportionnelle au nombre de génotypes identifiés.

Départements	Génotypes																Total	
	Absence d'identification	BCG-08	BCG-21	BCG-Corse	BCG-NAq	F001	F005	F007	F015	F041	GB11	GB35-14	GB35-21	GB54 profil nouveau	SB0999	Souche espagnole		
08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	8
16	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	28
2A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2B	0	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
33	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
40	1	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
51	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
64	3	0	0	0	0	0	3	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	22
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
87	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>





**Figure 7.** Distribution spatiale des profils génotypiques de *M. bovis* identifiés dans les foyers bovins incidents du 01/01/2021 au 31/12/2021 (Source : LNR, SIGAL).

**De 2017 à 2021**

De 2017 à 2021, parmi les génotypes qui ont pu être identifiés, 30 profils différents ont été détectés dans les foyers de bovins incidents. Trois types de génotypes peuvent être catégorisés :

- Les génotypes identifiés une seule fois (dans un seul foyer) en cinq ans (**Tableau 4**)

Ce sont des profils plutôt rares avec des génotypes introduits ponctuellement ou des génotypes qui étaient très communs historiquement et qui sont devenus rares grâce à un contrôle efficace de la maladie dans les zones où ils étaient présents. A titre d'exemple, les génotypes F023 (détecté en 2017) et le F61 étaient majoritaires au début des années 2000 (Michelet et al, 2020) notamment en Camargue où la maladie est sous contrôle.

**Tableau 4.** Répartition des génotypes identifiés une seule fois en cinq ans par département de 2017 à 2021

Génotype	Département
F013	87
F023	30
F070 (Espagne 1)	49
F070 (Espagne 2)	40
F13-16	16
F61	30
GB09	62
GB54	13
GB54-SO	19
SB0263	62

- Les génotypes identifiés plusieurs fois mais uniquement dans un même département (Tableau 5)

Tableau 5. Répartition des génotypes identifiés dans un seul département de 2017 à 2021

Génotype	Département	Nbre de foyers
BCG-21	21	15
BCG-Alpin	65	2
BCG-Corse	2B	2
F005	64	10
GB11	14	2
GB35-21	21	5
GB54-cervidé	01	2

Parmi ces génotypes, on retrouve des génotypes très ancrés localement comme le BCG21 en Côte-d'Or ou encore le F005 dans les Pyrénées-Atlantiques et qui sont à l'origine d'un nombre assez important de foyers.

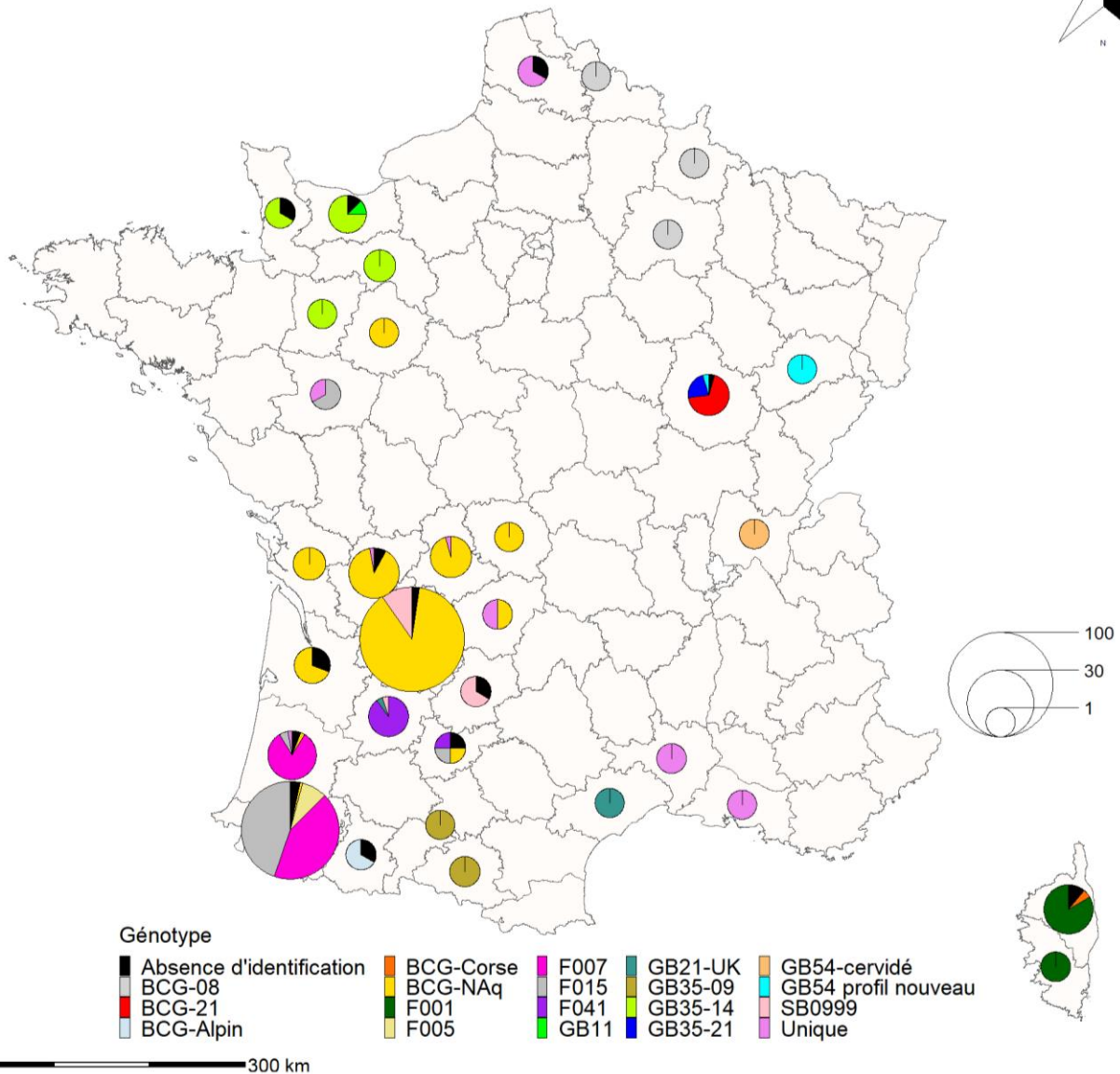
- Les génotypes identifiés plusieurs fois et dans plusieurs départements (Tableau 6)

Dans cette catégorie, on retrouve des génotypes dominants comme le génotype BCG-NAq qui est le plus fréquemment identifié au cours des cinq dernières années et le plus répandu géographiquement puisqu'il a été identifié dans 11 départements différents.

Enfin, la carte de répartition des foyers par génotype permet de visualiser globalement les différents génotypes rencontrés pendant les cinq dernières années de la surveillance (2017 à 2021) (Figure 8).

Tableau 6. Répartition des génotypes identifiés dans plusieurs départements de 2017 à 2021.

Départements	Génotypes											
	BCG-08	BCG-NAq	F001	F007	F015	F041	GB21-UK	GB35-09	GB35-14	GB54-cervidé	GB54 profil nouveau	SB0999
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
08	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
16	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
2A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2B	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
33	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
40	0	1	0	29	2	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
47	0	0	0	0	0	18	1	0	0	0	0	1
49	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
51	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
59	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	1	0	52	54	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
72	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
87	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	194	32	81	59	19	2	4	21	2	2	16



**Figure 8.** Répartition des foyers bovins de *M. bovis* par génotype et par département entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021 (Source : LNR), les génotypes identifiés une seule fois pendant cette période (**Tableau 4**) ont été regroupés dans le génotype « Unique ».

### Résultats par modalité de surveillance

- Modalités de détection des foyers**

En 2021, 78,8 % (78/ 99) des foyers ont été détectés par la surveillance effectuée en élevage et 21,2 % par la surveillance en abattoir (données DGAL). L'évolution des pourcentages de détection en fonction des modalités de surveillance est présentée dans la **figure 9**. On note une inversion de tendance depuis 2007 avec une prédominance de détection des foyers par la surveillance en élevage. Cette inversion est en partie 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 sensibilisation des vétérinaires sanitaires à l'importance de la déclaration des IDT non négatives et à la bonne pratique des IDT 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**

Le **tableau 7** permet de résumer les résultats obtenus en IDS, IDC et en analyse interféron lors de la prophylaxie et pendant les diagnostics différentiels. Les modalités des diagnostics différentiels, ne sont pas forcément identiques à

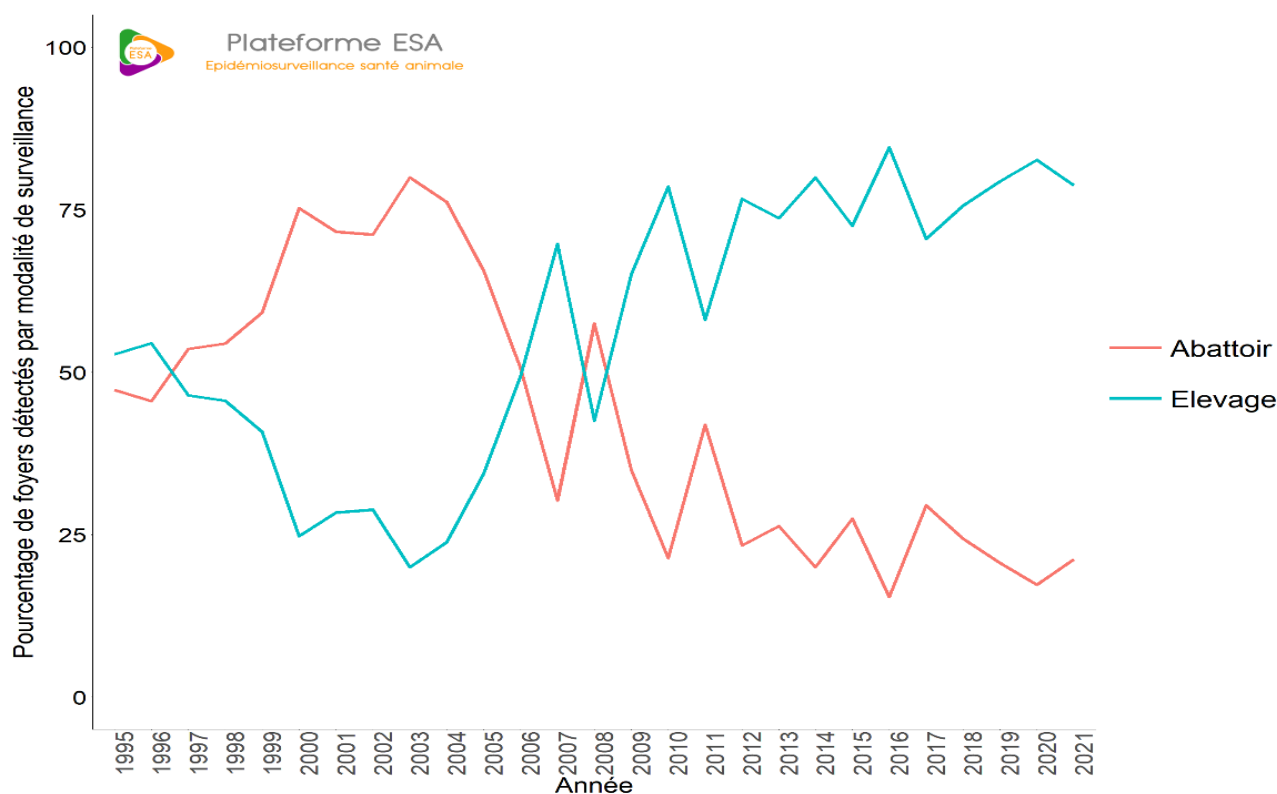
celles utilisées en prophylaxie. Lors de la prophylaxie, le pourcentage d'élevages non négatifs en IDC est 4 fois supérieur à celui des non-négatifs en IDS, le pourcentage de résultats non négatifs en analyse interféron gamma est 9 fois supérieur à celui des non-négatifs en IDC. Lorsque les troupeaux sont ciblés lors des diagnostics différentiels, le pourcentage de non-négatifs est 30 fois plus élevé pour les IDS, 2 fois plus élevé pour les IDC et 1,1 fois plus élevé pour l'analyse interféron gamma. Les pourcentages de non négatifs des interférons ne sont pas comparables à ceux des IDC et IDS, l'interféron étant utilisé dans des conditions bien particulières comme un recontrôle sur des élevages ayant eu des résultats en IDC non négatifs.

Lors de la campagne 2020-2021, parmi les troupeaux pour lesquels un résultat IDT (IDS ou IDC) était complété sous SIGAL, le pourcentage de troupeaux suspects en IDT, qui correspond au nombre de troupeaux dont au moins un bovin est suspect parmi ceux testés en IDT divisé par le nombre total de troupeaux soumis à l'IDT (IDS ou IDC), était de 7,3 % (1 192 / 16 278). Quelques élevages ont des résultats à la fois en IDS et en IDC, ce qui explique que la somme des élevages testés en IDS et en IDC n'est pas égale au nombre d'élevages testés en IDS et/ou IDC.

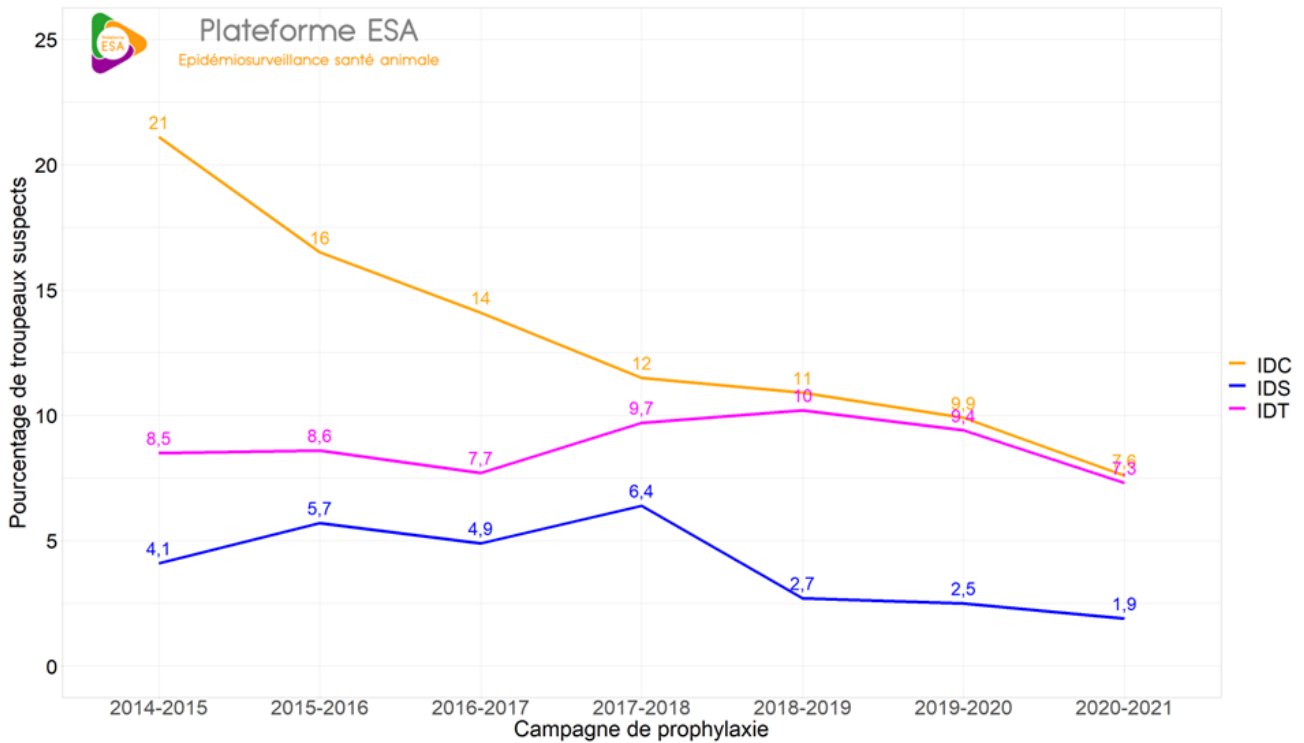
**Tableau 7.** Nombres d'élevages ayant réalisé des IDS, des IDC et des analyses interférons gamma pendant la prophylaxie et lors de recontrôle.

Elevages	Prophylaxie	Recontrôle
IDS (N=)	784	99
IDC (N=)	15 500	650
Interféron (N=)	146	293
IDS non négatifs (N=)	15	58
IDC non négatifs (N=)	1 176	96
Interféron non négatifs (N=)	102	237
<b>IDS non négatifs (%)</b>	<b>1,9</b>	<b>58,6</b>
<b>IDC non négatifs (%)</b>	<b>7,6</b>	<b>14,8</b>
<b>Interféron non négatifs (%)</b>	<b>69,9</b>	<b>80,9</b>

La **figure 10** présente l'évolution du pourcentage de troupeaux suspects. Ce chiffre a diminué depuis la campagne précédente.



**Figure 9.** Pourcentage de foyers détectés par modalité de surveillance de 1995 à 2021 (du 01/01 au 31/12 de chaque année) (Source : SIGAL, DGAL).



**Figure 10.** Pourcentage de troupeaux suspects en fonction des tests de dépistage : IDS, IDC ou IDT (troupeaux ayant été contrôlés par IDS + troupeaux ayant été contrôlés par IDC) de 2014 à 2021. (Source : SIGAL, DGAL).

Il est à noter qu'en 2014-15, l'IDC était réservée en police sanitaire et donc uniquement utilisée sur une population à risque avec un taux d'infection plus important que la population générale. À partir de 2017-2018, l'utilisation de l'IDC a été généralisée aux autres troupeaux (Figure 4) et est devenue majoritaire par rapport à l'utilisation de l'IDS. Ainsi, depuis cette campagne, le pourcentage de troupeaux suspects à la suite d'une intradermotuberculination est fortement corrélé au pourcentage de troupeaux suspects en IDC puisqu'elle est alors devenue la plus pratiquée.

De plus, 0,4 % soit 67 troupeaux ont été testés uniquement avec l'analyse interféron gamma (essentiellement des troupeaux de manades et ganaderias).

- **Surveillance dans les élevages à l'échelle des bovins**

La figure 11 permet de visualiser les différentes analyses qui peuvent être réalisées lors de la surveillance de la tuberculose au niveau des bovins.

Le pourcentage de bovins suspects parmi ceux testés en IDC lors de la campagne 2020-2021 était de 0,27 %. Depuis la campagne 2014-2015, cet indicateur reste supérieur au pourcentage de bovins suspects parmi ceux testés en IDS (0,08 %). A noter que les pourcentages de bovins suspects parmi ceux testés en IDC ou en IDS ont globalement diminué depuis la campagne 2016-2017, même si on a observé une augmentation pour la campagne 2019-2020 (Figure 12).

Le tableau 8 et le tableau 9 reprennent les résultats obtenus à l'échelle des bovins.

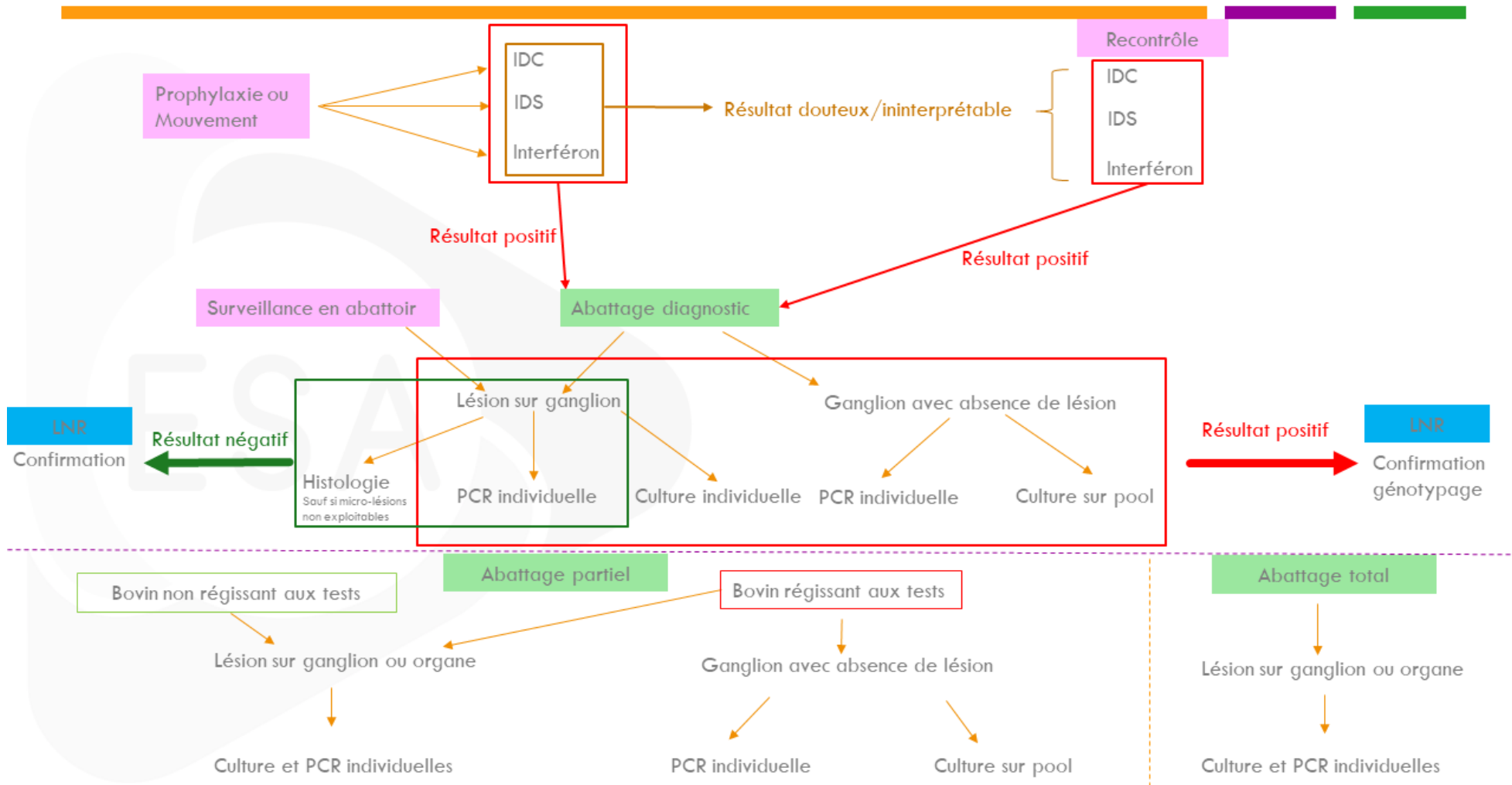
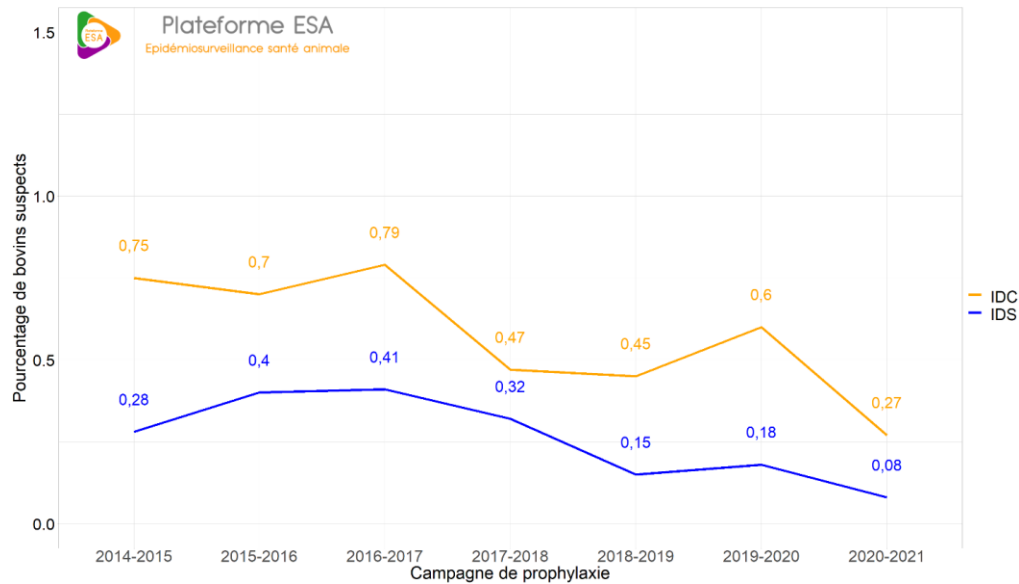


Figure 11. Tests et analyses réalisés chez les bovins lors de la surveillance de la tuberculose.



**Figure 12.** Pourcentage de bovins suspects en fonction des tests de dépistage : IDS ou IDC de 2014 à 2021. Le pourcentage de bovins suspects correspond au nombre de bovins suspects parmi ceux testés en IDS ou IDC (Source : SIGAL, DGAL).

**Tableau 8.** Nombres totaux d’IDS, d’IDC et d’analyses interféron gamma réalisés pendant la prophylaxie et lors de recontrôle, ainsi que le nombre de résultats non-négatifs et le pourcentage de non-négatifs.

Analyses	Prophylaxie	Recontrôle
IDS (N=)	37 894	7 501
IDC (N=)	834 477	27 410
Interféron (N=)	5 966	12 915
IDS non négatifs (N=)	29	205
IDC non négatifs (N=)	2 251	458
Interféron non négatifs (N=)	310	1 468
<b>IDS non négatifs (%)</b>	<b>0,1</b>	<b>2,7</b>
<b>IDC non négatifs (%)</b>	<b>0,3</b>	<b>1,7</b>
<b>Interféron non négatifs (%)</b>	<b>5,2</b>	<b>11,4</b>

**Tableau 9.** Nombres de cultures, d’histologies et de PCR réalisées ainsi que les nombres de positifs et les nombres de bovins concernés. Plusieurs cultures, histologies et PCR peuvent être réalisées sur un même bovin (plusieurs ganglions ou organes peuvent faire l’objet d’analyse).

N=	Culture	Histologie	PCR
Total	3 321	2 166	6 785
Total positifs	202	191	206
Bovins analysés	1 898	770	2 016
Bovins positifs	107	114	110

**Mesures de police sanitaire**

Les modalités de gestion de la tuberculose bovine en élevage sont présentées dans l’encadré 3. Après une prédominance en 2015 et 2016 de l’assainissement par abattage sélectif, l’application de conditions plus restrictives dans le choix des élevages autorisés à réaliser un assainissement par abattage sélectif avait été observée en 2019. En 2021, initialement 48,5 % des foyers ont été autorisés à réaliser un assainissement par abattage sélectif (dérogation à un assainissement par abattage total) (Figure 13). Les modalités d’assainissement réalisées par département sont présentées par la figure 14. Finalement, l’assainissement par abattage total a été réalisé dans 61 troupeaux soit 61,6 % des foyers, contre 51,5 % initialement prévus. L’abattage partiel pouvant se révéler être un processus long et difficile, il a parfois finalement été abandonné au profit d’un abattage total.

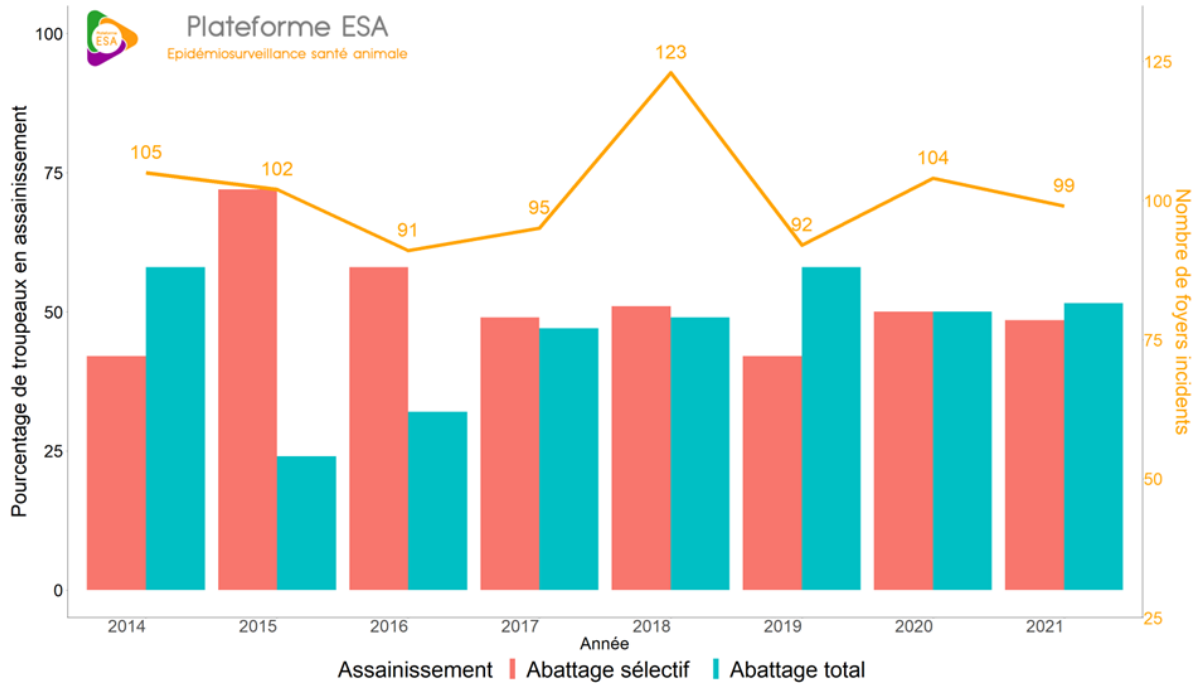


Figure 13. Modalités d'assainissement des foyers incidents en première intention de 2014 à 2021 (Source : DGAL).

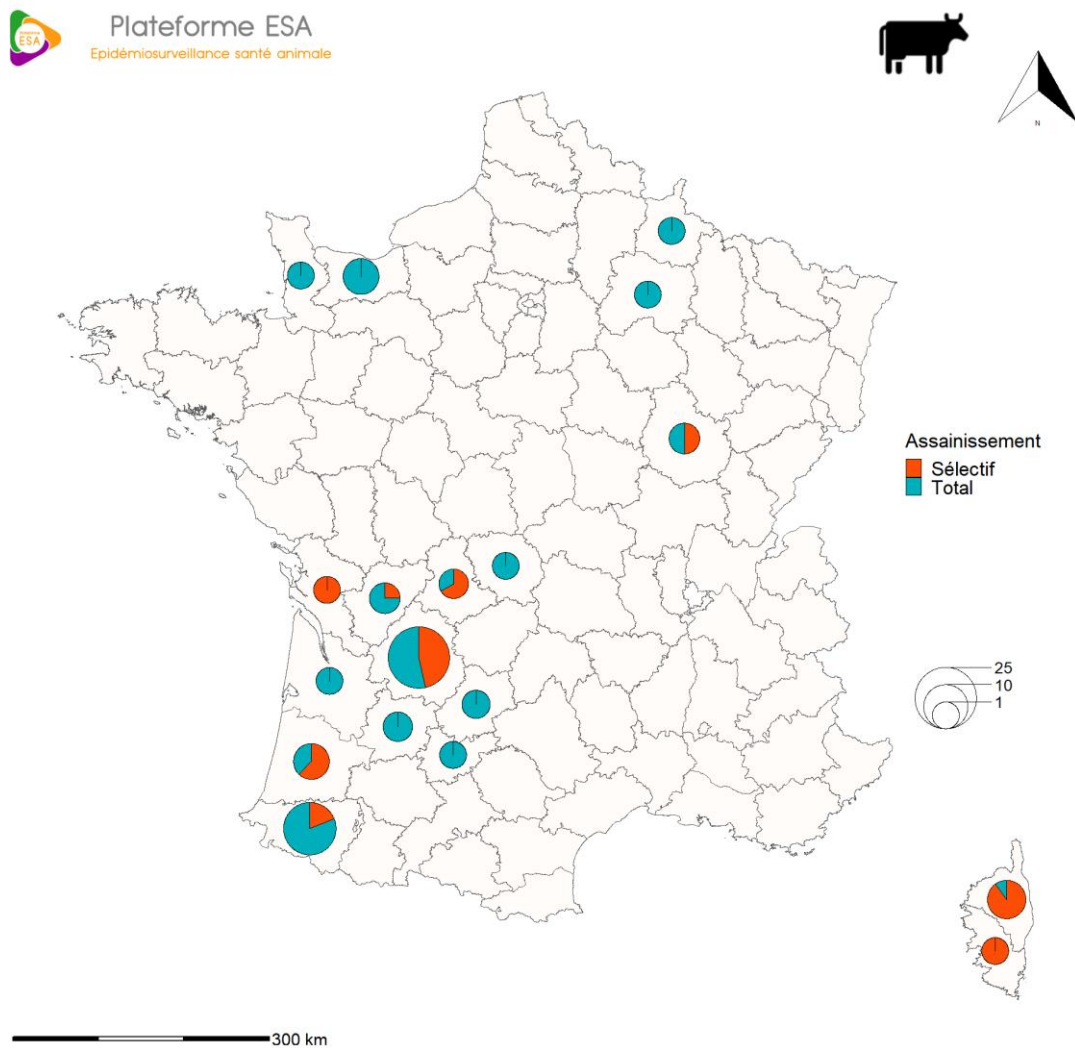


Figure 14. Distribution des foyers incidents par mode d'assainissement et par département en 2021 en France métropolitaine (Source : DGAL).



### Surveillance de *M. bovis* et mesures de gestion concernant la faune sauvage (données du 24/07/2023)

Les chiffres concernant les années 2018 à 2020 dans ce bulletin peuvent différer légèrement des chiffres publiés à l'EFSA et dans les bulletins épidémiologiques ces années-là. Deux raisons à cela : d'une part des résultats des années 2018 à 2020 sont parvenus tardivement et d'autre part un important travail de nettoyage sur la base de données a été effectué.

#### • Fonctionnement et résultats de la surveillance

Le dispositif national de surveillance Sylvatub repose sur trois types de surveillance complémentaires (surveillance événementielle, surveillance événementielle renforcée et surveillance programmée) mis en œuvre en fonction du niveau de surveillance défini à l'échelle d'un département (**Encadré 2**).

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 de diffusion de la maladie. Le niveau 3 représente le niveau de surveillance le plus élevé.

Un zonage à l'échelle communale est ensuite réalisé pour chaque département de niveaux 2 et 3. Les principales zones définissables sont :

- Les zones infectées : composées de toutes les communes intersectées par 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 les cas blaireaux).
- Les zones tampon, comprennent toutes les communes, hors zone infectée, intersectées par 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 intersectées par un rayon de 1 à 2 km autour des pâtures d'un foyer bovin isolé jugé à risque d'avoir contaminé la faune sauvage environnante.

- Les zones prospection/tampon concernent des zones de prospection à l'intérieur d'une zone tampon (c'est le cas des foyers bovins isolés jugés à risque mais trop éloignés de la zone d'infection pour y être rattachés).
- Les zones à risque correspondent à l'ensemble des communes en zones infectées et en zones tampon.

Les niveaux et zones de surveillance au 01/01/2021 sont représentés sur la **figure 15**.

#### • Surveillance événementielle chez les grands ongulés

Lors de la saison cynégétique 2020-2021, 36 grands ongulés ont été collectés : 24 sont des animaux collectés par le réseau Sagir, c'est-à-dire trouvés morts, et douze 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) (**Tableau 10**). Les cadavres ou prélèvements ont ensuite été analysés au laboratoire, si leur état le permettait, afin de confirmer ou non l'infection par une mycobactérie du complexe *M. tuberculosis* (**Encadré 2**). Parmi ces animaux, deux grands ongulés ont été confirmés infectés par *M. bovis* (deux sangliers). Ces animaux avaient été prélevés en Haute-Corse (2B).

**Tableau 10.** Résultats de la surveillance événementielle chez les grands ongulés par mode de collecte lors de la saison cynégétique 2020-2021.

Modes de collecte	Résultats	Cerf	Chevreuil	Sanglier
Sagir	Collectés	4	2	18
	Analysés	4	2	15
	Infectés	0	0	1
Chasse	Collectés	4	0	8
	Analysés	4	0	8
	Infectés	0	0	1
Total	Collectés	8	2	26
	Analysés	8	2	23
	Infectés	0	0	2

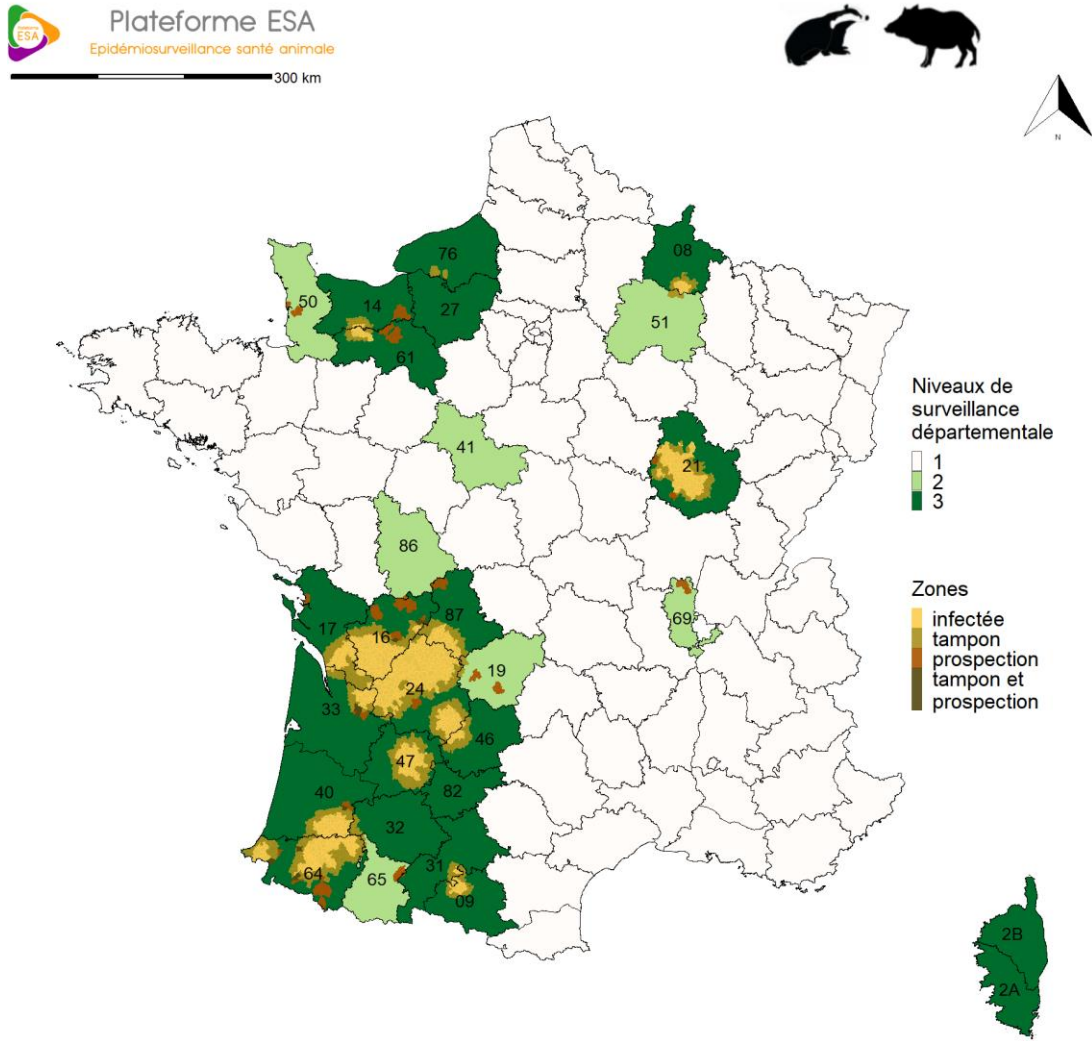


Figure 15. Niveaux et zones de surveillance au 01/01/2021 du dispositif de surveillance de la tuberculose en faune sauvage (Sylvatub).

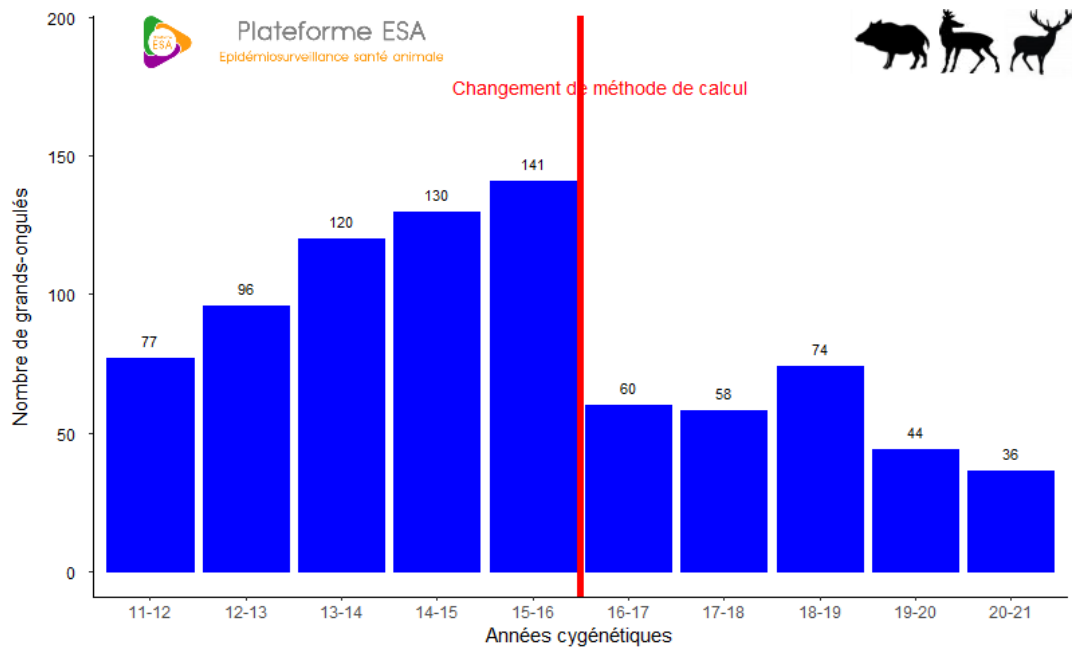


Figure 16. Nombre de grands ongulés collectés dans le cadre de Sylvatub lors de la surveillance événementielle et événementielle renforcée, par saison cynégétique de 2011 à 2021 (source : Sagir et examen de carcasses d’animaux abattus à la chasse (FDC)).

La **figure 16** reprend les effectifs collectés lors de la surveillance événementielle pour les saisons cynégétiques de 2011-2012 à 2020-2021. La chute des effectifs observée lors de la saison 2016-2017 est due au changement de la méthode de calcul des effectifs surveillés. En effet à partir de cette date, seuls les animaux envoyés au laboratoire pour y effectuer une recherche de *M. bovis* sont comptabilisés.

• **Surveillance événementielle renforcée chez les blaireaux**

Les évolutions du nombre de blaireaux collectés, du nombre de blaireaux infectés et du nombre de départements en niveau 2 et 3 sont présentées dans la **figure 17**.

En 2021, 574 blaireaux ont été collectés dans le cadre de la surveillance événementielle renforcée, et parmi les 536 blaireaux avec un résultat d'analyse, 23 étaient infectés. Le nombre de départements classés en niveau de surveillance 2 et 3 au 1<sup>er</sup> janvier est resté relativement stable (28) par rapport aux cinq dernières années (entre 29 et 33) (**Figure 17**).

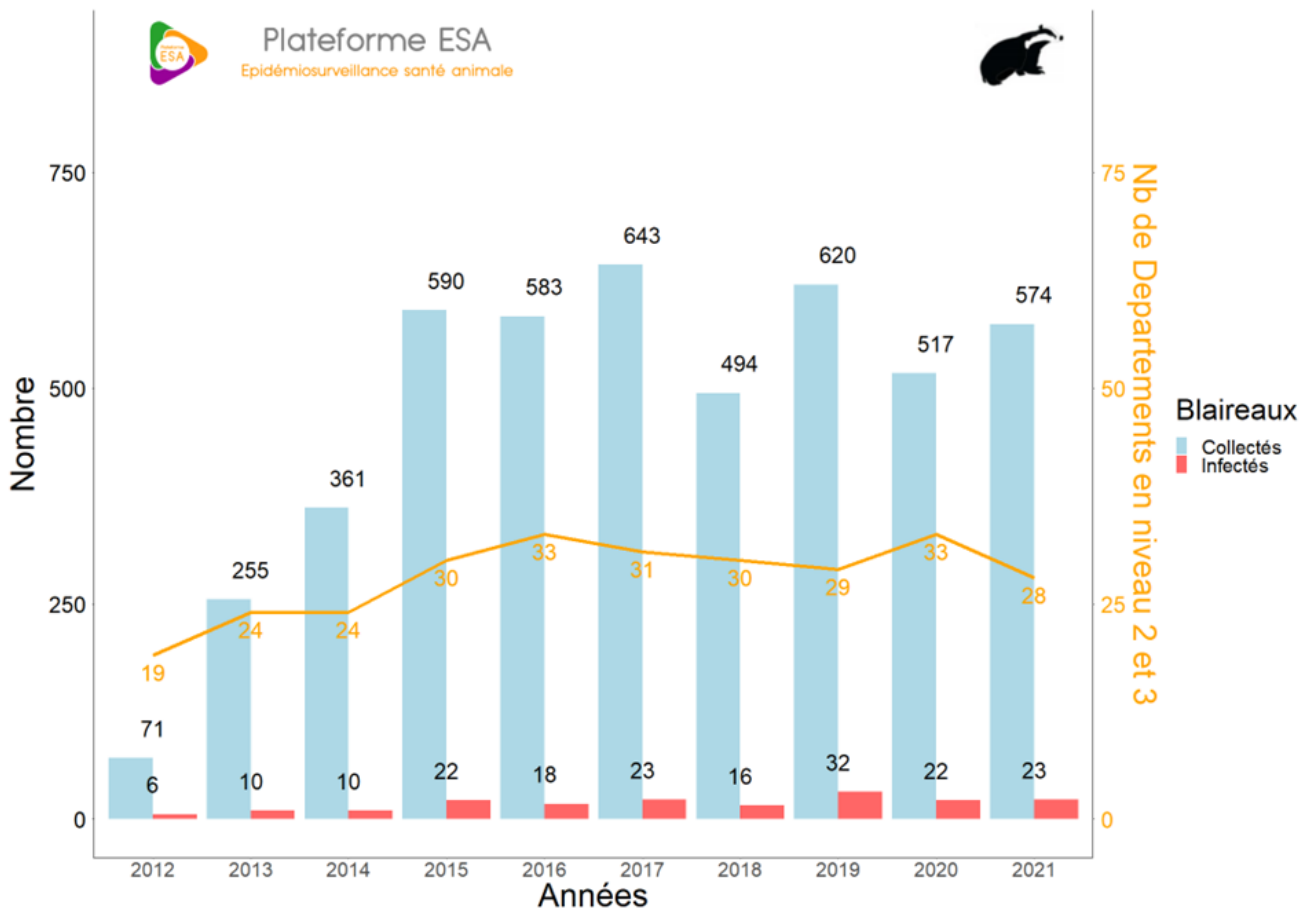
• **Surveillance programmée**

Une surveillance programmée est organisée uniquement pour les sangliers et les blaireaux, la surveillance des cervidés ayant été arrêtée en 2018 au profit de la seule surveillance événementielle.

A noter que lors de cette saison cynégétique 2020-2021, 4 cerfs ont malgré tout fait l'objet d'une inspection renforcée (inspection effectuée par un vétérinaire en plus de celle effectuée par le chasseur) dans le cadre de la surveillance programmée dont un a fait l'objet de prélèvements pour analyse et s'est révélé non infecté.

**Sangliers**

Pour la saison cynégétique 2020-2021, 1 970 sangliers ont été collectés, soit 90 % de l'effectif fixé comme objectif de surveillance pour cette campagne (**Tableau 11**). Parmi les sangliers collectés et avec un résultat d'analyse, 12 étaient infectés sur les 594 avec un résultat PCR soit 2 %, et 57 étaient séropositifs sur les 945 avec un résultat sérologique soit 6 %.



**Figure 17.** Nombre de blaireaux collectés et infectés par *M. bovis* lors de la surveillance événementielle renforcée de 2012 à 2021 en France métropolitaine, ainsi que le nombre de départements en niveau 2 et 3 au 1<sup>er</sup> janvier de l'année (ligne orange) (Source : Sylvatub).

**Tableau 11.** Évolution par saison cynégétique des indicateurs de la surveillance programmée chez les sangliers de 2016-2017 à 2020-2021. Le taux de réalisation correspond au nombre de sangliers collectés divisé par le nombre de sangliers prévus par le plan d'échantillonnage du dispositif de surveillance (Source : Sylvatub).

Indicateurs de la surveillance des sangliers	Saison cynégétique			
	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
Objectif (nb de sangliers à collecter)	2063	1921	2380	2180
Sangliers ayant fait l'objet d'un prélèvement (n)	2099	2031	2017	1970
Taux de réalisation (%)	102	103	85	90
Sangliers avec un résultat d'analyse (n)	1999	1868	1857	1539
Sangliers avec un résultat PCR (n)	1999	1394	927	594
Nb de sangliers infectés par <i>M. bovis</i>	41	24	8	12
Nb de sangliers avec un résultat sérologique	-	474	930	945
Nb de sangliers séropositifs	-	15	33	57

### Blaireaux

Pour la surveillance programmée chez les blaireaux dans les zones infectées en 2021, les objectifs annuels 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. Pour certaines zones, une prévalence attendue de 1% est appliquée afin d'augmenter les chances de détection. C'est le cas par exemple pour les nouvelles zones trouvées infectées, comme celles du Calvados et de l'Orne, où l'on peut supposer que l'infection des blaireaux est encore limitée.

En 2021, le nombre de blaireaux collectés était de 2 226 soit 128,9 % de l'effectif ciblé (1 727 blaireaux à collecter) et 150 blaireaux étaient infectés (77 sur 1821 collectés en 2020). Le pourcentage de blaireaux détectés infectés par *M. bovis* en 2021 était donc de 8,1 %, pour rappel il était de 4,9 % en 2020 (

### **Tableau 12).**

La répartition des collectes en fonction des principales zones de surveillance montre que le pourcentage de collectes en zone infectée a augmenté de 2018 à 2021. En parallèle les pourcentages de collecte en zone de prospection et en zone tampon ont diminué (pour rappel, l'annonce de l'arrêt des piégeages en zone tampon date de 2019) (**Tableau 13**). Cela pourrait expliquer en partie le pourcentage plus élevé de blaireaux infectés cette année (8,1 %).

La répartition des blaireaux infectés par *M. bovis* en fonction des zones de prélèvement est présentée dans le **tableau 14**.

En 2021, huit blaireaux infectés ont été détectés en zone tampon et quatre ont été détectés en zone de prospection (**Tableau 14**).

**Tableau 12.** Évolution annuelle (année civile) des indicateurs de la surveillance programmée sur les blaireaux entre 2016 et 2021 (par année civile).

Indicateurs de la surveillance programmée	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Objectif (nb de blaireaux à collecter)	2903	3155	2654	2671	2416	1871
Blaireaux collectés (n)	2323	2370	2184	2017	1821	2 226
Taux de réalisation (%) *	80	75	82	76	75	129
Nb de blaireaux avec un résultat d'analyse	2048	2223	1748	1926	1559	1 846
Nb de blaireaux infectés par <i>M. bovis</i>	69	71	76	124	77	150
Pourcentage de blaireaux infectés par <i>M.bovis</i> **	3,4	3,2	4,3	6,4	4,9	8,1
Nb de blaireaux infectés possibles***	3	5	3	8	3	5

\*Le taux de réalisation correspond au nombre de blaireaux collectés divisé par le nombre de blaireaux à collecter défini par le plan d'échantillonnage du dispositif de surveillance (Source : Sylvatub).

\*\*Par rapport aux blaireaux avec un résultat d'analyse

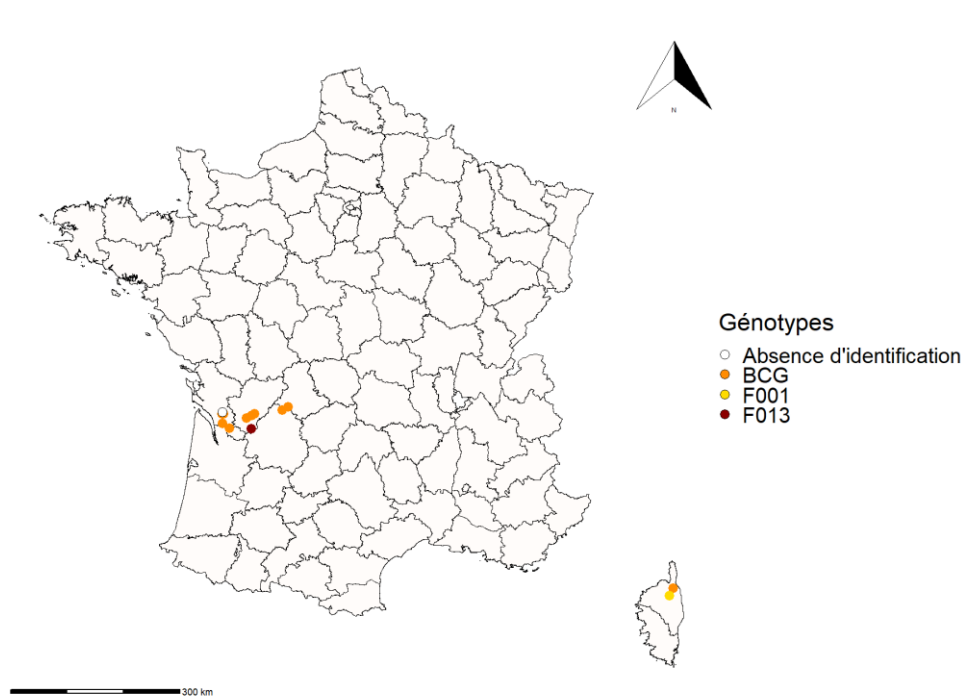
\*\*\*Animal avec un résultat au laboratoire départemental sans identification exacte (ou résultat en attente) de la mycobactérie au LNR

**Tableau 13.** Évolution annuelle des collectes de blaireaux lors de la surveillance programmée en fonction des zones de 2018 à 2021 (Source : Sylvatub).

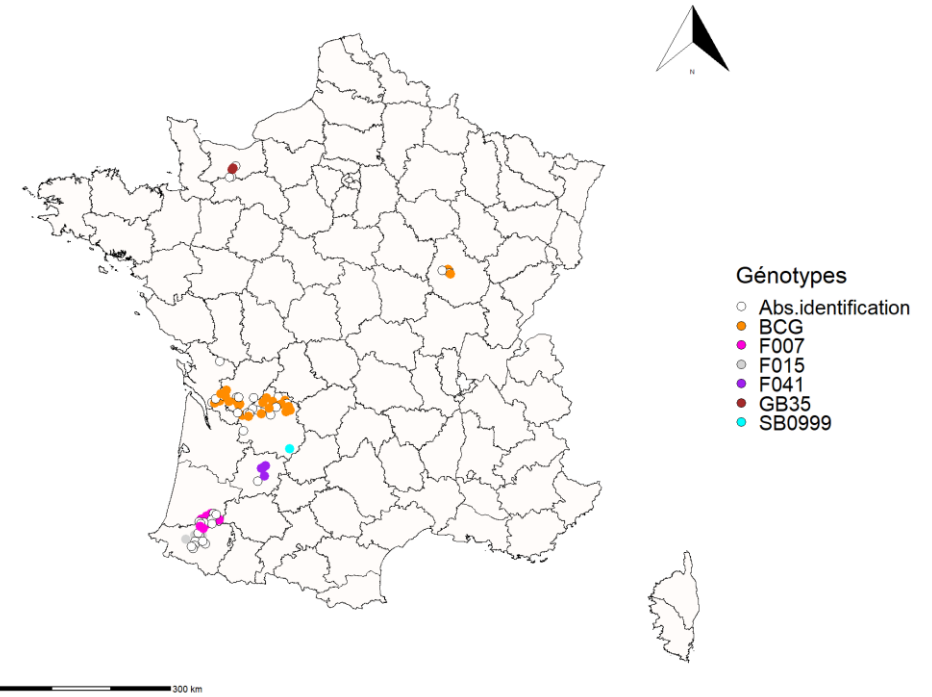
	Blaireaux collectés (n (%))			
	2018	2019	2020	2021
Zone infectée	1 290 (59)	1 533 (76)	1 476 (81)	1 931 (87)
Zone de prospection	107 (5)	154 (8)	152 (8)	95 (4)
Zone tampon	673 (31)	218 (11)	165 (9)	145 (7)
Zone tampon/prospection	0 (0)	25 (1)	14 (1)	2 (0)
Zone indemne	80 (4)	43 (2)	14 (1)	53 (2)
<b>Total</b>	<b>2193 (100)</b>	<b>2020 (100)</b>	<b>1821 (100)</b>	<b>2226 (100)</b>

**Tableau 14.** Évolution annuelle des piégeages de blaireaux qui se sont révélés positifs à *M. bovis* lors de la surveillance programmée en fonction des zones, de 2018 à 2021 (Source : Sylvatub).

	Blaireaux positifs à <i>M. bovis</i> (n (%)) piégés			
	2018	2019	2020	2021
En zone infectée	61 (80)	122 (98)	74 (94)	138 (92)
En zone de prospection	3 (4)	0 (0)	3 (4)	4 (3)
En zone tampon	12 (16)	2 (2)	0 (0)	8 (5)
Zone tampon/prospection	0 (0)	0 (0)	2 (3)	0 (0)
<b>Total</b>	<b>76 (100)</b>	<b>124 (100)</b>	<b>79 (100)</b>	<b>150 (100)</b>



**Figure 18.** Distribution géographique au niveau communal des spoligotypes de *M. bovis* identifiés chez les sangliers pendant la saison cynégétique 2020-2021 en France métropolitaine, tous types de surveillance confondus (Source : LNR, Sylvatub). NB : Il y a « Absence d'identification » quand l'ADN extrait à partir du tissu infecté qui a permis la confirmation tuberculeuse n'était pas assez riche pour le génotypage.



**Figure 19.** Distribution géographique au niveau communal des profils génotypiques de *M. bovis* identifiés chez les blaireaux en 2021 en France métropolitaine, tous types de surveillance confondus (Source : LNR, Sylvatub). NB : Il y a « Absence d'identification » quand l'ADN extrait à partir du tissu infecté qui a permis la confirmation tuberculeuse n'était pas assez riche pour le génotypage

- **Distribution spatiale des génotypes de *M. bovis* trouvés en faune sauvage**

La distribution spatiale des cas (et des génotypes) en faune sauvage est illustrée pour les sangliers en 2020-2021 par la **figure 18** et pour les blaireaux en 2021 par la **figure 19**. *M. bovis* continue de circuler activement en Charente-Maritime, Charente, Dordogne et Lot-et-Garonne, ainsi qu'en Côte-d'Or, dans les Pyrénées-Atlantiques et les Landes, comme les années précédentes. Ces zones où circulent *M. bovis* chez les blaireaux coïncident avec les zones d'enzootie de tuberculose bovine en élevage bovin (**Figure 19, Figure 8**).

L'état souvent dégradé des tissus des animaux de faune sauvage conduit à un faible taux d'isolement de souches de *M. bovis*. Ces souches sont celles qui permettent l'obtention d'un génotype complet (spoligotype + VNTR). Des extractions d'ADN de *M. bovis* à partir de tissus infectés ne permet pas le typage VNTR qui nécessite de très fortes concentrations d'ADN bactérien. Toutefois, compte-tenu des génotypes identifiés des souches isolées des foyers bovins ainsi que ceux de la faune sauvage locale, il est possible d'estimer que dans les départements de Nouvelle-Aquitaine, les BGC identifiés par spoligotype sur les ADN des tissus infectés sont du BCG-NAq, qu'en Côte-d'Or il s'agit de BCG-21, et qu'en Corse du BCG-Corse. Pour le GB35 présent au Calvados, il s'agit du GB35-14.

- **Mesures de gestion**

La description des mesures de gestion, prévention et police sanitaire du dispositif Sylvatub est présentée dans l'**encadré 4**.

## Conclusion

La tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis* est une maladie qui reste rare en élevage à l'échelle du territoire métropolitain, en concordance avec le fait que la France soit reconnue indemne par l'Union européenne. On note toutefois une forte disparité géographique de son incidence/prévalence. Elle reste en effet très ancrée dans certains territoires. En 2021, son incidence chez les bovins est très légèrement inférieure à celle de 2020 (0,0638 % versus 0,0651 %), et sa prévalence quant à elle est légèrement supérieure à celle de 2020 (0,103 % versus 0,0952 %). De plus, dans la majorité des zones d'enzootie, la détection d'animaux sauvages infectés par *M. bovis* montre qu'il est important de poursuivre les efforts de surveillance et de lutte pour les différentes espèces.

Cependant, il existe des perspectives d'amélioration comme :

- 1) Améliorer la qualité de la surveillance : contention des animaux par les éleveurs lors

de la prophylaxie, conservation de la tuberculine, réalisation des actes d'IDC par les vétérinaires, déclaration effective de toutes les suspicions ainsi qu'un meilleur suivi des élevages pâturant dans les zones à prophylaxie renforcée sans y avoir leur siège ;

- 2) Optimiser les critères d'interprétation du test interféron gamma ;
- 3) Renforcer les mesures de biosécurité avec une rationalisation du parcellaire ;
- 4) 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) ;
- 5) Mieux comprendre l'infection de la faune sauvage, améliorer sa surveillance et les moyens de lutte contre cette infection. A cet effet, des recherches sont menées dans différents domaines :
  - a. Etude de la dynamique de l'infection à *M. bovis* et du rôle des bovins et des animaux de la faune sauvage dans le cycles de transmission multi-hôtes par l'analyse de génotypes (Bouchez-Zacria et al. 2023)
  - b. Etude sur le rôle épidémiologique du renard dans les zones d'enzooties (Anses, 2021).
  - c. Analyse de génomes de *M. bovis* afin d'apporter des éléments supplémentaires utiles aux enquêtes épidémiologiques pour déceler l'origine des nouveaux foyers (Duault et al. 2022)
  - d. Étude sur l'association spatiale entre les zones de présence de blaireaux infectés et les pâtures-foyer afin d'optimiser la répartition spatiale des piégeages autour des pâtures des foyers bovins. Les résultats de cette étude feront l'objet d'une prochaine publication.
  - e. 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.
  - f. Étude de faisabilité de la vaccination des blaireaux par voie injectable à titre expérimental. Cette étude mis en place en Dordogne a débuté en 2023 et se déroulera jusqu'en 2026.

Enfin, il convient de garder à l'esprit que l'évolution de cette infection est lente et chronique, impliquant qu'il est difficile de percevoir dans un

délai court les conséquences des mesures de renforcement de la surveillance et de la lutte mises en œuvre. Cela implique de plus qu'il est nécessaire de maintenir la motivation et la persévérance de l'ensemble des acteurs impliqués, et, pour ce faire, de notamment renforcer les efforts de communication notamment en ce qui concerne les résultats de la surveillance et les projets de recherche.

## Remerciements

L'ensemble des acteurs impliqués dans la surveillance et la lutte de la tuberculose bovine en élevage, en abattoir ou en faune sauvage est remercié, ainsi que les groupes de suivi Tuberculose et Sylvatub de la Plateforme ESA.

## Références bibliographiques

Anses. 2021. Avis et rapport relatifs au rôle épidémiologique du renard dans la transmission de la tuberculose bovine (saisine n° 2018-SA-0179). (Maisons-Alfort : Anses), 110.

Bouchez-Zacria M., Ruelle S., Richomme C., Lesellier S., Payne A., - Boschioli ML, Courcoul A. Durand B. 2023. « Analysis of a Multi-Type Resurgence of Mycobacterium Bovis in Cattle and Badgers in Southwest France, 2007-2019 ». *Veterinary Research* 54 (1): 41. <https://doi.org/10.1186/s13567-023-01168-8>.

Canini L. Durand B. 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 C., Desvaux S., Boschioli ML, Carles S., Chaigneau P., Dufour B., Durand B., 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 S., Réveillaud É, Richomme C., Boschioli ML, Delavenne C., Calavas D., Chevalier F. Jabert P. 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>.

Duault H., Michelet L., Boschioli ML, Durand B. Canini L.. 2022. « A Bayesian Evolutionary Model

towards Understanding Wildlife Contribution to F4-Family Mycobacterium Bovis Transmission in the South-West of France ». *Veterinary Research* 53 (1) : 28. <https://doi.org/10.1186/s13567-022-01044-x>.

Hars J., Richomme C., Rivière J., Faure É, Boschioli ML. 2012. « Dix années de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage française et perspectives ». *Bulletin Epidémiologique* 52 : 5.

Keck N., Moyen JL, Gueneau É, Boschioli ML. 2014. « Particularités du dépistage et du diagnostic de la tuberculose bovine. » *Epidémiologie et santé animale* 65 : 5-19.

Michelet L. Durand B., Boschioli ML. 2020. « Tuberculose bovine : bilan génotypique de M.bovis à l'origine des foyers bovins entre 2015 et 2017 en France métropolitaine. » *Bulletin Epidémiologique* 91 : 13

Peroz C., Boulouis HJ, Grisot L., Hénaux V., Morvan H., Ponsart C. 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 applicables sur la campagne 2020-2021

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/2018-829 publiée le 13-11-2018 relative à certaines mesures de surveillance et de lutte contre la tuberculose lors de la mise en évidence de cette maladie dans la faune sauvage.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-776 publiée le 19-11-2020 relative aux mesures de nettoyage et désinfection dans un foyer de tuberculose bovine.

Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-654 publiée le 26-10-2020 relative aux précisions sur les modalités techniques de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2020-2021.

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).

## Encadré 1. Dispositifs de surveillance de la tuberculose bovine en élevage bovin et à l'abattoir

### Objectifs de la surveillance

- 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.

### Objet de la surveillance

*Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

### Population surveillée

Les 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 et que, sur décision du vétérinaire de l'élevage, des autopsies peuvent être réalisées sur les animaux de ces espèces trouvés morts en élevage sans raison évidente.

### 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 (intradermotuberculination (IDT), interféron gamma (INF $\gamma$ )) ou en cas de constatation de lésions évocatrices de tuberculose bovine à l'abattoir ou lors d'une autopsie ;
- 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 la 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 de la prévalence départementale, le rythme de dépistage départemental varie (annuel, biennal, triennal, quadriennal, aucun). En complément, une surveillance renforcée a été définie selon les risques dans certaines communes (ZPR) (**Figure 1**). 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 : intradermotuberculination 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 .

La prophylaxie est mise en œuvre sur tous les bovins âgés de plus de 24 mois. Toutefois les départements de la Côte-d'Or, de la Dordogne et des Landes qui ont depuis plusieurs années organisé un dépistage sur les bovins âgés de plus de 18 mois conservent cette particularité.

- **Dispositif de surveillance lors des mouvements de bovins :** le dépistage est obligatoire pour les bovins quittant une exploitation classée à risque ;
- **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.

## Encadré 2. Dispositif national de surveillance de Mycobacterium bovis en faune sauvage : Sylvatub

### Objectifs de la surveillance

#### Objectifs de la surveillance

- Détecter de manière harmonisée la présence de *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.

#### Objet de la surveillance

*Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium caprae*.

#### Population surveillée

Les espèces sauvages surveillées sont : 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 la 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 2021, sont synthétisées dans le [tableau 15](#).

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 15](#)). Les zones à risque sont validées chaque année en septembre. Des zones de prospection (voir ci-dessous) peuvent être définies en accord avec l'animation nationale au cours de l'année

Le [tableau 15](#). Reprend les modalités de surveillance Sylvatub au 01/01/2021 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 deux km autour d'un terrier de blaireau infecté ou de pâtures de foyers bovins (prise en compte d'antériorité de cinq 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 dix km autour d'un terrier de blaireau infecté ou de pâtures de foyers bovins (prise en compte d'antériorité de 5 ans également).
- 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 d'un à deux km autour des pâtures d'un foyer bovin isolé 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.

**Tableau 15.** Modalités de surveillance Sylvatub au 01/01/2021 en fonction des niveaux de surveillance.

Type de surveillance	Modalité de surveillance	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Événementielle</b>	Recherche par les chasseurs 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 au Laboratoire Départemental d'Analyses (LDA) 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
<b>Événementielle renforcée</b>	Recherche analytique systématique au LDA de tuberculose chez le sangliers, cerfs et blaireaux dans le cadre du renforcement du réseau Sagir		x	x
	Recherche analytique systématique au LDA 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
<b>Programmée</b>	Recherche bactériologique systématique au LDA de tuberculose sur un échantillon de blaireaux prélevés dans les zones infectées de la zone à risque et sur l'ensemble des blaireaux en zone de prospection			x
	Recherche bactériologique ou sérologique systématique de tuberculose sur un échantillon de sangliers prélevés sur l'ensemble de la zone à risque			x

### Encadré 3. Modalités de gestion de la tuberculose bovine chez les bovins

#### **Mesure de gestion et police sanitaire**

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 (IT 2018-743).

#### **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 diagnostic différentiel 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 analyse bactériologique, 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 neuf 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 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 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 dernier contrôle favorable en IDC et la réalisation du 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 en lien avec le 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 (NDS 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 :**

Forfait C., Boschirolì M-L., Girard S., Carles S., Chaigneau P., Dufour B., Dupuy C., Durand B., Gache K., Jachacz J., Keck N., Lurier T., Ravise J-F., Réveillaud E., Richomme C., Rivière J., Desvaux S., Chevalier F. 2023. « Surveillance de la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* en France métropolitaine pour la campagne 2020-2021 : résultats et indicateurs de fonctionnement » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 100 (5) : 1-30

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 :** Benoit Vallet  
**Directeur associé :** Maud Faipoux  
**Directrice de rédaction :** Emilie Gay  
**Rédacteur en chef :** Julien Cauchard  
**Rédacteurs adjoints :** Hélène Amar, Jean-Philippe Amat, Marianne Chemaly, Céline Dupuy, Viviane Hénaux, Renaud Lailier, Célia Locquet

**Comité de rédaction :** Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard  
**Secrétaire de rédaction :** Virginie Eymard  
**Responsable d'édition :** Fabrice Coutureau Vicaire

**Assistante d'édition :**  
Flore Mathurin

**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