



# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018 trimestriel/numéro 84

ÉDITORIAL

En matière d'antibiorésistance, un des leviers d'action pour maîtriser le phénomène est la connaissance précise de l'utilisation des médicaments antibiotiques dans les conditions pratiques de l'élevage, au-delà de l'indispensable suivi macroscopique des ventes d'antibiotiques, ainsi que la compréhension des comportements des acteurs amenés à utiliser ces médicaments, à commencer par les éleveurs. Dans ce numéro, deux articles apportent une contribution sur ces deux volets pour la filière bovine.

La fièvre catarrhale ovine (FCO), dont la dénomination mériterait d'être revue au vu du spectre d'animaux qu'elle touche désormais, n'est plus, et ne sera vraisemblablement plus jamais une maladie exotique en France et en Europe. De multiples sérotypes du virus sont aujourd'hui présents, voire émergents en Europe, et leur diffusion spatio-temporelle doit être suivie en continu. Les manifestations cliniques de la FCO sont variables selon les espèces et les sérotypes, mais aussi selon les pays sans qu'il y ait d'explication évidente sur ce dernier point. Il est important de porter à la connaissance des observateurs de terrain une description de ces tableaux cliniques, et de leur évolution éventuelle, connaissance indispensable à une surveillance clinique efficace. On constate par ailleurs que les facteurs de diffusion de la maladie liés à des activités humaines peuvent prendre le pas sur les facteurs de diffusion « naturelle » de la maladie, comme cela a été le cas pour l'introduction et la diffusion du sérotype 4 en France continentale.

Enfin, il est également nécessaire de connaître les aires de présence de vecteurs de maladies, présentes ou qui pourraient être introduites. Ainsi, l'aire de distribution de la tique *Hyalomma marginatum*, en France continentale apparaît plus étendue que par le passé, et son évolution doit être suivie. En effet, cette tique est vectrice, entre autres, du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, une maladie humaine hautement létale, actuellement absente du territoire, mais dont deux cas autochtones ont été récemment détectés en Espagne.

**Le comité de rédaction**

#### Article 1

Estimation de l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovins laitiers et allaitants: enquête de terrain basée sur les documents d'élevage

#### Article 2

Usages et pratiques en antibiothérapie en élevage bovin laitier et allaitant: étude descriptive dans la Loire et le Puy-de-Dôme

#### Article 3

Évolution de la situation épidémiologique de la fièvre catarrhale ovine en Europe de 2014 à 2017

#### Article 4

Fièvre catarrhale ovine à sérotype 4 en France continentale : bilan de situation au 21 février 2018

#### Article 5

Situation de la FCO à sérotype 4 (FCO-4) en Corse au 20 mars 2018

#### Brève

FCO-4 en Corse en 2017 : Estimation de la prévalence intra-troupeau chez les bovins

#### Article 7

Les signes cliniques induits par les virus BTV-4 et BTV-8 en France métropolitaine

#### Article 8

Installation de la tique *Hyalomma marginatum*, vectrice du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, en France continentale

#### Paper 1

*Estimation of the antibiotic use by farmers in beef and dairy cattle production: field survey based on farm documents*

#### Paper 2

*Customs and practices in antibiotherapy in dairy and beef cattle farms: descriptive study in Loire and Puy-de-Dôme*

#### Paper 3

*Evolution of the epidemiological situation of Bluetongue in Europe from 2014 to 2017*

#### Paper 4

*Bluetongue serotype 4 in mainland France: Situation as of 21 February 2018*

#### Paper 5

*Bluetongue serotype 4 epidemiological situation in Corsica as of 20th March 2018*

#### Short item

*Bluetongue serotype 4 in Corsica-2017: estimates of intra-herd prevalence in cattle*

#### Paper 7

*Clinical signs induced by BTV-4 and BTV-8 in metropolitan France*

#### Paper 8

*Presence of the tick species, Hyalomma marginatum, vector of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever virus, in continental France*

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Estimation de l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovins laitiers et allaitants : enquête de terrain basée sur les documents d'élevage

Sofia Mlala (1, 2), Nathalie Jarrige (1), Emilie Gay (1)\*

\*Auteur correspondant: emilie.gay@anses.fr

(1) Université de Lyon, Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

(2) École nationale des services vétérinaires, VetAgro Sup, Marcy-l'Etoile, France

### Résumé

En France depuis 2011, deux plans nationaux successifs ont été mis en place afin de réduire les risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire. Pour orienter les recommandations et évaluer les effets des mesures prises, le suivi de l'utilisation des antibiotiques est nécessaire.

Une enquête a été réalisée en 2015 auprès de 22 éleveurs de bovins pour quantifier les usages des antibiotiques à partir des documents d'élevage. Le nombre moyen de traitements par animal et par an a été calculé pour chaque élevage selon le type de production (laitier ou allaitant), la classe d'âge des animaux (jeunes ou adultes), la voie d'administration et la famille d'antibiotiques utilisée.

Les élevages laitiers étaient de plus gros utilisateurs d'antibiotiques que les allaitants (médiane de 2,93 traitements par bovin adulte laitier contre 0,51 traitement par adulte allaitant). Cette différence était principalement due à une utilisation plus importante des traitements intra-mammaires chez les adultes (médiane de 2,60 traitements par vache laitière contre 0,02 par vache allaitante). Les familles les plus utilisées par voie parentérale chez les adultes étaient les aminoglycosides, les pénicillines et les tétracyclines. Toutes voies d'administration confondues, les jeunes animaux étaient peu traités, et de manière comparable dans les deux types de production (médiane de 0,17 traitement par jeune bovin allaitant et 0,22 par jeune bovin laitier).

### Mots-clés

Bovin, antibiotique, antibiorésistance, Auvergne-Rhône-Alpes

### Abstract

**Estimation of the antibiotic use by farmers in beef and dairy cattle production: field survey based on farm documents**

*In France, two national plans have been deployed since 2011 to reduce the risk of antimicrobial resistance in veterinary medicine. To target the recommendations and assess the effects of the measures taken, the monitoring of antibiotic use is necessary.*

*A survey was conducted in 2015 in 22 cattle farms to quantify the use of antibiotics thanks to the farm documents. The mean number of treatments per animal and per year was calculated in each farm according to the type of production (dairy or beef cattle), the age class of animals (young or adult), the administration route and the antimicrobial class used.*

*Dairy cattle farms used more antibiotics than beef cattle farms (the median was 2.93 treatments per dairy cow and 0.51 per beef cow). This is mostly due to a larger use of intramammary treatments on adults (medians of 2.60 treatments per dairy cow, against 0.02 per beef cow). Among the injectable forms, the antimicrobial classes most frequently used on adults were aminoglycosides, penicillins and tetracyclines. In a general way, young animals were rarely treated and at a comparable level in both types of production (medians of 0.17 in beef production and 0.22 in dairy production).*

### Keywords

*Bovine, Antibiotic, Antimicrobial resistance, Auvergne-Rhône-Alps region*

L'antibiorésistance fait actuellement partie des préoccupations majeures dans le monde, que ce soit chez l'Homme ou chez l'animal. L'usage des antibiotiques doit être connu et suivi puisque toute utilisation d'antibiotique peut conduire à la sélection de bactéries résistantes, l'amplitude de cet effet variant selon la famille antibiotique et la voie d'administration (Belloc et al. 2005; Bibbal et al. 2007). Le ministère en charge de l'Agriculture a lancé en 2011 puis en 2016 deux plans nationaux de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire, appelés EcoAntibio 1 et 2 (ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2016). Ces deux plans soulignent la nécessité d'un suivi de l'utilisation des antibiotiques pour mieux cibler les recommandations et évaluer les effets des mesures prises.

Ce suivi est assuré entre autres au niveau national par l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV) de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) qui publie annuellement le rapport des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques (Anses, 2017). Ces rapports présentent l'avantage d'un suivi régulier de l'utilisation des antibiotiques mais l'attribution de la proportion des ventes aux espèces réellement concernées pour les produits multi-espèces est peu précise (basée sur les déclarations des titulaires d'autorisation de mise sur le marché) et il n'est pas possible d'avoir des données par type de production au sein d'une même filière animale.

La filière bovine est l'une des principales filières de production agricole en France, premier producteur de bovins de l'Union européenne. Cette filière est l'une des moins consommatrices en antibiotiques si l'on raisonne en exposition par animal (Anses, 2017) mais, compte tenu de la taille de la population bovine, elle représente tout de même 23 % du tonnage de principes actifs antibiotiques à usage vétérinaire vendus en France (Anses, 2017). Sa contribution à l'usage des antibiotiques pour les productions animales n'est donc pas négligeable.

Afin de compléter les connaissances issues du suivi des ventes, des études de terrain sont nécessaires. L'objectif de cette étude était de quantifier l'utilisation des antibiotiques au sein d'un échantillon d'élevages bovins laitiers et allaitants.

## Matériels et méthodes

Une étude transversale a été réalisée auprès de 22 élevages bovins de la Loire et du Puy-de-Dôme en 2016, avec autant d'élevages laitiers que d'allaitants (tous strictement ou majoritairement naisseurs) et une taille de cheptel comprise entre 30 et 70 vaches adultes (source : base de données nationale de l'identification des bovins (BDNI)). Les données sur les traitements antibiotiques réalisés dans les douze derniers mois (mai 2015 – mai 2016) ont été collectées par un enquêteur, à partir des documents d'élevage disponibles (carnet sanitaire, ordonnances, protocole de soins, factures). L'indicateur d'exposition aux antibiotiques calculé pour chaque élevage a été le nombre moyen de traitements par animal sur les douze derniers mois, appelé dans la suite de l'article « nombre de traitements par animal ». Un calcul différencié a été réalisé pour les bovins de plus de deux ans (considérés comme présents à l'année sur l'élevage) et pour les animaux jeunes, dont le temps de présence, plus variable, a été pris en compte dans le calcul (Encadré 1). Le nombre de traitements par animal a aussi été calculé par famille antibiotique et par voie d'administration.

La médiane, valeur qui partage la population en deux sous-populations égales, a été utilisée pour présenter les résultats, considérant cette valeur plus adaptée que la moyenne dans le cas de distributions non gaussiennes, dues à la taille limitée de l'échantillon. Notons qu'une médiane nulle ne signifie pas systématiquement l'absence d'utilisation d'antibiotiques, mais indique que les antibiotiques concernés étaient utilisés par moins de la moitié des éleveurs du sous-échantillon considéré.

### Encadré 1. Définition et calcul du nombre moyen de traitements par animal et par an

Le nombre moyen annuel de traitements par animal (appelé par la suite « nombre de traitements par animal ») a été calculé séparément pour les adultes et pour les jeunes, car d'une part certains traitements sont spécifiques d'une catégorie, et d'autre part le dénominateur diffère dans ces deux catégories.

Nombre de traitements par bovin adulte (2 ans et plus) de l'élevage X :

$$T_A^X = \frac{\text{nombre de traitements réalisés chez les adultes dans les 12 derniers mois}}{\text{Effectif de bovins adultes le jour de l'enquête}}$$

Nombre de traitements par jeune bovin (moins de 2 ans) de l'élevage X :

$$T_J^X = \frac{\text{nombre de traitements réalisés chez les jeunes dans les 12 derniers mois}}{\sum_{i=1}^n \text{Effectif de jeunes du groupe } i \times \frac{\text{durée du séjour en élevage du groupe } i \text{ durant l'année}}{12}}$$

La durée du séjour en élevage est exprimée en mois.

Un groupe est défini comme un lot d'animaux mené de la même manière (exemple : veaux laitiers mâles vendus à 1 mois).

## Résultats

Toutes familles antibiotiques confondues, la médiane du nombre de traitements par bovin adulte laitier était plus de cinq fois supérieure à celle des adultes allaitants (2,93 contre 0,51), avec une médiane du nombre de traitements intra-mammaires plus de dix fois supérieure chez les vaches laitières, par rapport aux allaitantes (2,60 contre 0,02) (Tableaux 1 et 2). Aussi, les traitements intra-mammaires représentaient 89 % du nombre global de traitements par vache en production laitière. Chez les jeunes, les médianes du nombre de traitements par animal étaient assez faibles et proches entre les deux types de production : 0,17 en élevage allaitant et 0,22 en élevage laitier.

Chez les bovins laitiers adultes, la majorité des éleveurs utilisaient cinq familles antibiotiques différentes par voie intra-mammaire.

Pour les élevages allaitants, la voie parentérale était la voie la plus utilisée, aussi bien pour les traitements réalisés chez les adultes que chez les jeunes (médiane de 0,20 traitement par bovin adulte et de 0,11 par jeune bovin). Pour cette voie d'administration, les aminoglycosides, les pénicillines (quel que soit l'âge) et les tétracyclines (pour les adultes uniquement) étaient les familles les plus représentées (Tableau 1).

La voie parentérale était aussi très utilisée en élevage laitier (médiane de 0,33 traitement par bovin adulte et de 0,11 par jeune bovin) mais, chez les adultes, elle l'était nettement moins que la voie intra-mammaire (médiane de 2,60). Les pénicillines et, pour les adultes, les aminoglycosides et les tétracyclines étaient les familles les plus utilisées par voie parentérale, tandis que les céphalosporines de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> générations (C1G, C2G) étaient nettement plus représentées que les autres familles par voie intra-mammaire (Tableau 2).

Les céphalosporines de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> générations (C3G, C4G) et les fluoroquinolones, qui sont des antibiotiques d'importance critique (arrêté du 18 mars 2016<sup>(1)</sup>), étaient globalement utilisées par moins de la moitié des élevages (médianes du nombre de traitements par animal égales à zéro, toutes voies d'administration confondues). Ce n'était pas le cas pour les C3G et C4G chez les bovins adultes laitiers (médiane de 0,02 traitement par animal) (Tableaux 1 et 2).

(1) Journal officiel de la République française (JORF). 2016. Arrêté du 18 mars 2016 fixant la liste des substances antibiotiques d'importance critique prévue à l'article L. 5144-1-1 du code de la santé publique et fixant la liste des méthodes de réalisation du test de détermination de la sensibilité des souches bactériennes prévue à l'article R. 5141-117-2. 0072 ; texte n°31.

**Tableau 1.** Nombre de traitement par animal médians dans les élevages bovins allaitants, en fonction de la catégorie d'animaux traitée, de la famille antibiotique utilisée et de la voie d'administration (VP = voie parentérale, VO = voie orale, M = voie intra-mammaire, U= voie intra-utérine)

Classes d'âge des animaux	Familles antibiotiques	Voie d'administration				Nombre de traitement par animal (toutes voies confondues)
		VP	VO	M	U	
Adultes (> 2ans)	Pénicillines	0,06	0	0	0	0,09
	Céphalosporines de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>e</sup> générations	0	0	0	0	0
	Céphalosporines de 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> générations	0	0	0	0	0
	Polypeptides	0	0	0	0	0
	Macrolides	0	0	0	0	0
	Lincosamides	0	0	0	0	0
	Aminoglycosides	0,05	0	0	0	0,07
	Tétracyclines	0,03	0	0	0	0,03
	Phénicolés	0	0	0	0	0
	Fluoroquinolones	0	0	0	0	0
	Sulfamides	0	0	0	0	0
	Rifamycines	0	0	0	0	0
	<b>Nombre de traitement par animal toutes familles confondues</b>	<b>0,20</b>	<b>0</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,51</b>
Jeunes (≤ 2 ans)	Pénicillines	0,02	0			0,05
	Céphalosporines de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>e</sup> générations	0	0			0
	Céphalosporines de 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> générations	0	0			0
	Polypeptides	0	0			0
	Macrolides	0	0			0
	Lincosamides	0	0			0
	Aminoglycosides	0,03	0			0,03
	Tétracyclines	0	0			0
	Phénicolés	0	0			0
	Fluoroquinolones	0	0			0
	Sulfamides	0	0			0
	Rifamycines	0	0			0
	<b>Nombre de traitement par animal toutes familles confondues</b>	<b>0,11</b>	<b>0,05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,17</b>

**Tableau 2.** Nombre de traitement par animal médians dans les élevages bovins laitiers, en fonction de la catégorie d'animaux traitée, de la famille antibiotique utilisée et de la voie d'administration (VP = voie parentérale, VO = voie orale, M = voie intra-mammaire, U= voie intra-utérine)

Classes d'âge des animaux	Familles antibiotiques	Voie d'administration				Nombre de traitement par animal (toutes voies confondues)
		VP	VO	M	U	
Adultes (> 2ans)	Pénicillines	0,13	0	0,08	0	0,31
	Céphalosporines de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>e</sup> générations	0	0	1,29	0	1,36
	Céphalosporines de 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> générations	0	0	0	0	0,02
	Polypeptides	0	0	0,09	0	0,09
	Macrolides	0	0	0	0	0
	Lincosamides	0	0	0	0	0
	Aminoglycosides	0,07	0	0,13	0	0,19
	Tétracyclines	0,02	0	0,09	0	0,20
	Phénicolés	0	0	0	0	0
	Fluoroquinolones	0	0	0	0	0
	Sulfamides	0	0	0	0	0
	Rifamycines	0	0	0	0	0
	<b>Nombre de traitement par animal toutes familles confondues</b>	<b>0,33</b>	<b>0</b>	<b>2,60</b>	<b>0,03</b>	<b>2,93</b>
Jeunes (≤ 2 ans)	Pénicillines	0,03	0			0,03
	Céphalosporines de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>e</sup> générations	0	0			0
	Céphalosporines de 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> générations	0	0			0
	Polypeptides	0	0,02			0,02
	Macrolides	0	0			0
	Lincosamides	0	0			0
	Aminoglycosides	0	0			0
	Tétracyclines	0	0			0
	Phénicolés	0	0			0
	Fluoroquinolones	0	0			0
	Sulfamides	0	0			0
	Rifamycines	0	0			0
	<b>Nombre de traitement par animal toutes familles confondues</b>	<b>0,11</b>	<b>0,05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,22</b>

## Discussion

L'étude a permis de montrer que, concernant les antibiotiques, les jeunes bovins étaient moins traités que les adultes et l'étaient de manière comparable dans les deux types de production. S'agissant des adultes, les élevages laitiers étaient de plus gros utilisateurs que les élevages allaitants, principalement du fait d'un nombre de traitements intra-mammaires par animal plus élevé (médiane de 2,60 traitements par vache laitière contre 0,02 par vache allaitante).

### Limites de l'étude

L'enquête a été réalisée sur un échantillon de taille restreinte. Cependant, le protocole d'échantillonnage était basé sur un tirage au sort, qui rend l'échantillon représentatif de la population d'étude.

Le choix de calculer des dénominateurs différents pour les adultes et les jeunes a été fait dans le but de pouvoir comparer le nombre de traitements par jeune bovin entre des élevages où la conduite du troupeau était différente. Le nombre de jeunes a été pondéré en fonction de la durée de leur séjour dans l'élevage. Par rapport à une situation rencontrée dans d'autres études, où l'on aurait compté un jeune comme un individu quel que soit son temps de présence, notre indicateur donne des valeurs plus élevées et moins biaisées.

Par ailleurs, cette pondération du dénominateur pour les jeunes bovins s'appuie sur l'hypothèse d'une probabilité de traitement antibiotique constante dans cette classe d'âge en fonction de l'âge et du sexe de l'animal. Or cette hypothèse ne semble pas correspondre tout à fait à la réalité. Cependant, les informations étaient trop partielles pour permettre de déterminer des classes d'âges « équivalentes » vis-à-vis des traitements antibiotiques.

### Voies d'administration et antibiorésistance

L'étude a mis en évidence la place importante de la voie parentérale dans les traitements antibiotiques administrés à la fois chez les jeunes et les adultes. La voie orale quant à elle était utilisée chez les jeunes dans des proportions non négligeables. Or, plus la flore commensale du tractus digestif est exposée à des antibiotiques, plus le risque de sélection d'antibiorésistance est élevé. Ainsi, la voie orale présente un risque de sélection d'antibiorésistance plus élevé que les autres voies d'administration (Anses, 2014).

De manière générale, les familles antibiotiques les plus utilisées, toutes voies, tous types de production et toutes catégories de bovins confondus, étaient les aminoglycosides, les pénicillines et les tétracyclines. Plus le spectre d'action d'une famille antibiotique est large, plus son utilisation risque de sélectionner de l'antibiorésistance dans la flore commensale des animaux traités (Anses, 2014). Or ces trois principales familles présentent des spectres larges, hormis les pénicillines G et M (benzylpénicilline, cloxacilline) qui comptent pour environ la moitié des pénicillines employées. Ces antibiotiques sont donc associés à un risque plus élevé d'antibiorésistance, dans le cadre de leur utilisation normale.

Pour les C1G et C2G, la médiane du nombre de traitements par animal était jusqu'à dix fois supérieure à celles des autres familles les plus représentées, du fait de leur utilisation massive chez les bovins laitiers adultes en traitements intra-mammaires. L'administration par voie parentérale de bêta-lactamines (ampicilline, cefquinome), même aux doses recommandées, est à l'origine d'une augmentation de la proportion d'entérobactéries résistantes chez les animaux traités, du fait de l'élimination intestinale de ces antibiotiques qui provoque une pression de sélection sur la flore digestive commensale (Anses, 2014). Cela n'a pas été démontré pour des bêta-lactamines administrées par voie intra-mammaire (pour laquelle une grande partie de la dose administrée ne diffuse que localement dans la mamelle et est éliminée dans le lait).

### Des résultats qui confortent les données disponibles

La médiane du nombre de traitements par animal des bovins adultes laitiers par voie parentérale (0,33) concordait avec les résultats d'une étude réalisée en 2015 sur 398 troupeaux laitiers de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Sulpice 2016). Lors de cette étude, le taux d'exposition moyen aux antibiotiques injectables (comparable au nombre de traitements parentéraux par animal) était de 0,34, pour les adultes et les jeunes confondus.

De même, le nombre de traitements parentéraux par bovin adulte laitier et allaitant (médianes respectives de 0,33 et 0,20) était du même ordre de grandeur que le taux d'exposition des bovins aux antibiotiques tous types de production confondus et toutes voies confondues hors voie intra-mammaire, calculé dans le rapport des ventes de l'ANMV en 2016, qui était de 0,25 (Anses 2017). S'agissant des traitements intra-mammaires, le rapport de l'ANMV fait état de 1,43 traitement par vache laitière, contre 2,60 dans notre étude. Cette différence s'explique principalement par la prise en compte dans notre étude de chaque principe actif antibiotique présent dans une spécialité, alors qu'un seul traitement est comptabilisé par l'ANMV dans tous les cas, or les traitements intra-mammaires contiennent souvent plus d'un principe actif. A cela peut s'ajouter un biais d'échantillonnage puisque notre étude se limitait à une vingtaine d'élevages de la région Auvergne-Rhône-Alpes contrairement au rapport de l'ANMV, basé sur des données nationales.

## Conclusion et perspectives

Cette étude transversale a permis sur un échantillon restreint, de fournir une estimation quantitative précise de l'utilisation des antibiotiques telle que pratiquée dans les élevages bovins. Ces données viennent compléter les connaissances apportées par les rapports annuels de vente des médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques. Il serait intéressant d'approfondir la caractérisation des traitements intra-mammaires, utilisés au tarissement ou en lactation, qui représentent une large majorité des traitements antibiotiques réalisés en élevage laitier.

La reconduction de l'enquête sur un échantillon plus important et couvrant les différents bassins de production bovine pourrait être utile à l'avenir, dans l'évaluation par exemple de l'impact des nouvelles mesures entrées en vigueur en 2016. Ces mesures visent à restreindre la prescription et la délivrance des antibiotiques d'importance critique (décret n° 2016-317 du 16 mars 2016<sup>(2)</sup>).

## Remerciements

Aux éleveurs qui ont accepté de participer à cette étude ; à la direction générale de l'Alimentation (DGAL) qui a permis l'utilisation des données de la BDNI ; à Carole Sala (Laboratoire de Lyon, Anses) pour l'utilisation de sa typologie d'élevages, sur laquelle est basé l'échantillonnage de l'étude.

## Références bibliographiques

- Belloc, C., D.N. Lam, J.L. Pellerin, F. Beauveau, et A. Laval. 2005. « Effect of quinolone treatment on selection and persistence of quinolone-resistant *Escherichia coli* in swine faecal flora ». *J. Appl. Microbiol.* 99 (4): 954-59.
- Bibbal, D., V. Dupouy, J.P. Ferre, P.L. Toutain, O. Fayet, M.F. Prere, et al. 2007. « Impact of three ampicillin regimens on selection of ampicillin resistance in Enterobacteriaceae and excretion of *blaTEM* genes in swine feces ». *Appl. Environ. Microbiol.* 73 (15): 4785-90.
- Anses. 2014. « Évaluation des risques d'émergence d'antibiorésistances liées aux modes d'utilisation des antibiotiques dans le domaine de la santé animale ; Avis de l'Anses – Rapport d'expertise collective ». Anses - Laboratoire de Maisons-Alfort. <http://www.lepointveterinaire.fr/>

(2) JORF. 2016. Décret n° 2016-317 du 16 mars 2016 relatif à la prescription et à la délivrance des médicaments utilisés en médecine vétérinaire contenant une ou plusieurs substances antibiotiques d'importance critique. 0066; texte n°40.

ressources/upload/imgnewspha/veterinaire/wk-vet/media/complements\_biblio/pv/pv348/pv348\_vandae\_online.pdf.

Anses. 2017. « Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2016. Rapport annuel ». Anses - ANMV. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANMV-Ra-Antibiotiques2016.pdf> .

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2016. « Ecoantibio: lutter

contre l'antibiorésistance ». Site officiel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. *Alim'Agri*. août. <http://agriculture.gouv.fr/eoantibio>.

Sulpice, P. 2016. « Niveau d'exposition des troupeaux bovins laitiers aux antibiotiques injectables en Auvergne-Rhône-Alpes et premières pistes de facteurs de variation ». présenté à 26es Rencontres VetAgro Sup - GTV Auvergne-Rhône-Alpes, VetAgro Sup, Marcy-l'Etoile, 29 septembre 2016.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Usages et pratiques en antibiothérapie en élevage bovin laitier et allaitant : étude descriptive dans la Loire et le Puy-de-Dôme

Sofia Mlala (1, 2), Nathalie Jarrige (1), Emilie Gay (1)\*

\*Auteur correspondant: emilie.gay@anses.fr

(1) Université de Lyon - Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

(2) École nationale des services vétérinaires (ENSV) – VetAgro Sup, Marcy-l’Étoile, France

### Résumé

L’antibiorésistance est une préoccupation majeure à travers le monde. En France, deux plans nationaux successifs ont contribué depuis 2011 à une diminution conséquente de l’utilisation des antibiotiques et les chartes de bonnes pratiques visant une amélioration des pratiques en antibiothérapie dans l’ensemble des filières animales sont nombreuses. L’identification et le suivi des pratiques des éleveurs et des vétérinaires sont nécessaires à l’adaptation des recommandations.

Une enquête a été menée auprès d’éleveurs de bovins laitiers et allaitants de la région Auvergne-Rhône-Alpes en 2016, afin de dresser le tableau de leurs principales pratiques et attitudes en antibiothérapie. Des profils d’éleveurs ont été définis suite à l’analyse des résultats de l’enquête. Les éleveurs laitiers étaient plus nombreux que les éleveurs allaitants à prendre des initiatives de traitement antibiotique et ils en prenaient plus fréquemment mais concernant des contextes pathologiques moins variés. Les éleveurs laitiers avaient également plus tendance que les éleveurs allaitants à se détacher des recommandations du vétérinaire ou du protocole de soins. Cependant, quel que soit le type de production, seule une minorité d’éleveurs avait un profil « interventionniste », c’est-à-dire essayant de comprendre la démarche du vétérinaire pour la reproduire en automédication (en ajustant ou non la posologie).

### Mots-clés

Bovin, antibiotique, antibiorésistance, Auvergne-Rhône-Alpes

### Abstract

**Customs and practices in antibiotherapy in dairy and beef cattle farms: descriptive study in Loire and Puy-de-Dôme**

*Antimicrobial resistance is a major concern worldwide. In France, two successive national plans have contributed since 2011 to a substantial decrease in antimicrobial use and to a clear improvement of antibiotherapy practices in all animal production sectors. Identification and monitoring of farmers and veterinarians' practices are necessary to the adaptation of recommendations.*

*A survey was conducted through a questionnaire administered to dairy and beef farmers of the Auvergne-Rhône-Alpes region (France), in 2016, in order to draw a picture of their practices and attitudes in antibiotherapy. Farmers' profiles were created from the analysis of the survey results. More dairy than beef farmers initiated antibiotic treatments and they did it more often, but regarding a more limited number of pathological circumstances. Dairy farmers were also more inclined than beef farmers to draw away from their veterinarians' recommendations or from their treatment protocols. However, whatever the type of production, only a few farmers had an "interventionist" profile, that is to say trying to understand the veterinarian's approach and to reproduce it as self-medication (with or without modifying the posology).*

### Keywords

**Cattle, Antibiotic, antimicrobial resistance, Auvergne-Rhône-Alpes**



Depuis plusieurs années, l'antibiorésistance est un sujet de préoccupation majeure à travers le monde, en santé humaine et animale. En France, cela s'est traduit par la mise en place en 2011 puis 2016 de deux plans nationaux de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire, EcoAntibio 1 et 2 (ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017). Ces deux plans nationaux prônent un suivi régulier des pratiques en antibiothérapie et de l'usage des antibiotiques auprès des éleveurs et des vétérinaires, afin de mieux cibler les recommandations et d'évaluer l'effet des mesures prises.

Plusieurs enquêtes menées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) ont déjà contribué à mieux connaître les pratiques des éleveurs et des vétérinaires en antibiothérapie dans les filières bovine, ovine et caprine (Cazeau et al. 2011, Jarrige et al. 2011, Jarrige et al. 2013). Ces enquêtes s'appuyaient sur la description des deux derniers traitements antibiotiques administrés dans les élevages. Elles ont permis de décrire quels antibiotiques étaient utilisés pour quels types d'animaux et quelles maladies, avec intervention vétérinaire ou pas, mais ne permettaient pas de mettre en lumière toutes les modalités pratiques qui entourent la mise en œuvre des traitements sur le terrain.

Notre étude, conduite au printemps 2016, apporte des informations complémentaires sur les usages et pratiques des éleveurs en antibiothérapie dans la filière bovine, principale filière de production en France. Les objectifs de l'étude étaient de décrire, de façon différenciée pour les élevages bovins laitiers et allaitants : i) les processus de décision du recours à l'antibiothérapie, ii) la mise en place des traitements antibiotiques, iii) la gestion par les éleveurs des antibiotiques, iv) les principaux profils d'éleveurs définis en fonction de leur attitude générale en antibiothérapie.

## Matériels et méthodes

L'échantillon de cette étude était constitué d'élevages bovins volontaires de la Loire et du Puy-de-Dôme, avec autant de laitiers que d'allaitants et une taille de cheptel comprise entre 30 et 70 vaches. L'échantillonnage a été réalisé par tirage au sort (source : base de données nationale d'identification des bovins (BDNI)). Un questionnaire comprenant 48 questions a été rempli par un opérateur unique avec chaque éleveur enquêté lors d'une visite dédiée en avril-mai 2016. Le questionnaire abordait les thématiques suivantes :

- le processus décisionnel conduisant à un traitement antibiotique (facteurs déclenchant, initiative du traitement...);
- le choix des antibiotiques utilisés;
- la réalisation des traitements antibiotiques par l'éleveur;

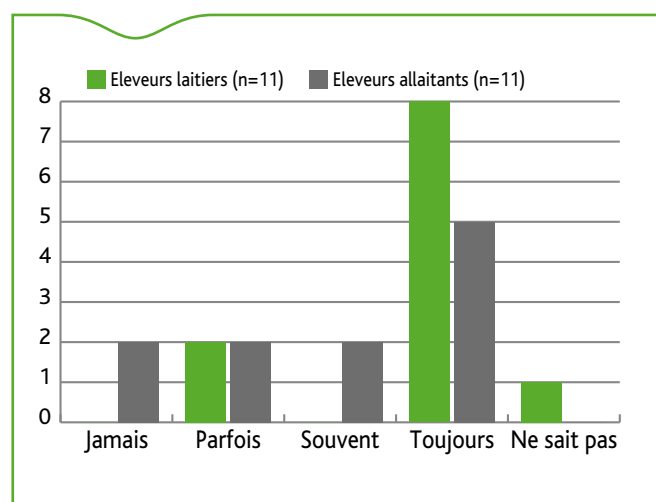


Figure 1. Perception des éleveurs laitiers (n=11) et allaitants (n=11) sur leur capacité à identifier les antibiotiques parmi l'arsenal thérapeutique, en nombre d'éleveurs interrogés

- l'approvisionnement de l'élevage en antibiotiques;
- le stockage d'antibiotiques dans la pharmacie vétérinaire d'élevage;
- l'élimination des antibiotiques dans l'élevage.

L'analyse descriptive des réponses au questionnaire a été réalisée par comptage des différents types de réponses pour chaque type de production, indépendamment de la situation géographique des élevages. Pour plus de clarté, nous avons choisi de présenter la plupart des résultats sous la forme de fractions.

Dans un deuxième temps, les questionnaires ont été analysés élevage par élevage au moyen d'une grille de lecture, suite à quoi des profils d'éleveurs ont été définis. La grille de lecture contenait les critères suivants : capacité à identifier les antibiotiques, nature et fréquence des initiatives prises en matière de traitement et de posologie, attitude vis-à-vis du protocole de soin, pratiques en matière d'achats anticipés et de conservation des antibiotiques.

## Résultats

### Caractéristiques de l'échantillon d'étude

Sur les 38 éleveurs contactés et remplissant les critères d'inclusion, 22 éleveurs (onze en production laitière et onze en production allaitante) ont accepté de participer à l'étude (taux de participation de 58 %). Trois des élevages étudiés étaient conventionnés, c'est-à-dire qu'ils étaient associés avec une structure vétérinaire libérale et possédaient une convention définissant les termes de leur relation professionnelle. Par ailleurs, si trois élevages allaitants parmi les onze étaient adhérents à un cahier des charges ou à une charte de bonnes pratiques, l'ensemble des élevages laitiers l'étaient.

Six des onze élevages laitiers possédaient un protocole de soins, contre trois des onze élevages allaitants. Il s'agit d'un document établi par le vétérinaire pour un élevage donné, listant les maladies les plus fréquentes dans l'élevage et les protocoles à suivre pour le traitement de ces maladies (incluant les médicaments à utiliser). Tous les médicaments listés dans ce document peuvent alors être vendus à l'éleveur sans qu'un examen clinique du ou des animaux malades soit nécessaire. Tous les protocoles de soins des élevages laitiers inclus dans l'étude contenaient des antibiotiques, contre trois protocoles sur quatre en élevage allaitant.

### Identification des antibiotiques par les éleveurs

Dans chaque élevage enquêté, il a été demandé aux éleveurs en début d'entretien d'évaluer leur capacité à différencier les spécialités contenant au moins un antibiotique des autres spécialités vétérinaires qu'ils étaient amenés à utiliser régulièrement. Il en est ressorti que 8/11 des éleveurs laitiers et 5/11 des éleveurs allaitants ont indiqué qu'ils les identifiaient toujours (Figure 1).

### Pratique de l'antibiothérapie au tarissement

Des informations sur le recours à l'antibiothérapie au tarissement ont été récoltées dans les onze élevages laitiers. Au total, lors des traitements au tarissement, 4/11 des éleveurs traitaient toujours dans le cadre du protocole de soins, 6/11 toujours hors protocole de soins, et 1/11 traitait le plus souvent selon ce protocole et parfois en dehors. Lors des traitements hors protocole de soins, qu'ils soient occasionnels ou non, le choix de l'antibiotique à utiliser se faisait en prenant conseil auprès du vétérinaire (5/7), et/ou en s'appuyant sur l'expérience personnelle (4/7), sachant que certains éleveurs se trouvaient dans les deux cas de figure.

### Initiative du traitement antibiotique

Dans 9/11 des exploitations laitières et 6/11 des exploitations allaitantes, il arrivait aux éleveurs d'initier eux-mêmes certains traitements antibiotiques. Parmi ces éleveurs, plus des deux tiers décrivaient

cette pratique comme fréquente (4/9 pour les laitiers, 2/6 pour les allaitants). Les mammites et les affections podales étaient les troubles les plus cités pour lesquels les éleveurs laitiers initiaient des traitements seuls. En production allaitante, il s'agissait plutôt des diarrhées, des affections néonatales et des affections podales. De manière générale, les éleveurs allaitants étaient moins nombreux à prendre des initiatives de traitement et ils en prenaient moins fréquemment dans l'ensemble, mais concernant un panel de contextes pathologiques plus large. Ces initiatives de traitement antibiotique s'appuyaient principalement sur le protocole de soins et l'expérience personnelle des éleveurs.

### Observance de la posologie recommandée

L'observance des éleveurs vis-à-vis de la posologie prescrite a également été explorée. Parmi les éleveurs laitiers, 5/11 prenaient parfois l'initiative de modifier la posologie, contre 7/11 des éleveurs allaitants. Parmi les trois paramètres de posologie que sont la durée du traitement, la dose et la fréquence d'administration, celui qui était majoritairement modulé par les éleveurs était la durée. Le plus souvent, elle était diminuée suite à l'observation d'une guérison précoce de l'animal ou du fait d'un traitement trop contraignant à administrer (argument plus fréquemment évoqué en élevage allaitant). De manière générale, lorsque la posologie était modifiée, la persistance de la maladie et la guérison apparaissaient le plus souvent comme des facteurs déterminants.

### Critères de choix des spécialités utilisées pour le traitement (hors tarissement)

Le choix des antibiotiques utilisés s'appuyait sur l'avis du vétérinaire dans tous les élevages enquêtés et ne prenait que très peu en compte le prix (élément de décision mentionné dans un seul des élevages allaitants et aucun élevage laitier) (Tableau 1).

Au sein de chaque type de production, un seul éleveur avait déjà sollicité une prescription antibiotique au cours de l'année précédente, alors que son vétérinaire n'avait pas l'intention d'en prescrire. Dans les deux cas, la demande était liée à la présence de signes cliniques marqués chez les animaux malades. Deux autres éleveurs (un parmi chaque type de production) avaient déjà demandé au moins une fois au vétérinaire de prescrire une spécialité antibiotique différente de celle qu'il proposait initialement. Les trois raisons évoquées étaient une différence de temps d'attente entre deux spécialités, la présence de signes cliniques marqués chez les animaux atteints et une réaction allergique connue des animaux à la spécialité proposée.

### Mouvements des antibiotiques dans la pharmacie vétérinaire d'élevage

L'approvisionnement des élevages en antibiotiques se faisait chez le vétérinaire traitant mais aussi, pour 2/11 des élevages de chaque type de production, dans un autre cabinet vétérinaire.

Tous les élevages laitiers enquêtés avaient recours à l'achat anticipé d'antibiotiques, contre 5/11 des élevages allaitants. Un total de 8/11 des élevages laitiers et 4/11 des élevages allaitants possédaient toujours dans leur pharmacie au moins une spécialité antibiotique

**Tableau 1.** Principaux critères de choix des spécialités antibiotiques

Choix de la spécialité antibiotique basé sur :	Nombre d'éleveurs laitiers (n=11)	Nombre d'éleveurs allaitants (n=11)
L'avis du vétérinaire	11	11
La composition de la pharmacie d'élevage	4	4
Le protocole de soins	4	1
Les habitudes de l'éleveur	2	3
Le coût des différentes spécialités	0	1

délivrée de façon anticipée. Les délivrances anticipées étaient faites dans le cadre du protocole de soins pour 6/11 des élevages laitiers concernés par ce type d'achat et 2/5 des élevages allaitants concernés. Elles étaient faites hors protocole de soins dans 6/11 des élevages laitiers et 3/5 des élevages allaitants, certains élevages étant concernés par les deux cas de figure. Parmi les élevages ayant recours à l'achat anticipé d'antibiotiques hors protocole de soins, 2/9 en possédaient pourtant un.

La date de péremption des produits était vérifiée avant chaque utilisation dans 8/11 des élevages laitiers et 9/11 des élevages allaitants. Quatre des onze éleveurs laitiers et 6/11 des allaitants avaient déjà utilisé des antibiotiques périmés.

À la fin des traitements antibiotiques, dans 8/11 des élevages laitiers et 7/11 des élevages allaitants, le reste de produits était conservé dans la pharmacie d'élevage jusqu'à ce qu'il soit de nouveau utilisé. Sept des onze éleveurs laitiers et 8/11 des allaitants ont eu au moins une fois à éliminer des reliquats de médicaments contenant des antibiotiques. L'élimination se faisait dans un container spécifiquement dédié aux déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) pour 6/7 de ces élevages en production laitière et 6/8 en production allaitante. Tout type de production confondu, 2/15 des élevages qui éliminaient des antibiotiques n'étaient pas équipés de ces containers et les jetaient avec les déchets ménagers ou les autres déchets d'exploitation. L'élimination intervenait le plus souvent lors du tri de la pharmacie pour tous les élevages laitiers concernés et pour 7/8 des élevages allaitants concernés. Elle intervenait également à la fin d'un traitement dans 1/7 de ces élevages laitiers et 5/8 de ces élevages allaitants.

### Profil d'éleveurs selon leurs pratiques en antibiothérapie

L'analyse des réponses des éleveurs à l'enquête a permis de définir cinq profils d'éleveur selon leur attitude vis-à-vis de l'antibiothérapie. Les cinq profils ont été définis comme suit, du moins impliqué au plus impliqué: « le désintéressé », « le discipliné », « l'intermédiaire », « le proactif » et « l'interventionniste » (Tableau 2).

Seuls des éleveurs laitiers étaient concernés par les profils « intermédiaire » (cinq éleveurs) et « proactif » (deux éleveurs) et seuls des éleveurs allaitants étaient concernés par le profil « désintéressé » (deux éleveurs). Les éleveurs allaitants se retrouvaient majoritairement dans la catégorie « discipliné » (sept allaitants pour deux laitiers) et les éleveurs laitiers dans la catégorie « intermédiaire ».

## Discussion

### Limites de l'étude

L'échantillon d'élevages enquêté était de petite taille ce qui peut limiter la portée des résultats obtenus sur les attitudes qui caractérisent les éleveurs dans l'usage qu'ils font des antibiotiques. Cependant, ces résultats peuvent être abordés sous le même angle de vue que ceux d'une enquête sociologique, où par ailleurs les effectifs sont souvent faibles et permettent néanmoins d'obtenir une bonne analyse qualitative (bien que la méthodologie soit différente).

L'enquête s'est intéressée aux élevages laitiers et allaitants qui représentent 71 % du cheptel bovin français (Interprofession bétail et viande (Interbev) 2016). La production de veaux de boucherie a volontairement été écartée bien qu'elle soit fortement consommatrice d'antibiotiques, car ses caractéristiques sont très différentes de celles des productions laitière et allaitante.

L'ensemble du questionnaire portait sur les spécialités contenant des antibiotiques. La première question visait à vérifier l'identification par les éleveurs de ces spécialités. Notons que, d'une part les éleveurs interrogés ne pensaient pas tous pouvoir les reconnaître systématiquement, d'autre part leur réponse à cette question était une auto-évaluation et n'a pas été vérifiée.

### Protocole de soins et antibiothérapie

La moitié des élevages environ ne possédait pas de protocole de soins et plusieurs éleveurs achetaient des antibiotiques de manière anticipée en dehors de ce cadre, qu'ils aient un protocole de soins ou non. Notons également que si les éleveurs s'appuyaient souvent sur ce protocole lors de traitement mis en place à leur initiative, ils se basaient fréquemment aussi sur leur expérience personnelle. Augmenter la proportion d'élevages possédant un protocole de soins pourrait donc apporter aux éleveurs un meilleur encadrement de leurs pratiques et un appui à leurs prises de décisions en matière d'antibiothérapie. Aussi serait-il intéressant de connaître le degré d'adaptation des protocoles de soins au cas particulier de chaque élevage et aux différentes étiologies des affections les plus rencontrées, afin de savoir si les éleveurs ont effectivement le plus souvent un support fiable d'aide à la décision. En effet, la présence d'un protocole de soins dans un élevage et sa précision par rapport aux affections qui y sont majoritaires constituent une première étape importante vers l'amélioration de l'usage des antibiotiques, contribuant ainsi à lutter contre l'apparition d'antibiorésistance (Bosquet et Kirsh 2010). Notons tout de même que les éleveurs enquêtés n'hésitaient pas pour la plupart à contacter leur vétérinaire traitant afin de bénéficier de ses conseils.

### Prises d'initiatives par les éleveurs en antibiothérapie

Les éleveurs laitiers semblaient prendre plus souvent l'initiative de traitements antibiotiques que les éleveurs allaitants. Leurs initiatives concernaient majoritairement le traitement des mammites et des affections podales, ces dernières ne nécessitant pourtant pas d'antibiotiques dans la plupart des cas (Guatteo et al. 2010). Il semble donc y avoir là un levier de diminution de l'utilisation. Quant aux éleveurs allaitants, bien qu'ils prennent moins d'initiatives, nous savons qu'ils ont plus souvent recours aux formulations « longue action » pour des raisons évidentes liées aux difficultés de contention des animaux. Or les longues actions ont de plus grandes conséquences sur l'apparition de résistance (Bousquet-Mélou et al. 2012). Il convient donc de ne pas négliger l'élevage allaitant même si les initiatives des éleveurs sont plus rares.

### Modulation par les éleveurs de la posologie recommandée

La modification des paramètres posologiques était une pratique courante parmi les élevages enquêtés et concernait légèrement plus d'élevages allaitants que d'élevages laitiers. C'est un élément sur lequel il est important de revenir car les écarts par rapport à la posologie recommandée peuvent favoriser l'apparition d'antibiorésistance (Francoz et al. 2014). Le principal paramètre que les éleveurs étaient amenés à modifier de leur propre initiative était la durée du traitement, qui était diminuée le plus souvent. Bien qu'il ne soit plus systématiquement recommandé de réaliser des traitements antibiotiques longs pour éviter l'apparition de résistances (Bastien 2014), le risque lié à de telles initiatives réside dans le fait que la décision soit subjective, alors que les éventuelles adaptations à l'évolution des connaissances ne doivent se faire qu'à partir de données scientifiques solides et en aucun cas relever d'initiatives empiriques.

### Profils d'utilisateur des antibiotiques

L'établissement des profils d'éleveurs a confirmé la tendance qui avait été mise en évidence lors de l'interprétation des résultats du questionnaire sur la prise d'initiative dans les élevages laitiers et allaitants. Il semble que, de manière générale, les éleveurs laitiers aient une plus forte tendance à prendre des initiatives en se détachant légèrement des recommandations du vétérinaire ou du protocole de soins. Notons tout de même, que seulement une minorité d'éleveurs correspondait (dans les mêmes proportions pour les deux types de production) au profil « interventionniste ».

## Conclusion

Cette enquête transversale est l'une des premières en France à s'intéresser aux pratiques courantes des éleveurs de bovins autour de l'usage des antibiotiques (Fabreguettes 2017) et apporte un complément d'informations par rapport aux études qualitatives déjà menées en France sur la filière bovine (Chatellet 2007, Cazeau et al. 2011).

L'enquête a permis d'objectiver que, bien que le vétérinaire garde incontestablement un rôle prépondérant dans la mise en place des traitements antibiotiques, l'éleveur est à l'origine de nombreuses initiatives, notamment quant à l'achat anticipé d'antibiotiques (selon le protocole de soins comme en dehors de son cadre), la décision de recours à l'antibiothérapie et la modification de la durée de traitement antibiotique recommandée. Ceci pourrait être pris en compte dans le choix et la mise en place des actions de sensibilisation liées au plan EcoAntibio2.

La poursuite de l'enquête sur un échantillon plus grand permettrait d'augmenter la précision des résultats préliminaires obtenus ici, afin d'identifier des leviers d'action potentiels dans la lutte contre l'antibiorésistance auprès des éleveurs et des vétérinaires. Selon les pratiques mises en évidence par ce premier travail, un des leviers pourrait être une réflexion autour de la généralisation et l'adaptation des protocoles de soins à chaque élevage, et autour du développement de l'accompagnement des éleveurs laitiers dans le traitement des mammites et des affections podales.

Il serait également intéressant de mettre en relation les profils d'éleveurs avec leur niveau d'utilisation des antibiotiques afin de compléter ce premier tableau de leurs usages et pratiques en antibiothérapie.

## Remerciements

Aux éleveurs qui ont accepté de participer à cette étude ; à la direction générale de l'Alimentation (DGAL), qui a permis l'utilisation des données de la base de données nationale d'identification des bovins (BDNI) ; à Carole Sala (Laboratoire de Lyon, Anses) pour l'utilisation de sa typologie d'élevages, sur laquelle est basé l'échantillonnage de l'étude.

## Références bibliographiques

Bastien, J. 2014. « Prescrire un antibiotique : du dogme à la réalité ». *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France* 3. 167: 197-200.

**Tableau 2. Profils des éleveurs vis-à-vis de l'antibiothérapie, effectifs pour les élevages allaitants (A) et laitiers (L)**

	Profil	Nombre d'élevages (n=22)
Désintéressé	Suit les recommandations sans initiative ni implication	2 (2 A, 0 L)
Discipliné	Suit les recommandations sans initiative mais avec implication	9 (7 A, 2 L)
Intermédiaire	Prend quelques initiatives, en partie basées sur son expérience personnelle, pour des affections qu'il connaît bien mais suit les recommandations du vétérinaire la plupart du temps	5 (0 A, 5 L)
Proactif	Prend souvent des initiatives mais la plupart du temps selon le protocole de soins (PS) ou en demandant conseil au vétérinaire	2 (0 A, 2 L)
Interventionniste	Essaie de comprendre la démarche du vétérinaire et de la reproduire en automédication et en ajustant la posologie	4 (2 A, 2 L)

Bosquet, G., et Kirsh, P. 2010. « Améliorer la prescription pour accroître l'efficacité des traitements et limiter l'antibiorésistance ». *Dépêche Vétérinaire*. 1082: 17.

Bousquet-Mélou, A., Ferran, A., Toutain, P.L. (2012). « Impact du schéma posologique sur la résistance. *Bulletin des GTV*. 64: 29-36

Cazeau, G., Jarrige, N., Chazel, M., Calavas, D., et Gay E. 2011. « Traitements antibiotiques en filière bovine : résultats d'une enquête auprès des éleveurs ». *Bulletin des GTV*. 58: 117-22.

Chatellet, M.C. 2007. « Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin: enquête en Anjou ». Thèse de doctorat vétérinaire. Maison-Alfort: Faculté de médecine de Créteil, 231 p.

Fabreguettes, T. 2017. « Pratiques sanitaires et usages d'antibiotiques au sein de différentes filières bovines allaitantes aveyronnaises ». Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse: Faculté de médecine de Toulouse, 56 p.

Francoz, D., Roy, J.F., et Labrecque, O. 2014. « Bien utiliser les antibiotiques chez les bovins, pourquoi et comment ? » présenté à 38<sup>e</sup> Symposium sur

les bovins laitiers, Centre de référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec, Sainte-Hyacinthe (Québec).

Guatteo, R., Relun, A., Douart, A., Auzanneau, M.M., Bareille, N. (2010). « Efficacité des antibactériens dans le traitement des affections podales chez les bovins et risques associés à leur utilisation ». Journées Nationales des GTV. pp. 193 -201.

Jarrige, N., Calavas, D., Gay, E. 2011. « Enquête épidémiologique sur les pratiques antibiotiques dans les élevages ovins ». *Bulletin des GTV*. 60: 113-117.

Jarrige, N., Blain, S., Sala, C., Cazeau, G., Calavas, D., Gay, E. 2013. « Usages des antibiotiques en élevage caprin: résultats d'une enquête nationale ». *Bulletin des GTV*. 68: 109-113.

Interprofession Bétail et Viande (Interbev). 2016. « L'essentiel de la filière viande bovine française 2016 ». Bilan annuel. 32 p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2017. « EcoAntibio 2012-2016: synthèse et principales réalisations ». Synthèse. 24 p.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Évolution de la situation épidémiologique de la fièvre catarrhale ovine en Europe de 2014 à 2017

Alizé Mercier (1), Marie Grandcollot-Chabot (2), Sylvain Falala (3), Pascal Hendrikx (4), Stephan Zientara (5), Emmanuel Bréard (5), Corinne Sailleau (5), Gina Zanella (6), Anne Bronner (2), Didier Calavas (7), Julien Cauchard (7)

Auteur correspondant : alizé.mercier@cirad.fr

(1) Cirad, UMR Astre (Animal, santé, territoires, risques, écosystèmes), Montpellier, France

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

(3) Inra, UMR Astre (Animal, santé, territoires, risques, écosystèmes), Montpellier, France

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

(5) Anses, UMR « Virologie », Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Maisons-Alfort, France

(6) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

(7) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

### Résumé

Depuis 2014, de nombreux foyers de fièvre catarrhale ovine (FCO) sont déclarés en Europe chaque année, principalement de sérotype 4, mais aussi de sérotype 1 (Italie, Croatie, Espagne, Portugal) et de sérotype 8 (France, Chypre, Suisse). On observe une diminution du nombre de foyers de FCO-1 depuis 2014, ainsi qu'une augmentation du nombre de foyers de FCO-4 et, depuis 2015, de FCO-8. L'année 2017 a été marquée par une importante épizootie de sérotype 4 qui a frappé la Sardaigne et la Corse de fin juin à décembre 2017 et l'introduction de ce sérotype 4 en France continentale. Le sérotype 2 a été identifié en Italie en 2014, le sérotype 3 a été détecté pour la première fois en Europe en Sicile en 2017, et le sérotype 16 a été signalé à Chypre en 2014, puis en Grèce et en Turquie à partir de septembre 2017. La situation épidémiologique de la FCO en Europe est donc complexe et le maintien d'un niveau de vigilance élevé est nécessaire car le changement climatique, l'évolution des aires de distribution des insectes vecteurs et les mouvements d'animaux constituent des facteurs de risque d'introduction de nouveaux sérotypes en Europe.

### Mots-clés

FCO, BTV-1, BTV-4, BTV-8, Europe

### Abstract

#### *Evolution of the epidemiological situation of Bluetongue in Europe from 2014 to 2017*

*Since 2014, many outbreaks of Bluetongue (BT) have been notified in Europe every year. Most concern serotype 4, but some involve serotype 1 (Italy, Croatia, Spain, and Portugal) and others, serotype 8 (France, Cyprus, and Switzerland). There has been a decrease in the number of BTV-1 outbreaks since 2014 but an increase in the number of BTV-4 outbreaks and, since 2015, BTV-8 outbreaks. In 2017, a major outbreak of BTV-4 affected Sardinia and Corsica from late June to December 2017, and this serotype was introduced into continental France. BTV-2 was identified in Italy in 2014. In 2017, BTV-3 was detected for the first time in Europe (in Sicily). Serotype 16 was reported in Cyprus in 2014 and since September 2017 has also been reported in Greece and Turkey. The epidemiological status of BT in Europe is complex, and it is essential to remain very vigilant as climate change, modifications in the geographical distribution of vectors, and animal movements are all risk factors for the introduction of new serotypes into Europe.*

### Keywords

*Bluetongue, BTV-1, BTV-4, BTV-8, Europe*

De janvier 2014 à décembre 2017, de nombreux foyers de fièvre catarrhale ovine (FCO) ont été déclarés en Europe, principalement de sérotype 4, mais aussi de sérotype 1 (Italie, Croatie, Espagne, Portugal) et de sérotype 8 (France, Chypre, Suisse) (Tableau 1, Figures 1-3). Depuis 2014, on observe une diminution du nombre de foyers de FCO-1, et une augmentation du nombre de foyers de FCO-4 et, depuis 2015, de FCO-8.

Par ailleurs, le sérotype 2 a été identifié pour la dernière fois suite à la déclaration de trois foyers en Italie en 2014, le sérotype 3 a été détecté pour la première fois en Europe avec un foyer déclaré en Sicile en 2017, et le sérotype 16 a été signalé à Chypre en 2014, puis en Grèce et en Turquie à partir de septembre 2017.

**Tableau 1. Nombre de foyers de FCO confirmés en Europe entre 2014 et 2017, par sérotype, par pays et par année (sources: ADNS/FAO Empres-i)**

Sérotypes	2014	2015	2016	2017
<b>FCO-1</b>				
Croatie	1	8		
Italie	1312	173	91	42
Portugal		38	33	2
Espagne	13	9	18	7
<b>TOTAL</b>	<b>1326</b>	<b>228</b>	<b>142</b>	<b>51</b>
<b>FCO-16</b>				
Chypre	1			
Grèce				7
Turquie				1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>			<b>8</b>
<b>FCO-2</b>				
Italie	3			
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>			
<b>FCO-3</b>				
Italie				1
<b>TOTAL</b>				<b>1</b>
<b>FCO-4</b>				
Albanie	22			
Autriche		4	3	1
Bosnie Herzégovine	5		108	1
Bulgarie	1349			
Croatie	47	26	52	6
France			1	268
Macédoine (ARYM)	296	3		
Grèce	2698	2		
Hongrie	77			
Italie	30	155	926	2329
Monténégro	16	1	78	
Roumanie	1740	29		
Serbie	640		397	260
Slovénie		1	27	
Espagne	411	10	2	3
Suisse				1
Turquie	4	2		1
<b>TOTAL</b>	<b>7335</b>	<b>233</b>	<b>1594</b>	<b>2870</b>
<b>FCO-8</b>				
Chypre			171	
France		146	1540	1678
Suisse				2
<b>TOTAL</b>		<b>146</b>	<b>1711</b>	<b>1680</b>

## FCO-1 : diminution du nombre de foyers détectés en Europe

En 2014, le BTV-1 était présent principalement en Italie et aussi en Croatie (un foyer déclaré) et dans le Sud de l'Espagne (13 foyers). Le virus a été détecté en septembre 2015 au Portugal.

En 2017, un total de 51 foyers de FCO de sérotype 1 (FCO-1) ont été confirmés, dont 42 en Italie (foyers confirmés tout au long de l'année), sept en Espagne (un en janvier et les autres d'octobre à décembre) et deux au Portugal (en janvier 2017). Le nombre de déclarations est en diminution car 142 foyers avaient été confirmés en 2016 (également en Italie, Espagne et Portugal) (Tableau 1). Cette diminution est notamment observée en Italie où le nombre de déclarations foyers de FCO-1 a diminué au fil des années, passant de 1312 foyers en 2014 à 173 en 2015, 91 en 2016 et 42 en 2017.

## FCO-8 : ré-émergence en France en 2015 et détection à Chypre en 2016

Alors qu'aucun foyer n'a été rapporté en Europe en 2014, le BTV-8 est réapparu en septembre 2015 en France continentale où le virus circule toujours actuellement, avec 1540 foyers confirmés en 2016 et 1678 en 2017. Des foyers ont été identifiés à proximité de la frontière espagnole en 2016 et 2017. La Suisse a confirmé deux foyers de FCO-8 dans le Nord-Ouest du pays, à proximité de la frontière française, en novembre 2017 (avant ces foyers, les dernières déclarations remontaient à 2012).

En 2016, Chypre a confirmé son premier foyer de FCO-8 le 20 septembre et a déclaré de nombreux foyers jusqu'en décembre 2016 dans les deux parties de l'île. En raison de sa taille, le territoire entier est considéré comme zone de protection. Le laboratoire de référence européen (Pirbright Institute) a caractérisé cette souche de BTV-8 chypriote et a montré qu'elle avait une divergence de génome, comparée à la souche BTV-8 circulant en France depuis 2015, démontrant que ces deux épizooties de BTV-8 sont d'origines différentes et sans lien épidémiologique (Workshop des laboratoires de référence, 28 novembre 2017). L'origine de l'émergence du sérotype 8 à Chypre est inconnue à l'heure actuelle.

## FCO-4 : persistance de la circulation en Europe de 2014 à 2017

En 2014, d'importantes épizooties de FCO-4 ont frappé les Balkans et l'Espagne, avant une accalmie en 2015. En 2016, la majorité des foyers de FCO-4 ont été déclarés dans le Nord des Balkans et en Italie. L'Italie a enregistré une forte augmentation du nombre de foyers de FCO-4 avec 2329 foyers confirmés en 2017 (épizootie en Sardaigne), 926 en 2016, 155 en 2015 et seulement 30 foyers en 2014.

Fin décembre 2016, le virus de la FCO sérotype 4 (ou BTV-4) a été isolé dans le sud de la Corse. Le BTV-4 s'est diffusé en 2017 dans l'ensemble de la Corse où 177 foyers avaient été détectés au 4 octobre 2017 (<https://www.platforme-esa.fr/article/bilan-de-la-situation-relative-a-la-fco-a-serotype-4-fco-4-en-corse-au-4-octobre-2017>). L'analyse des séquences génétiques de la totalité du génome viral du BTV-4 identifié en Corse a montré que ce virus était identique au sérotype 4 qui circule dans les Balkans (et qui touche aussi la Sardaigne) mais est différent du BTV-4 qui avait déjà touché la Corse en 2003. Il s'agit donc d'une nouvelle introduction très vraisemblablement à partir de la Sardaigne, et non pas de la résurgence d'un virus qui aurait circulé à bas bruit en Corse (Sailleau *et al.*, 2017). De même pour le BTV-4 présent en France continentale depuis novembre 2017, la séquence du génome complet a montré un pourcentage de similitude de plus de 99,9 % avec les souches présentes en 2017 en Corse ou en Italie, ne permettant pas

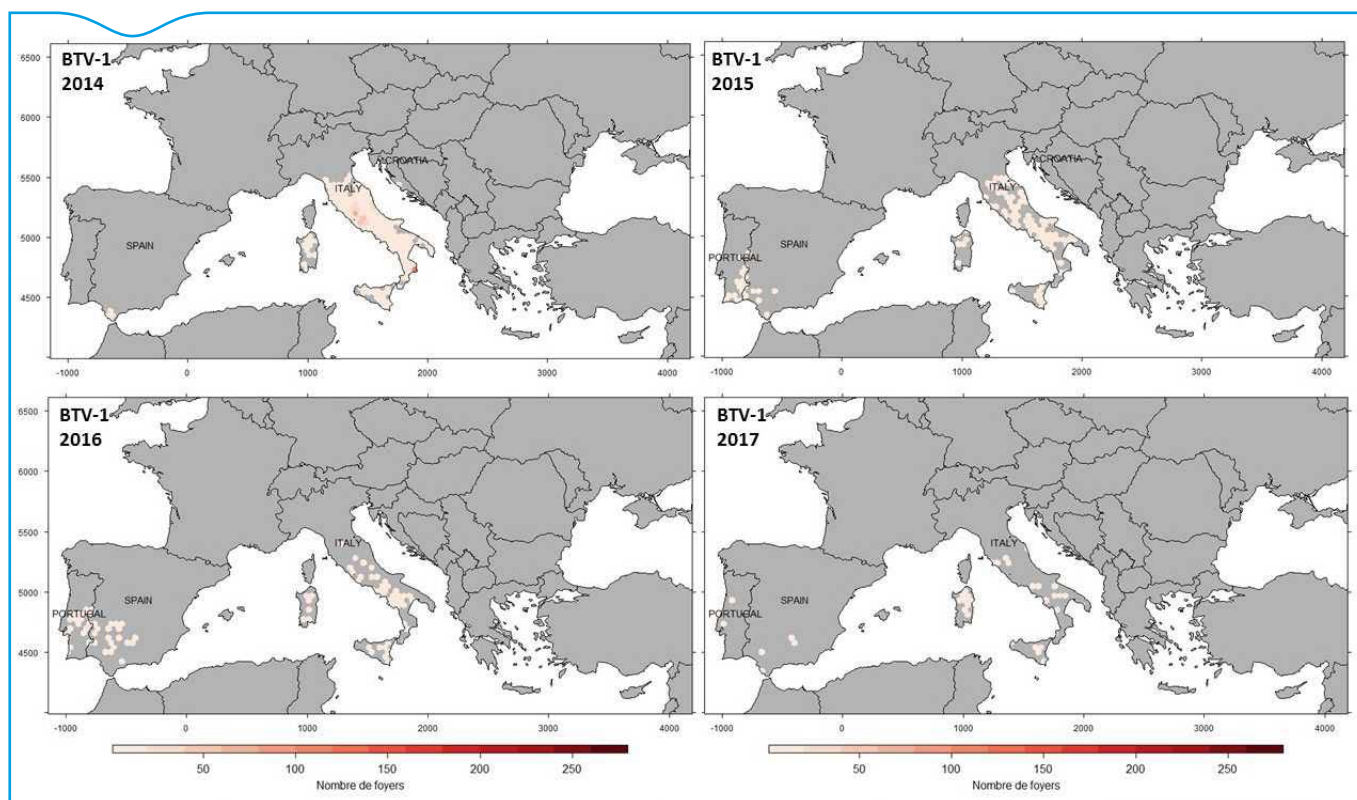


Figure 1. Évolution des foyers de FCO-1 en Europe de 2014 à 2017 (sources : ADNS/Empres-i au 08/02/2018)

d'attribuer une origine italienne ou corse à cette épizootie. Les enquêtes épidémiologiques ont montré que deux élevages de Haute-Savoie, département d'émergence du BTV-4 en 2017 en France continentale, avaient importé des animaux de Corse en 2017 dont certains ont été détectés positifs par RT-PCR lors des enquêtes épidémiologiques (voir article de Pandolfi et al. dans ce même numéro). Par ailleurs, les mouvements transfrontaliers d'animaux entre la France et l'Italie sont fréquents, notamment dans le cadre de la transhumance, à proximité de pâtures, ce qui représente également un risque d'introduction.

La FCO-4 continue de circuler dans de nombreux pays d'Europe en 2017 : en Autriche (1 foyer), Bosnie-Herzégovine (1 foyer), Croatie (6 foyers), Espagne (3 foyers), France (268 foyers cumulés, en Corse et sur le continent), Italie (2 329 foyers), Serbie (260 foyers), Suisse (1 foyer) et Turquie (1 foyer). Cependant, il est probable que plusieurs souches de sérotype 4, avec des caractéristiques (pathogénicité, virulence...) et des origines différentes (Africaine ou Est de l'Europe – péninsule arabe) soient à l'origine de ces épizooties. Des données concernant les génomes des souches de BTV-4 présentes en Turquie, Espagne ou Portugal permettraient certainement de mieux déterminer l'origine des introductions de ces souches de même sérotype.

Les sérotypes 1 et 4 circulent de manière enzootique en Italie, mais une tendance épizootique a été observée en Sardaigne avec une forte augmentation du nombre de foyers de FCO-4 d'août à décembre 2017 (pic épizootique observé en octobre 2017). L'Italie a déclaré 2 329 foyers de FCO-4 en 2017, la plupart issus de la détection de cas cliniques chez des ovins.

## Détection d'autres sérotypes

Le sérotype 3 a été identifié à l'Ouest de la Sicile le 26 octobre 2017, première déclaration de ce sérotype en Europe. Quarante animaux infectés dont un mort ont été signalés au sein d'un élevage de 443 moutons. Depuis la déclaration de ce foyer le 4 décembre à l'OIE, aucun nouveau foyer de BTV-3 n'a été signalé. Ce sérotype circule toutefois actuellement en Tunisie (Lorusso et al., 2018).

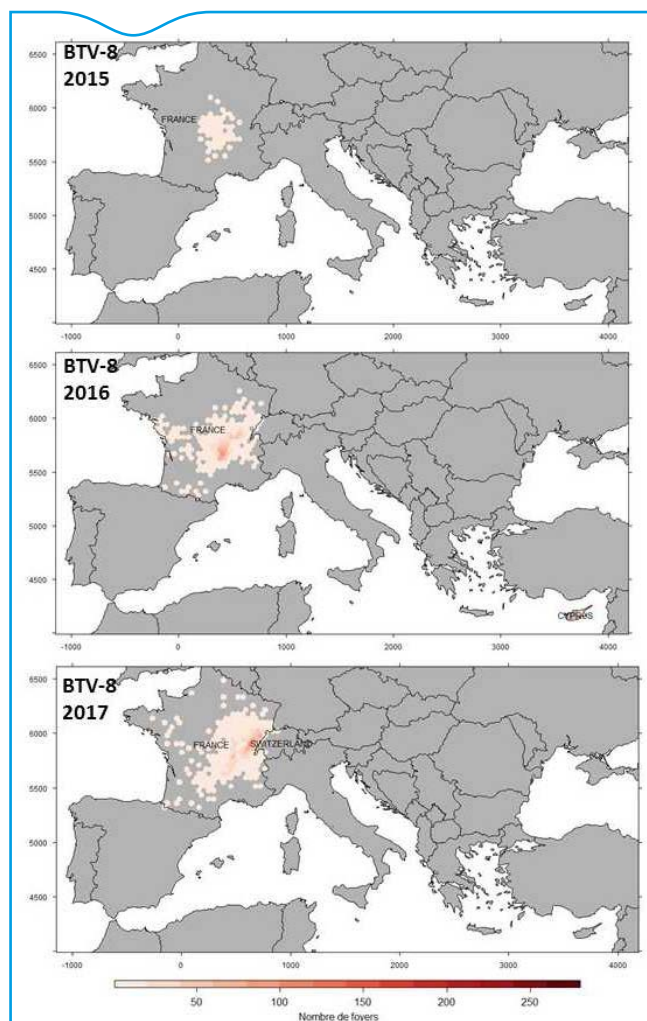


Figure 2. Évolution des foyers de FCO-8 en Europe de 2014 à 2017 (sources : ADNS/Empres-i au 08/02/2018)

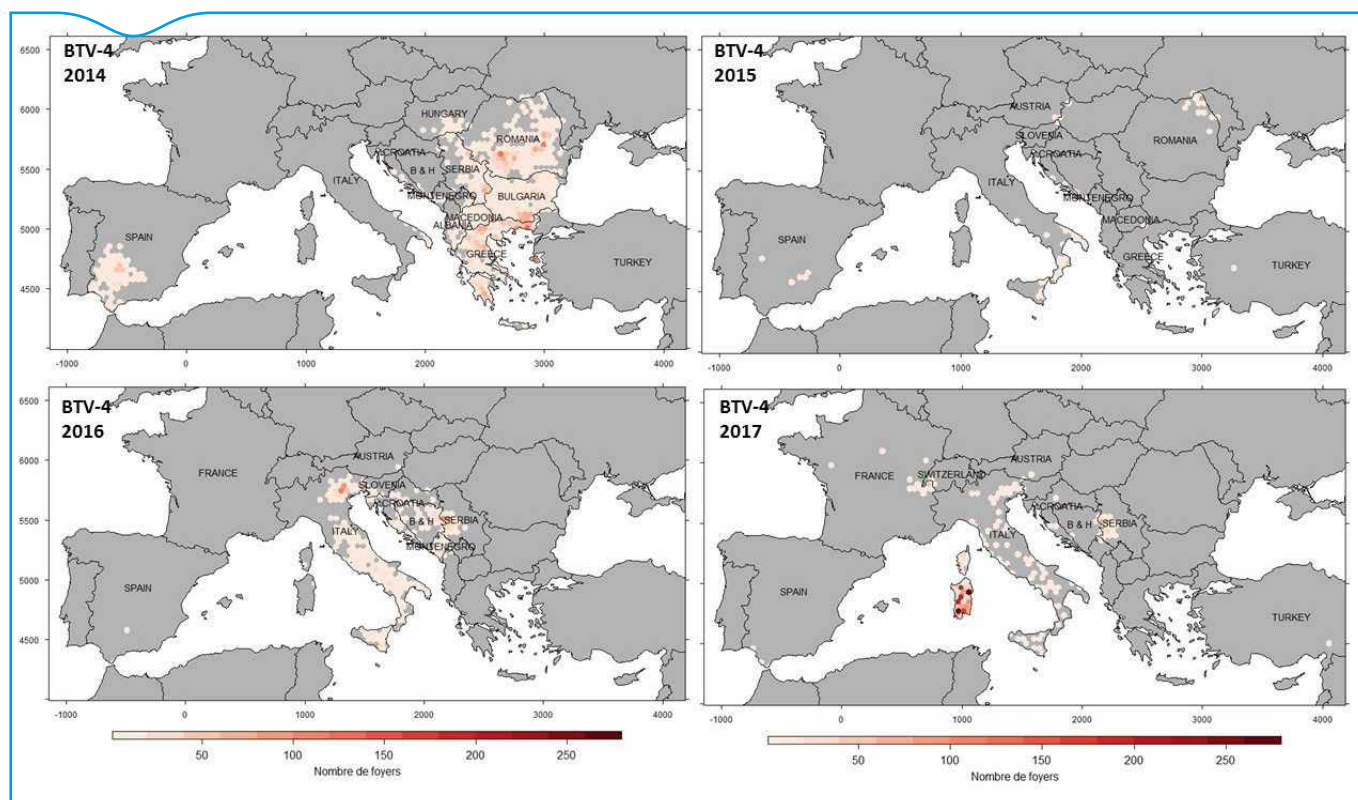


Figure 3. Évolution des foyers de FCO-4 en Europe de 2014 à 2017 (sources : ADNS/Empres-i au 08/02/2018)

Un foyer mixte FCO-4/FCO-16 a été confirmé en Grèce sur l'île de Samos le 6 décembre 2017 dans un élevage de bovins. Il s'agit de la détection d'une séroconversion (pas de signes cliniques) chez deux bovins, respectivement pour le BTV-4 et le BTV-16.

Le BTV-16 est détecté depuis 2000 en Grèce (6 foyers en 2017, 7 en 2011, 196 en 2010, 17 en 2009), à Chypre (4 foyers en 2010), en Egypte (1 foyer en 2010), et en Turquie (1 foyer en 2010).

\*\*\*

Ce bilan succinct illustre bien la complexité de la situation épidémiologique de l'Europe et de la France vis-à-vis de la FCO. Il est indispensable de maintenir un niveau de vigilance élevé car le changement climatique, l'évolution des aires de dispersion des insectes vecteurs et les mouvements d'animaux constituent des facteurs de risque d'introduction de nouveaux sérotypes en Europe, et de diffusion en Europe une fois introduits. Ces éléments sont également pris en

compte dans les réflexions en cours au niveau européen concernant la catégorisation des maladies animales, dont la FCO, en application de la loi santé animale (règlement 2016/429).

## Références bibliographiques

- Lorusso A, Sghaier S, Di Domenico M, Barbria ME, Zaccaria G, Megdich A, Portanti O, Seliman IB, Spedicato M, Pizzurro F, Carmine I, Teodori L, Mahjoub M, Mangone I, Leone A, Hammami S, Marcacci M, Savini G. 2018. Analysis of bluetongue serotype 3 spread in Tunisia and discovery of a novel strain related to the bluetongue virus isolated from a commercial sheep pox vaccine. *Infect Genet Evol.* 59:63-71. doi: 10.1016/j.meegid.2018.01.025.
- Sailleu C, Breard E, Viarouge C, Gorlier A, Quenault H, Hirchaud E, Touzain F, Blanchard Y, Vitour D, Zientara S. 2018. Complete genome sequence of bluetongue virus serotype 4 that emerged on the French island of Corsica in December 2016. *Transb. Emerg. Dis.* 65(1).



# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Fièvre catarrhale ovine à sérotype 4 en France continentale : bilan de situation au 21 février 2018

Fanny Pandolfi (1)\*, Didier Calavas (2)\*, Marie Grandcollot-Chabot (1)\*, Estelle Mollaret (1), Emmanuel Bréard (3), Corinne Sailleau (3), Stéphane Zientara (3), Françoise Dion (4), Emmanuel Garin (5)\*, Isabelle Tourette (6), Gina Zanella (7), Anne Bronner (1)\*

Auteur correspondant: fanny.pandolfi@agriculture.gouv.fr

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

(2) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

(3) Anses, Laboratoire de santé animale, LNR Fièvre catarrhale ovine, Maisons-Alfort, France

(4) Races de France, Paris, France

(5) Coop de France, Paris, France

(6) GDS France, Paris, France

(7) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

\* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme ESA

### Résumé

Un premier foyer de fièvre catarrhale ovine à sérotype 4 (FCO-4) a été confirmé chez un veau le 6 novembre 2017 en Haute-Savoie. Conformément à la réglementation européenne, un périmètre interdit et des zones de protection et de surveillance ont été mis en place autour de ce foyer. Des mesures ont été prises dans ces différentes zones ainsi que dans l'exploitation d'origine et l'exploitation ayant hébergé le veau. Des enquêtes ont été conduites dans les exploitations en lien épidémiologique avec les foyers et les périmètres interdits en place autour de ces foyers: 8731 animaux ont été identifiés dans 65 départements. Le faible nombre de foyers détectés initialement et l'identification comme source probable d'introduction du virus dans ce département des bovins infectés en provenance de Corse, suggéraient de bonnes chances de maîtrise et d'éradication de l'infection. Cependant, la mise en évidence d'une diffusion secondaire de l'infection dans d'autres départements a conduit à un changement de stratégie fin 2017/début 2018 conduisant à l'extension de la zone réglementée à l'ensemble de la France. À la date du 21 février 2018, 94 foyers de FCO-4 avaient été détectés dans huit départements. Aucun foyer n'a été détecté à ce stade en France continentale par la surveillance clinique. Néanmoins, cette surveillance événementielle reste indispensable afin de suivre les évolutions possibles de la circulation virale et de l'impact clinique à la reprise de l'activité vectorielle.

### Mots-clés

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

### Abstract

#### **Bluetongue serotype 4 in mainland France: Situation as of 21 February 2018**

*A first outbreak of Bluetongue serotype 4 (BTV-4) was confirmed on 6 November 2017 on a calf in the department of Haute-Savoie. In accordance with the EU rules, infected, protection and surveillance zones were implemented on 7 November 2017. Specific measures were implemented inside these zones as well as in the farm of origin and the one that hosted the calf. Investigations were conducted in the farms epidemiologically linked to the outbreaks: 8,731 animals were identified in 65 départements. The small number of outbreaks initially detected, and the potential identification of the source of infection as cattle arriving from Corsica, suggested a good prospect of controlling the outbreak. However, the clear evidence of secondary spread of infection in other départements has led to a change of strategy in favor of the extension of BTV-4 restricted zone to the whole France. On 21 February 2018, 94 outbreaks of BTV-4 have been detected in eight départements. No outbreaks have been detected by clinical surveillance. Nevertheless, outbreak surveillance remains essential in order to monitor potential changes in virus circulation and clinical impact following the restart of the vector activity.*

### Keywords

Bluetongue, BTV4, BTV8, France, Corsica

La fièvre catarrhale ovine (FCO) est une maladie vectorielle due au virus Bluetongue (BTV) transmise par des moucheron du genre *Culicoides*. On connaît aujourd'hui 27 sérotypes du BTV (Maan et al., 2015; Zientara et al., 2015). Plusieurs sérotypes de FCO ont été isolés en Europe. La FCO de sérotype 4 (FCO-4) a sévi avec une acuité particulière en Corse et en Sardaigne en 2017, mais le virus est également présent en Italie et des pays du Sud et de l'Est de l'Europe (Gerbier et al., 2008; Sailleau et al., 2017) (<https://www.platforme-es.fr/article/bilan-de-la-situation-relative-a-la-fco-a-serotype-4-fco-4-en-corse-au-4-octobre-2017>).

Un premier cas de FCO-4 a été confirmé le 6 novembre 2017 en France continentale par le laboratoire national de référence (LNR) FCO de l'Anses à Maisons-Alfort chez un veau de quinze jours né en Haute-Savoie. Ce veau, destiné à l'export, a transité par un centre de rassemblement situé dans la Loire. La recherche de FCO a été faite par PCR dans le centre de rassemblement; suite à un résultat PCR FCO groupe positif avec des valeurs de Ct faibles, combiné à un résultat PCR BTV8 négatif, ce veau n'était pas exportable et a donc été envoyé à l'engraissement dans un atelier de l'Allier. Les premiers résultats étant compatibles avec une infection par un sérotype exotique, les prélèvements ont été envoyés au LNR pour confirmation et recherche des sérotypes 1, 4 & 8.

L'élevage d'origine du veau dans la commune d'Orcier et l'atelier d'engraissement de l'Allier ont été mis sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance (APMS) le 3 novembre 2017, en attente de la confirmation des résultats d'analyse par le LNR. Les mouvements des bovins de ces exploitations ont été interdits et des prélèvements sanguins réalisés chez tous ces animaux. Suite à la confirmation de la détection du BTV-4 chez le veau suspect, ces deux exploitations ont été mises sous APDI et le veau a été euthanasié.

## Mesures mises en place suite au premier cas

Conformément à la réglementation européenne, un périmètre interdit et des zones de protection et de surveillance ont été mis en place dès la confirmation du foyer (respectivement 20, 100 et 150 km autour du foyer de Haute-Savoie (Figure 1)). Un périmètre interdit de 2 km a également été mis en place par précaution autour de l'atelier d'engraissement dans l'Allier. Autour du cas de Haute-Savoie, les zones de protection et de surveillance ont été définies à l'échelle du département afin de faciliter la mise en place des mesures de contrôle. Les départements situés en zone de protection étaient l'Ain, le Doubs, la Savoie et la Haute-Savoie, et ceux situés en zone de surveillance les Hautes-Alpes, la Côte d'Or, l'Isère, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire et le Territoire de Belfort. Dans un objectif d'éradication, et comme cela a ensuite été recommandé dans l'avis de l'Anses 2017-SA-0238, la vaccination en urgence a été rendue obligatoire chez les ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) dans le périmètre interdit et la zone de protection. Une sensibilisation à destination des éleveurs et vétérinaires a également été conduite, visant un renforcement de la surveillance événementielle chez les petits ruminants.

### Mesures mises en place dans les exploitations ayant hébergé l'animal

Dans l'exploitation d'origine du veau à Orcier, des prélèvements ont été réalisés immédiatement sur l'ensemble du cheptel et envoyés au LNR. Dans l'exploitation située dans l'Allier, des prélèvements ont été réalisés vingt et un jours après l'introduction de ce veau sur 100 veaux situés dans la même logette que le veau positif et dans des logettes attenantes (sur les 200 animaux présents dans l'exploitation). Ces prélèvements ont également été envoyés au LNR pour analyse PCR. Dans ces deux exploitations, les bâtiments et les animaux ont été traités par un insecticide autorisé, et les mouvements d'entrée et de sortie des animaux ont été interdits jusqu'à la fin des investigations.

### Mesures mises en place dans le périmètre interdit

Des périmètres interdits ont été mis en place autour de l'exploitation d'origine en Haute-Savoie (20 km) et autour de l'exploitation de l'Allier ayant hébergé le veau (2 km). Un traitement insecticide des animaux et des bâtiments et de leurs abords a par ailleurs été instauré. Aucune mesure n'a été prise pour le centre de rassemblement dans la Loire, car le veau y avait séjourné très peu de temps (< 24 h). Les mouvements de ruminants depuis et vers les périmètres interdits ont été interdits, excepté en direction d'un abattoir (sans rupture de charge, sous laisser-passer sanitaire, après désinsectisation des moyens de transport et abattage dans les 24 h).

Compte tenu de l'infection potentielle récente, des prélèvements ont été réalisés quinze jours après l'euthanasie du veau infecté dans un périmètre de 2 km autour de l'exploitation de l'Allier dans tous les élevages de ruminants à raison de 40 animaux âgés de plus de six mois (dans le but de détecter une prévalence intra-cheptel supérieure ou égale à 6 %). Dans le périmètre interdit de 20 km autour de l'exploitation d'origine en Haute-Savoie, des prélèvements ont été réalisés sur vingt animaux de plus de six mois (dans le but de détecter une prévalence intra-cheptel supérieure ou égale à 15 %) dans l'ensemble des élevages de ruminants, et une vaccination d'urgence a été mise en place pour les 21 000 bovins et 2 750 ovins de la zone (Figure 2).

### Mesures mises en place dans la zone de protection

La zone de protection initiale incluait les départements de l'Ain, du Doubs, du Jura, de la Savoie et de la Haute-Savoie. Une restriction des mouvements a été mise en place. Les mouvements à l'intérieur de la zone et les mouvements d'animaux situés en dehors de la zone de protection vers cette zone sont restés autorisés, mais les sorties vers une zone de statut plus favorable n'étaient possibles que sous des conditions prédéfinies. Certains mouvements de sortie ont été autorisés sous des conditions particulières: i) transport après désinsectisation des moyens de transport d'animaux sans signes cliniques destinés à l'abattoir, sans rupture de charge, ii) sortie des jeunes veaux de moins de soixante-dix jours, iii) mouvements des ruminants pour retours d'estive et hivernage, et iv) mouvement des animaux à destination d'une manifestation, seulement si les animaux précités ne présentaient pas de signes cliniques, après désinsectisation des animaux et des véhicules, résultat de dépistage PCR négatif (excepté pour les animaux à destination de l'abattoir) et accompagnés d'un laisser-passer.

Une vaccination obligatoire des ruminants domestiques a également été mise en place en zone de protection, ainsi qu'un protocole de surveillance programmée. Dans le but de détecter une prévalence intra-cheptel supérieure ou égale à 15 % et inter-cheptels supérieur ou égale à 7 %, des prélèvements sur vingt animaux de plus de six mois ont été réalisés dans 45 élevages par département, sélectionnés de manière à avoir une répartition spatiale la plus homogène possible (Figure 2).

### Mesures mises en place dans la zone de surveillance

La zone de surveillance incluait les départements des Hautes-Alpes, de la Côte-d'Or, de l'Isère, du Rhône, de la Haute-Saône, de la Saône-et-Loire et du Territoire de Belfort. Une restriction des mouvements a été mise en place de la même façon qu'en zone de protection. Des prélèvements ont été réalisés selon le même protocole qu'en zone de protection (Figure 2).

## Enquêtes épidémiologiques

Une première enquête épidémiologique a été menée dans l'exploitation d'origine du veau du foyer index, afin de tracer les mouvements d'animaux issus de cet élevage au cours des six derniers mois. Des investigations menées par la DDecPP de Haute-Savoie ont permis de mettre en évidence l'introduction dans le département de bovins en

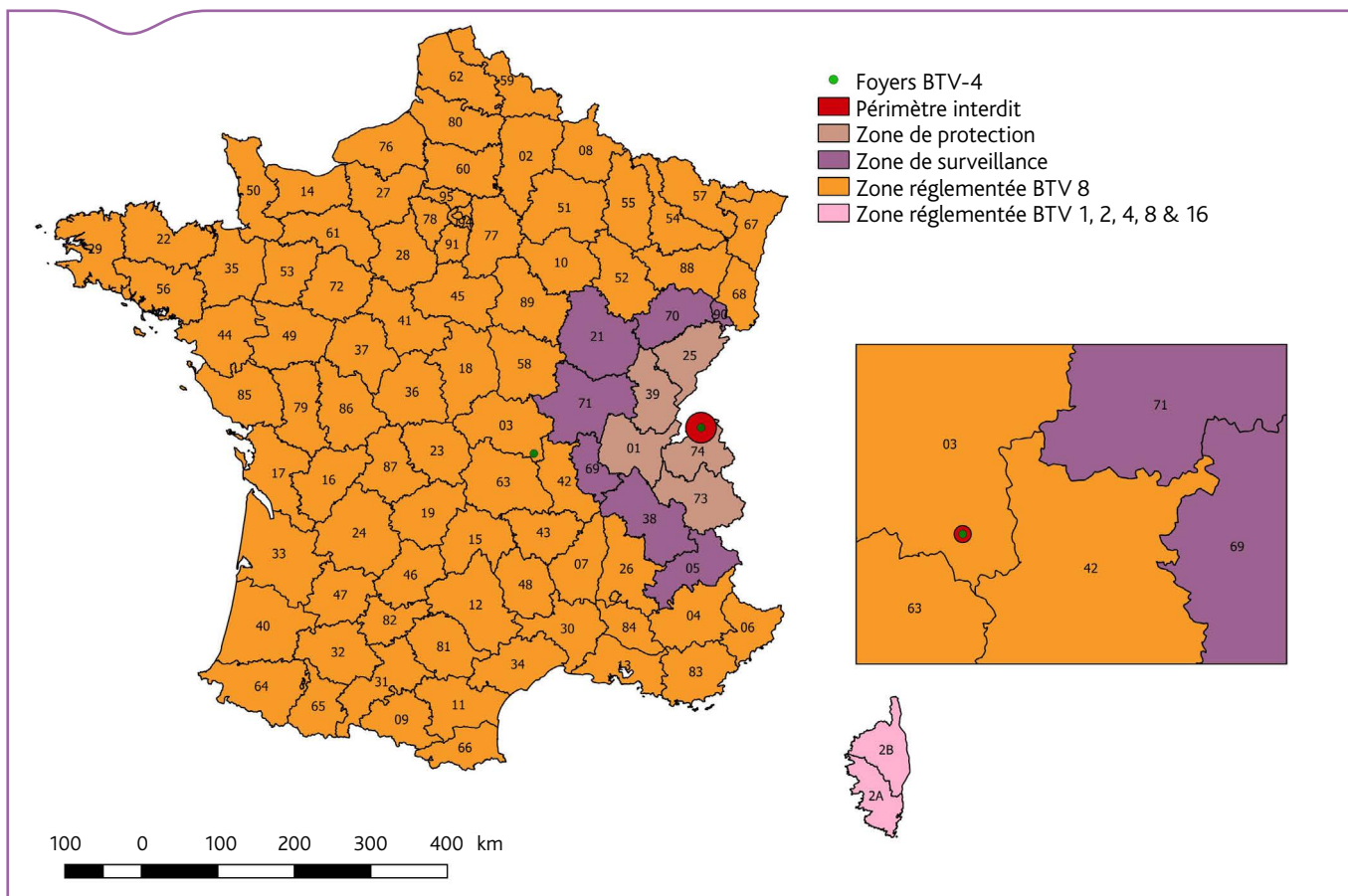


Figure 1. Périmètre interdit, zone de protection et zone de surveillance mis en place suite à la confirmation du premier foyer de FCO-4 en Haute-Savoie, le 6 novembre 2017 (Source DGAL)

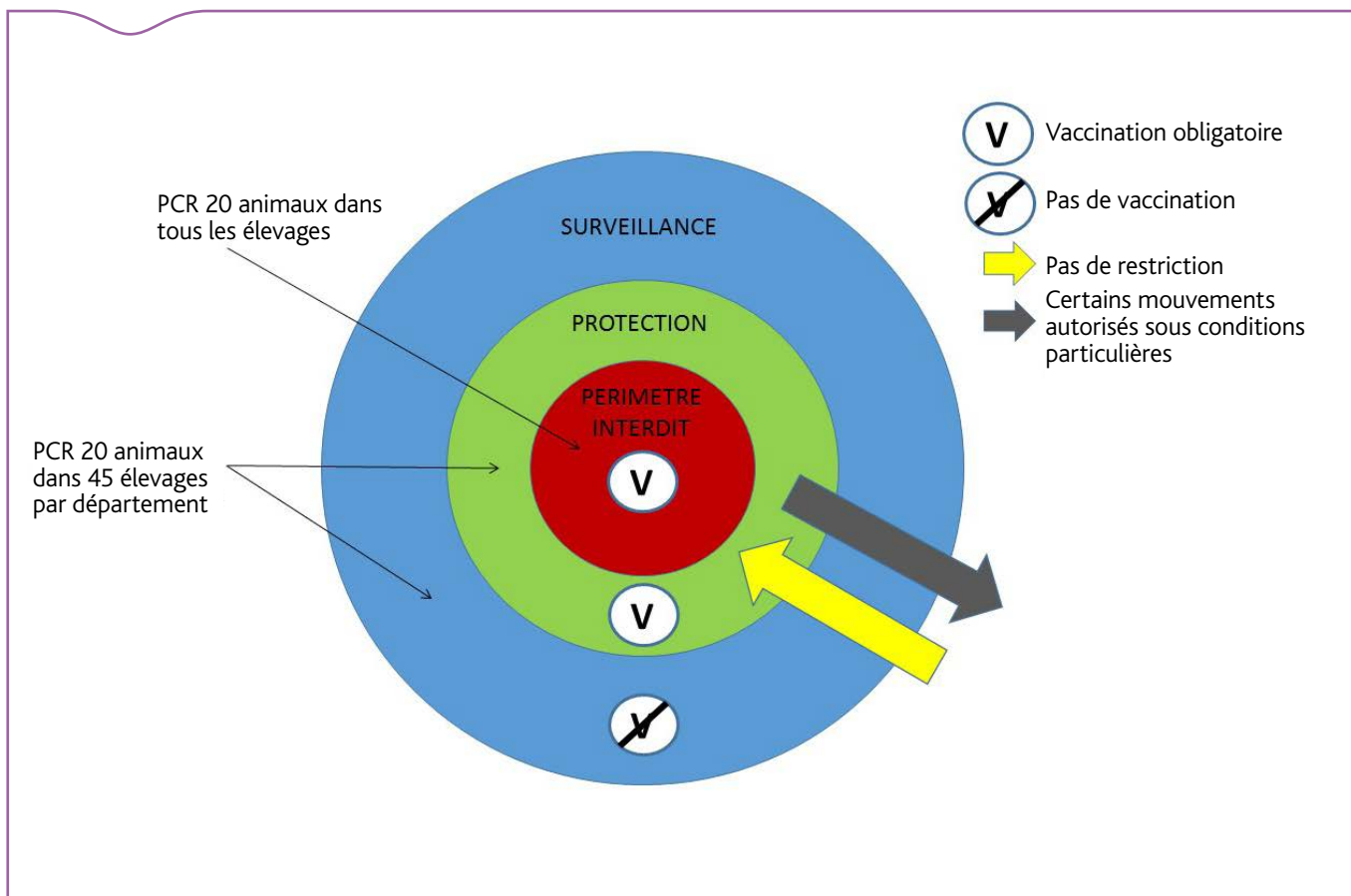


Figure 2. Mesures mises en place dans le périmètre interdit de la Haute-Savoie, la zone de protection et de la zone de surveillance

provenance de Corse. Des investigations ont été menées par la DGAL afin d'identifier toutes les exploitations de France continentale ayant introduit des bovins en provenance de Corse depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Un deuxième foyer de FCO-4 a été confirmé le 16 novembre 2017 sur la commune de Lully (Haute-Savoie) suite au dépistage dans les exploitations qui avaient introduit des animaux de Corse. Au total 148 animaux de cet élevage ont été prélevés pour analyse virologique. À partir du 16 novembre 2017, des investigations supplémentaires ont été menées sur les mouvements de bovins sortis depuis le 1<sup>er</sup> avril 2017 de cet élevage et du centre de rassemblement avoisinant appartenant au même exploitant. À partir du 1<sup>er</sup> décembre 2017, des investigations ont été menées pour identifier l'ensemble des animaux provenant de foyers ou d'élevages situés en périmètre interdit. Au total, 8 731 animaux ont été identifiés dans 65 départements. Des analyses virologiques par RT-PCR FCO ont été demandées sur l'ensemble de ces animaux et, en cas de résultat positif confirmé au LNR, des analyses complémentaires étaient réalisées sur vingt congénères du troupeau et sur vingt animaux dans chaque élevage situé dans un rayon de 2 km afin de rechercher une éventuelle circulation virale locale.

### Extension des périmètres interdits

Chaque nouveau foyer découvert dans le cadre de la surveillance programmée, ou dans le cadre du contrôle des mouvements d'animaux (avec présence des animaux de plus de 48h dans l'élevage concerné) a engendré la définition d'un périmètre interdit autour de ce nouveau foyer et des investigations étaient menées dans l'ensemble des élevages situés dans ce périmètre.

Un périmètre interdit de 2 km était mis en place lorsque l'animal détecté positif était en lien direct avec un foyer ou un périmètre interdit d'ores et déjà en place. Lorsqu'une circulation locale était avérée (découverte d'un nouveau foyer lors des investigations dans le rayon de 2 km autour du foyer en lien épidémiologique) un périmètre interdit de 20 km était mis en place. Dans le cas où aucun autre foyer n'était découvert dans le rayon de 2 km, le foyer était considéré comme un cas « importé » ; aucun périmètre interdit n'était établi autour de ce foyer et les mesures de restriction de mouvement étaient levées.

## Résultats de la surveillance programmée et des enquêtes épidémiologiques

Les résultats dans l'exploitation de l'Allier ayant hébergé le veau détecté FCO-4 positif le 6 novembre 2017 et dans les élevages du périmètre interdit de 2 km se sont tous révélés négatifs le 24 novembre 2017, conduisant à la levée de l'ensemble des mesures. Au niveau national, trois élevages avaient introduit des animaux en provenance de Corse depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Deux de ces élevages ont été détectés infectés par la FCO-4.

Des points réguliers sur l'évolution spatio-temporelle de la situation sanitaire ont été réalisés. À la date du 5 décembre 2017, aucun foyer

de FCO-4 n'avait été détecté en zone de surveillance et seulement un foyer en lien épidémiologique avec un foyer de Haute-Savoie avait été découvert dans l'Ain. Les résultats de la surveillance avaient été obtenus pour 32 % des élevages du périmètre interdit, 72 % des élevages sélectionnés en zone de protection et 91 % des élevages sélectionnés en zone de surveillance (Figure 3). Les investigations avaient été menées pour 8 % des élevages en lien épidémiologique avec un foyer ou un élevage situé en périmètre interdit (Figure 4).

À la date du 19 décembre 2017, 67 % des élevages avaient été prélevés et analysés dans les périmètres interdits, 77 % en zone de protection et 92 % en zone de surveillance, et les résultats des investigations étaient disponibles pour 38 % des élevages en lien épidémiologique avec la Corse ou la Haute-Savoie (Tableau 1). À cette date, trois foyers de FCO-4 avaient été détectés dans l'Ain, un en Haute-Saône et un en Saône-et-Loire.

Un foyer a été détecté le 14 décembre 2017 dans l'Ain dans le cadre des investigations du périmètre interdit autour des foyers de Haute-Savoie. Par la suite, deux foyers supplémentaires ont été détectés dans l'Ain : un foyer le 19 décembre 2017 durant les investigations dans le périmètre interdit et un foyer le 20 décembre 2017 dans le cadre de la surveillance en zone de protection.

Dans le cadre des dépistages complémentaires mis en place ciblant les animaux en lien épidémiologique avec un élevage situé en périmètre interdit, et sortis de cette zone depuis avril 2017, six foyers ont été détectés dont deux dans l'Ain les 29 novembre 2017 et 24 janvier 2018, un en Haute-Saône le 11 décembre 2017, un dans le Maine-et-Loire le 14 décembre 2017, un dans le Jura le 22 décembre 2017, et un en Savoie le 18 janvier 2018. De plus, des anticorps contre le BTV-4 ont été détectés chez des animaux par ailleurs non-virémiques issus de Haute-Savoie, et arrivés dans la Vienne et dans la Loire en mai et octobre 2017 respectivement.

Certains foyers sans lien épidémiologique avec des élevages de Haute-Savoie avaient été détectés dans plusieurs départements de France, suggérant une circulation secondaire du virus dans plusieurs départements. Ces foyers ont été confirmés en Saône-et-Loire le 13 décembre 2017, dans l'Ain les 19 et 24 décembre 2017 et dans l'Yonne le 22 décembre 2017.

## Évolution de la stratégie

Tout au long du mois de novembre, le faible nombre de foyers détectés (7 foyers en date du 28 novembre 2017), concentrés dans la partie Nord du département de la Haute-Savoie, et l'identification comme source probable d'introduction du virus dans ce département des bovins infectés en provenance de Corse, suggéraient de bonnes chances de maîtrise de l'infection.

Par la suite cependant, la découverte du très grand nombre d'élevages en lien épidémiologique avec des élevages du périmètre interdit de Haute-Savoie, et ce dans de nombreux départements, et la mise en évidence d'une diffusion secondaire de l'infection dans certains départements amenuisaient considérablement les chances de pouvoir circonscrire

Tableau 1. Bilan des résultats de surveillance au 19 décembre 2017

	Nombre d'élevages à tester (sans compter le 1 <sup>er</sup> foyer)	Nombre de bovins testés au 19 dec. 17*	Nombre d'élevages sans résultats	Nombre d'élevages avec résultats (taux de réalisation)
<b>Périmètre interdit</b>	567	6 680	188	379 (67%)
<b>Zone de protection</b>	305	4 905	71	234 (77%)
<b>Zone de surveillance</b>	284	4 878	23	261 (92%)
<b>Lien épidémiologique*</b> (dont lien épidémiologique + sélectionnés préalablement dans le cadre de la surveillance)	1 065	3 548	732	333 (31%) (38% sans Haute-Savoie et Corse)

\* Certains élevages sélectionnés aléatoirement dans le cadre de la surveillance programmée étaient également en lien épidémiologique avec des élevages du périmètre interdit du 74 et ont été classés en tant qu'élevages « en lien épidémiologique »

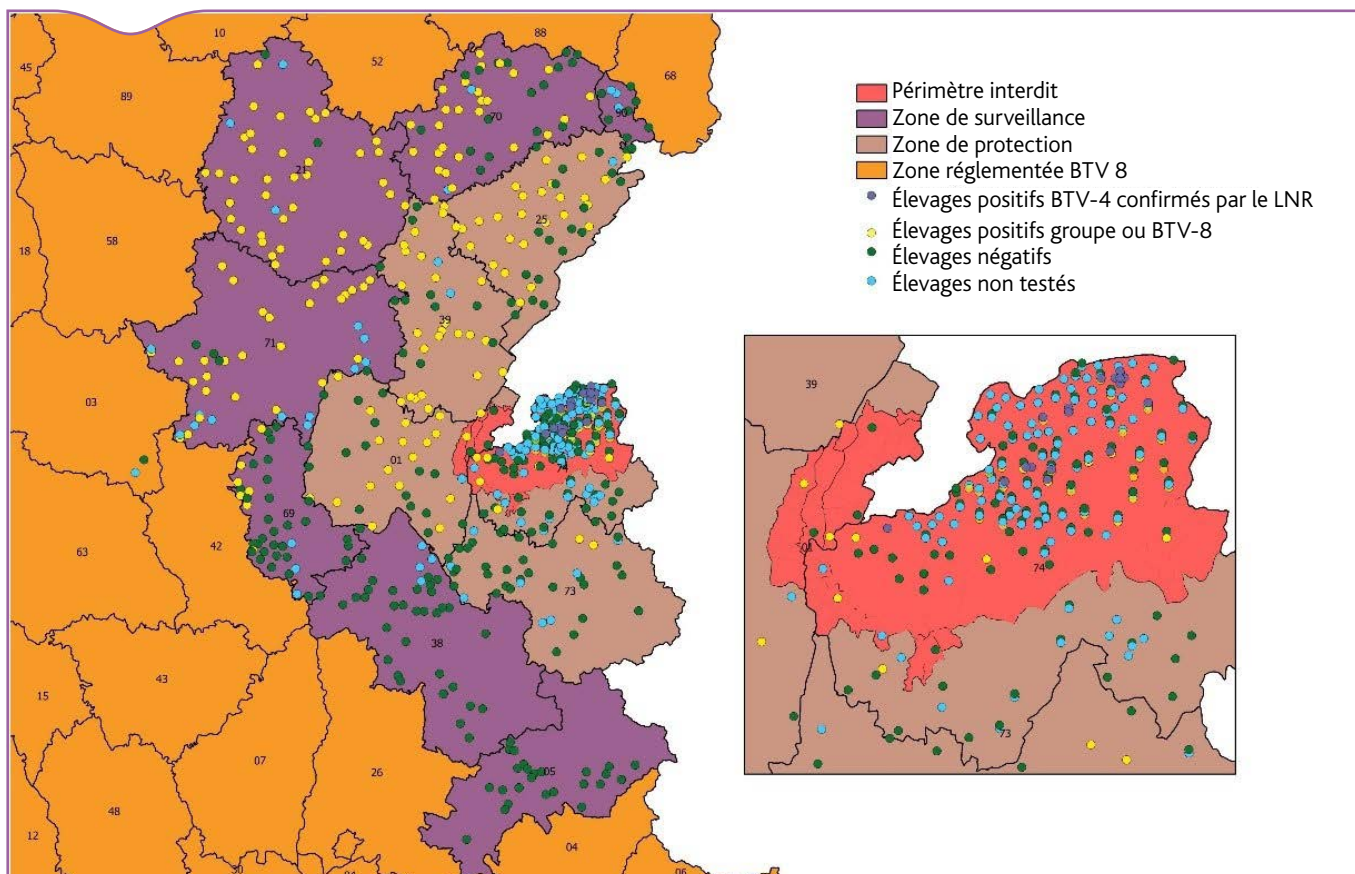


Figure 3. Résultats de la surveillance en périmètre interdit, dans la zone de surveillance et la zone de protection à la date du 5 décembre 2017 (Source DGAL)

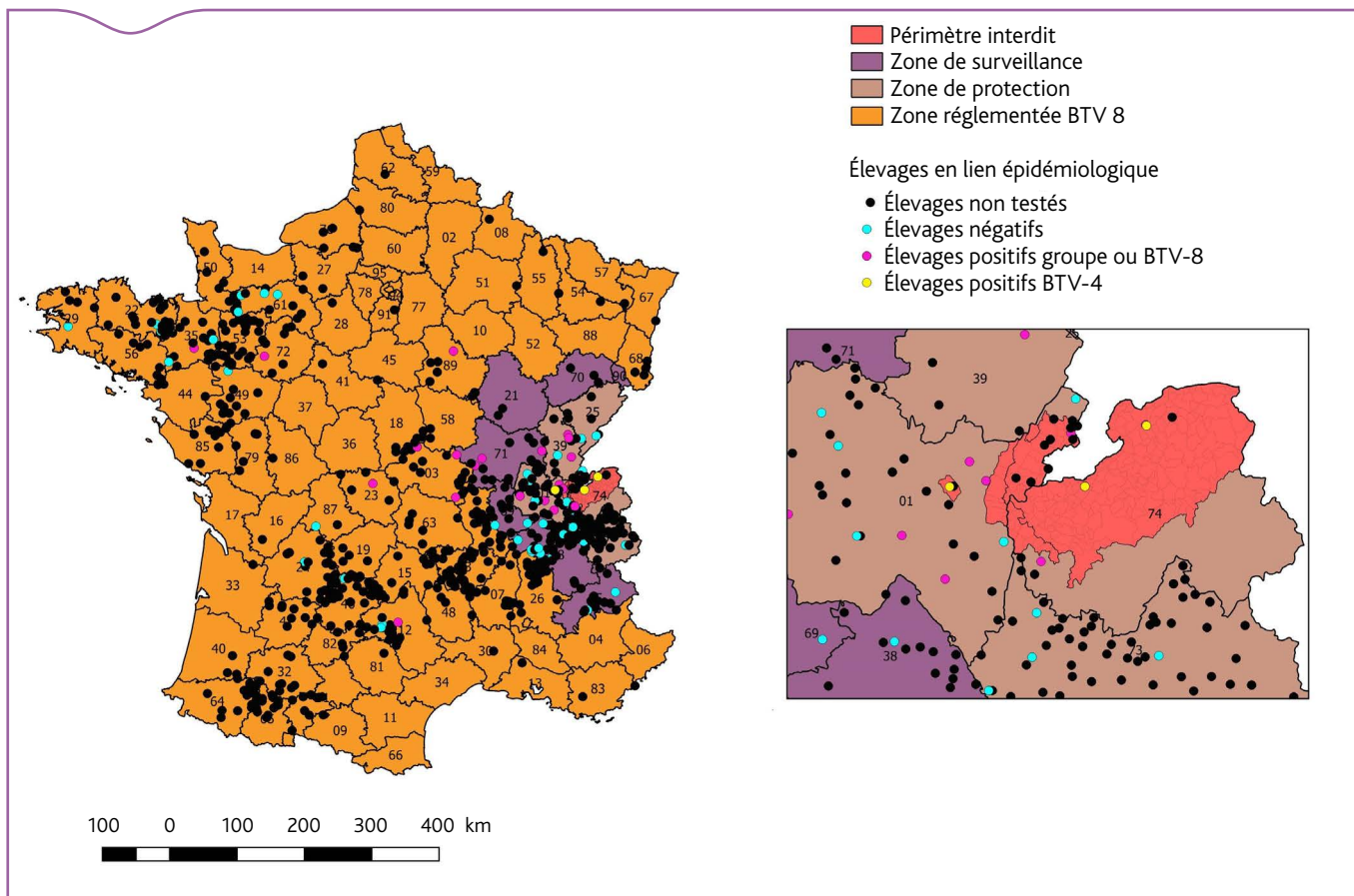
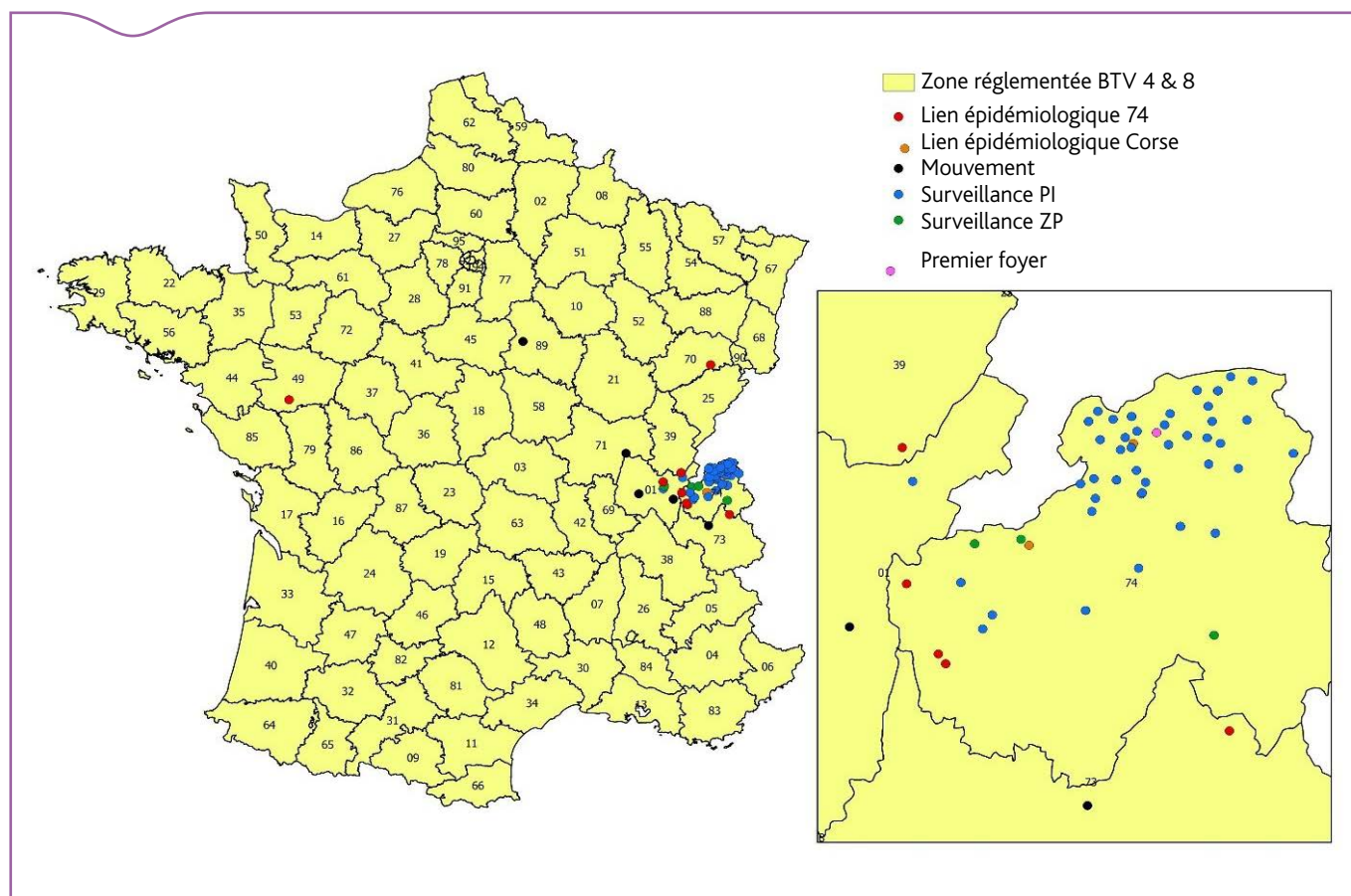


Figure 4. Résultats de la surveillance concernant les élevages en lien épidémiologique avec les foyers, les élevages du périmètre interdit ou des élevages de Corse à la date du 5 décembre 2017 (ne sont pas représentés sur la carte les élevages en lien épidémiologique avec les foyers de Haute-Savoie se trouvant dans le périmètre interdit) (Source : DGAL)



**Figure 5.** Localisation des foyers de FCO-4 détectés en France continentale entre le 6 novembre 2017 et le 21 février 2018, en fonction du mode de détection (lien épidémiologique avec un élevage de Haute-Savoie, lien épidémiologique avec un élevage Corse, mouvement d'animaux, surveillance en périmètre interdit (PI), surveillance en zone de protection (ZP)) (Source DGAL)

la maladie et l'éradiquer. Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, la stratégie d'éradication du virus était abandonnée au profit de l'extension de la zone réglementée à l'ensemble de la France. À partir de cette date, l'ensemble de la France continentale était donc en zone réglementée BTV-4 et 8.

## Vaccination

Suite à la découverte du premier foyer de FCO-4 en France continentale, la vaccination a été rendue obligatoire dans le périmètre interdit et la zone de protection par arrêté ministériel (arrêté NOR : AGRG1731181A du 7 novembre 2017 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011). À ce titre 18 000 doses de vaccins ont été immédiatement mises à disposition dans le périmètre interdit initial comptant 21 000 bovins, 2 750 ovins et 1 500 caprins. Par la suite, trois millions de doses ont rapidement été fabriquées à partir de la banque d'antigènes mise en place par l'État et 550 000 doses supplémentaires ont été commandées pour une livraison en janvier 2018.

Environ 900 000 ruminants domestiques étaient présents dans la zone de protection et 1 800 000 en zone de surveillance mises en place initialement. Par la suite, la découverte de foyers dans d'autres départements que celui de Haute-Savoie impliquait la nécessité d'étendre le périmètre interdit, la zone de protection et la zone de surveillance, augmentant ainsi le nombre de bovins, ovins et caprins devant être vaccinés. La nécessité d'une vaccination élargie à la zone de surveillance dans un but d'éradication suite aux recommandations de l'Anses (avis de l'Anses 2017-SA-0238) et la quantité limitée de vaccin disponible a finalement concouru, en accord avec l'ensemble des professionnels représentés en Conseil national d'orientation de la politique sanitaire animale et végétale, au changement de stratégie et à l'extension de la zone réglementée FCO-4 à l'ensemble de la France. Suite à l'arrêté du 28 décembre 2017 (modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011), la vaccination contre la FCO-4 a été rendue facultative, au même

titre que la vaccination contre la FCO-8 l'avait été dans toute la France métropolitaine. Fin décembre 2017, 1 150 000 doses de vaccins FCO-4 avaient été distribuées. Les doses restantes ont été mises à disposition gratuitement par l'État jusqu'à épuisement des stocks avec priorisation pour certaines catégories d'animaux : les animaux exportés ou échangés (et pour lesquels la vaccination est obligatoire), les petits ruminants, les outils génétiques collectifs (stations d'évaluation bovines, centres d'insémination artificielle d'ovins et stations d'évaluation ovines) et les animaux détenus en zone réglementée FCO-4 jusqu'au 31 décembre 2017 et qui avaient bénéficié d'une première injection de vaccin avant cette date. Ces choix ont été faits afin de faciliter les échanges et exports d'animaux (la vaccination faisant partie des conditions pour certains exports), mais également afin d'éviter l'apparition potentielle de foyers cliniques chez les ovins. En effet, depuis janvier 2017, des foyers cliniques ont été détectés chez des ovins en Corse (<https://www.platforme-esa.fr/article/bilan-de-la-situation-relative-a-la-fco-a-serotype-4-fco-4-en-corse-au-4-octobre-2017>).

## Point de situation de la FCO-4 en France continentale au 21 février 2018

À la date du 21 février 2018, 94 foyers BTV-4 avaient été détectés dont sept dans l'Ain, un dans le Jura, un dans le Maine-et-Loire, un en Haute-Saône, un en Saône-et-Loire, deux en Savoie, 80 en Haute-Savoie et un dans l'Yonne.

Au total, 78 foyers ont été détectés dans des élevages bovins, dix dans des élevages ovins et trois dans des élevages caprins. Trois foyers ont été détectés dans des élevages mixtes (deux foyers dans un élevage ovins-caprins et un foyer dans un élevage bovins-ovins-caprins).

**Tableau 2. Moyenne (écart-type) des résultats de PCR (Ct) par circonstance de détection**

Circonstance de détection	Moyenne CT Groupe	Moyenne CT BTV4	Valeur minimale Groupe	Valeur minimale BTV4
Lien épidémiologique Haute-Savoie	33,05 (±4,61)	33,10 (±3,40)	27,00	28,08
Lien épidémiologique Corse	35,14 (±1,22)	35,54 (±0,57)	34,27	35,14
Contrôle aux mouvements	35,66 (±1,58)	35,70 (±1,41)	34,57	33,57
Surveillance Périmètre interdit	31,48 (±4,53)	32,77 (±3,81)	21,50	21,96
Surveillance Zone de protection	37,64 (±1,93)	36,69 (±1,43)	36,27	34,57

Suite au premier foyer de Haute-Savoie, 73 foyers ont été détectés dans le cadre de la surveillance en périmètres interdits, dont deux dans l'Ain et 71 en Haute-Savoie. Quatre foyers ont été détectés dans le cadre de la surveillance en zone de protection. Deux foyers ont été détectés en lien épidémiologique avec la Corse et neuf foyers ont été détectés en lien épidémiologique avec des exploitations de Haute-Savoie. Cinq foyers ont été détectés dans le cadre de mouvements d'animaux.

Lors de la surveillance en périmètre interdit, des valeurs de Ct faibles ont été détectées avec une valeur minimum à l'échelle de l'animal de 20,0 pour les PCR de groupe et 21,1 pour les PCR BTV-4. À l'échelle de l'élevage, la valeur minimale des Ct était de 21,5 pour les PCR de groupe et 21,9 pour les PCR BTV-4. Ces valeurs de Ct faibles traduisent des infections récentes. La valeur moyenne des Ct en fonction des circonstances de détection est présentée dans le [Tableau 2](#). La proximité des nouveaux foyers détectés avec des foyers récents (surveillance en périmètre interdit) ou la détection de foyers ayant introduit des animaux issus de Haute-Savoie (lien épidémiologique avec des élevages de Haute-Savoie) suggèrent une plus grande probabilité d'infection récente pour ces circonstances de détection. Ceci explique les valeurs de Ct moyennes et minimales plus faibles. Cependant, la valeur plus élevée des écarts-types, comparée aux autres circonstances de détection, suggère également la détection dans ces circonstances d'infections plus anciennes. La valeur moyenne des Ct semble légèrement augmenter depuis janvier 2018 alors qu'une grande partie de la France est entrée en inactivité vectorielle, traduisant la détection d'infections plus anciennes depuis le début de l'année 2018.

## Conclusion

La surveillance programmée des élevages en lien épidémiologique avec des foyers et des mouvements d'animaux a permis de mettre en évidence la circulation du BTV-4 dans plusieurs départements du territoire continental, ce qui a conduit un changement de stratégie de contrôle de la maladie et à la décision d'étendre la zone réglementée à l'ensemble du territoire continental.

À ce jour, les faibles prévalences intra- et inter-élevages soulignent une introduction du BTV-4 très probablement au printemps 2017

(sachant que des foyers ont été détectés en Corse depuis décembre 2016) sans qu'aucun foyer ait été détecté sur le continent par la surveillance événementielle. Cependant, les foyers détectés dans plusieurs départements suggèrent une diffusion large d'un point de vue spatial. Les manifestations cliniques résultent d'interactions complexes entre la virulence propre du virus, l'hôte, le vecteur et l'environnement. Des signes cliniques ont été observés chez des ovins infectés par le BTV-4 en Corse et dans des pays de l'Est de l'Europe. Pour cette raison, il est nécessaire de rester très vigilant concernant les manifestations cliniques de la FCO-4, notamment chez les ovins. La surveillance événementielle est donc fondamentale afin de surveiller les évolutions possibles de la circulation virale et de l'impact clinique de la FCO-4 à la reprise de l'activité vectorielle au printemps 2018.

## Remerciements

Nous tenons à remercier les SRAL, les DDecPP, les vétérinaires et les laboratoires agréés qui ont mis en place la campagne de surveillance et réalisés les prélèvements et la vaccination en urgence des animaux ainsi que les membres du groupe de suivi FCO de la Plateforme ESA qui ne sont pas co-auteurs de cet article : Philippe Amar, Kristel Gache, Eric Guillemot, Pascal Hendriks, Geneviève Libeau, Aurélie Pédarrieu et Renata Servan de Almeida.

## Références bibliographiques

- Gerbier G, Baldet T, Tran A, Hendrickx G, Guis H, Mintiens K, Elbers A R W, Staubach C, 2008. Modelling local dispersal of bluetongue virus serotype 8 using random walk, *Prev Vet Med*, 87(1), 119-130.
- Maan S, Maan NS, Belaganahalli MN, Rao PP, Singh KP, Hemadri D, et al., 2015. Full-Genome Sequencing as a Basis for Molecular Epidemiology Studies of Bluetongue Virus in India. *PLoS ONE* 10(6): e0131257. doi:10.1371/journal.pone.0131257.
- Sailleau C, Breard E, Viarouge C, Gorlier A, Quenault H, Hirchaud E, Touzain F, Blanchard Y, Vitour D, Zientara S, 2017. Complete genome sequence of Bluetongue Virus Serotype 4 that emerged on French island of Corsica in December 2016. *Trans Emerg Dis*, 1-4, DOI: 10.1111/tbed.12660.
- Zientara S, Sailleau C, Viarouge C, Hoper D, Beer M, Jenckel M et al., 2015. Identification of a novel Bluetongue virus in goats in Corsica, France. *Emerg Infect Dis*, 20(12), 2123-2125.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Situation de la FCO à sérotype 4 (FCO-4) en Corse au 20 mars 2018

Fanny Pandolfi (1)\*, Didier Calavas (2)\*, Marie Grandcollet-Chabot (1)\*, Estelle Mollaret (1), Emmanuel Bréard (3), Corinne Sailleau (3), Stéphan Zientara (3), Françoise Dion (4), Emmanuel Garin (5)\*, Isabelle Tourette (6), Gina Zanella (7), Anne Bronner (1)\*

Auteur correspondant : fanny.pandolfi@agriculture.gouv.fr

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

(2) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

(3) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, LNR Fièvre catarrhale ovine, Maisons-Alfort, France

(4) Races de France, Paris, France

(5) Coop de France, Paris, France

(6) GDS France, Paris, France

(7) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

\* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme ESA

### Résumé

Après la première confirmation de la présence du sérotype 4 du virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO-4) en Corse en décembre 2016, 263 foyers de FCO-4 ont été confirmés à la date du 20 mars 2018 dont 122 en Corse-du-Sud et 141 en Haute-Corse. Au total, 208 foyers ont été détectés chez les bovins, 52 chez les ovins et trois chez les caprins. Sur ces 263 foyers, 206 ont été détectés dans le cadre de la surveillance programmée chez les bovins, 56 dans le cadre de la surveillance événementielle et un dans le cadre de la surveillance des mouvements d'animaux. Après une augmentation importante du nombre de foyers entre juin et septembre 2017, notamment de foyers cliniques, une diminution du nombre de foyers a été observée depuis novembre. Des valeurs de Ct de Rt-PCR plus faibles ont également été observées entre juin et septembre 2017 correspondant à une période d'activité maximale des vecteurs et une plus forte circulation du virus. Le pic de foyers observé en novembre correspond à un report de certains prélèvements de surveillance d'octobre 2017 en novembre 2017. La proportion d'animaux positifs dans les différents programmes de surveillance a nettement baissé depuis novembre, et aucun foyer clinique n'a été détecté depuis décembre 2017, confirmant la moindre circulation du virus depuis la fin de l'année 2017.

### Mots-clés

FCO, BTV-4, Corse

### Abstract

#### **Bluetongue serotype 4 epidemiological situation in Corsica as of 20th March 2018**

Following the confirmation of a Bluetongue Virus (BTV) serotype 4 outbreak in Corsica in December 2016, 263 outbreaks have been detected as at 20 March 2018, including 122 in Corse-du-Sud and 141 in Haute-Corse. In total, 208 outbreaks have been detected in cattle, 52 in sheep and three in goat. Among the 263 outbreaks, 206 have been detected through programmed surveillance program, 52 through outbreak surveillance and one through animal movement controls. After an increase of BTV4 cases between June and September 2017, particularly due to outbreak surveillance, a decrease has been reported since November. Lower Ct values have been also observed between June and September 2017 corresponding to the vector activity period and a higher spread of the virus. The peak of outbreaks observed in November 2017 is due to the postponement of the programmed surveillance from October 2017 to November 2017. The confirmation rate in the different surveillance programmes is declining since November and no clinical case has been reported since December 2017, confirming the low BTV4 circulation since the end of 2017.

### Keywords

Bluetongue, BTV-4, Corsica



Le sérotype 4 de la fièvre catarrhale ovine (FCO-4) a de nouveau été détecté en 2016 en Sardaigne (foyer déclaré en janvier 2016). Suite à cela, la vaccination contre la FCO-4 a été rendue obligatoire en Corse et financée par l'état, en plus de la vaccination déjà prévue contre le sérotype 1. Les arrêtés encadrant et permettant le financement de cette vaccination ont été signés le 15 septembre 2016. Un premier foyer de FCO-4 a été détecté par la surveillance clinique en décembre 2016 à Bonifacio en Corse-du-Sud, dans un élevage mixte ovins-caprins et confirmé par le LNR (laboratoire national de référence) de l'Anses à Maisons-Alfort. Les modalités de surveillance de la FCO en Corse sont détaillées dans l'Encadré.

## Bilan des foyers au 20 mars 2018

Après la première confirmation de la présence de la FCO-4 en Corse en décembre 2016, 263 foyers de FCO ont été déclarés par la DGAL à la date du 20 mars 2018, dont 56 suite à des suspicions cliniques (Figure 1 et Tableau 1). Parmi ces 263 foyers, onze ont été détectés depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, tous suite à la surveillance programmée chez les bovins. Sur les 263 foyers, huit ont été détectés uniquement par RT-PCR de groupe sans génotypage.

Un foyer a été détecté suite à deux avortements chez des bovins dans un élevage de Corse-du-Sud. Cependant aucune investigation n'a été menée sur l'avorton. Le lien de causalité entre la FCO et les avortements n'a donc pas pu être établi.

Au total, 208 foyers ont été détectés chez les bovins, 52 chez les ovins et trois chez les caprins (Figure 2).

## Analyse détaillée au 20 mars 2018

Le nombre de foyers a été déterminé en utilisant les informations

**Tableau 1.** Nombre de foyers de FCO (détectés par RT-PCR de groupe avec ou sans génotypage) par type de surveillance en Corse du 1<sup>er</sup> décembre 2016 au 20 mars 2018 inclus

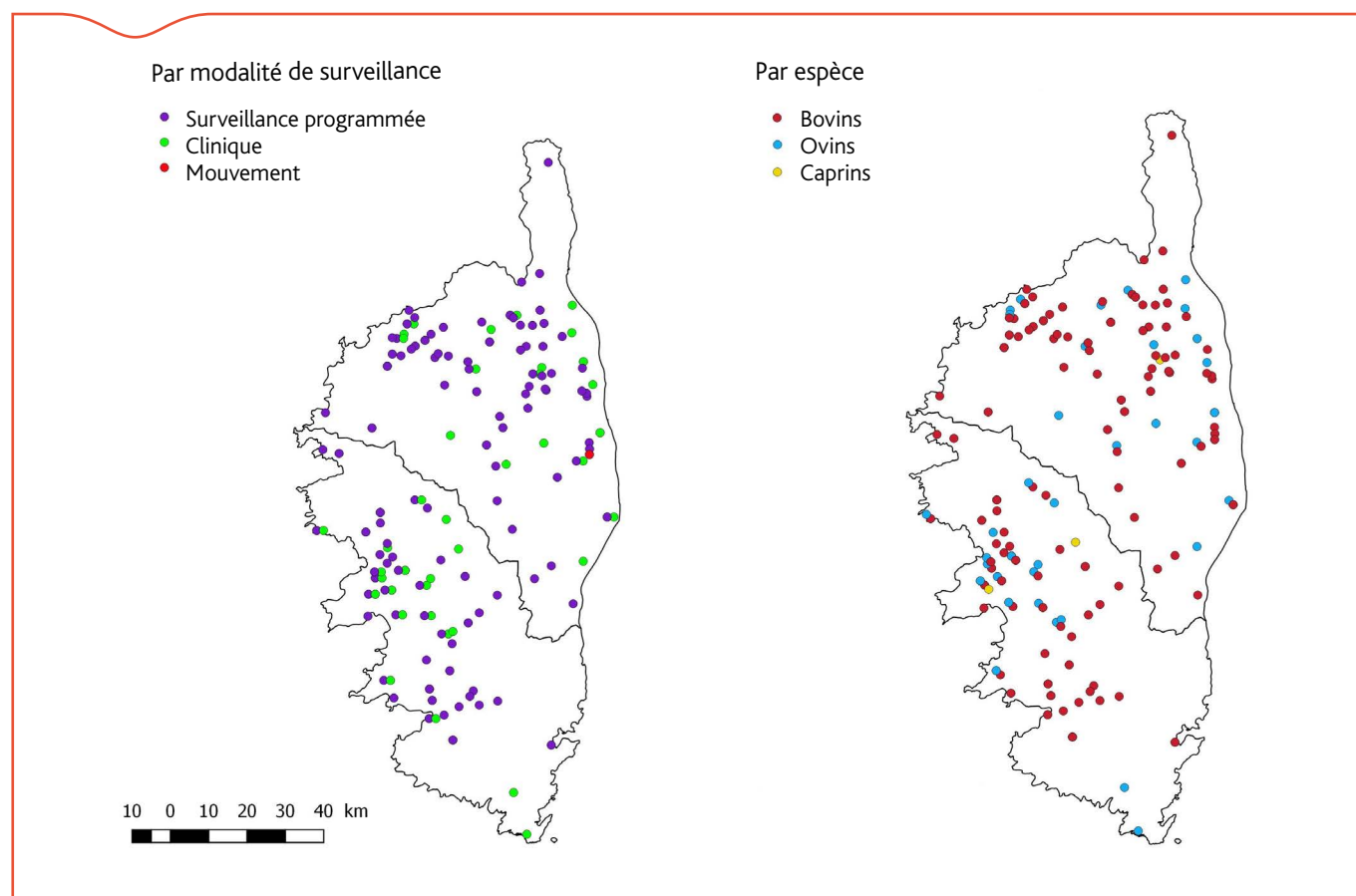
Modalités de surveillance lors de la première détection du virus dans l'élevage	Nombre de foyers <sup>1</sup>	Nombre moyen d'animaux testés par foyers (écart-type)	Nombre moyen d'animaux confirmés positifs par foyer (écart-type)
Surveillance programmée (bovins)	206	2,1 (±1,9)	1,8 (±1,2)
Surveillance événementielle	56	5,5 (±4,5)	4,9 (±4,5)
Surveillance des mouvements	1	1	1

contenues dans la liste des élevages pour lesquels un mail d'alerte avait été envoyé par une DDecPP au bureau de la santé animale de la DGAL. Les analyses ont été effectuées en combinant les informations collectées par la DGAL et par le laboratoire national de référence LNR-FCO de l'Anses.

Au total, 335 élevages ont été testés dans le cadre de la surveillance programmée chez des bovins. Parmi ces élevages, 206 ont été déclarés foyers (Figure 2).

L'information relative au dépistage dans le cadre d'exportations et de mouvements d'animaux était disponible pour sept élevages, dont trois élevages ovins, deux élevages bovins et deux élevages caprins. Un élevage bovin a été détecté positif suite à une analyse réalisée dans ce cadre.

Sur les 263 foyers, 179 (68 %) ont été détectés entre juin et septembre 2017 (Figure 3). Depuis la réapparition des foyers cliniques chez des ovins en juin 2017, trois foyers cliniques ont été confirmés chez des caprins et un chez des bovins (Tableau 2, Figure 2 & 3). Cependant



**Figure 1.** Distribution géographique des foyers de FCO notifiés en Corse du 1<sup>er</sup> décembre 2016 au 20 mars 2018 inclus, par modalité de surveillance et par espèce

**Tableau 2.** Nombre d'élevages testés et de foyers par modalité de surveillance et par espèce du 1<sup>er</sup> décembre 2016 au 20 mars 2018

	Bovins			Caprins			Ovins		
	Nb élevages testés	Nb foyers	Ratio Nb foyers/ Nb testés (%)	Nb élevages testés	Nb foyers	Ratio Nb foyers/ Nb testés (%)	Nb élevages testés	Nb foyers	Ratio Nb foyers/ Nb testés (%)
Exportation/Mouvement	2	1	50	3	0	0	2	0	0
Surveillance programmée (bovins)	335	206	61	SO	SO	SO	SO	SO	SO
Suspicion clinique	9	1*	11*	7	3	43	65	52	80

SO: Sans objet

\* Suite à un avortement: lien de causalité non établi.

**Encadré.** Modalités de surveillance de la FCO en Corse**Surveillance programmée**

Un dispositif de surveillance programmée a été mis en place en Corse initialement pour démontrer l'absence de circulation virale et recouvrer un statut indemne sur le territoire corse vis-à-vis des sérotypes 1, 2, 4, 8 et 16. Le protocole permet de détecter une prévalence d'infection supérieure ou égale à 5 %, avec un intervalle de confiance de 95 % dans chaque département corse. Cela signifie qu'il y a 95 % de probabilité de détecter une infection dans chaque département si cette dernière a une fréquence d'au moins 5 %. Elle repose sur l'analyse de 60 animaux (en privilégiant les bovins âgés de 6 à 12 mois non vaccinés, sélectionnés de façon aléatoire parmi ceux provenant d'une exploitation située dans le même département que l'abattoir) par département et par mois prélevés à l'abattoir tout au long de l'année. Les prélèvements de sang sur EDTA sont effectués directement à l'abattoir. Ils sont transmis ensuite au LNR pour réaliser une analyse de groupe (détection du virus BTV tous sérotypes confondus). En cas de positivité, le LNR réalise l'isolement viral et le génotypage (identification du sérotype du virus).

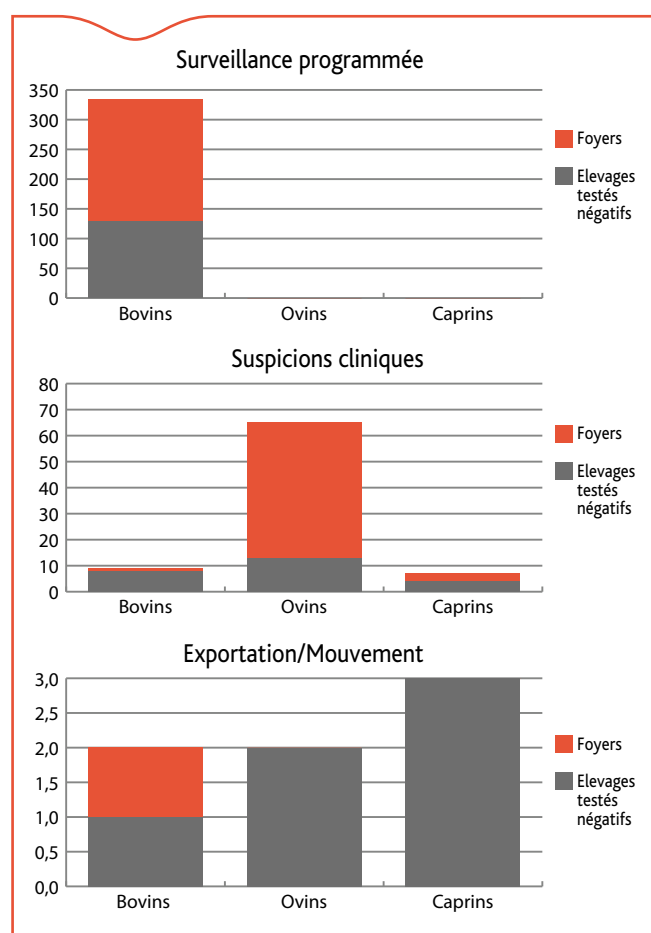
**Surveillance événementielle (clinique)**

La surveillance événementielle (clinique) a été renforcée par des messages de sensibilisation auprès des éleveurs et vétérinaires. Elle repose sur l'analyse par RT-PCR de tout animal présentant des signes cliniques suspects de FCO avec l'obligation de signaler l'événement à la DDecPP.

**Enquêtes**

Des enquêtes ont été réalisées en mars et en avril 2017. Elles ont été conduites en cas de résultats faiblement positifs à la RT-PCR (surveillances clinique et programmée), pour connaître le niveau de protection immunitaire d'un élevage, ou suite à un résultat positif sur animal importé.

Pour les trois modalités de surveillance, un élevage est considéré comme infecté si au moins un animal présente un résultat positif en RT-PCR de groupe (détectant tous les sérotypes de virus BTV). Les analyses sont réalisées par le LNR (une analyse par RT-PCR de groupe et en cas de résultat positif, une analyse par RT-PCR type 4 et type 1).

**Figure 2.** Nombre d'élevages testés et nombre de foyers de FCO-4 en Corse par espèce et par modalité de surveillance du 1<sup>er</sup> décembre 2016 au 20 mars 2018

ces foyers chez des bovins et caprins ont été confirmés suite à des avortements pour lesquels un lien de causalité entre la FCO et les avortements n'a pas pu être clairement établi.

Toutes modalités de surveillance confondues, après une augmentation importante du nombre de foyers entre juin et septembre 2017, notamment due aux foyers cliniques chez les ovins, on observe ensuite une légère diminution du nombre de foyers (Figure 3). Le pic de foyers observé en novembre 2017 est dû à un report des prélèvements de la surveillance programmée d'octobre 2017 à novembre 2017.

Au 20 mars 2018, 122 foyers avaient été détectés en Corse-du-Sud et 141 en Haute-Corse. Au total, 90 foyers sur 122 (74 %) ont été détectés dans le cadre de la surveillance programmée chez les bovins en Corse-du-Sud et 116 foyers sur 141 (82 %) en Haute-Corse.

Sur 2 101 animaux ayant fait l'objet d'une analyse dans le cadre d'exportations ou de mouvements d'animaux, de suspicions cliniques ou de la surveillance programmée, 858 ont été confirmés positifs,

dont 81 détectés faiblement positifs (Tableaux 3 & 4). Le BTV-4 a été détecté chez 798 animaux. La proportion d'animaux positifs inclus dans les différents programmes de surveillance tend à augmenter depuis juin et a commencé à décroître depuis décembre 2017 (Tableau 4).

**Évolution des valeurs de CT (cycle threshold) de RT-PCR**

Des animaux de trois foyers détectés entre mars et avril 2017, présentaient des valeurs de Ct de RT-PCR relativement élevées (c'est-à-dire avec des charges en génome viral plus faibles). Suite à la réapparition de cas cliniques en juin 2017, des valeurs de Ct plus faibles ont été observées entre juin et septembre 2017 correspondant à une période d'activité maximale des vecteurs et une plus forte circulation du virus. À partir de septembre 2017, les valeurs moyennes de Ct ont eu tendance à augmenter traduisant une pression d'infection moindre et/ou la détection d'une infection plus ancienne (Figure 4).

**Tableau 3. Nombre d'animaux analysés inclus dans les différents programmes de surveillance en Corse, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 20 mars 2018**

Sont exclus les animaux ayant fait l'objet d'investigations secondaires à une première détection, en particulier les prélèvements dans le cheptel d'origine d'un animal détecté faiblement positif dans le cadre de la surveillance programmée à l'abattoir chez les bovins dans le but de déterminer le sérotype concerné

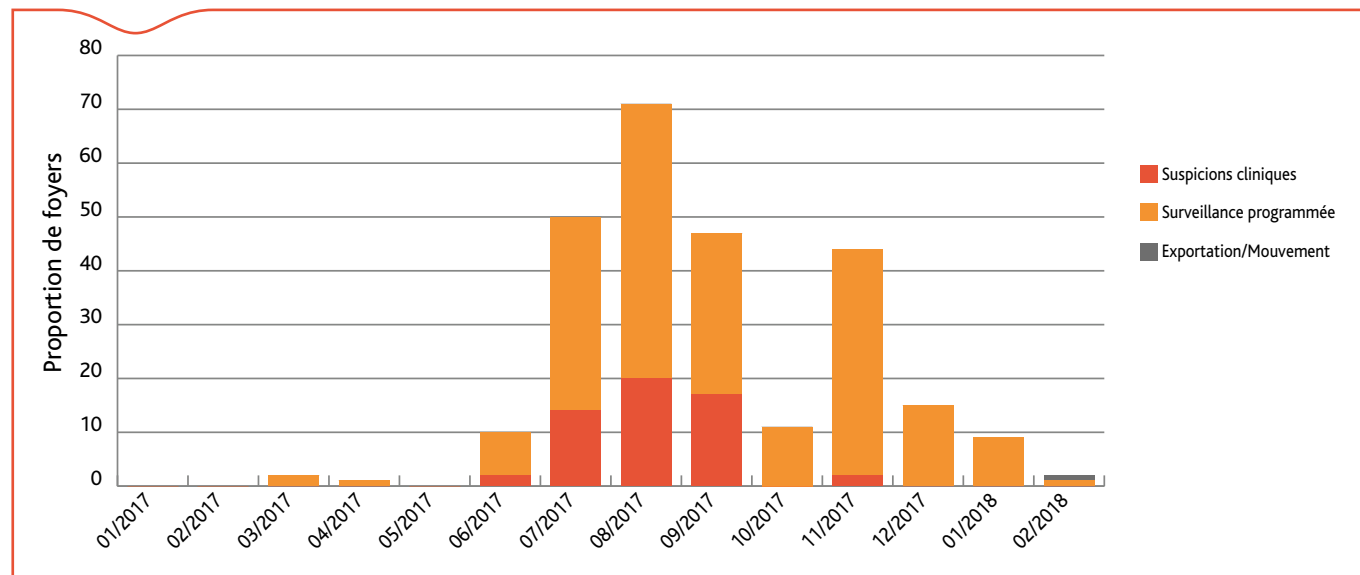
	2017												2018				
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Total	
Exportation/ Mouvement	0	5	0	0	0	0	0	9	35	0	0	1	0	54	0	104	
Surveillance programmée	2A*	17	22	0	20	0	105	173	168	84	32	70	57	61	60	0	869
	2B*	42	40	98	60	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	0	841
	<b>Total*</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>98</b>	<b>80</b>	<b>61</b>	<b>165</b>	<b>233</b>	<b>228</b>	<b>144</b>	<b>92</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>121</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>1710</b>
Suspicion clinique	9	0	1	1	0	10	63	108	69	17	5	0	0	0	4	287	
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>99</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>175</b>	<b>296</b>	<b>345</b>	<b>248</b>	<b>109</b>	<b>135</b>	<b>118</b>	<b>121</b>	<b>174</b>	<b>4</b>	<b>2101</b>	

\* 2A: Nombre d'animaux testés en Corse du Sud, 2B: Nombre d'animaux testés en Haute-Corse, Total: nombre total d'animaux testés en Corse.

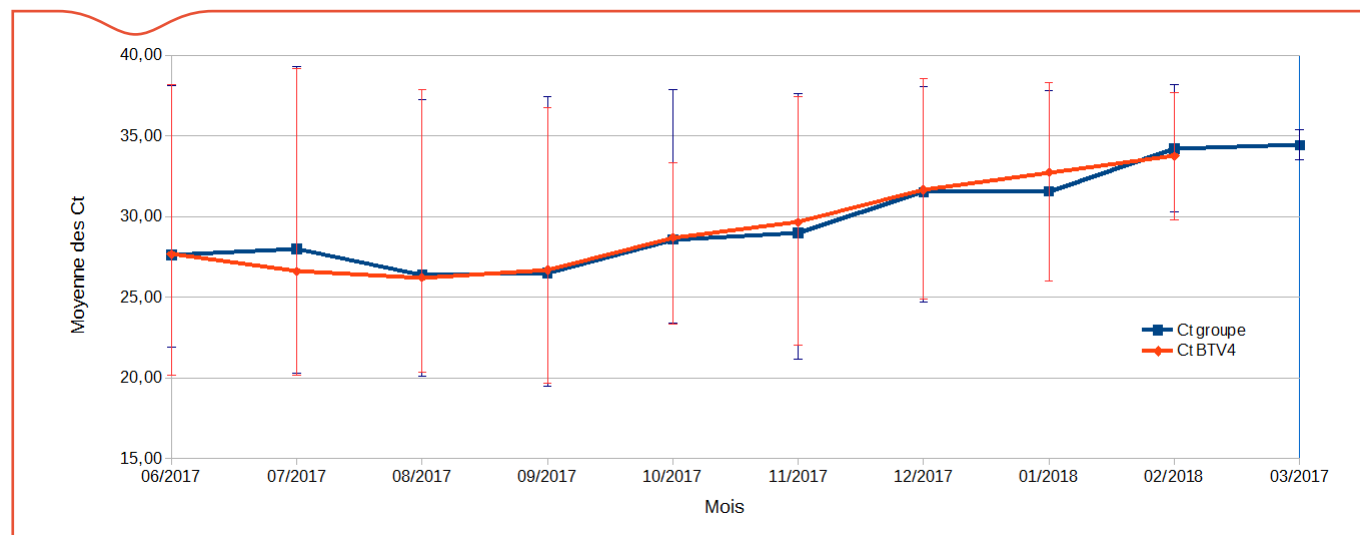
**Tableau 4. Résultats des analyses pour les animaux inclus dans les différents programmes de surveillance en Corse, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 20 mars 2018**

	2017												2018			
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Total
Positifs (dont positifs faibles) <sup>1</sup>	0	0	2	1	0	19(2)	105(17)	231(12)	173(6)	81(5)	102(4)	68(16)	54(8)	20(9)	2(2)	858
Négatifs	68	67	97	80	61	156	191	114	75	28	33	50	67	154	2	1243
Nombre total d'animaux	68	67	99	81	61	175	296	345	248	109	135	118	121	174	4	2101
Proportion d'animaux positifs (%)	0	0	2	1,2	0	10,8	35,5	66,8	69,8	74,3	75,6	57,6	44,6	11,5	50 <sup>2</sup>	40,8

1. Détectés en RT-PCR de groupe uniquement ou BTV-4. Considérés positifs faibles lorsque la valeur des Ct > 34 et < 41.  
2. Non-interprétable compte tenu du nombre de jours et d'animaux considérés pour le mois de mars 2018.



**Figure 3. Nombre de foyers confirmés de FCO-4 en Corse par mois et par modalité de surveillance du 1<sup>er</sup> décembre 2016 au 20 mars 2018**



**Figure 4. Évolution des valeurs moyennes, minimales et maximales de Ct chez les animaux positifs FCO entre le 1<sup>er</sup> juin 2017 et le 20 mars 2018**

Le nombre de RT-PCR réalisés par mois est indiqué dans le Tableau 4 (les cas peu nombreux en mars et avril 2017 ont été exclus)

## Conclusion

Les foyers cliniques de FCO-4 ont majoritairement été détectés entre juin et septembre 2017 en Corse, ce qui correspond à la période d'activité maximale des vecteurs, mais quelques foyers cliniques ont été détectés jusqu'en novembre 2017. Un pic du nombre de foyers détectés en novembre 2017 est dû à un report des prélèvements de la surveillance programmée d'octobre 2017 à novembre 2017. Une diminution du nombre de foyers et une augmentation des valeurs moyennes des Ct des RT-PCR ont été observées depuis septembre 2017, traduisant une pression d'infection moindre et/ou la détection d'infections anciennes.

Bien que les foyers cliniques de FCO-4 aient très majoritairement été détectés chez les ovins, quelques foyers ont également été détectés suite à une suspicion clinique chez des caprins et des bovins. Cependant ces résultats sont à prendre avec précaution. Sur les quatre foyers cliniques détectés chez des caprins et des bovins, des commémoratifs ont été rassemblés pour deux foyers (1 foyer bovin et 1 foyer caprin). Ces deux foyers ont été détectés suite à des avortements, sans autres signes cliniques répertoriés. L'absence d'investigation sur les avortons n'a pas permis d'établir un lien de causalité entre les avortements et la FCO. Une révision des critères de suspicion clinique de FCO est en cours et inclura la prise en compte des avortements, avec des modalités de confirmation biologique adaptées (voir article de Pandolfi et al. dans ce même numéro).

Les foyers de FCO-4, toutes espèces et modalités de surveillance confondues, sont répartis sur l'ensemble du territoire corse. La majorité des foyers a été détectée dans le cadre de la surveillance programmée. La proportion d'animaux testés et viropositifs a augmenté jusqu'en

novembre 2017 (76 %), suggérant une plus forte circulation du virus sur l'ensemble de la Corse entre juin et novembre 2017. Cependant, la proportion d'animaux positifs dans les différents programmes de surveillance a nettement baissé depuis novembre 2017 pour atteindre 11 % en février 2018 et aucun foyer clinique n'a été détecté depuis décembre 2017 confirmant la moindre circulation du virus depuis la fin de l'année 2017.

Cette épizootie de BTV-4 en Corse pendant l'été 2017 est un phénomène sans précédent car toutes les autres épizooties de BTV en Corse, dues aux sérotypes 1, 2, 8 et 16, ne débutaient jamais avant l'automne. Cette présence massive du virus dans l'île à une saison durant laquelle elle n'avait jamais été observée auparavant soulève un certain nombre d'interrogations dont notamment celle de(s) espèce(s) de culicoïdes impliquées dans la transmission de ce sérotype. Par ailleurs, la vaccination étant obligatoire en Corse, la couverture vaccinale a pu influencer sur l'épidémiologie de la maladie et la dynamique de circulation virale. Enfin le premier foyer de FCO-4 ayant été détecté en Corse en décembre 2016, l'infection a pu circuler à bas bruit à partir de cette date, ce que montre les quelques foyers détectés en mars et avril 2017.

## Remerciements

Nous tenons à remercier le SRAL, les DDecPP, les vétérinaires et les laboratoires agréés qui ont mis en place la campagne de surveillance, ainsi que les membres du groupe de suivi FCO de la Plateforme ESA qui ne sont pas co-auteurs de cet article : Philippe Amar, Kristel Gache, Eric Guillemot, Pascal Hendrikx, Geneviève Libeau, Aurélie Pédarrieu et Renata Servan de Almeida.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Brève. FCO-4 en Corse en 2017 : Estimation de la prévalence intra-troupeau chez les bovins *Short item. Bluetongue serotype 4 in Corsica-2017: estimates of intra-herd prevalence in cattle*

Eric Morignat (1), Fanny Pandolfy (2), Emmanuel Bréard (3), Didier Calavas (1)

Auteur correspondant : eric.morignat@anses.fr

(1) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

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

(3) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, LNR FCO Maisons-Alfort, France

**Mots-clés:** FCO-4, Corse, prévalence/**Keywords:** BTV-4, Serotype 4, Corsica, prevalence

Les données de surveillance programmée de la fièvre catarrhale ovine (FCO) chez les bovins en Corse en 2017 ont été analysées pour estimer la prévalence intra-troupeau de la maladie. L'analyse réalisée permet d'estimer que 95 % des troupeaux bovins positifs avaient une prévalence intra-troupeau comprise entre 30 et 81 % sur la période de mars à août 2017, ce qui reflète un niveau d'infection élevé dans les troupeaux bovins exposés en Corse en 2017.

### Données

La surveillance programmée de la FCO en Corse repose sur l'analyse de 60 animaux (en privilégiant les bovins âgés de six à douze mois non vaccinés, sélectionnés de façon aléatoire parmi ceux provenant d'une exploitation située dans le même département que l'abattoir) par département corse et par mois, et prélevés à l'abattoir tout au long de l'année. Les prélèvements de sang sur EDTA sont effectués directement à l'abattoir. Ils sont transmis ensuite au laboratoire national de référence (LNR) pour réaliser une analyse par RT-PCR de groupe, permettant la détection du virus de la FCO, tous sérotypes confondus. En cas de positivité, le LNR réalise l'isolement viral et identifie le sérotype du virus.

Les données analysées correspondent à des bovins prélevés entre le 2 mars et le 4 août 2017 (sources fichier LNR et fichier DGAL). Les données correspondant à des enquêtes épidémiologiques en élevage bovin, post-détection par la surveillance programmée, n'ont pas été prises en compte.

Certains élevages ont fait l'objet de prélèvements répétés à l'abattoir. Les données correspondant à ces élevages ont été cumulées à partir du premier lot de prélèvements ayant fourni un résultat positif. Les données correspondant à des élevages dans lesquels aucun bovin n'a été détecté positif ont été écartées.

Les résultats positifs ont été considérés, que le typage FCO-4 ait pu être mené à bien ou pas, considérant qu'il n'y avait pas d'autres sérotypes circulant en Corse à cette époque

### Résultats

Au total, 215 troupeaux bovins ont fait l'objet de tests entre le 2 mars et le 4 août 2017. Entre un et 26 bovins ont été prélevés par troupeau. Dans 27 % des cas (58/215) un seul bovin a été prélevé (Figure 1).

Sur ces 215 élevages, 64 ont donné lieu à des résultats positifs. Entre un et 23 bovins ont été prélevés par troupeau. Dans 23 % des cas (15/64) un seul bovin a été prélevé (Figure 2).

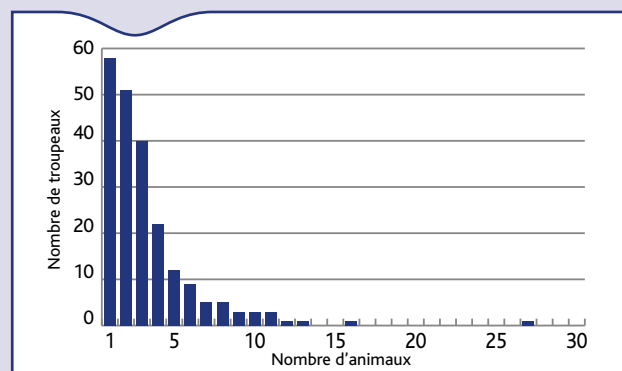


Figure 1. Distribution du nombre de bovins testés par exploitation (n=215)

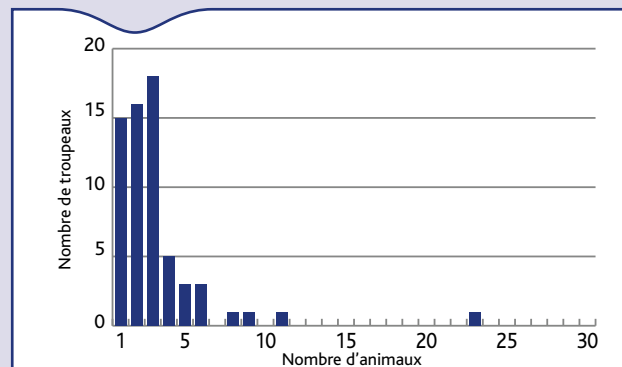
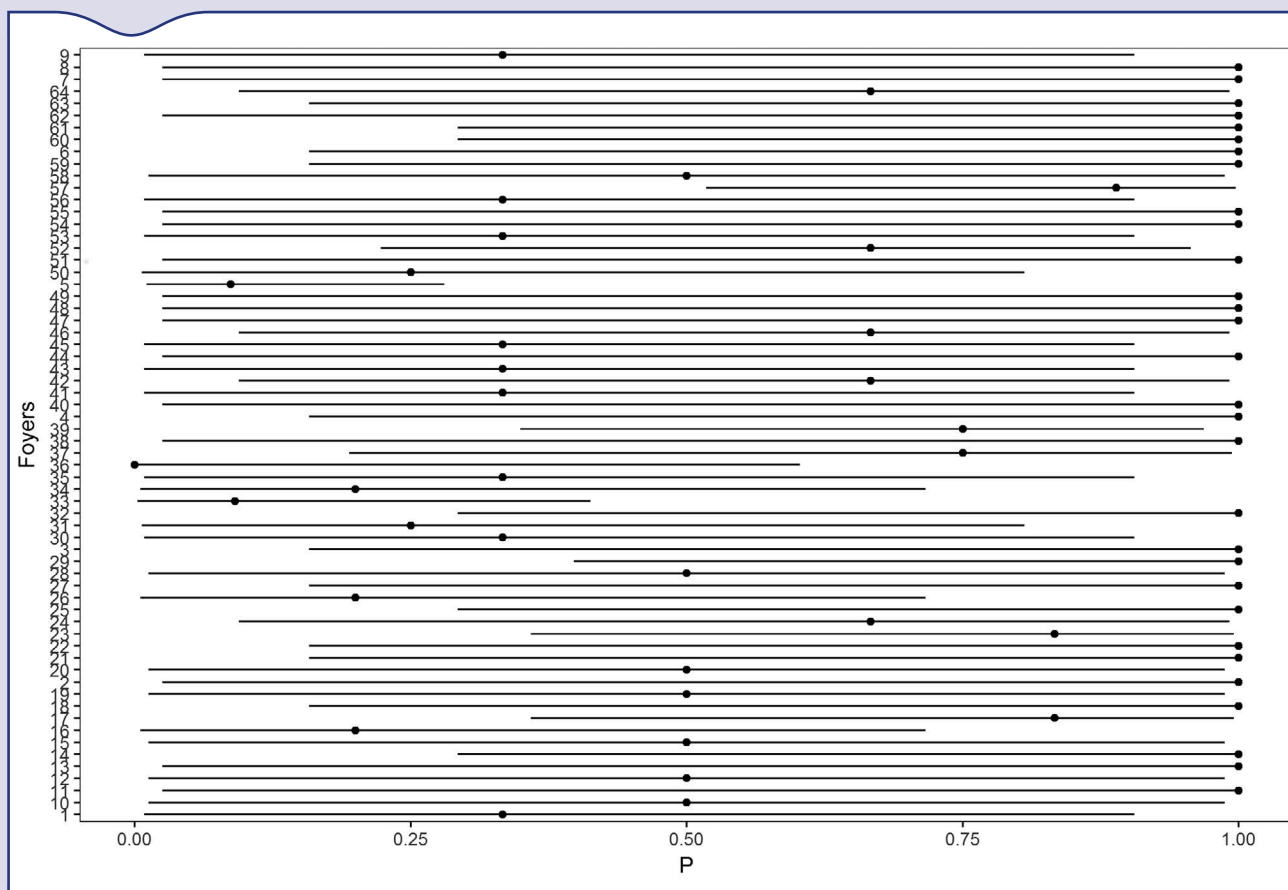


Figure 2. Distribution du nombre d'animaux testés par exploitation dans les troupeaux positifs (n=64)



**Figure 3.** Proportion de bovins positifs (et intervalle de confiance à 95 %) détectés sur la période mars-août 2017 dans les foyers (n=64)

La proportion d'animaux positifs par élevage positif et son intervalle de confiance sont donnés dans la [figure 3](#).

Un modèle de régression logistique avec intercept aléatoire sur les troupeaux positifs a été fait pour estimer la prévalence intra-troupeau. Il permet d'estimer que 95 % des troupeaux bovins positifs avaient une prévalence intra-troupeau comprise entre 30 et 81 % sur la période mars à août 2017.

#### Discussion

Cette analyse comporte un certain nombre de limites:

- elle considère que les bovins prélevés sont représentatifs du troupeau d'origine vis-à-vis du risque d'infection par la FCO; or ce sont en principe uniquement des animaux jeunes qui ont été prélevés,
- elle ne prend pas en compte les prélèvements antérieurs au premier prélèvement ayant donné un résultat positif, partant de l'hypothèse que la contamination du troupeau était proche du premier résultat positif. Ce faisant, on peut surestimer la prévalence intra-troupeau si ces troupeaux ont été infectés antérieurement (si on inclut les

prélèvements antérieurs au premier prélèvement ayant donné un résultat positif, la prévalence intra-troupeau estimée est comprise entre 18 et 75 %),

- les troupeaux n'ayant pas eu de résultats positifs ont été exclus. Cela peut conduire à une surestimation de la prévalence intra-troupeau, sachant qu'un certain nombre de ces troupeaux pouvaient en fait être infectés (d'autant plus que le nombre de bovins prélevés par troupeau est faible).

La prévalence estimée est une prévalence d'animaux avec résultats PCR positifs. Sachant que les résultats d'analyses RT-PCR faites à des dates différentes ont été agrégés par troupeau, ce n'est ni une prévalence instantanée, ni une prévalence cumulée (mais comptenu qu'il est admis que la PCRémie est relativement longue en FCO (jusqu'à six mois) on se rapproche davantage d'une prévalence sur l'ensemble de la période). Quoi qu'il en soit, cette estimation doit être considérée comme un proxy de la proportion intra-troupeau d'animaux infectés. La distribution estimée de cette proportion est large, mais néanmoins les valeurs sont élevées, reflétant un niveau d'infection élevé dans les troupeaux bovins exposés en Corse en 2017.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Les signes cliniques induits par les virus BTV-4 et BTV-8 en France métropolitaine

Fanny Pandolfi (1), Gina Zanella (2), Stéphan Zientara (3), Corinne Sailleau (3), Françoise Dion (4), Emmanuel Garin (5), Isabelle Tourette (6), Emmanuel Bréard (3), Marie Grandcollot-Chabot (1), Estelle Mollaret (1), Anne Bronner (1)\*, Didier Calavas (7)\*

Auteur correspondant : fanny.pandolfi@agriculture.gouv.fr

(1) DGAL, Bureau de la santé animale, Paris, France

(2) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

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

(4) Races de France, Paris, France

(5) Coop de France, Paris, France

(6) GDS France, Paris, France

(7) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, Lyon, France

\* Membre de l'équipe de coordination de la Plateforme ESA

### Résumé

Des manifestations cliniques sont décrites pour l'infection par les virus de la fièvre catarrhale ovine (BTV) de sérotypes 4 et 8 en France métropolitaine (FCO-4 et -8). Concernant la FCO-8, des commémoratifs ont été recueillis pour 75 des 94 foyers cliniques bovins détectés entre le 16 août 2017 et le 24 janvier 2018. Les signes cliniques les plus fréquents étaient : l'abattement et la dépression (41 %), la chute d'appétit et l'anorexie (35 %), l'avortement (32 %). Cependant, même si la FCO peut entraîner des avortements (avec infection de l'avorton), un lien de causalité n'a pas pu être déterminé pour la plupart des foyers dû à l'absence d'analyse sur l'avorton. Une révision des critères de suspicion clinique de FCO est donc en cours, incluant les avortements, avec des modalités de confirmation biologique adaptées.

Des signes cliniques ont également été rapportés chez des ovins et des caprins infectés par le virus BTV-4 en Corse. Les signes cliniques les plus fréquents étaient : l'abattement ou la dépression (78 %), l'œdème de la face, inter-mandibulaire ou du mufle (42 %), le jetage nasal, la perte d'appétit ou l'anorexie, et l'hyperthermie (33 %). Aucun foyer clinique de FCO-4 n'a été détecté en France continentale à ce jour. Cependant, le faible nombre de foyers détecté depuis novembre 2017, majoritairement durant une période d'inactivité vectorielle, laisse envisager une possible apparition de foyers cliniques au printemps-été 2018. La surveillance événementielle est donc fondamentale afin de surveiller les évolutions possibles de la circulation virale et de l'impact clinique du BTV-4.

### Mots-clés

FCO, BTV-8, BTV-4, France métropolitaine

### Abstract

#### **Clinical signs induced by BTV-4 and BTV-8 in metropolitan France**

*Clinical signs were described for BTV-4 and BTV-8 infection in metropolitan France. Concerning BTV-8, a description of all clinical signs were collected for 75 outbreaks from 94 clinical outbreaks detected between August 2017 and 24 January 2018. The most common clinical signs were: weaknesses (41 %), low appetite and anorexia (35 %), abortion (32 %). Despite the connections identified between BTV virus and abortion (with infection detected in runt calves), a link of causality could not be established due to the lack of analysis for most of the runt calves. Bluetongue clinical suspicion criteria are currently under review. These criteria will include abortions in the clinical signs and details about the biological tests.*

*Clinical signs were also detected in sheep and goats infected by BTV-4 virus in Corsica. The most common clinical signs were: weaknesses (78 %), facial edema (42 %), nasal discharge, low appetite or anorexia, et hyperthermia (33 %). To date, no outbreak of BTV-4 with clinical signs were detected in mainland France. However, the small number of outbreaks detected, mainly in vector-free period, suggest possible outbreaks of BTV-4 in Spring or Summer. Event-driven surveillance remains essential in order to monitor potential changes in the virus circulation and the clinical impact of BTV-4.*

### Keywords

*Bluetongue, BTV-8, BTV-4, Metropolitan France*

## Introduction

La fièvre catarrhale ovine (FCO) est une maladie vectorielle transmise par des culicoides et due au virus Bluetongue (BTV) appartenant au genre *Orbivirus* au sein de la famille des *Reoviridae* (Méroc et al., 2008). Il y a aujourd'hui 27 sérotypes reconnus du BTV (Maan et al., 2015; Zientara et al., 2014) et six sérotypes pour lesquels la classification n'est pas encore officiellement établie. Plusieurs sérotypes ont été détectés dans les différents pays européens (Zientara et al., 2010). Bien que les signes cliniques de FCO aient été majoritairement identifiés jusqu'alors chez des ovins (Landeg, 2007), des signes cliniques ont également été observés chez des bovins infectés par le BTV de sérotype 8 (BTV-8) lors de l'épizootie de 2006-2009 en Europe.

## Signes cliniques induits par le BTV-8 en France continentale

Jusqu'à l'épizootie de FCO de sérotype 8 (FCO-8) qui a débuté en Europe en 2006, l'infection due au BTV-8 était considérée comme une infection modérée, engendrant des signes cliniques pouvant passer inaperçus chez les bovins (Landeg, 2007; Zanella et al., 2010 & 2013). Cependant, à la date du 1<sup>er</sup> février 2007, 2 137 foyers cliniques avaient été détectés en Europe dont 54 % chez des bovins (Guyot et al., 2007). Lors de l'épizootie de FCO-8 qui a démarré en Europe en 2006, les principaux signes cliniques rencontrés chez les ovins étaient des lésions sur le muflle et dans la cavité buccale (ulcérations/croûtes), de l'amaigrissement et des boiteries (Guyot et al., 2007). D'après des études menées sur le terrain entre 2008 et 2009 en France et en Belgique, les premiers signes cliniques répertoriés chez les bovins étaient une conjonctivite, du jetage nasal et une érosion de la muqueuse nasale (Zanella et al., 2013) et des lésions de la cavité buccale lors d'infections expérimentales (Martinelle, 2011). Au cours d'une étude,

il a été démontré qu'une infection expérimentale réalisée sur des ovins à partir d'un isolat issu de sang infecté engendrait généralement des signes cliniques plus sévères qu'une infection réalisée à partir d'un virus issu d'une culture de cellules ou d'œufs embryonnés (Caporale et al., 2014). Au-delà de la souche utilisée, cette étude suggérait également l'influence de plusieurs facteurs, liés à l'hôte ou au vecteur, sur l'expression clinique de la maladie.

En France, des investigations conduites dans les Ardennes entre août et décembre 2007, sur 1 297 bovins et 375 ovins infectés par le BTV-8 et présentant des signes cliniques, ont permis d'identifier les signes cliniques les plus fréquemment observés (Le Gal et al., 2008). L'abattement, l'hyperthermie, la perte de poids et les lésions buccales ont été répertoriés comme étant les signes cliniques les plus fréquemment observés à la fois chez les ovins et les bovins. Cependant, le taux de mortalité était plus important chez les ovins. Afin de compléter ces analyses, les données cliniques recueillies dans le cadre de la surveillance de la FCO dans le département de la Meuse sur la même période ont été utilisées afin de répertorier les signes cliniques rencontrés chez les bovins et les ovins et d'objectiver la diversité des formes cliniques de la FCO-8 (Calavas et al., 2010). Sur 2 025 bovins suspects cliniques confirmés positifs en 2007, les signes cliniques les plus fréquents étaient : la dépression (61,2 %), l'amaigrissement (51,3 %), l'érosion du muflle (48,0 %), le jetage nasal (44,3 %), la raideur des membres (43,7 %) et l'hyperthermie (40,4 %). Sur 263 ovins suspects cliniques confirmés positifs en 2007, les signes cliniques les plus fréquents étaient : le jetage nasal (59,7 %), l'érosion du muflle (55,5 %), l'hyperthermie (54,8 %), le ptyalisme (54,4 %), l'amaigrissement (53,2 %) et l'œdème de la face (50,6 %) (Calavas et al., 2010). Une typologie des signes cliniques a été réalisée identifiant six formes différentes d'expression clinique de la maladie chez les bovins et les ovins. Les résultats de cette étude suggèrent l'absence de tableau clinique unique et une expression de la maladie variable, dépendant de facteurs qui restent à identifier.

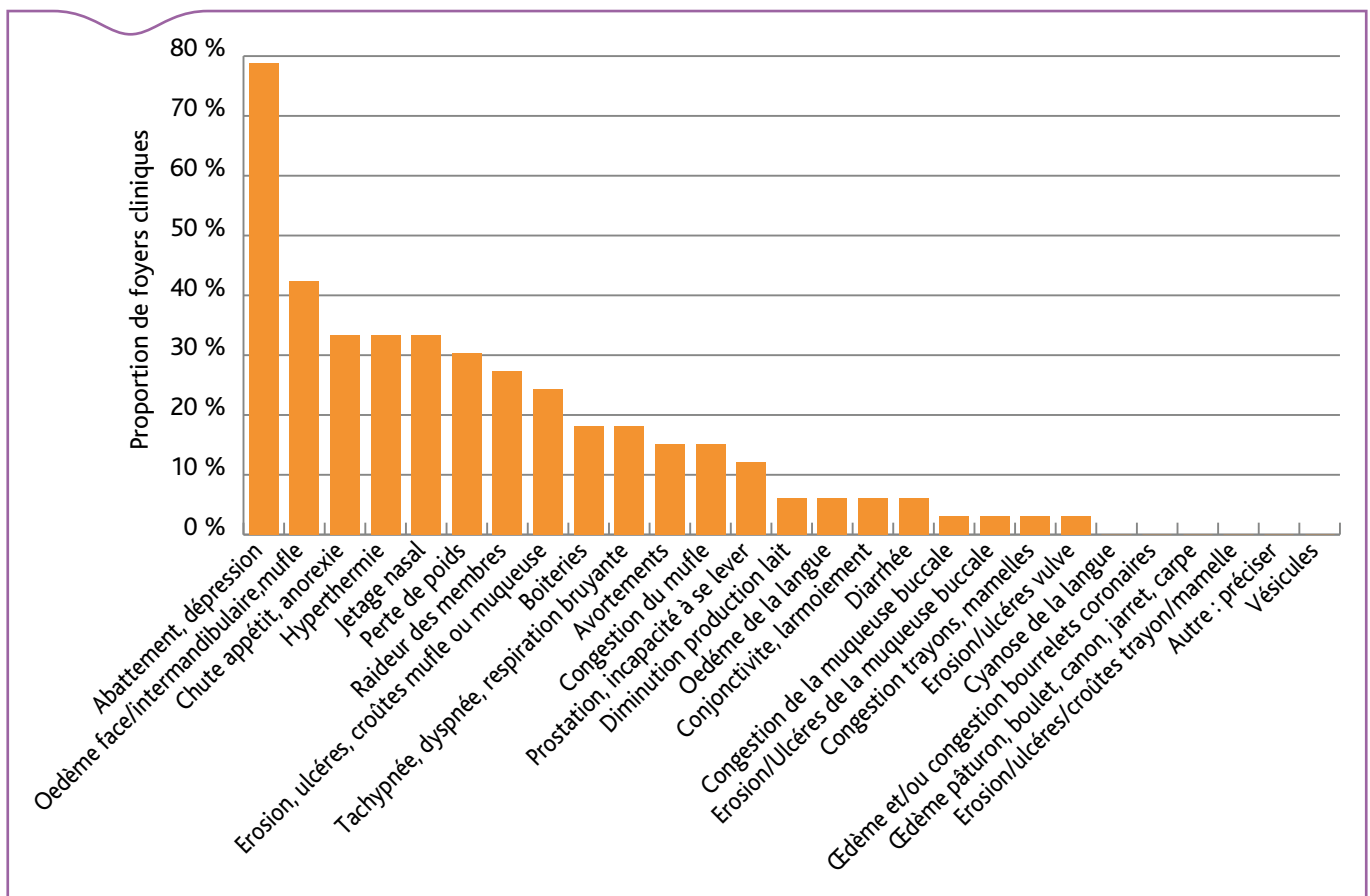


Figure 1. Fréquence des signes cliniques rapportés pour les 75 foyers cliniques de FCO à sérotype 8 détectés en France continentale entre le 16 août 2017 et le 24 janvier 2018 pour lesquels des signes cliniques ont été répertoriés à la DGAL



En septembre 2015, la France a connu une résurgence du BTV-8 sur son territoire continental suite à un premier cas confirmé dans l'Allier chez un bélier présentant des signes cliniques. Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et le 24 janvier 2018, 3 507 foyers avaient été détectés. Contrairement à l'épizootie de 2007/2009, la plupart des foyers ont été détectés dans le cadre des analyses réalisées suite aux mouvements d'animaux (~ 85 %), et beaucoup plus rarement suite à des signes cliniques. Au total, 94 foyers cliniques de FCO-8 ont été détectés chez des bovins entre le 16 août 2017 et le 24 janvier 2018. Des commémoratifs ont été recueillis pour 75 de ces foyers cliniques (4 foyers ovins et 71 foyers bovins) (Figure 1). Parmi ces foyers, les signes cliniques les plus fréquents étaient: l'abattement et la dépression (41 %), la chute d'appétit et l'anorexie (35 %), l'avortement (32 %), les érosions, ulcères, croûtes du mufle ou de la muqueuse nasale (27 %), la congestion du mufle (24 %), la perte de poids (23 %), la raideur des membres (21 %) et la prostration ou l'incapacité à se lever (20 %). Une part non négligeable des foyers cliniques a donc été détectée suite à des avortements chez des bovins contrairement à l'épisode précédent (en 2007 les avortements avaient été rapportés chez 5,7 % des animaux cliniquement atteints (Calavas et al., 2010)). La plupart des avortements ayant donné lieu à des suspicions cliniques ne sont pas concomitants d'autres signes cliniques. La proportion exacte des avortements ayant un lien de causalité avec la FCO reste donc à consolider. En effet, même si la FCO peut entraîner des avortements (avec infection de l'avorton), l'avortement n'est pas un signe d'appel de la FCO et ces résultats sont à interpréter avec précaution car la plupart des foyers cliniques détectés suite à des avortements l'ont été sans que des prélèvements aient été effectués sur les avortons. Les avortements sont en effet d'origine multifactorielle, la présence d'un avortement chez une femelle PCR positive avec des valeurs de Ct élevées ne permet pas d'établir un lien de causalité entre la FCO et l'avortement. La virémie étant particulièrement longue, il est possible que l'animal

ait été infecté avant ou en début de gestation sans conséquence visible sur le fœtus. Un lien de causalité ne peut être établi que suite à des tests diagnostiques (PCR) réalisés à la fois sur la mère, mais également sur la rate de l'avorton.

## Signes cliniques induits par le BTV-4 en France continentale et en Corse

### En Corse

Un premier foyer de FCO-4 a été confirmé en décembre 2016 à Bonifacio (Corse-du-Sud), dans un élevage mixte ovins-caprins, et au 4 octobre 2017, 177 foyers de FCO avaient été confirmés et notifiés officiellement par la DGAL, dont 53 suite à une suspicion clinique (<https://www.platforme-esa.fr/article/bilan-de-la-situation-relative-a-la-fco-a-serotype-4-fco-4-en-corse-au-4-octobre-2017>; Sailleau et al., 2017). Pour ce sérotype, contrairement à la FCO-8, des signes cliniques n'ont été observés en Corse que chez les ovins et les caprins. L'absence de signes cliniques chez les bovins infectés par le BTV-4 avait également été mentionnée dans d'autres pays comme la Grèce (Katsoulos, et al., 2016). Cependant, une étude plus récente menée en Albanie sur des bovins séropositifs pour la FCO-4 mentionnait la présence de signes cliniques chez les bovins, avec comme signes les plus fréquemment observés: la diminution de la production laitière, l'hyperthermie, les boiteries, les conjonctivites et la perte d'appétit (Dedolli et al., 2017).

À la date du 24 janvier 2018, 249 foyers de FCO-4 avaient été confirmés en Corse, dont 55 foyers cliniques (52 ovins et 3 caprins). Les signes cliniques ont pu être recueillis grâce à une fiche clinique standardisée pour 34 foyers cliniques ovins. Au total, d'un à neuf signes cliniques différents ont été répertoriés par foyer, avec une moyenne

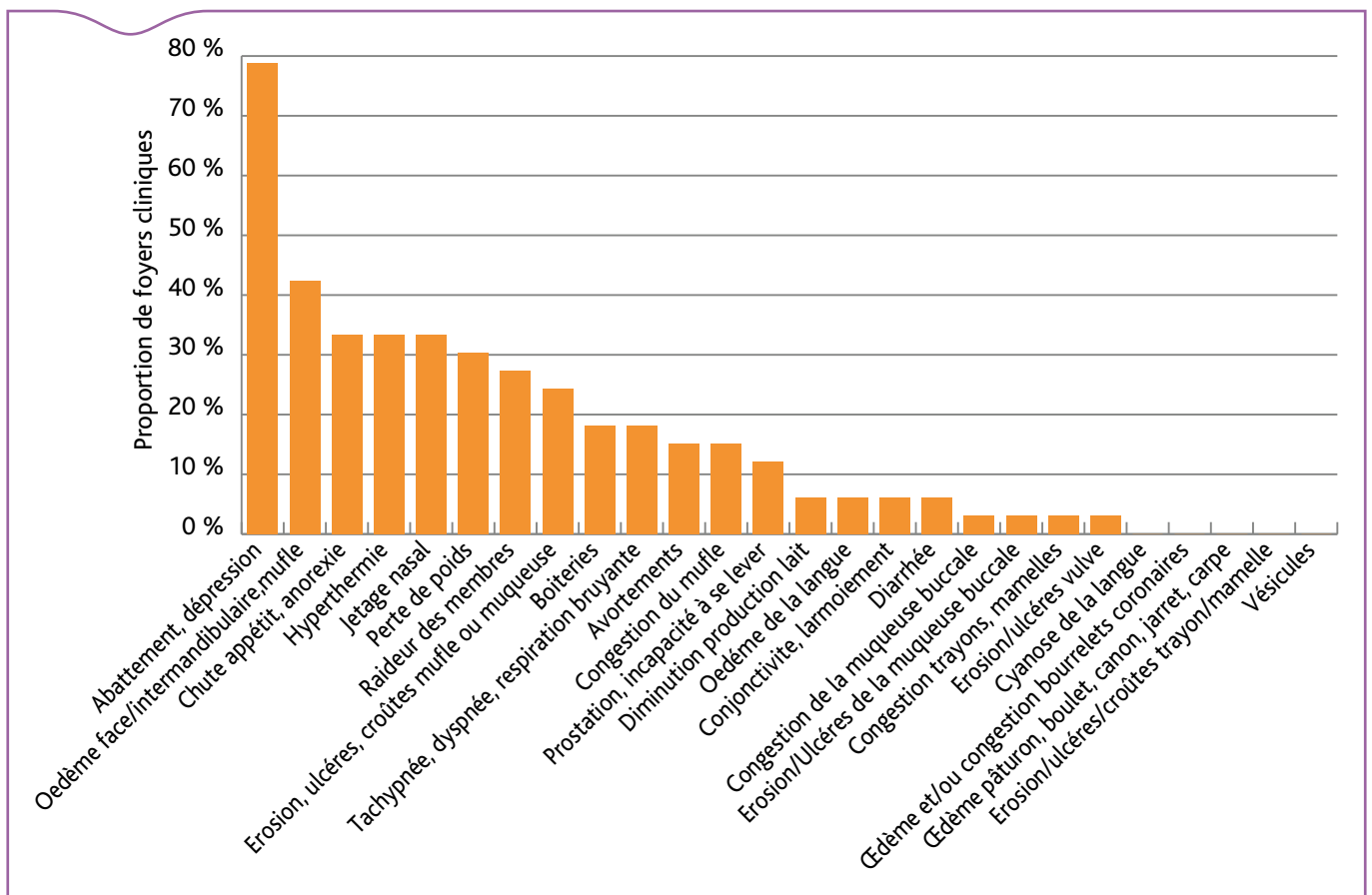


Figure 2. Fréquence des signes cliniques rapportés pour les 34 foyers cliniques ovins de FCO-4 détectés en Corse en 2017 (au 24 janvier 2018) pour lesquelles des signes cliniques ont été répertoriés à la DGAL

de quatre. Les signes cliniques les plus fréquents étaient : l'abattement ou la dépression (78 %), l'œdème de la face, inter-mandibulaire ou du mufler (42 %), le jetage nasal, la perte d'appétit ou l'anorexie, et l'hyperthermie (33 %), la perte de poids (30 %), la raideur des membres (27 %) et les érosions, les ulcères ou les croûtes sur le mufler ou la muqueuse nasale (24 %) (Figure 2). La fièvre et l'œdème de la face, la diminution de l'appétit ont également été répertoriés comme étant les signes principaux de la FCO-4 chez les ovins dans une autre étude (Katsoulos, et al., 2016).

### En France continentale

Un foyer de FCO-4 a été confirmé par le LNR en date du 6 novembre 2017, dans le département de la Haute-Savoie. La détection a été faite par dépistage par PCR sur un veau avant départ vers l'Espagne. L'animal ne présentait pas de signes cliniques, ce qui est cohérent avec ce qui est observé chez les bovins infectés par la FCO-4 en Corse. Différentes modalités de surveillance ont été mises en œuvre dans la zone de protection et la zone de surveillance de la FCO-4 et dans les élevages en lien épidémiologique avec les foyers puis les élevages de Haute-Savoie en zone de protection (<https://www.plateforme-esa.fr/article/un-cas-de-fco-4-chez-un-veau-en-haute-savoie>). La surveillance programmée, les analyses réalisées dans le cadre des mouvements d'animaux et les investigations dans les élevages en lien épidémiologique avec des foyers de Haute-Savoie ont permis de mettre en évidence la circulation du BTV-4 dans plusieurs départements du territoire continental (<https://www.plateforme-esa.fr/article/fco-4-en-france-continentale-situation-sanitaire-au-2-janvier-2018>). Au 1<sup>er</sup> mars 2017, aucun foyer n'avait été détecté suite à la surveillance événementielle et aucun signe clinique évocateur de FCO n'a été rapporté dans ces élevages, qu'ils soient bovins, ovins ou caprins. Cependant, le nombre de foyers ovins reste très faible. De ce fait, il est recommandé de rester vigilant concernant l'impact clinique de la FCO-4, notamment chez les ovins. La surveillance événementielle est donc fondamentale afin de surveiller les évolutions possibles de la circulation virale et de l'impact clinique du BTV-4. En effet, un taux de mortalité de 5,6 à 39,3 % chez les ovins infectés par le BTV-4 a été rapporté dans les Balkans et en Turquie (Arsevska et al., 2015).

## Les manifestations cliniques de la FCO chez les caprins

Bien que les caprins soient également sensibles au BTV-8, ils présentent généralement des signes cliniques moins marqués et moins fréquents que les ovins et les bovins (Chartier et al., 2009; Caporale et al., 2014).

Comparés aux bovins et aux ovins, des valeurs de résultats d'analyses PCR (Ct) plus élevées (témoignant d'un moindre niveau d'infection) ont été observées chez les caprins infectés par le BTV-4 en Corse à la même période (ces plus faibles valeurs pouvant également être dues à des infections plus anciennes). Les foyers caprins ont été détectés suite à des avortements, sans autre signe clinique rapporté, ce qui doit être interprété avec prudence, cf. supra. Cependant, compte tenu du faible nombre de foyers détectés chez les caprins, une étude permettant un meilleur contrôle des facteurs de confusion reste nécessaire pour confirmer des différences de valeurs de Ct entre les espèces sensibles et des tests sur mères et avortons seraient nécessaires pour confirmer le lien de causalité entre la FCO et les avortements chez les caprins (<https://www.plateforme-esa.fr/article/bilan-de-la-situation-relative-a-la-fco-a-serotype-4-fco-4-en-corse-au-4-octobre-2017>).

## Discussion

Au-delà de la sensibilité propre des espèces hôtes, l'expression clinique est la résultante de différents facteurs incluant la souche virale et des caractéristiques liées à l'individu ou à l'espèce de culcoïde impliquée dans la transmission du virus (Maclachlan et al., 2009; Caporale et

al., 2014). Par ailleurs, Charlier et al. (2009) suggèrent qu'un certain nombre d'infections chroniques concomitantes pourraient aggraver les signes cliniques et les conséquences de l'infection virale.

Dans un contexte de forte circulation du virus, la vigilance des éleveurs et des vétérinaires tend à se renforcer, ce qui peut engendrer une augmentation de l'attention portée à des signes cliniques peu caractéristiques, mais agissant comme signal d'appel. Des variations du nombre mensuel des suspicions cliniques de FCO ont été observées entre janvier 2016 et septembre 2017 en France continentale. Comparé à l'année 2016, une augmentation des suspicions cliniques a été observée en 2017 sur la période de janvier à mars, une période *a priori* de moindre probabilité d'infection par le BTV. Cette augmentation pourrait coïncider avec un renforcement de la vigilance des éleveurs et des vétérinaires (Figure 3).

Une augmentation du nombre d'avortements chez les bovins a été identifiée lors de l'épizootie de FCO-8 en 2007-2008 (Marceau et al., 2014) ainsi qu'une augmentation du nombre des retours en chaleur très tardifs et des naissances prématurées (Marceau et al., 2014). Bien qu'un lien statistique ait pu être établi entre les fluctuations temporelles de différents indicateurs des performances de reproduction et la circulation du BTV-8, le lien de causalité entre la FCO et des avortements isolés s'avère complexe. En effet, les diagnostics d'avortement représentent un challenge important et s'effectuent généralement suite à un protocole incluant plusieurs tests diagnostiques et une anamnèse précise (Anderson, 2007; Borel et al., 2014). De plus, considérant la forte fluctuation dans le temps de plusieurs indicateurs des performances de reproduction, une élévation anormale de certains indicateurs peut être concomitante d'autres facteurs. Ceci tend donc à réduire les probabilités de détection du BTV-8 par une surveillance syndromique qui serait basée sur certains indicateurs de reproduction présentant de fortes fluctuations temporelles (Marceau et al., 2014).

La transmission transplacentaire du BTV-8 aux agneaux, aux chevreaux et aux veaux a été rapportée dans différentes études expérimentales et confirmée par l'analyse de données de terrain (Maclachlan et al., 2009; Backx et al., 2009; van der Sluijs et al., 2012; Zanella et al., 2012; Belbis et al., 2013; van der Sluijs et al., 2013). Cette infection transplacentaire peut entraîner des avortements et des malformations, notamment au niveau cérébral ou des naissances d'animaux sains séropositifs et/ou RT-PCR positifs. Il a été démontré lors d'une étude de terrain au cours de l'épizootie FCO-8 en 2008/2009 en France que la proportion d'avortons RT-PCR positifs était significativement plus élevée pour des mères RT-PCR positives et que des lésions et malformations (cécité, ataxie, anomalies comportementales, hydranencéphalie) étaient significativement plus fréquentes chez les avortons séropositifs ou

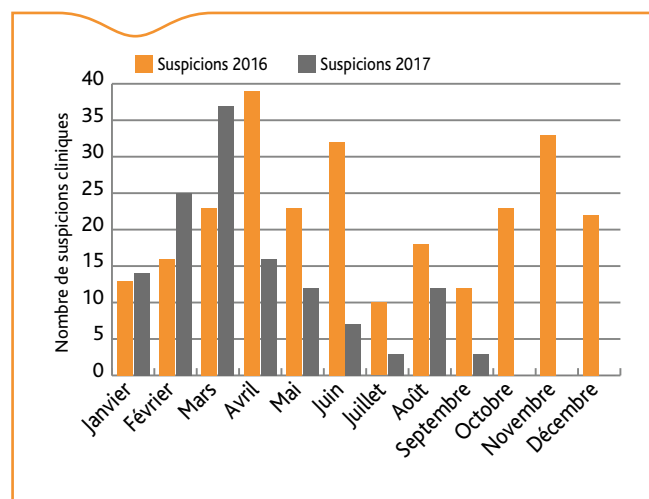


Figure 3. Variation du nombre de suspicions cliniques du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 11 septembre 2017 (une partie des suspicions cliniques correspond à des avortements sans autre signe clinique)

**Encadré. Liste de signes cliniques observés lors de l'épizootie de FCO-8 en 2007**

Une liste des signes cliniques, basée sur les données recueillies lors de l'épizootie de FCO-8 en France en 2007 a été établie pour chaque espèce (Zanella et al., 2009).

**Ovins (une association de ces signes cliniques)**

- œdème de la face/mufle/inter-mandibulaire
- conjonctivite/larmolement
- jetage nasal
- érosions/ulcères/croûtes sur le mufle
- œdème /cyanose de la langue
- hyper salivation
- œdème et/ou congestion des bourrelets coronaires associés à une boiterie
- raideur des membres
- érosions/ulcères/croûtes/pétéchies au niveau de la mamelle
- perte de laine

**Bovins (une association de ces signes cliniques)**

- conjonctive /larmolement/yeux exorbités
- œdème péri-oculaire
- jetage nasal
- érosions/ulcères/croûtes sur le mufle
- congestion ou pétéchies sur le mufle
- congestion des lèvres/de la muqueuse buccale
- œdème et/ou congestion des bourrelets coronaires associés à une boiterie
- œdème des membres (paturons, boulet, canon, carpe/jarret)
- érosions/ulcères/croûtes/pétéchies au niveau de la mamelle

**Caprins (une association de ces signes cliniques)**

- œdème de la face
- jetage nasal
- langue cyanosée
- hyper salivation
- raideur des membres/boiterie

RT-PCR positifs (Zanella et al., 2012). Dans le but de mieux objectiver l'impact de l'infection par le BTV sur les avortements, il est nécessaire de standardiser les procédures diagnostiques, car seuls les prélèvements de la rate de l'avorton testés RT-PCR positifs permettent d'établir un lien de causalité entre la FCO et un avortement.

## Conclusion

Bien qu'étant similaire, la symptomatologie montre certaines différences entre les infections par BTV-8 et BTV-4, notamment l'absence de signes cliniques chez les bovins infectés par le BTV-4 pour ce qui concerne la France jusqu'à aujourd'hui. Des différences ont également été identifiées entre la Corse et le France continentale concernant la FCO-4. Des signes cliniques ont été observés chez les ovins (et les caprins avec certaines réserves, cf. supra) en Corse mais, à ce jour, aucun foyer de FCO-4 n'a été détecté dans le cadre de la surveillance événementielle en France continentale. La vigilance clinique reste néanmoins indispensable, en particulier chez les ovins. En effet, un faible nombre de foyers a été détecté depuis la détection du premier foyer FCO-4 en France continentale et les foyers ont majoritairement été détectés durant une période d'inactivité vectorielle, laissant envisager une possible apparition de foyers cliniques de FCO-4 à partir du printemps-été 2018. Contrairement à l'épizootie de 2006, la proportion de foyers FCO-8 détectés et présentant des signes cliniques est très faible. Des différences marquées sur l'expression de la maladie ont été démontrées et dépendent de plusieurs facteurs dont l'espèce, l'état physiologique des animaux, le niveau d'immunité de la population, la souche virale ou encore les vecteurs.

Sur la période qui s'étend du 16 août 2017 au 24 janvier 2018, plusieurs foyers de FCO-8 (24 sur 75 foyers détectés par la surveillance clinique) ont été détectés lors d'investigations menées suite à des avortements, dans la plupart des cas sans autre manifestation clinique dans le

troupeau. Une révision des critères de suspicion clinique de FCO est en cours; elle inclura la prise en compte des avortements, avec des modalités de confirmation biologique adaptées.

## Références bibliographiques

- Anderson, M.L., 2007. Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. *Theriogenology* 68: 474–486
- Arsevska, E., Balenghien, T., Bréard, E., Garros, C., Lancelot, R., Sailleau, C., Zientara, S. 2015. Fièvre catarrhale ovine en Europe en 2014 : épizootie dans les Balkans, progression de la circulation en Italie et en Espagne. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.*, 69: 20-24
- Backx, A., Heutink, R., van Rooij, E., van Rijn, P., 2009. Transplacental and oral transmission of wild-type bluetongue virus serotype 8 in cattle after experimental infection. *Vet. Microbiol.*, 138: 235–43.
- Belbis, G., Bréard, E., Cordonnier, N., Moulin, V., Desprat, A., Sailleau, C., Viarouge, C., Doceul, V., Zientara, S., Millemann, Y., 2013. Evidence of transplacental transmission of bluetongue virus serotype 8 in goats. *Vet. Microbiol.*, 166: 3-4
- Borel, N., Frey, C.F., Gottstein, B., Hilbe, M., Pospischil, A., Franzoso, F.D., Waldvogel, A., 2014. Laboratory diagnosis of ruminant abortion in Europe. *Vet. J.*, 200(2): 218-229.
- Calavas, D., Legrand, R., Morignat, E., 2010. Typologie des signes cliniques de la FCO de type 8 chez les bovins et les ovins. *Nouv. Prat. Vet.*, 3(14) : 7-14
- Caporale, M., Di Gialleonardo, L., Janowicz, A., Wilkie, G., Shaw, A., Savini, G., Van Rijn, P.A., Mertens, P., Di Ventura, M., Palmirini, M., 2014. Virus and Host Factors Affecting the Clinical Outcome of Bluetongue Virus Infection. *J. Vir.*, 88(18): 10399-10411.
- Chartier, C., Franquet, N., Lacour, S., Robergeot, V., Bordes, F., Perrin, A., Berthillot, S., Gusse, E., Saegerman, C., Millemann, Y., Belbis, G., Zanella, G., Durand, B., Bréard, E., Zientara, S., 2009. La fièvre catarrhale ovine chez les caprins: données cliniques préliminaires. *Bull. GTV*, 51:67-75.
- Dedolli, K., Koni, A., Keçi, R., Koleci, X., 2017. Clinical and serological study on bluetongue virus serotype 4 in cattle in Albania. *Anim. Husbandry. Dairy. Vet. Sci.*, 1(1): 1-4.
- Guyot, H., Mauroy, A., Thiry, E., Losson, B., Bodmer, M., Kirten, P., Rollin, R., Saegerman, C., 2007. Fièvre catarrhale ovine chez les ruminants. Description clinique des cas vécus dans le Nord de l'Europe durant l'été et l'automne 2006. *Bull. GTV*, 39, 89–96
- Katsoulos, P.D., Giadinis, N.D., Chaintoutis, S.C., Dovas, C.I., Kiossis, E., Tsousis, G., Psychas, V., Vlemmas, I., Papadopoulos, T., Papadopoulos, O., Zientara, S., Karatzias, H., Boscos, C., 2016. Epidemiological characteristics and clinic-pathological features of bluetongue in sheep and cattle, during the 2014 BTV serotype 4 incursion in Greece. *Trop. Anim. Health. Prod.*, 48(3): 469-77. doi: 10.1007/s11250-015-0974-5.
- Landeg, F., 2007. Bluetongue outbreak in the UK. *Vet. Rec.*, 161, 534-535.
- Le Gal, M.C., Dufour, B., Geoffroy, E., Zanella, G., Moutou, F., Millemann, Y., Rieffel, J.N., Pouilly, F., 2008. Bluetongue virus serotype 8 in the Ardennes in 2007. *Vet. Rec.*, 163:668
- Maan, S., Maan, N.S., Belaganahalli, M.N., Rao, P.P., Singh, K.P., Hemadri, D. et al. 2015. Full-Genome Sequencing as a Basis for Molecular Epidemiology Studies of Bluetongue Virus in India. *PLoS ONE* 10(6): e0131257. doi:10.1371/journal.pone.0131257.
- Maclachlan, N.J., Drew, C.P., Darpel, K.E., Worwa, G., 2009. The Pathology and Pathogenesis of Bluetongue. *J. Comp. Pathol.*, 141, 1\*16.
- Marceau, A., Madouasse, A., Lehébel, A., van Schaik, G., Veldhuis, A., 2014. Can routinely recorded reproductive events be used as indicators of disease emergence in dairy cattle? An evaluation of 5 indicators during the emergence of bluetongue virus in France in 2007 and 2008. *J. Dairy Sci.* 97: 6135-6150. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7346>
- Martinelle, L., F. Dal Pozzo, P. Sarradin, I. De Leeuw, K. De Clercq, C. Thys, D. Ziant, Thiry, E. and Saegerman C., 2011: Two alternative inocula to reproduce bluetongue virus serotype 8 disease in calves. *Vaccine*, 29(19): 3600-3609.
- Sailleau, C., Breard, E., Viarouge, C., Gorlier, A., Quenault, H., Hirchaud, E., Touzain, F., Blanchard, Y., Vitour, D., Zientara, S. 2017. Complete genome sequence of Bluetongue Virus Serotype 4 that emerged on French island of Corsica in December 2016. *Transbound Emerg Dis.* 1-4, doi: 10.1111/tbed.12660
- Van der Sluijs, M.T.W., Schroer-Joosten, D.P.H., Fid-Fourkour, A., Vrijenhoek, M.P., Debyser, I., Gregg, D.A., Dufe, D.M., Moulin, V., Moormann, R.J.M.,

- de Smit, A.J., 2012. Effect of vaccination with an inactivated vaccine on transplacental transmission of BTV-8 in mid-term pregnant ewes and heifers, *Vaccine*, 30(3): 647-655.
- Van der Sluijs, M.T.W., Schroer-Joosten, D.P.H., Fid-Fourkour, A., Smit, M., Vrijenhoek, M.P., Moulin, V., de Smit, A.J., Moormann, R.J.M., 2013. Transplacental transmission of BTV-8 in sheep: BTV viraemia, antibody responses and vaccine efficacy in lambs infected in utero, *Vaccine*, 31(36): 3726-3731.
- Zanella, G., Martinelle, L., Guyot, H., Mauroy, A., De Clercq, K., Saegerman, C., 2013. Clinical pattern characterization of cattle naturally infected by BTV-8. *Transbound. Emerg. Dis.*, 60(3):231-7. doi: 10.1111/j.1865-1682.2012.01334.x.
- Zanella, G., Durand, B., Sellal, E., Breard, E., Sailleau, C., Zientara, S., Batten, C.A., Mathevet, P., Audeval, C., 2012. Bluetongue virus serotype 8: Abortion and transplacental transmission in cattle in the Burgundy region, France, 2008–2009. *Theriogenology* 77: 65–72.
- Zanella, G., Chartier, C., Biteau-Coroller, F., 2010. Signes cliniques de la FCO dus au sérotype 8 en France. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim/Hors-série/ Spécial FCO*, 35: 10-12.
- Zanella, G., Biteau-Coroller, F., Chartier, C., Bertrand, V., Bonnevie, D., Bosquet, G., Defachelles, J., Jolivet, F., Mayer, A., Ramette, A., Van Roy, M., Vignault, G., Locatelli, C., Simon, C., Le Dréan, E., Delaval, J., Prengère, E., Beauté, V., Durand, B., 2009. Retour d'expérience sur la FCO sérotype 8 en 2007: Signes cliniques et prévalence. *Bull. GTV*, 50:87-95.
- Zientara, S., Maclachlan, N.J., Calistri, P., Sanchez-Vizcaino, J.M., Savini, G., 2010. Bluetongue Vaccination in Europe. *Exp. Rev. Vacc.*, 9(9): 989–991.
- Zientara, S., Sailleau, C., Viarouge, C., Hoper, D., Beer, M., Jenckel, M. et al., 2014. Identification of a novel Bluetongue virus in goats in Corsica, France. *Emerg. Infec. Dis.*, 20(12): 2123-2125.

# Bulletin épidémiologique Santé animale - alimentation

Mai 2018

## Installation de la tique *Hyalomma*

### *marginatum*, vectrice du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, en France continentale

Frédéric Stachurski (1,2), Laurence Vial (1,2)

Auteur correspondant: frederic.stachurski@cirad.fr

(1) Cirad, UMR Astre, Montpellier, France

(2) Astre, Cirad, Inra, Université de Montpellier, Montpellier, France

#### Résumé

La tique *Hyalomma marginatum*, l'un des principaux vecteurs du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, est présente en Corse depuis plusieurs décennies. En France continentale, son installation est apparemment bien plus récente: les premières observations convaincantes de sa présence pérenne datent de 2015, les mentions antérieures ne signalant que des spécimens isolés possiblement introduits par des oiseaux migrateurs. Une enquête a été réalisée au printemps 2017, afin de déterminer plus précisément la distribution actuelle de l'espèce. Une étude préalablement conduite en Corse ayant montré que les tiques adultes se fixaient préférentiellement sur le Cheval, plus de 80 structures équestres, dont les équidés évoluent au moins en partie sur des parcelles naturelles boisées ou arbustives, ont été visitées. *Hyalomma marginatum* a été retrouvée des Pyrénées-Orientales au Var, principalement dans des sites à la végétation et au climat méditerranéens. Certaines observations laissent supposer qu'elle n'occupe pas encore la totalité de sa niche écologique. Des études en cours pour déterminer les conditions climatiques limites de survie de l'espèce permettront de déterminer sa zone d'extension potentielle.

#### Mots-clés

Tique, *Hyalomma variegatum*, aire de distribution, France

#### Abstract

**Presence of the tick species, *Hyalomma marginatum*, vector of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever virus, in continental France**

*Hyalomma marginatum*, one of the main tick vectors of the Crimean-Congo Haemorrhagic Fever virus, has been present in Corsica for decades. Its establishment in continental France is apparently much more recent: the first convincing observations confirming its permanent presence were made in 2015, previous mentions concerning only isolated specimens possibly introduced by migratory birds. A survey was carried out in spring 2017 to accurately determine the species' current distribution. A previous study in Corsica had shown that adult ticks preferentially infest horses, so the survey included over 80 equestrian facilities keeping horses at least partially on natural wooded or shrubby pastures. *Hyalomma marginatum* was found from the Pyrénées-Orientales (Spanish border) to the Var (80 km from the Italian border), most of the time in areas characterised by Mediterranean climate and vegetation. However, some observations indicate that the tick is not yet fully established within its ecological niche. Laboratory studies will be carried out in order to assess the threshold climatic conditions allowing *H. marginatum* to survive and therefore its spread potential.

#### Keywords

Tick, *Hyalomma variegatum*, Distribution area, France

Dans une note d'un *Bulletin Épidémiologique* de 2009, Stephan Zientara signalait que la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (FHCC), maladie humaine caractérisée par des symptômes sévères et un taux de létalité parfois élevé, était en recrudescence en Europe orientale (Zientara, 2009). Il indiquait également qu'il convenait « de rester vigilant quant à l'extension géographique de cette maladie et à son risque d'introduction en France », d'autant que l'une des principales espèces de tiques vectrices du virus, *Hyalomma marginatum*, était déjà installée en Corse, comme cela a été récemment confirmé (Grech-Angelini et al., 2016). Cette tique est également endémique au Maghreb, dans la péninsule ibérique, de l'Italie à la Turquie, autour de la mer Noire, dans le Caucase, au sud de la Russie,... (ECDC, 2018). La France continentale était la seule zone encore considérée comme non colonisée au nord de la Méditerranée<sup>(1)</sup>. Les nouvelles données présentées ci-dessous prouvent toutefois que *H. marginatum* est d'ores et déjà largement répandue sur le littoral méditerranéen français.

En septembre 2016, deux cas autochtones de FHCC, dont un mortel dû à une morsure de tique (l'autre était consécutif à une infection nosocomiale), ont été signalés en Espagne, dans les environs de Madrid (Negredo et al., 2017). Plusieurs années auparavant, du génome viral avait été détecté à 250 km au sud-ouest de la capitale espagnole, chez une autre espèce vectrice, *H. lusitanicum*, mais aucun cas humain n'y avait été associé (Estrada-Peña et al., 2012). Compte tenu de la biologie de la tique *H. marginatum* (Encadré), de sa présence en Espagne, et des nombreux échanges commerciaux (transports d'animaux domestiques) existant avec la France, il y a un risque d'introduction du virus depuis ce pays. Il pourrait également y être introduit par des oiseaux migrateurs provenant du Maghreb et transportant des tiques immatures infectées (Encadré) car le virus peut être transmis de façon trans-ovarienne, d'une génération à la suivante (ECDC, 2018). Il convient donc de savoir où le vecteur dudit virus est déjà installé en France et où il pourrait avec succès être disséminé, de façon à mieux surveiller et prévenir la survenue éventuelle de cette maladie contre laquelle il n'existe actuellement aucun vaccin.

*Hyalomma marginatum* peut aussi transmettre aux humains *Rickettsia aeschlimannii*, l'un des agents responsables de la fièvre boutonneuse (Parola et al., 2013). L'infestation des ongulés domestiques (chevaux, bovins et plus rarement petits ruminants) par cette tique peut d'autre part se traduire par des blessures importantes, du fait de la propension des parasites à se regrouper sur quelques sites de prédilection (ECDC, 2018) comme les marges de l'anus, la mamelle, le scrotum, le fourreau,... Enfin, l'espèce est également vectrice de la babésiose équine à *Babesia caballi*, sachant que d'autres tiques déjà présentes en France le sont aussi.

Les circonstances dans lesquelles les premiers spécimens de *H. marginatum* ont été collectés en France continentale ont été détaillées par Vial et al. (2016). Quelques adultes ont été retrouvés en 2008, 2010 et 2015 sur des chevaux examinés en Camargue et à proximité immédiate (Figure 2). En 2012 et 2013, quatre nymphes ont été récoltées sur des passereaux capturés au sud de Montpellier. Trois d'entre elles ont été trouvées au printemps: leurs hôtes pouvaient donc

(1) Les quelques mentions anciennes de l'identification de *H. marginatum* sur le territoire étaient toutes douteuses ou très probablement dues à l'introduction accidentelle d'une tique immature par un oiseau migrateur (Vial et al., 2016).



Figure 1. Adultes de *Hyalomma marginatum*. De gauche à droite: femelle à jeun, femelle gorgée, mâle à jeun (photos: Laurence Vial et Frédéric Stachurski, Cirad)

## Encadré. Morphologie, biologie et écologie de la tique *Hyalomma marginatum*

*Hyalomma marginatum* est une tique dure de grande taille, reconnaissable à son rostre long et à ses pattes bicolores (anneaux blanchâtres aux articulations). Le scutum des mâles (partie de la cuticule très sclérifiée, sur la face dorsale) est très lisse, avec des ponctuations visibles à l'extrémité postérieure. Les femelles ne possèdent qu'un tégument partiellement sclérifié ce qui permet à leur corps de se distendre lorsqu'elles prennent leur repas sanguin. Les adultes à jeun font environ 5 mm de long; la femelle gorgée, dont la cuticule est de couleur chamois avec des lignes blanchâtres marquées, mesure près de 2 cm et pèse 1 à 1,5 grammes (Figure 1). La différenciation morphologique d'avec les autres espèces de *Hyalomma* nécessite un examen à la loupe binoculaire (Apanaskevich et Horak, 2008).

Contrairement à la plupart des espèces de tiques dures, dont le cycle nécessite trois hôtes successifs, celui de *H. marginatum* est un cycle à deux hôtes<sup>(1)</sup>. Les larves, qui infestent des petits vertébrés (lièvres et lapins, hérissons, oiseaux souvent présents au sol comme les merles (Figure 4), les rouges-gorges, les grives,... (ECDC, 2018)), ne se détachent pas une fois gorgées mais subsistent sur l'hôte, en quelques jours, une métamorphose à l'issue de laquelle les nymphes se refixent immédiatement à côté de l'exuvie dont elles viennent de sortir. Ce sont les nymphes, une fois gorgées, qui se détachent de leurs hôtes avant de subir au sol la métamorphose en adulte. La phase parasitaire immature complète dure environ trois semaines. Les adultes quant à eux ont une prédilection marquée pour les grands vertébrés: chevaux, bovins, ovins et caprins, mais aussi sangliers ou chevreuils (ECDC, 2018). Il est habituel de trouver sur les hôtes infestés davantage de mâles que de femelles, car les premiers peuvent rester fixés plusieurs mois alors que le repas des femelles dure environ une semaine.

*Hyalomma marginatum* est une tique exophile, c'est-à-dire que les phases libres de son cycle (ponte et incubation des œufs, métamorphose nymphale) se déroulent dans le milieu extérieur. Les nymphes et les femelles gorgées doivent donc trouver dans l'environnement des sites favorables à leur survie, avec une humidité au sol suffisante, sites dans lesquels les larves et adultes à jeun seront également présents. Ces milieux favorables sont constitués de pâtures, steppes ou savanes arbustives méditerranéennes. La tique n'est en revanche pas retrouvée dans les forêts continentales mixtes ou de feuillus (ECDC, 2018).

Contrairement à la plupart des larves et aux adultes d'*Ixodes ricinus* ou de *Dermacentor* qui sont visibles en hauteur dans la végétation à l'affût d'hôtes éventuels, les adultes de *H. marginatum* sont des tiques chasseuses qui restent sur le sol, cachées dans les débris végétaux (ECDC, 2018). Quand elles détectent la proximité d'un hôte, elles se dirigent activement vers l'animal qu'elles ont repéré. Les observations faites lors de l'étude mentionnée dans cet article laissent penser que *H. marginatum* se comporte comme la tique tropicale *Amblyomma variegatum* dont le mode d'invasion de ses hôtes bovins a été précisément étudié (Stachurski, 2000): les adultes grimperaient sur le sabot des animaux au pâturage et se fixeraient rapidement, de façon lâche, sur la peau située à proximité immédiate de la corne. Elles ne gagneraient les sites de prédilection que plus tard, lorsque les hôtes sont immobiles ou couchés.

## Références bibliographiques

- Apanaskevich D. A., Horak I. 2008. The genus *Hyalomma* Koch, 1844: V. re-evaluation of the taxonomic rank of taxa comprising the *H. (Euhyalomma) marginatum* Koch complex of species (Acari: Ixodidae) with redescription of all parasitic stages and notes on biology. *International Journal of Acarology*, 34(1): 13-42. doi: 10.1080/01647950808683704.
- Estrada-Peña A., Bouattour A., Camicas J.-L., Walker A. R. 2004. Ticks of domestic animals in the Mediterranean region. A guide to identification of species. University of Zaragoza, Spain, 131 p.
- Stachurski F. 2000. Invasion of West African cattle by the tick *Amblyomma variegatum*. *Medical and Veterinary Entomology*, 14 (4): 391-399. doi: 10.1046/j.1365-2915.2000.00246.x.

(1) *Hyalomma lusitanicum*, autre vecteur du virus de la FHCC, est quant à elle une tique à trois hôtes dont les larves puis les nymphes infestent presque exclusivement les lapins. Les adultes, quant à eux, parasitent essentiellement les ruminants (Estrada-Peña et al., 2004).

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LA DISTRIBUTION DE *HYALOMMA MARGINATUM* RÉALISÉE EN AVRIL-MAI 2017

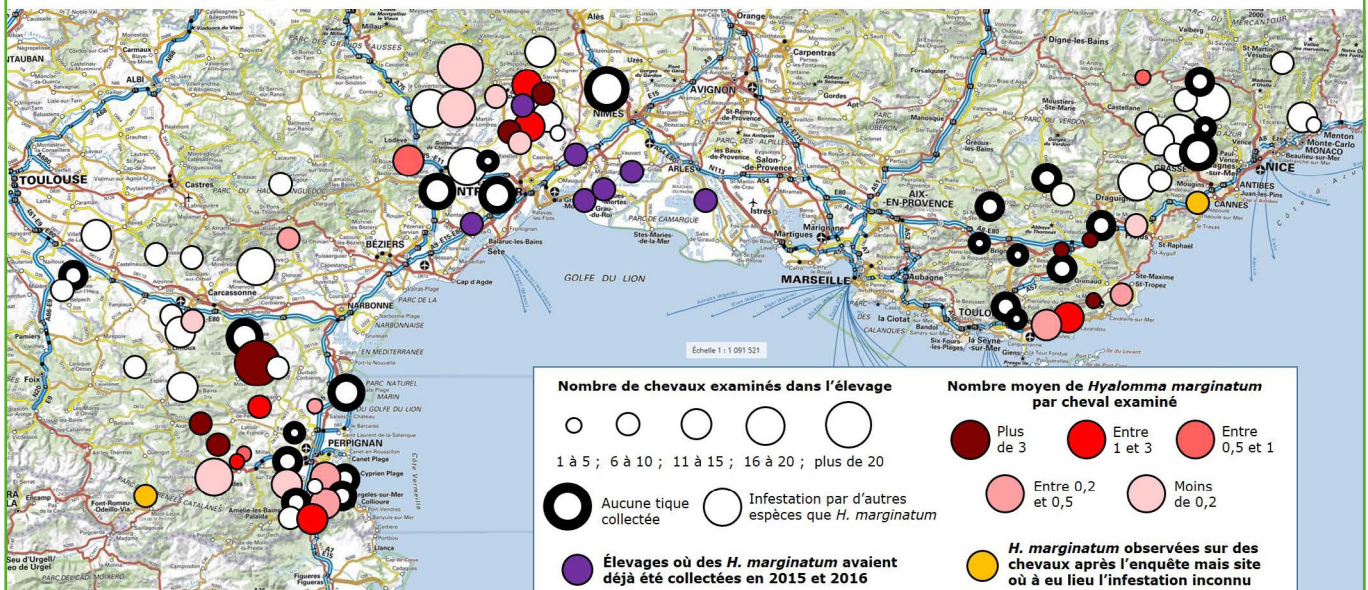


Figure 2. Distribution actuelle connue de la tique *Hyalomma marginatum* en France continentale

être des oiseaux revenant de migration en Espagne ou au Maghreb. Mais l'une avait été récoltée sur un rouge-gorge capturé en novembre, laissant penser que l'infestation avait eu lieu sur place. En juin 2015 enfin, lors d'une visite dans un centre équestre au nord du bassin de Thau, trois mâles d'*H. marginatum* ont été récoltés sur un cheval élevé depuis des années dans cette structure, n'ayant jamais séjourné à l'étranger, et qui avait été mis à pâturer au cours des semaines précédentes dans une parcelle boisée attenante.

L'accumulation des collectes et les circonstances dans lesquelles elles ont été faites étaient autant d'indices de la présence de la tique *H. marginatum* dans la région de Montpellier. Cette présence a été confirmée par le suivi, à partir d'avril 2016, d'un troupeau d'une douzaine de juments camarguaises élevées dans l'arrière-pays montpelliérain, à la limite du Gard et de l'Hérault. Pendant une année, ces animaux ont été examinés à intervalles variant d'une à quatre semaines. En tout, près de 2 400 *H. marginatum* ont été récoltées, avec un pic d'infestation en mai-juin (Figure 3). Les conditions dans lesquelles ces animaux sont élevés peuvent expliquer la présence d'une population de tiques aussi importante. Les chevaux sont en effet laissés en semi-liberté sur un domaine d'environ 200 hectares de garrigue naturelle où circulent également, en plus des passereaux et des petits mammifères constituant les hôtes des stades immatures, des sangliers qui sont des hôtes alternatifs pour les tiques adultes (Encadré). Ils peuvent donc entretenir le cycle, même lorsqu'un traitement contre les parasites externes est régulièrement réalisé sur les chevaux.

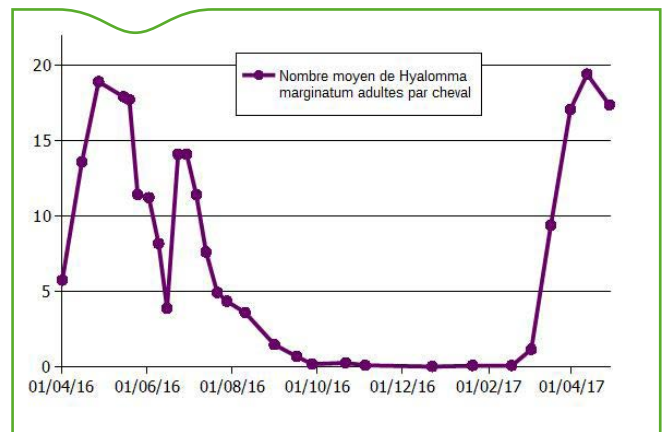


Figure 3. Évolution de l'infestation moyenne par les adultes de *Hyalomma marginatum* d'une douzaine de juments camarguaises élevées dans la garrigue au nord de Montpellier

## Distribution actuelle de *Hyalomma marginatum*

### Réalisation de l'enquête

Pour savoir si l'espèce était présente dans d'autres parties du littoral méditerranéen français, zone *a priori* favorable à son installation (ECDC, 2018), une enquête a été menée en avril-mai 2017, au moment du pic d'activité des adultes, dans tous les départements bordant la Méditerranée, à l'exception des Bouches-du-Rhône pour lesquelles des données préexistaient. Le cheval ayant été identifié en Corse comme l'hôte préférentiel des adultes de *H. marginatum* (Grech-Angelini et al., 2016), il a été décidé de se concentrer sur cet hôte-sentinel. Les propriétaires de centres hippiques, de chevaux de randonnée,



Figure 4. Femelle de merle (*Turdus merula*) infestée par des larves et des nymphes de *Hyalomma marginatum* (photo: Gilles Balança, Cirad)

d'élevages équités, de pensions,... ont été contactés, afin de savoir s'ils accepteraient de participer à l'étude et si les conditions dans lesquelles leurs animaux étaient gardés les rendaient particulièrement vulnérables à l'infestation par cette tique. Compte tenu de l'exophilie de *H. marginatum* (Encadré), n'ont en effet été visitées que des structures dont les chevaux évoluent régulièrement sur des pâtures arbustives ou arborées, et non celles où ils sont gardés en permanence dans des box ou des paddocks au sol sableux ou de terre battue. En outre, étaient préférées des structures ne procédant pas ou peu à des traitements acaricides ou insecticides.

Dans chaque structure visitée, au moins huit chevaux étaient examinés (ou tous les animaux, en cas d'effectif inférieur). Toutes les tiques fixées étaient collectées pour identification ultérieure. Les propriétaires étaient également interrogés sur leurs connaissances des tiques, sur la lutte qu'ils effectuaient contre les parasites, sur les maladies dues aux tiques qu'ils avaient observées sur leurs animaux, ainsi que sur leurs pratiques, en particulier à propos des mouvements d'animaux qu'ils opéreraient au cours de l'année.

### Résultats

Sept espèces de tiques ont été récoltées, mais il est difficile de conclure quant à leur distribution et abondance respectives. En effet, dans certains cas (*Rhipicephalus bursa*, *Dermacentor marginatus* et *D. reticulatus*), la période de l'enquête ne correspondait pas à celle du pic d'infestation; dans d'autres cas (*Haemaphysalis punctata*, *R. bursa*), les chevaux ne constituent pas les hôtes de prédilection des espèces en question. On peut toutefois noter qu'*Ixodes ricinus* n'a pratiquement été retrouvée que dans des lieux éloignés de la mer ou en altitude, notamment dans les Alpes-Maritimes ou l'Aude.

La figure 2 présente la distribution connue de *H. marginatum* d'après les résultats de l'enquête. La tique a été retrouvée dans tous les départements visités à l'exception des Alpes-Maritimes. Toutefois, l'une des personnes rencontrées et ayant un centre équestre sur la côte d'Azur a, après notre passage, identifié plusieurs individus de l'espèce sur des chevaux avec lesquels elle était partie en randonnée dans les départements voisins: dans ce cas, il n'est pas possible de savoir si l'infestation a eu lieu sur place ou dans une région infestée voisine. D'autre part, une autre propriétaire de centre équestre du même département, qui avait placé pour l'été des juments suitées sur des pâturages situés en limite des Alpes-de-Haute-Provence, à 700 m d'altitude, a également reconnu *H. marginatum* sur ses animaux (quelques individus ont été envoyés au Cirad où l'identification a été confirmée) alors qu'elle n'a pas retrouvé la tique sur ses animaux gardés sur les parcelles qu'elle utilise dans le Var et les Alpes-Maritimes. En Tunisie aussi, la capacité de cette espèce de s'installer en altitude, et dans des zones à la pluviométrie annuelle très variable, avait été notée (Bouattour et al., 1999). Compte tenu de ces observations, des fréquents mouvements d'animaux entre zones infestées et non infestées et de la présence de la tique dans le Var, il est probable que *H. marginatum* puisse s'installer dans les Alpes-Maritimes.

*Hyalomma marginatum* a parfois été retrouvée de façon localisée (autour du Massif des Maures dans le Var, dans les Corbières dans l'Aude), parfois de façon plus large (Pyrénées-Orientales et Hérault). Dans quelques cas (deux structures au nord et au sud-ouest de Perpignan, d'autres au sud de Carcassonne, au nord de l'Hérault ou aux environs de Fréjus), une seule tique adulte a été trouvée malgré l'examen de six à 28 animaux. Il n'est alors pas certain que l'espèce soit vraiment installée dans ces élevages, la présence d'un seul adulte pouvant être le témoin du détachement sur place d'une nymphe amenée par un oiseau, nymphe qui aurait pu y survivre, s'y métamorphoser et y trouver un hôte au stade adulte. Enfin, une tique de cette espèce a également été observée dans les Pyrénées-Orientales, à 1600 m d'altitude, près de Font-Romeu, sur une jument qui y avait été amenée pour quelques jours en provenance de l'ouest de l'Aude. Encore une fois, il n'est pas possible de savoir si l'infestation a eu

lieu sur place ou si l'animal est arrivé infesté, s'il s'agit d'une observation contingente et erratique, ou si l'espèce peut s'installer dans une telle région au climat réputé très froid.

On constate que cohabitent, à quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres de distance, des élevages infestés, voire très fortement infestés, par *H. marginatum*, et d'autres où l'espèce n'a pas été retrouvée, et même parfois où aucune autre espèce de tique n'a été collectée. Divers facteurs peuvent expliquer ces disparités. Dans certains cas, des traitements acaricides avaient été effectués peu avant notre passage, malgré nos recommandations. Dans d'autres cas, les animaux étaient gardés au moment de notre venue dans des paddocks peu végétalisés et donc peu propices à la présence de la tique. Mais il est aussi possible que la tique n'ait tout simplement pas encore été introduite dans certains élevages (lieux isolés n'ayant que de rares échanges avec les autres troupeaux, présence de peu d'animaux sauvages, sangliers notamment), ou qu'elle n'ait pu s'y maintenir car le climat et/ou la végétation ne lui convenaient pas. Enfin, l'enquête a été réalisée à la fin d'avril et en mai, au moment du pic d'activité connu de *H. marginatum*. Il est possible que dans certains sites au climat plus frais, comme les plateaux et montagnes des Alpes-Maritimes, le cycle soit décalé et les adultes présents sur les chevaux plus tardivement.

Dans tous les cas, ces observations laissent penser que *H. marginatum* ne s'est pas encore installée dans toutes les régions correspondant à sa niche écologique principale. Or, une fois présente dans une zone donnée, la tique peut être dispersée localement aussi bien par les animaux sauvages que par les animaux domestiques: déplacements de sangliers et migrations d'oiseaux, bovins changeant de parcelles, ovins partant en transhumance, chevaux utilisés pour des randonnées, mis dans une nouvelle pension ou participant à des concours hippiques,... Si les animaux présents dans une zone infestée ne sont pas examinés attentivement et traités chimiquement ou par arrachage manuel des tiques avant d'être déplacés, ils peuvent ainsi introduire *H. marginatum* dans une nouvelle région. Dans certains cas, si le climat lui est défavorable par exemple, la tique ne s'installera pas. Dans d'autres cas, elle trouvera les conditions permettant son endémisation. Et comme la faune sauvage peut également héberger la tique et la disperser, l'examen minutieux et le traitement régulier des animaux domestiques ne suffiront très probablement pas à limiter la dissémination de l'espèce.

## Études et travaux à venir

Deux hypothèses sont privilégiées pour expliquer la présence de la tique en France continentale. Des individus immatures régulièrement introduits par des oiseaux migrateurs ont peut-être fini par trouver les conditions nécessaires à l'installation de l'espèce (climat, végétation, présence des hôtes des immatures et des adultes,...), conditions qui ont pu devenir favorables suite aux changements climatiques en cours. Cette introduction pourrait être également la conséquence de l'importation de chevaux ou de bovins infestés par des tiques adultes en provenance d'Espagne ou d'Italie. L'implication des hôtes des tiques adultes est d'ailleurs considérée dans les Balkans comme un risque de dissémination plus probable que ne l'est la dispersion des immatures par les oiseaux pour les populations d'*H. marginatum* d'Europe orientale (Gray et al., 2009). Il est enfin possible que plusieurs introductions successives aient eu lieu et que ces deux scénarios aient coexisté: les populations désormais présentes en France proviendraient alors de différentes origines. Des travaux de phylo-géographie vont être réalisés sur l'ensemble du bassin méditerranéen afin de répondre à cette question et de vérifier ces hypothèses.

D'autre part, les conditions qui permettent l'installation de *H. marginatum* et l'extension de son aire de distribution sont à préciser. Afin de déterminer le front d'invasion de cette tique et de pouvoir surveiller les agents pathogènes qui lui sont associés, il est nécessaire de poursuivre le recensement des sites où elle est installée,



mais aussi de comprendre les paramètres qui influent sur sa survie, le bon déroulement de son cycle de développement et la viabilité de ses populations. Disposer de ces informations permettra d'établir des cartes prédictives des zones où la tique trouvera les conditions environnementales favorables à son installation. Un premier modèle de type MCDA (Multi-Criteria Decision Analysis) a été développé en 2017 aux dires d'experts et d'après la littérature disponible (Calloix, 2017). De nouveaux modèles statistiques, basés cette fois sur les données de présence récemment collectées, sont en cours d'élaboration. En parallèle, des travaux seront menés en laboratoire pour déterminer les températures et taux d'humidité seuils empêchant la survie de l'espèce, ce qui permettra d'alimenter ces modèles en paramètres.

Enfin, la question se pose quant à la surveillance qui pourrait être mise en place. Tant que cette tique ne constitue pas un risque sanitaire avéré ou une nuisance majeure en France, la mise en place d'un dispositif de surveillance ne se justifie pas. Toutefois, certaines méthodes récemment développées en science participative peuvent aider à la surveillance événementielle, tout en étant peu coûteuses. Ainsi, l'application téléchargeable sur smartphone « Signalement Tique » (site web : [http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement\\_Tique](http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement_Tique)), application développée par l'UMR BIPAR (Inra, Anses et ENVA) en partenariat avec le ministère des Solidarités et de la Santé, permet-elle de signaler une piqûre de tiques sur un Homme ou sur un animal, en précisant la localisation et la date de l'événement. La possibilité pour les déclarants de prendre en photo la tique observée et de l'envoyer aux chercheurs gérant la base de données pourrait permettre d'identifier aisément la tique en cause et de rapporter de nouvelles zones de présences de *H. marginatum*.

## Remerciements

De nombreuses personnes ont participé aux collectes de tiques décrites dans cet article : Anaïs Appelgren, Hélène Gervais, Charlotte Andary, Clément Calloix, Karine Huber, Gilles Balança. Nous remercions les propriétaires des structures équestres qui nous ont accueillis. Vladimir Grosbois et Renaud Lancelot, du Cirad, ont contribué à la mise au point du protocole d'échantillonnage. Cette enquête a été réalisée dans le cadre de la convention annuelle signée entre le Cirad et la DGAL et portant sur la surveillance des vecteurs et maladies exotiques en France.

## Références bibliographiques

- Bouattour A., Darghouth M.A., Daoud A. 1999. Distribution and ecology of ticks (Acari: Ixodidae) infesting livestock in Tunisia: an overview of eight years field collections. *Parassitologia*, 41 (Suppl. 1): 5-10.
- Calloix C. 2017. Approche MCDA pour modéliser la distribution géographique de *Hyalomma marginatum* dans le sud de la France. Mémoire de Master 2, Université de Montpellier, 41 p.
- ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), *Hyalomma marginatum* - Factsheet for experts <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/tick-factsheets/hyalomma-marginatum> - Consulté le 19 mars 2018.
- Estrada-Peña A., Palomar A.M., Santibáñez P., Sánchez N., Habela M.A., Portillo A., Romero L., Oteo J.A. 2012. Crimean-congo hemorrhagic fever virus in ticks, southwestern Europe, 2010. *Emerging Infectious Diseases*, 18, 179-180.
- Gray J. S., Dautel H., Estrada-Peña A., Kahl O., Lindgren E. 2009. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, 2009, article 593232, 12 p. doi:10.1155/2009/593232.
- Grech-Angelini S., Stachurski F., Lancelot R., Boissier J., Allienne J.-F., Marco S., Maestrini O., Uilenberg G. 2016. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting cattle and some other domestic and wild hosts on the French Mediterranean island of Corsica. *Parasites & Vectors*, 9 (1): 582. doi: 10.1186/s13071-016-1876-80.
- Negredo A., de la Calle-Prieto F., Palencia-Herrejón E. (...) Arribas J. R. 2017. Autochthonous Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Spain. *The New England Journal of Medicine*, 377(2): 154-161. doi: 10.1056/NEJMoa1615162.
- Parola P., Paddock C.D., Socolovschi C., Labruna M.B., Mediannikov O. Kerni T., Abdad M.Y., Stenos J., Bitam I., Fournier P.-E., Raoult D. 2013. Update on Tick-Borne Rickettsioses around the World: a Geographic Approach. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(4): 657-702. doi: 10.1128/CMR.00032-13.
- Vial L., Stachurski F., Leblond A., Huber K., Vourc'h G., René-Martellet M., Desjardins I., Balança G., Grosbois V., Pradier S., Gély M., Appelgren A., Estrada-Peña A. 2016. Strong evidence for the presence of the tick *Hyalomma marginatum* Koch, 1844 in southern continental France. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 7 (6): 1162-1167. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.08.002.
- Zientara S. 2009. La fièvre hémorragique de Crimée-Congo est en recrudescence en Europe orientale. *Bulletin épidémiologique Santé animale - Alimentation*, 33: 13. <http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/BEP-mg-BE33-art5.pdf>.





**Directeur de publication:** Roger Genet  
**Directeur associé:** Patrick Dehaumont  
**Comité de rédaction:** Didier Boisseleau, Anne Brisabois, Corinne Danan, Benoît Durand, Françoise Gauchard, Pascal Hendrikx, Paul Martin, Elisabeth Repérant, Sylvain Traynard  
**Rédacteur en chef:** Didier Calavas  
**Rédactrice en chef adjointe:** Anne Bronner

**Éditeur scientifique:** Julien Cauchard  
**Responsable d'édition:** Fabrice Coutureau  
**Assistante d'édition:** Céline Leterq  
**Anses** - [www.anses.fr](http://www.anses.fr)  
14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
**Courriel:** [bulletin.epidemie@anses.fr](mailto:bulletin.epidemie@anses.fr)

**Conception et réalisation:** Parimage  
**Crédits photos:** Anses, Parimage  
**Impression:** Bialec  
23 allée des Grands Pâquis - 54180 Heillecourt  
**Tirage:** 3 500 exemplaires  
**Dépôt légal à parution/ISSN 1630-8018**

