

## Bilan de la surveillance de la rage animale en France : 35 cas détectés de 2017 à 2020

Alexandre Servat<sup>1</sup>, Laurent Dacheux<sup>2</sup>, Evelyne Picard-Meyer<sup>1</sup>, Perrine Parize<sup>2</sup>, Emmanuelle Robardet<sup>1</sup>, Séverine Rautureau<sup>3</sup>,  
Hervé Bourhy<sup>2</sup>, Florence Cliquet<sup>1</sup>

Auteur correspondant : [alexandre.servat@anses.fr](mailto:alexandre.servat@anses.fr)

<sup>1</sup> Anses, Laboratoire de Référence de l'Union Européenne pour la rage, Centre collaborateur de l'OMS pour la lutte contre les zoonoses, Laboratoire de référence de l'OIE pour la rage, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy, Unité Lyssavirus, Malzéville, France

<sup>2</sup> Institut Pasteur, Université de Paris, Centre national de référence de la rage, Centre collaborateur de l'OMS de référence et de recherche sur la rage, Unité Lyssavirus, Epidémiologie et Neuropathologie, Paris, France

<sup>3</sup> Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Direction Générale de l'Alimentation (DGAL), Mission des urgences sanitaires (MUS), Paris, France

### Résumé

Depuis que la France métropolitaine a été officiellement déclarée indemne de rage en 2001, les cas identifiés ont été principalement limités aux chauves-souris autochtones et aux carnivores domestiques illégalement importés sur le territoire et en phase d'incubation de la maladie. Comme les années précédentes, le réseau d'épidémiosurveillance de la rage s'est principalement tourné vers la surveillance de la rage des carnivores domestiques et des chiroptères tant au niveau de la métropole que de l'Outre-Mer. Au cours de la période 2017-2020, 35 cas de rage ont été identifiés : 32 sur des sérotines communes et un cas sur un minioptère de Schreibers (portant à 111 le nombre de cas de rage identifiés chez des chiroptères depuis 1989), ainsi que deux cas de rage sur des animaux de compagnie (chien et chat). La détection annuelle sur le territoire métropolitain de chauves-souris infectées, l'identification récurrente de cas de rage animale d'importation et la découverte de nouvelles espèces de lyssavirus plaident pour le renforcement de la sensibilisation des différents acteurs à la surveillance épidémiologique dans toutes les régions françaises ainsi que de la sensibilisation du grand public au risque que représente encore la rage. Hors métropole, la surveillance s'est poursuivie, mais aucun cas n'a été rapporté.

### Mots-clés

Surveillance, rage, carnivores domestiques, chauves-souris, barrière d'espèce, importation

### Abstract

#### Overview of animal rabies surveillance in France: 35 new cases detected between 2017 and 2020

Since France was officially declared free of rabies in 2001, rabies is still reported in mainland France in illegally imported pets (dogs and cat) incubating rabies when entering the country, as well as in autochthonous bats. Nowadays, the rabies surveillance network is mainly oriented towards pets and bats of mainland and overseas. From 2017 to 2020, 35 rabies cases were identified: 32 cases were detected in serotine bats and one case in a bent-wing bat (bringing the total number of rabies cases detected in chiroptera to 111 since 1989), as well as two other cases also identified on pets (dog and cat). Discoveries of novel species of lyssavirus associated with the recurrent identification of imported cases of animal rabies and the regular detection of rabid bats emphasizes the need to maintain and reinforce surveillance of rabies in France and to increase public awareness. Outside mainland France, rabies surveillance continued but no cases were reported.

### Keywords

Surveillance, rabies, domestic carnivores, bats, spillover, importation

## Introduction

La rage est une zoonose virale provoquant une encéphalomyélite aiguë. Elle est induite par un virus de la famille des *Rhabdoviridae*, genre *Lyssavirus*, qui comporte à ce jour dix-sept espèces (ICTV, 2020) (dont le virus de la rage ou RABV, espèce prototype) généralement classifiées en trois phylogroupes distincts. Le virus de la rage se transmet par la salive d'un mammifère infecté à un autre (dont l'Homme), lors de morsure, griffure ou léchage de plaies et muqueuses. Une fois les symptômes présents, la rage est fatale. Elle cause annuellement près de 59 000 décès chez l'Homme dans le monde selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 99 % de ces cas étant dus à des morsures de chiens infectés (World Health Organization, 2018). Différentes espèces animales domestiques (principalement le chien, notamment en Afrique et en Asie) ou sauvages (par exemple le renard et les chauves-souris) peuvent héberger et transmettre les lyssavirus responsables de la maladie. La rage canine et la rage sylvatique (des animaux sauvages terrestres non volants) sont dues aux virus RABV uniquement (hors cas exceptionnels de franchissement de barrière d'espèce). A ce jour en France métropolitaine, trois espèces virales ont pu être identifiées chez les chiroptères : l'*European Bat Lyssavirus* (EBLV-1) de type a ou b associée à la majorité des cas de rage de chauve-souris en France et en Europe, le *Bokeloh Bat Lyssavirus* (BBLV) et le *Lleida Bat Lyssavirus* (LLEBV). Tout comme le RABV, l'EBLV-1 et le BBLV appartiennent au phylogroupe 1 alors que le LLEBV appartient au phylogroupe 3 comprenant les lyssavirus génétiquement les plus divergents.

La rage animale est une maladie à notification obligatoire auprès de l'OMSA ("Critères d'inscription de Maladies, d'infections et d'infestations sur la liste de l'OIE" 2019). Elle est classée B + D + E par le Règlement européen 2016/429 pour toutes les espèces animales, sauf les chiroptères pour lesquels son classement est E. Il s'agit ainsi d'une maladie contre laquelle tous les États membres doivent lutter afin de l'éradiquer dans l'ensemble de l'Union (B), prendre des mesures en vue d'en empêcher la propagation en cas d'entrée dans l'Union ou de mouvements entre les États membres (D) et pour laquelle une surveillance est nécessaire au sein de l'Union (E). L'obligation de déclaration incombe également aux infections dues au virus rabique présent chez les chiroptères. La France métropolitaine est officiellement considérée indemne de rage depuis 2001 (arrêté ministériel du 30 avril 2001), excepté pour la période de février 2008 à février 2010 à la suite de l'importation d'un chien enragé à l'origine de deux cas secondaires (Dacheux et Bourhy 2008). A ce jour

la France est considérée comme indemne d'infection au virus rabique. La surveillance événementielle de la rage animale demeure cependant un sujet d'actualité en France, du fait d'importations régulières d'animaux de compagnie en incubation de rage et de cas diagnostiqués chaque année chez des chauves-souris autochtones.

## Résultats de la surveillance événementielle

De 2017 à 2020, des prélèvements issus de 7 547 animaux ont été envoyés pour recherche de *Lyssavirus* aux deux laboratoires de diagnostic de la rage (voir encadré). Parmi ceux-ci, 30 % (n=2 320), ne présentant pas d'historique connu de risque de contamination humaine, ont été adressés au Laboratoire national de référence (LNR), Anses - Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy. Les autres prélèvements, soit 70 % (n=5 227), ont été envoyés au Centre national de référence (CNR) de la rage à l'Institut Pasteur à Paris (IPP) car associés à une suspicion de contamination humaine. Comme chaque année, chiens et chats ont représenté la majorité des espèces animales analysées, avec respectivement 35,4 % et 34,2 % de l'effectif total (**Tableau 1**). Le renard, autrefois réservoir du virus rabique en France, n'a compté que pour 1,3 % (n=97) des effectifs reçus par les deux laboratoires sur cette période. Avec le renforcement du réseau d'épidémiologie de la rage des chauves-souris en 2000, les chiroptères ont représenté une part significative (27,3 %) des espèces animales reçues pour diagnostic de rage et ont constitué l'essentiel des espèces sauvages investiguées (92,7 %).

La distribution géographique (**Figure 1**) des prélèvements d'animaux reçus pour diagnostic de rage est restée relativement homogène sur le territoire français métropolitain (à l'exception de quelques zones surreprésentées telles l'Île-de-France, la région Auvergne-Rhône-Alpes et l'Alsace), mais également dans les départements et régions d'outre-mer (Guyane française, La Réunion, Guadeloupe, Martinique), les collectivités d'outre-mer (Polynésie Française) et en Nouvelle-Calédonie (**Figure 2**).

Plus de 97 % des prélèvements reçus (n= 7 342) ont pu être analysés selon les techniques de référence (OIE - World Organisation for Animal Health 2018; *Laboratory Techniques in Rabies* 2018): 7 307 échantillons se sont révélés négatifs et 35 ont été diagnostiqués positifs pour la rage (0,48 %), dont 33 chauves-souris, un chien et un chat (205 n'ont pas pu être analysés, en très grande majorité des chauves-souris présentant un état de momification avec absence de matériel cérébral).

Tableau 1. Distribution régionale des animaux adressés pour diagnostic de rage en France entre 2017 et 2020

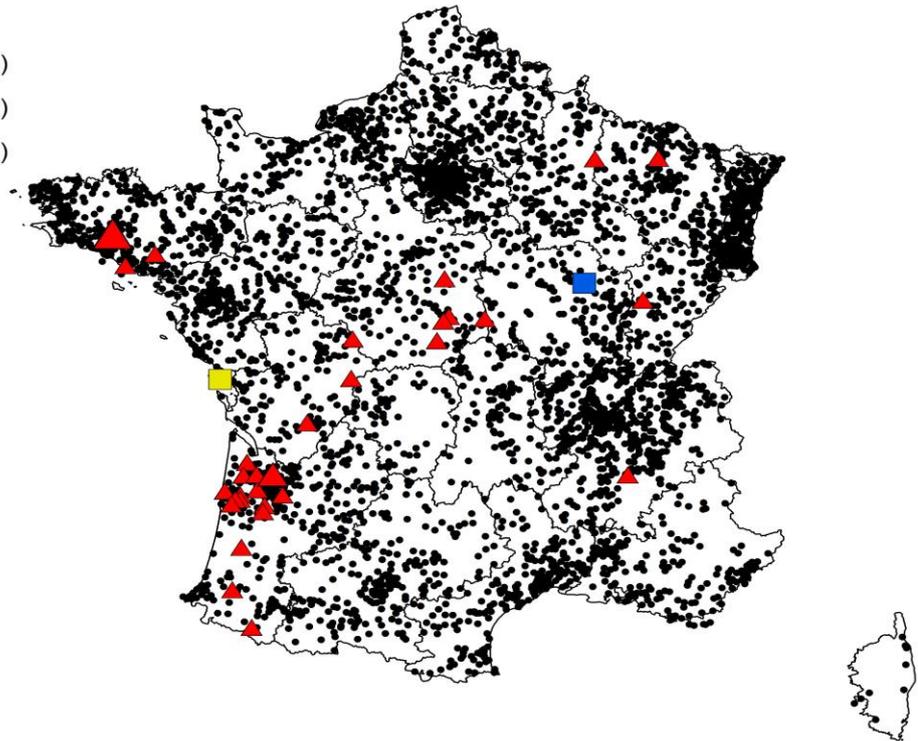
| Régions métropolitaines    | Espèces animales |       |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
|----------------------------|------------------|-------|---------------|--------|-------|-------|--------|-------|----------------------------|-------------------------|
|                            | Chat             | Chien | Chauve-souris | Renard | Bovin | Equin | Caprin | Singe | Autres Espèces Domestiques | Autres Espèces Sauvages |
| Auvergne-Rhône-Alpes       | 410              | 361   | 141           | 20     | 4     |       |        | 18    | 3                          | 13                      |
| Bourgogne-Franche-Comté    | 116              | 182   | 130           | 16     | 3     |       |        |       | 2                          | 2                       |
| Bretagne                   | 132              | 249   | 93            | 1      |       | 1     |        |       | 5                          | 4                       |
| Centre-Val de Loire        | 119              | 119   | 37            | 2      |       |       |        | 1     |                            | 2                       |
| Corse                      | 5                | 9     |               | 1      |       |       |        |       |                            |                         |
| Grand Est                  | 317              | 268   | 741           | 20     | 3     | 2     |        |       | 2                          | 15                      |
| Hauts-de-France            | 120              | 185   | 104           | 5      | 1     |       |        |       | 1                          | 1                       |
| Île-de-France              | 478              | 269   | 8             | 7      |       |       |        | 1     | 5                          | 10                      |
| Normandie                  | 93               | 113   | 161           | 2      | 1     |       |        |       | 1                          |                         |
| Nouvelle-Aquitaine         | 207              | 278   | 296           | 8      |       |       |        |       |                            | 5                       |
| Occitanie                  | 249              | 320   | 152           | 7      | 1     |       |        | 1     |                            | 3                       |
| Pays de la Loire           | 133              | 123   | 183           | 1      |       |       |        | 1     | 3                          | 4                       |
| Provence-Alpes-Côte d'Azur | 179              | 132   | 10            | 7      |       |       | 1      |       |                            | 3                       |
|                            |                  |       |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| <b>DROM/COM</b>            |                  |       |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| Guadeloupe                 |                  | 7     |               |        |       |       |        | 1     |                            |                         |
| La Réunion                 |                  | 10    |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| Guyane                     | 16               | 37    | 2             |        | 1     | 2     | 3      |       |                            | 4                       |
| Martinique                 | 8                | 10    |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| Nouvelle-Calédonie         |                  | 3     |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| Polynésie française        |                  | 1     |               |        |       |       |        |       |                            |                         |
| <b>Total général</b>       | 2582             | 2676  | 2058          | 97     | 14    | 5     | 4      | 23    | 22                         | 66                      |

**Diagnostics Positifs**

- ▲ Chauve-souris (n=1)
- ▲ Chauve-souris (n=2)
- ▲ Chauve-souris (n=3)
- Chat
- Chien

**Diagnostics Négatifs**

- 

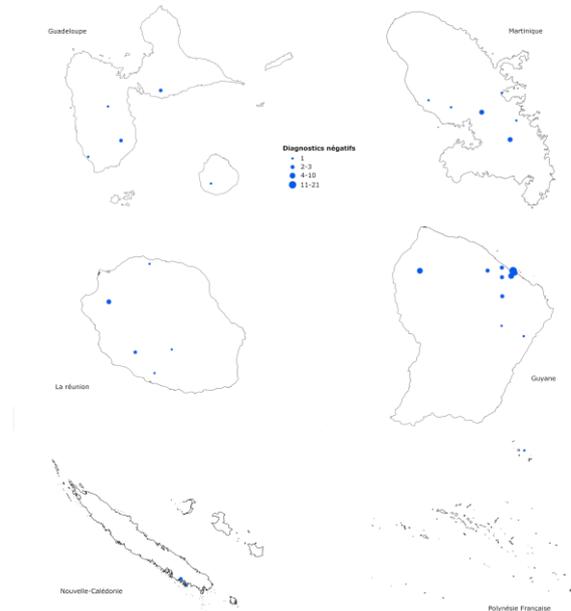


**Figure 1. Distribution géographique des animaux (toutes espèces confondues) prélevés en vue d'un diagnostic de rage en France métropolitaine entre 2017 et 2020**

**Cas de rage chez les animaux non-volants**

Les cas de rage sur carnivores domestiques importés illégalement sont toujours mis en évidence sur le territoire métropolitain et ce, malgré la mise en place d'une réglementation européenne stricte (Règlement (UE) n° 576/2013 du Parlement européen et du Conseil du 12 juin 2013)<sup>1</sup>. Ainsi en 2020, le CNR a identifié un cas de rage sur un chien présent à Saint-Martin-de-Ré sur l'île de Ré (Charente-Maritime). Ce chien avait présenté un changement brutal de comportement avec agressivité et morsure de son propriétaire et était décédé spontanément dans les 48 heures. Les analyses de typage viral ont identifié un lyssavirus de type Africa 1 présentant une très forte homologie avec les virus circulant dans le nord du Maroc, à mettre en relation avec une probable importation illégale de cet animal. Pour mémoire, le dernier cas de rage d'importation chez un animal remontait à mai 2015 chez un chien demeurant à Saint-Etienne dans le département de la Loire, qui avait voyagé en Algérie et était revenu sur le territoire français sans remplir les conditions obligatoires d'immunisation antirabique. Le typage de l'isolat viral avait confirmé l'origine de l'infection. Ces cas démontrent que la rage demeure une menace réelle et importante en France et plus largement en Europe, la maîtrise

totale des importations illégales étant illusoire (Cliquet, Picard-Meyer, et Robardet 2014; Ribadeau-Dumas et al. 2016).



**Figure 2. Distribution géographique des animaux (toutes espèces confondues) prélevés en vue d'un diagnostic de rage en outre-mer entre 2017 et 2020**

<sup>1</sup> Règlement (UE) n° 576/2013 du Parlement européen et du Conseil du 12 juin 2013 relatif aux mouvements non commerciaux

d'animaux de compagnie et abrogeant le règlement (CE) n° 998/2003

Par ailleurs, un lyssavirus circulant habituellement chez les chauves-souris européennes et appartenant à l'espèce EBLV-1 de sous-type b a été identifié chez un chat originaire de Source-Seine (Côte-d'Or) début mai 2020 par le CNR de la rage. Ce chat de cinq ans avait présenté une modification brutale de comportement avec agressivité inhabituelle puis une évolution en quelques jours vers une paraplégie et une léthargie. Il avait été responsable de morsures et griffures multiples de sa propriétaire. Il s'agit du troisième cas en France de carnivores (tous des chats domestiques) trouvés infectés par un lyssavirus de cette espèce virale (Dacheux *et al.*, 2009). Les chauves-souris pouvant constituer des proies naturelles des chats domestiques, ces observations laissent suggérer qu'une transmission directe des lyssavirus EBLV-1 entre ces animaux est possible, bien qu'exceptionnelle.

### Cas de rage autochtones sur des chauves-souris

Comme chaque année, la surveillance événementielle a permis de détecter des cas de rage sur des chiroptères en France métropolitaine. Au cours de la période 2017-2020, 33 cas ont ainsi pu être mis en évidence dans différents départements du territoire dont 13 cas dans le seul département de la Gironde (Tableau 2). Le typage des virus, effectué par séquençage partiel du gène de la nucléoprotéine virale a permis d'identifier 32

cas dus à un lyssavirus appartenant à l'espèce *European bat lyssavirus* (EBLV) dont 18 virus EBLV-1 de sous-type a et 12 EBLV-1 de sous-type b (deux cas n'ont pu faire l'objet d'une identification de sous-type). Comme observé lors des années précédentes, tous les cas de rage à lyssavirus EBLV-1 ont été diagnostiqués sur des sérotines communes (*Eptesicus serotinus*).

Par ailleurs, un cas dû au lyssavirus de l'espèce *Lleida bat lyssavirus* (LLEBV), jusqu'alors jamais isolé en France, a été détecté en 2017 dans le département du Jura sur un minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*). Cette espèce virale, associée aux lyssavirus génétiquement les plus divergents par rapport aux souches vaccinales au sein de l'espèce prototype RABV (virus de la rage), n'avait été alors isolée qu'une seule fois en Espagne, dans la ville de Lleida (Catalogne), sur la même espèce de chauve-souris (Arechiga-Ceballos *et al.*, 2013). Le contexte de découverte de ces chiroptères infectés par un lyssavirus est assez classique. Dans la majorité des cas, les chauves-souris ont été découvertes agonisantes, affaiblies, parfois blessées et ont été admises en centre de soin où elles ont succombé à leur mauvais état de santé ou ont été euthanasiées. Sans suspicion de contact humain (absence d'historique de morsure, griffure, léchage de plaie ou projection de salive sur muqueuses), ces chiroptères ont alors été expédiés au LNR de Nancy afin d'y être diagnostiqués pour la rage.

### Encadré. Cas de rage sur un humain

Le CNR de la rage a confirmé un diagnostic de rage chez un patient adulte originaire de la Creuse et décédé au CHU de Limoges en août 2019, présentant un tableau clinique d'encéphalite. Le diagnostic de rage n'avait pas été évoqué pendant le séjour en réanimation du patient et le diagnostic a été porté dans le cadre d'un programme de métagénomique clinique visant à identifier les étiologies des encéphalites non étiquetées, dont ce patient faisait partie, grâce à l'analyse de prélèvements *post-mortem* (convention entre l'Hôpital Necker et l'Institut Pasteur) (Regnault *et al.* 2021). La détection des ARN viraux par techniques moléculaires (RT-PCR conventionnelles et RT-qPCR) s'est révélée positive pour trois prélèvements du patient (deux biopsies cérébrales et une biopsie de méninges). Le typage moléculaire réalisé sur le gène complet de la nucléoprotéine virale a confirmé l'infection par un lyssavirus de l'espèce EBLV-1 de sous-type a, appartenant au cluster A2 incluant des souches originaires du Limousin (Troupin *et al.* 2017). Le patient décédé à Limoges vivait à proximité d'une colonie de chauves-souris (présente sous la toiture de son habitation). Cependant il n'avait jamais rapporté à son entourage d'exposition directe (bien que des contacts directs non rapportés ne puissent être exclus) et n'avait pas été vacciné en pré- ou post-exposition contre la rage. Cet épisode démontre que les cas d'encéphalite à EBLV-1 chez l'Homme, bien qu'exceptionnels, restent possibles. De plus, les circonstances de cette identification (diagnostic rétrospectif en utilisant initialement des techniques non ciblées) ne peuvent écarter une éventuelle sous-estimation de ces cas. A ce jour, seul un autre cas humain d'infection a été confirmé en Russie en 1985 chez un enfant de 11 ans ayant présenté une encéphalite après morsure de chauve-souris (un second cas non confirmé virologiquement a également été évoqué en Ukraine en 1977) (Anthony R. Fooks *et al.* 2014). Deux autres cas de rage humaine liée à une espèce différente de lyssavirus, *European bat 2 lyssavirus* (EBLV-2), ont été décrits en Finlande en 1985 et au Royaume-Uni en 2002 chez des personnes qui avaient des contacts rapprochés avec des chauves-souris et qui n'étaient pas vaccinées contre la rage en pré-exposition. Le lyssavirus EBLV-2 a été retrouvé chez des chauves-souris européennes de genre *Myotis* aux Pays-Bas, en Allemagne, en Suisse, en Finlande, en Norvège et au Royaume-Uni (Moldal *et al.*, 2017) mais n'a encore jamais été identifié chez des chauves-souris sur le territoire français.

**Tableau 2. Date d'isolement, localisation et typage viral des cas de rage diagnostiqués sur des chiroptères autochtones en France métropolitaine de 2017 à 2020**

| Espèce de chauve-souris  | Date d'isolement | Ville                   | Département | Typage du virus |
|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------|-----------------|
| Sérotine commune         | 10/12/2020*      | Trédion                 | 56          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 08/09/2020*      | Jouet-sur-l'Aubois      | 18          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 28/08/2020**     | Logonna Daoulas         | 29          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 25/08/2020*      | Saint-André-de-Cubzac   | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 20/08/2020*      | Villandraut             | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 20/08/2020*      | Pessac                  | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 20/08/2020*      | Louchats                | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 20/08/2020*      | Saint-Laurent-Médoc     | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 22/07/2020*      | Audenge                 | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 22/07/2020*      | Gujan-Mestras           | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 22/07/2020*      | Targon                  | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 24/06/2020*      | Clémont                 | 18          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 03/02/2020**     | Pleuven                 | 29          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 13/09/2019*      | Lignière                | 18          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 11/09/2019**     | Crozon                  | 29          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 07/08/2019*      | Subdray                 | 18          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 11/07/2019*      | Saint-André-de-Cubzac   | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 06/02/2019*      | Arsac                   | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 01/02/2019*      | Biganos                 | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 01/02/2019*      | Morcenx                 | 40          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 01/02/2019*      | Sainte-Hélène           | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 01/02/2019*      | Lège-Cap-Ferret         | 33          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 29/08/2018**     | Sainte-Ménéhould        | 51          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 12/07/2018**     | Bourges                 | 18          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 06/07/2018*      | Ancy-sur-Moselle        | 57          | EBLV-1b         |
| Sérotine commune         | 19/03/2018*      | Carresse-Cassaber       | 64          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 16/02/2018*      | Fléac                   | 16          | EBLV-1***       |
| Sérotine commune         | 09/02/2018*      | Adriers                 | 86          | EBLV-1***       |
| Sérotine commune         | 09/02/2018*      | Roche-Posay             | 86          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 06/10/2017*      | Osse-en-Aspe            | 64          | EBLV-1a         |
| Sérotine commune         | 10/08/2017*      | Saint-Martin-le-Colonel | 26          | EBLV-1a         |
| Minioptère de Schreibers | 28/06/2017*      | Ougney                  | 39          | LLEBV           |
| Sérotine commune         | 17/05/2017*      | Carnac                  | 56          | EBLV-1b         |

\* isolement par l'Anses-Nancy, \*\* isolement par le CNR de la Rage / Institut Pasteur de Paris, \*\*\* typage non réalisé ; EBLV : *European bat lyssavirus* ; LLEBV : *Lleida bat lyssavirus*

Pour cinq des 33 cas de rage diagnostiqués au cours de ces quatre années, un contexte d'exposition humaine a été rapporté et les prélèvements ont donc été envoyés au CNR de la rage (quatre cas de morsure et une simple manipulation). Au moins cinq personnes exposées se sont vues prescrire une prophylaxie antirabique de post-exposition.

## Discussion

Le nombre de suspicions associées à une demande de recherche de rage reste élevé avec une moyenne

de plus de 1800 prélèvements soumis annuellement pour diagnostic au LNR et au CNR de la rage. Ces chiffres restent stables par rapport aux années antérieures (Servat et al., n.d.) et témoignent du maintien d'un bon niveau de vigilance des différents acteurs impliqués dans l'épidémiosurveillance de cette zoonose. Par ailleurs, la distribution géographique relativement homogène de ces suspicions signe une couverture satisfaisante de l'ensemble du territoire national

métropolitain ainsi que des DROM-COM et de la Polynésie Française.

Les cas de rage animale en France métropolitaine sont désormais principalement enregistrés chez les chauves-souris, qui représentent depuis plusieurs années l'essentiel des espèces sauvages investiguées. Depuis 1989, 111 chauves-souris ont été diagnostiquées infectées par des lyssavirus avec une distribution hétérogène souvent étroitement liée à l'activité plus ou moins importante des partenaires impliqués dans la surveillance.

À ce jour, quatre espèces ont été montrées porteuses d'un lyssavirus dans la métropole :

- la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) (107 cas),
- le vespertilion de Natterer (*Myotis nattereri*) (deux cas),
- le minioptère de Schreibers (*Myotis schreibersii*) (un cas),
- la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) (un cas).

La surveillance événementielle de la rage des chiroptères a été renforcée en 2001 avec la consolidation d'un réseau de surveillance et l'implication des services vétérinaires locaux et de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM). Elle a permis de mettre en évidence trois lyssavirus circulants chez les chauves-souris en France métropolitaine, dont l'EBLV-1 sur les sérotines communes (sous-type a et b), l'espèce *Bokeloh bat lyssavirus* (BBLV) sur le vespertilion de Natterer (Picard-Meyer et al., 2013) et plus récemment l'espèce LLEBV sur le minioptère de Schreibers (Picard-Meyer et al., 2019). Comme indiqué précédemment, cette dernière est une espèce virale faisant partie de la famille considérée comme l'une des plus divergentes par rapport aux virus appartenant à l'espèce RABV (virus de la rage), et pour laquelle la vaccination antirabique actuelle ne semblerait pas efficace en modèles *in vitro* (réduction ou absence de séroneutralisation) et *in vivo* (infection et mortalité observées chez les animaux vaccinés) (Fooks et al., 2021). Identifié en 2017 dans une commune du Jura, ce virus n'avait été alors isolé qu'une seule fois en Espagne, également sur un minioptère de Schreibers, dans la ville de Lleida (Aréchiga Ceballos et al. 2013), distante de plus de 750 km de cette commune. Les caractéristiques migratrices de cette espèce, associées à sa faculté de porter des lyssavirus divergents (le minioptère de Schreibers a également été montré en Russie porteur de l'espèce *West Caucasian bat lyssavirus* - WCBV), posent question sur la distribution du virus LLEBV, notamment dans le sud de la France, principale aire de distribution de ce chiroptère en France. À ce jour, parmi les lyssavirus circulant chez les chauves-souris européennes, seuls le lyssavirus EBLV-2, isolé

chez murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et des murins des marais (*Myotis dasycneme*) dans plusieurs pays frontaliers de la France, ainsi que le lyssavirus *Kotalahti bat lyssavirus* (KBLV) récemment découvert chez un murin de Brandt (*Myotis brandtii*) en Finlande (Nokireki et al., 2018), n'ont pas été recensés sur notre territoire.

Bien que circulant au sein des populations de chiroptères, la transmission naturelle de ces lyssavirus de chauve-souris à des mammifères terrestres non volants reste très limitée. De tels cas de franchissement de barrière d'espèce ont cependant été décrits en Europe sur des moutons au Danemark (Ronsholt 2002), une fouine en Allemagne (Muller et al. 2004), des chats en France (Dacheux et al., 2009) et dans de très rares cas sur des humains (A. R. Fooks et al., 2003). Généralement, le passage de ces lyssavirus d'un chiroptère à un autre mammifère terrestre non volant n'est pas suivi d'une adaptation à ce nouvel hôte. Il n'aboutit donc pas à un nouveau cycle épidémiologique, conduisant ainsi à une impasse épidémiologique. Au cours des années 2019-2020, la France a néanmoins connu deux épisodes de franchissement de barrière d'espèce par l'EBLV-1, l'un sur un chat non vacciné de Côte-d'Or, l'autre sur un Homme résidant dans la Creuse (voir encadré). C'est à ce jour le seul cas rapporté en France métropolitaine et le quatrième cas confirmé en Europe de transmission de lyssavirus de chauves-souris à l'Homme. Il s'agit donc d'une situation exceptionnelle même si un biais de sous-détection est à considérer. En Italie, un chat de Toscane a lui aussi été détecté infecté en juin 2020 par un lyssavirus « divergent » de l'espèce WCBV, qui n'avait alors été isolé qu'une seule fois en 2002 sur un minioptère de Schreibers en Russie (Botvinkin et al. 2003). Ces épisodes de franchissement de barrière d'espèce, bien que très rares, témoignent de la circulation active des lyssavirus au sein des chauves-souris, avec de potentiels enjeux de santé publique notamment en regard du degré de protection limité, voire inexistant, offert par les vaccins antirabiques actuels (basés sur le virus classique de la rage, RABV) pour les espèces de lyssavirus les plus divergentes (notamment LLEBV et WCBV).

Bien qu'indemne de rage terrestre des animaux non volants depuis 2001, la France reste toujours sujette à une possible exposition à des lyssavirus du fait des cas récurrents d'importation illégale d'animaux domestiques infectés, de la découverte annuelle de chiroptères porteurs du virus, de la mise en évidence de nouveaux lyssavirus circulant dans les populations de chauves-souris et enfin des cas, quand bien même exceptionnels, de franchissement de la barrière d'espèce. L'ensemble de ces événements incite donc à maintenir un

niveau significatif de vigilance concernant les lyssavirus. Cette dernière passe par le maintien, voire le renforcement de la sensibilisation des différents acteurs (terrain, vétérinaires, personnel au contrôle des frontières) à la surveillance épidémiologique événementielle dans toutes les régions pour une gestion efficace du risque sanitaire. Elle passe également par la sensibilisation du grand public, notamment sur les risques de réintroduction de la rage lors d'importation illégale de chiens et de chats. Cette sensibilisation doit également s'exercer sur les personnes dites « à risque » (celles amenées à manipuler des chauves-souris vivantes, telles que les chiroptérologues, les vétérinaires le personnel des centres de soin de la faune sauvage) pour lesquelles la vaccination préventive doit être fortement recommandée.

## Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des chiroptérologues de la SFEPM, les centres de soin et leur personnel permanent ou bénévole qui font vivre le réseau d'épidémiosurveillance chauves-souris, l'ensemble des DDecPP/SALIM et laboratoires vétérinaires d'analyses, les vétérinaires sanitaires à la base du réseau ainsi que tous les membres du personnel du CNR et du LNR.

Le CNR de la rage tient particulièrement à remercier Santé publique France, la Direction générale de la santé et l'Institut Pasteur pour leur constant soutien financier, ainsi que tous les collaborateurs du CNR de la rage.

## Références bibliographiques

International Committee on Taxonomy of Viruses. In ICTV official taxonomy: updates since the 9th report.

<http://www.ictvonline.org/virusTaxonomy.asp?bhc p=1>, consulté le 18/06/21.

Aréchiga Ceballos, Nidia, Sonia Vázquez Morón, José M. Berciano, Olga Nicolás, Carolina Aznar López, Javier Juste, Cristina Rodríguez Nevado, Alvaro Aguilar Setién, and Juan E. Echevarría. 2013. "Novel Lyssavirus in Bat, Spain." *Emerging Infectious Diseases* 19 (5): 793–95. <https://doi.org/10.3201/eid1905.121071>.

Botvinkin, Alexandr D., Elena M. Poleschuk, Ivan V. Kuzmin, Tatyana I. Borisova, Suren V. Gazaryan, Pamela Yager, and Charles E. Rupprecht. 2003. "Novel Lyssaviruses Isolated from Bats in Russia." *Emerging Infectious Diseases* 9 (12): 1623–25. <https://doi.org/10.3201/eid0912.030374>.

Cliquet, Florence, Evelyne Picard-Meyer, and Emmanuelle Robardet. 2014. "Rabies in Europe: What Are the Risks?" *Expert Review of Anti-Infective*

*Therapy* 12 (8): 905–8. <https://doi.org/10.1586/14787210.2014.921570>.

"Critères d'inscription de Maladies, d'infections et d'infestations Sur La Liste de l'OIE." 2019. In *Code Sanitaire Pour Les Animaux Terrestres*. OIE.

Dacheux, Laurent, and Hervé Bourhy. 2008. "Identification de Deux Cas de Rage Chez Des Chiens Introduits Illégalement En France à Partir de Zones d'enzootie Rabique." *BEMRAF* 38 (1–9): 1–5.

Dacheux, Laurent, Florence Larrous, Alexandra Mailles, Didier Boisseleau, Olivier Delmas, Charlotte Biron, Christiane Bouchier, et al. 2009. "European Bat Lyssavirus Transmission among Cats, Europe." *Emerging Infectious Diseases* 15 (2): 280–84. <https://doi.org/10.3201/eid1502.080637>.

Fooks, A. R., S. M. Brookes, N. Johnson, L. M. McELHINNEY, and A. M. Hutson. 2003. "European Bat Lyssaviruses: An Emerging Zoonosis." *Epidemiology and Infection* 131 (3): 1029–39. <https://doi.org/10.1017/S0950268803001481>.

Fooks, Anthony R., Ashley C. Banyard, Daniel L. Horton, Nicholas Johnson, Lorraine M. McElhinney, and Alan C. Jackson. 2014. "Current Status of Rabies and Prospects for Elimination." *Lancet (London, England)* 384 (9951): 1389–99. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62707-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62707-5).

*Laboratory Techniques in Rabies*. 2018. Fifth edition. 2 vols. Geneva: World Health Organization: Rupprecht CE, Fooks AR & Abela-Rider B editors.

Moldal, Torfinn, Turid Vikøren, Florence Cliquet, Denise A. Marston, Jeroen van der Kooij, Knut Madslie, and Irene Ørpetveit. 2017. "First Detection of European Bat Lyssavirus Type 2 (EBLV-2) in Norway." *BMC Veterinary Research* 13 (1). <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1135-z>.

Muller, T., J. Cox, W. Peter, R. Schafer, N. Johnson, L. M. McElhinney, J. L. Geue, K. Tjornehoj, and A. R. Fooks. 2004. "Spill-over of European Bat Lyssavirus Type 1 into a Stone Marten (Martes Foina) in Germany." *Journal of Veterinary Medicine Series B* 51 (2): 49–54. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2003.00725.x>.

Nokireki, T., N. Tammiranta, U.-M. Kokkonen, T. Kantala, and T. Gadd. 2018. "Tentative Novel Lyssavirus in a Bat in Finland." *Transboundary and Emerging Diseases* 65 (3): 593–96. <https://doi.org/10.1111/tbed.12833>.

OIE - World Organisation for Animal Health, ed. 2018. "Rabies." In *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*, 8. ed. Paris: OIE.

Picard-Meyer, Evelyne, Veronique Beven, Edouard Hirchaud, Cédric Guillaume, Gérald Larcher, Emmanuelle Robardet, Alexandre Servat, Yannick

Blanchard, and Florence Cliquet. 2019. "Lleida Bat Lyssavirus Isolation in *Miniopterus Schreibersii* in France." *Zoonoses and Public Health* 66 (2): 254–58. <https://doi.org/10.1111/zph.12535>.

Picard-Meyer, Evelyne, Alexandre Servat, Emmanuelle Robardet, Marie Moinet, Christophe Borel, and Florence Cliquet. 2013. "Isolation of Bokeloh Bat Lyssavirus in *Myotis Nattereri* in France." *Archives of Virology* 158 (11): 2333–40. <https://doi.org/10.1007/s00705-013-1747-y>.

Regnault, Béatrice, Bruno Evrard, Isabelle Plu, Laurent Dacheux, Eric Troadec, Pascal Cozette, Delphine Chrétien, et al. 2021. "First Case of Lethal Encephalitis in Western Europe Due to European Bat Lyssavirus Type 1." *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, May, ciab443. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab443>.

Ribadeau-Dumas, Florence, Florence Cliquet, Philippe Gautret, Emmanuelle Robardet, Claude Le Pen, and Hervé Bourhy. 2016. "Travel-Associated Rabies in Pets and Residual Rabies Risk, Western

Europe." *Emerging Infectious Diseases* 22 (7): 1268–71. <https://doi.org/10.3201/eid2207.151733>.

Ronsholt, L. 2002. "A New Case of European Bat Lyssavirus (EBL) Infection in Danish Sheep." *Rabies Bulletin Europe* 26.

Servat, Alexandre, Laurent Dacheux, Evelyne Picard-Meyer, Perrine Parize, Xavier Rosières, Emmanuelle Robardet, Hervé Bourhy, et Florence Cliquet. 2020. "Bilan de La Surveillance de La Rage Animale En France: 13 Cas Détectés En 2015 et 2016." *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.*, 91 (8) 1-6.

Troupin, Cécile, Evelyne Picard-Meyer, Simon Dellicour, Isabelle Casademont, Lauriane Kergoat, Anthony Lepelletier, Laurent Dacheux, et al. 2017. "Host Genetic Variation Does Not Determine Spatio-Temporal Patterns of European Bat 1 Lyssavirus." *Genome Biology and Evolution* 9 (11): 3202–13. <https://doi.org/10.1093/gbe/evx236>.

World Health Organization, ed. 2018. *WHO Expert Consultation on Rabies: Third Report*. WHO Technical Report Series 1012. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

### Encadré. Surveillance et police sanitaire de la rage

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

#### Objectifs

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

#### Acteurs de la surveillance

Les partenaires du réseau de surveillance sont des acteurs de la santé humaine (coordination par la Direction générale de la santé), de la santé animale (coordination par la Direction générale de l'alimentation) et de l'environnement (coordination par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). Ce partenariat interdisciplinaire place la surveillance de la rage au cœur du concept *One Health*.

La Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM), groupe chiroptères, joue également un rôle déterminant pour la collecte des prélèvements de chauve-souris.

#### Population surveillée

La France est indemne de rage chez les animaux non-volants, mais reste exposée au risque avec la mise en évidence régulière de cas de rage importés et de la présence de rage chez les chauves-souris. Le réseau d'épidémiologie porte aussi bien sur les animaux domestiques (en particulier les chiens et chats) que sauvages (essentiellement les chauves-souris).

#### Modalités de la surveillance

Carnivores domestiques : Cette surveillance est de type événementiel et repose sur la prise en charge d'animaux présentant des signes évocateurs de rage et sur le suivi par les vétérinaires sanitaires d'animaux mordeurs/griffeurs. Un animal « suspect de rage » est un animal sensible à la maladie et *i)* qui présente des symptômes évoquant la rage et non susceptibles d'être rattachés de façon certaine à une autre maladie, ou *ii)* qui, en quelque lieu que ce soit, a mordu ou griffé une personne, sans raison apparente et contrairement à son comportement habituel (article R223-25 2° du Code rural et de la pêche maritime - CRPM). L'évolution clinique d'un animal avec signes évocateurs de rage est dans la mesure du possible suivie et le diagnostic est recherché

à la mort de l'animal (évolution rapidement mortelle s'il s'agit de la rage). Par ailleurs, un animal mordeur/griffeur doit faire l'objet d'une surveillance vétérinaire même s'il est valablement vacciné contre la rage, la vaccination antirabique conférant une protection très forte mais pas absolue. La période de surveillance est réglementairement fixée à quinze jours pour les animaux domestiques griffeurs/mordeurs et à trente jours pour les animaux sauvages apprivoisés ou tenus en captivité (arrêté ministériel du 21 avril 1997)<sup>2</sup> compte tenu du plus grand délai de portage pré-symptomatique parfois observé chez certaines espèces. Au cours de la période de surveillance, l'animal doit être présenté trois fois au même vétérinaire sanitaire. Pendant la période de surveillance, l'euthanasie de l'animal et sa vaccination sont interdites (sauf accord des services vétérinaires en cas de force majeure). En cas de mort ou d'euthanasie de l'animal mordeur/griffeur pendant cette période, le diagnostic de rage sera systématiquement recherché par le CNR de la rage.

**Animaux Sauvages (autres que chiroptères) :** La surveillance de la rage chez les animaux sauvages est désormais principalement basée sur la découverte d'un animal malade ou d'un animal mort / blessé à la suite d'une collision, d'un acte de braconnage ou d'un acte de chasse. Les animaux retrouvés morts sont généralement destinés à l'équarrissage ou l'enfouissement bien que certaines alternatives existent en fonction du statut de l'animal (espèce chassable, espèce protégée...). Les découvreurs d'un animal présentant des signes de maladie ou mort des suites d'une maladie doivent alerter les services de l'OFB. Les services vétérinaires orienteront alors le cadavre de l'animal vers le LNR de la rage (en l'absence de contamination humaine) pour diagnostic si une levée de doute rage est jugée pertinente.

**Chiroptères :** La surveillance de la rage des chauves-souris en France métropolitaine s'appuie sur un réseau coordonné par le laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy (Anses) en partenariat avec la SFPEM - groupe chiroptères, constitué par des bénévoles et des vétérinaires praticiens de France métropolitaine et d'outre-mer. Ce réseau, renforcé depuis 2000, est une adaptation de l'organisation existante pour la surveillance épidémiologique de la rage animale. La surveillance de la rage des chauves-souris est basée sur des prélèvements et analyses réalisés à partir de cadavres de chauves-souris trouvés le plus souvent dans un environnement proche de l'Homme. Environ 80 % des chauves-souris reçues au laboratoire sont envoyées par le réseau des chiroptérologues, directement ou via des particuliers qui contactent les bénévoles dans le cadre d'appels à « SOS chauves-souris » ainsi que le groupe chiroptères-SFPEM (<http://www.sfepm.org/groupeChiropteres.htm>), tandis qu'environ 20 % des chauves-souris sont envoyées par les DDecPP et laboratoires d'analyses vétérinaires. Les chauves-souris sont des espèces protégées en France métropolitaine, elles ne peuvent donc ni être tuées, ni manipulées, ni transportées, même mortes, sans autorisation officielle accordée par le ministère en charge de l'Écologie.

### Diagnostic

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

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

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

Ces deux laboratoires utilisent les techniques de référence de l'OIE (OIE - World Organisation for Animal Health, 2018) et de l'OMS (*Laboratory Techniques in Rabies*, 2018) et procèdent à l'identification phylogénétique de la souche virale en cas de diagnostic positif. Cette identification permet d'apporter des éléments sur l'espèce et le type de virus (canin ou de chauve-souris) et sur son origine géographique, ce qui est utile aux enquêtes épidémiologiques et pour la mise en œuvre des mesures de gestion, notamment lors de cas de rage importés.

### Police sanitaire

La gestion de la rage est fondée sur la gestion des animaux enragés ou suspects de rage et des animaux ayant été en contact avec eux. Les modalités et caractéristiques du contact sont définies par les dispositions du CRPM qui permettent ainsi de distinguer en particulier des animaux contaminés et des animaux éventuellement contaminés.

<sup>2</sup> Arrêté du 21 avril 1997 relatif à la mise sous surveillance des animaux mordeurs ou griffeurs visés à l'article 232-1 du code rural. Version consolidée au 28 avril 2007. J.O.,

Cette classification dépend de la nature et de la probabilité de contact entre le carnivore et l'animal reconnu enrégé.

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

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

### Vaccination

L'arrêté ministériel du 10 octobre 2008 relatif aux conditions et modalités de la vaccination antirabique des animaux domestiques précise que la vaccination doit être réalisée par un vétérinaire sanitaire au moyen d'un vaccin antirabique inactivé ayant une autorisation de mise sur le marché (AMM). L'attestation de vaccination reportée sur un passeport commun à toute l'Union Européenne est délivrée par le vétérinaire sanitaire.

Bien que non-obligatoire sur le territoire métropolitain, la vaccination reste cependant imposée en Guyane (arrêté ministériel du 5 septembre 2008) pour les chiens, les équidés, les ovins et caprins étant donné le caractère enzootique de la rage desmodine (chauve-souris vampire) dans cette région d'outre-mer.

### Références réglementaires

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

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

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

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

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

Arrêté ministériel du 10 octobre 2008 relatif aux conditions et modalités de la vaccination antirabique des animaux domestiques.

Arrêté ministériel du 5 septembre 2008 relatif à des mesures de lutte contre la rage en Guyane et à l'introduction de carnivores domestiques en Guyane.

Arrêté ministériel du 8 avril 2004 relatif aux modalités d'édition, de diffusion et de délivrance du passeport pour animal de compagnie

Arrêté ministériel du 15 octobre 2004 relatif à la gestion des passeports pour animal de compagnie par les éditeurs et les vétérinaires

### Pour citer cet article :

Servat A., Dacheux L., Picard-Meyer E., Parize P., Robardet E., Rautureau S, Bourhy H., Cliquet F. 2022. « Bilan de la surveillance de la rage animale en France : 35 cas détectés de 2017 à 2020 ». Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 97 (1) : 1-11

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, Céline Dupuy, Viviane Hénaux, Renaud Lailier, Yves Lambert

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

Durand, Françoise Gauchard, Guillaume

Gerbier, Pauline Kooch, Marion Laurent, Sophie

Le Bouquin Leneveu, Elisabeth Repérant, Céline

Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

**Secrétaire de rédaction :** Isabelle Stubljär

**Responsable d'édition :**

Fabrice Coutureau Vicaire

**Assistante d'édition :**

Flore Mathurin

**Anses -** www.anses.fr

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

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

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