

FIÈVRE CATARRHALE OVINE EN 2016 : CIRCULATION DU SEROTYPE 8 EN FRANCE CONTINENTALE ET RE-EMERGENCE DU SEROTYPE 4 EN CORSE

Laure Bournez (1), Fanny Pandolfi (2), Marie Grandcollot-Chabot (2), Didier Calavas (3), Lisa Cavalerie (2), Corinne Sailleau (4), Stéphan Zientara (4), Emmanuel Bréard (4), Estelle Mollaret (2), Anne Bronner (2)

(1) Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage, Nancy, France

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

(3) Anses, Laboratoire de Lyon, Coordinateur Plateforme ESA, Lyon, France

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

Résumé

Le virus de la FCO de sérotype 8 a de nouveau été détecté en France continentale en septembre 2015. En 2016, 1 456 foyers ont été détectés, soit dix fois plus qu'en 2015. La découverte de ces nouveaux foyers a fait évoluer la zone réglementée laissant en zone indemne uniquement 9 départements du nord et de l'ouest de la France. La quasi-totalité des foyers a été détectée dans le cadre des tests réalisés pour permettre la sortie des animaux mouvements de la zone réglementée. Comme en 2015, très peu d'animaux ont présenté des signes cliniques.

Une surveillance programmée a été mise en place en période hivernale (période d'inactivité vectorielle) pour permettre la reconnaissance des zones saisonnières indemnes (ZSI) puis une autre a été mise en place en période d'activité vectorielle dans les départements en zone indemne (ZI) et en pourtour de la ZI afin de connaître l'évolution de la distribution géographique du virus et pourvoir maintenir la ZI. Ces différents dispositifs ont permis de faciliter les échanges commerciaux avec l'UE et les pays tiers.

En Corse, le sérotype 1 n'a plus été détecté depuis juin 2014. En complément de la vaccination obligatoire vis-à-vis du sérotype 1, la vaccination a également été rendue obligatoire vis-à-vis du sérotype 4 suite aux foyers de sérotype 4 détectés en Sardaigne en janvier 2016. Un foyer de FCO à sérotype 4 a été détecté en décembre 2016 en Corse-du-sud suite à l'apparition de signes cliniques évocateurs de la FCO chez neuf brebis. Les mesures de gestion sont restées inchangées étant donné que la Corse était déjà en territoire réglementé vis à vis de ce sérotype.

Mots clés : fièvre catarrhale ovine, BTV-4, BTV-8, France, Corse, 2016

Abstract

Bluetongue in 2016: circulation of the serotype 8 in continental France and reemergence of the serotype 4 in Corsica

A bluetongue outbreak due to BTV-8 was detected in continental France in September 2015. In 2016, 1,456 outbreaks were detected. Therefore, almost all France territory was included in the restricted area, and only 9 *départements* from Northern and Western France were still in the free zone. Almost all outbreaks were detected by testing animals before leaving the restricted area. As in 2015, very few animals have been exhibited bluetongue clinical signs.

An active surveillance program was set up during the winter period (period of vectorial inactivity) to enable the recognition of the seasonal free zones. Then, another was set up during the period of vectorial activity in the départements of the free zone and around the free zone in order to know the evolution of the geographical distribution of the virus and to be able to maintain the free zone. These various measures have facilitated trade with the EU and third countries.

In Corsica, the last outbreak of serotype 1 was in June 2014. In addition to compulsory vaccination against serotype 1, vaccination has also been made compulsory against serotype 4 after the detection of the serotype 4 in Sardinia in January 2016. The serotype 4 was detected in December 2016 in South Corsica in nine ewes with clinical signs suggestive of bluetongue. Management measures remained unchanged as Corsica was already in the territory regulated for this serotype.

Keywords : Bluetongue, BTV-4, BTV-8, France, Corsica, 2016

La fièvre catarrhale ovine (FCO) est une maladie vectorielle due au virus Bluetongue (BTV), transmise par des Culicoïdes, appartenant au genre *Orbivirus* au sein de la famille des *Reoviridae*. Au total, 27 sérotypes du BTV ont été répertoriés (Maan et al., 2015; Zientara et al., 2014). La FCO a un impact économique non négligeable, notamment dû à ses répercussions sur les échanges commerciaux. La FCO était considérée comme une maladie exotique en Europe jusqu'en 1998. Jusqu'alors, seuls quelques cas sporadiques du virus avaient été relevés sur le pourtour méditerranéen. A partir de 2000 et en l'espace de cinq ans, des épizooties de FCO sont survenues dans et autour du bassin méditerranéen et ont conduit à l'identification de cinq sérotypes du virus (1, 2, 4, 9 et 16) (Baylis and Mellor, 2001; Bréard et al., 2007; Purse et al., 2005). La situation épidémiologique vis-à-vis de la FCO en France continentale et en Corse étant différente, les résultats de la surveillance vis-à-vis de la FCO sont présentés séparément dans l'encadré 2.

Le sérotype 8 a été détecté pour la première fois en 2006 dans le nord de l'Europe, aux Pays-Bas et en Belgique et s'est propagé entre 2006 et 2009 dans de nombreux pays

européens jusqu'alors indemnes de FCO. Après le pic épizootique de 2007-2008, la France a été reconnue indemne de FCO entre décembre 2012 et septembre 2015. Début septembre 2015, un cas clinique de FCO à sérotype 8 (FCO-8) a été confirmé dans l'Allier (Bournez et al., 2016). A la suite de la mise en évidence de plusieurs foyers dans les départements de l'Allier, de la Creuse et du Puy-de-Dôme en septembre 2015, de nouvelles mesures techniques et administratives relatives à la surveillance, la prévention et la gestion de la FCO sur le territoire métropolitain ont été définies : renforcement de la surveillance événementielle (déclaration des suspicions cliniques), réalisation d'enquêtes programmées (autour des foyers et sur l'ensemble du territoire continental) et mise en place d'une zone réglementée avec interdiction de sortie des animaux sauf dérogation (Bournez et al., 2016). En décembre 2015, 149 foyers avaient été détectés dans 16 départements.

En 2016, les objectifs de la surveillance étaient de déterminer la distribution du sérotype 8 et de suivre son évolution, d'identifier toute introduction d'un sérotype exotique (autre que le sérotype 8) et de déterminer des zones saisonnièrement indemnes de FCO pendant la période d'inactivité vectorielle afin de permettre la sortie d'animaux non vaccinés de la zone réglementée. Elle reposait sur la surveillance événementielle, la surveillance programmée et les analyses réalisées sur des animaux lors de leur sortie de la zone réglementée (Encadré 1). Une surveillance entomologique des vecteurs de FCO a également été réalisée. Les résultats de cette surveillance sont présentés dans un article de ce même numéro spécial MRE du Bulletin épidémiologique Santé animale - Alimentation.

Encadré 1 : Surveillance et police sanitaire de la FCO en France continentale en 2016

1. Objectifs de la surveillance

- identifier toute introduction d'un sérotype exotique,
- déterminer la distribution du sérotype 8, suivre son évolution et documenter le maintien du statut indemne d'une partie continentale du territoire (zone indemne),
- déterminer des zones saisonnièrement indemnes (ZSI) permettant aux éleveurs de bénéficier de dérogations à l'interdiction de sortie de la zone réglementée d'animaux non vaccinés. D'après le règlement CE/1266/2007, pour qu'une zone soit déclarée ZSI, il faut démontrer l'inactivité vectorielle et l'absence de circulation virale chez les bovins en période d'inactivité vectorielle

2. Modalités de surveillance

Le dispositif de surveillance a été construit dans le cadre du groupe de suivi FCO de la plateforme ESA.

Surveillance vectorielle

La FCO est une maladie à transmission vectorielle et à évolution saisonnière. Une surveillance entomologique a été mise en place pour surveiller l'activité des vecteurs (moucheron du genre *Culicoïdes*) et pouvoir déterminer des zones saisonnièrement indemnes de circulation du virus de la FCO.

Surveillance événementielle

La surveillance clinique consiste en l'obligation faite à tout détenteur d'animaux d'espèces sensibles et à tout vétérinaire sanitaire de déclarer aux autorités administratives tout signe clinique évocateur de FCO. Cette déclaration est suivie de la mise sous surveillance de l'exploitation concernée. Une description des signes cliniques évocateurs de FCO est disponible en ligne sur le site internet de la Plateforme-ESA (plateforme-esa.fr), et dans la note de service relative aux notifications des suspicions cliniques de FCO (en 2016, il s'agissait des notes de service DGAL/SDSPA/2016-35, puis 2016-594, 2016-890).

Surveillance programmée

Surveillance programmée de janvier à avril 2016

Les objectifs de cette surveillance étaient de :

- déterminer la distribution géographique du virus de la FCO,
- démontrer l'existence de zones saisonnièrement indemnes de FCO dans la zone réglementée,
- étudier la séroprévalence sur le territoire national des bovins vis-à-vis de la FCO,
- détecter la présence de sérotypes exotiques.

D'après le règlement CE/1266/2007, la déclaration d'une ZSI nécessite la réalisation de deux conditions : (i) le ou les pièges de la zone doivent avoir eu deux nuits de capture consécutives à une semaine d'intervalle avec moins de 5 culicoïdes pares par piège ; et (ii) l'absence ou l'arrêt de la circulation du virus de la FCO doit être démontrée dans tous les arrondissements de la zone. L'arrêt de la circulation virale a été démontrée par l'absence de séroconversion, à 21 jours d'intervalle, chez les animaux testés initialement séronégatifs lors du premier prélèvement réalisé.

Pour répondre aux objectifs de surveillance, une enquête nationale basée sur des analyses sérologiques vis-à-vis du virus a été réalisée chez les bovins de 12 à 48 mois (cohorte d'animaux non vaccinés) entre janvier et avril 2016 (NS DGAL/SDSPA/2016-35). L'unité géographique choisie pour l'échantillonnage a été l'arrondissement qui est une unité administrative offrant le meilleur compromis entre le quadrillage géographique de 45x45 km proposé par le règlement CE 1266/2007 et les unités administratives en vigueur (cantons trop petits et départements trop grands).

Ainsi : - pour les arrondissements en zone indemne ou en zone réglementée sans foyer : ceux-ci ont été considérés comme indemnes de FCO si la prévalence au niveau individuel (« prévalence animale ») était inférieure à 5 % (avec un risque d'erreur de 5 %). Pour cela le nombre minimum d'animaux à échantillonner était de 60 par arrondissement. Un arrondissement a été considéré « non infecté » si tous les animaux étaient séronégatifs ou si tous les animaux présentant un résultat non négatif en sérologie avaient un résultat négatif en PCR.

- pour les arrondissements en zone réglementée avec foyers : une absence de circulation virale récente dans la zone a été décrétée lorsque le taux de séroconversion des animaux était inférieur à 5% (au risque d'erreur de 5%). Pour déclarer l'arrondissement en ZSI, il fallait donc avoir deux résultats sérologiques négatifs à 21 jours d'intervalle (J21) sur les mêmes 60 animaux ou un résultat négatif en PCR pour tous les animaux présentant un résultat non négatif en sérologie. Un département était déclaré ZSI quand l'absence ou l'arrêt de la circulation virale était démontrée dans tous les arrondissements de ce département.

Afin d'avoir le nombre nécessaire d'animaux, il a été décidé d'analyser entre 75 et 120 bovins par arrondissement en fonction de la situation épidémiologique de chaque arrondissement.

Surveillance programmée de juillet à décembre 2016

Les objectifs de cette surveillance étaient de :

- maintenir une zone indemne,
- détecter précocement la possible circulation du virus FCO dans les départements non infectés, en ZI et ceux du pourtour de la ZR pour le sérotype 8,
- détecter la présence de sérotypes exotiques.

Des analyses sérologiques devaient être réalisées mensuellement sur 180 bovins sentinelles par département et issus d'au moins 9 élevages, permettant la détection d'une prévalence chez les bovins de 5 % (NS DGAL/SDSPA/2016-594). Ces sérologies devaient être réalisées pendant période d'activité vectorielle (et toute l'année pour les départements à période d'inactivité vectorielle courte, i.e. inférieure à cinq semaines par an).

Dépistage lors des mouvements d'animaux pour permettre la sortie des animaux de la zone réglementée

Les dépistages réalisés dans le cadre des mouvements d'animaux ont été une source importante de détection de foyers. En effet, la sortie des animaux hors de la zone réglementée (ZR, cf définition ci-dessous) n'a été autorisée que sous certaines conditions comme prévu par le règlement 1266/2007. Deux modalités principales de dérogation à l'interdiction de sortie de la ZR ont été mises en œuvre pour les mouvements d'animaux en sortie de ZR vers les ZI sur le territoire national (DGAL/SDSPA/2016-281, 765, 504) : la vaccination ou une combinaison d'analyses PCR, de désinsectisation et de confinement (protocole « double PCR ») adaptée en fonction de la destination des animaux (mouvements nationaux de la ZR vers la ZI pour les animaux destinés à l'abattage, l'élevage à l'engraissement, petits ruminants en transhumance, animaux reproducteurs à destination d'un centre de sélection, animaux destinés à l'exportation en fonction des conditions de certification des pays destinataires ou des accords bilatéraux avec certains Etats membres).

Pour les mouvements de ruminants destinés à l'élevage vers d'autres pays de l'UE, les animaux sont autorisés aux échanges sous conditions d'être vaccinés avec une primo-vaccination complète et un délai d'attente de 60 jours ou une primo-vaccination complète et une analyse PCR négative sur animaux vaccinés 14 à 35 jours après la seconde injection (CE 1266/2007), suivant le vaccin utilisé. Des accords spécifiques bilatéraux avec l'Italie, l'Espagne et le Luxembourg ont permis de réduire encore plus ce délai (DGAL/SDSPA/2016-281, 765, 504). Etant donné que les veaux ne peuvent pas être vaccinés avant 2 mois ½, un protocole spécifique avec l'Espagne a été signé autorisant les échanges d'animaux protégés contre les piqûres de culicoïdes pendant 14 jours avant de quitter la ZR et testés négatifs en PCR (DGAL/SDSPA/2016-281). Les mouvements vers les Pays Tiers reposent sur des protocoles bilatéraux.

4. Définition d'un foyer de FCO et protocole de confirmation des suspicions

Les modalités sont définies à l'article 1 de l'arrêté du 22 juillet 2011.

Cas suspect

Une suspicion de FCO peut être clinique (un ou des animaux présentent des signes cliniques évocateurs de FCO), analytique (un ou des animaux présentent des résultats non négatifs à une analyse sérologique ou virologique obtenue dans le cadre de la surveillance programmée ou d'un mouvement) ou épidémiologique (un ou des animaux ont été introduits en zone indemne depuis un foyer).

Cas confirmé

Un cas est confirmé par des analyses virologiques positives : après au moins un résultat de RT-PCR de groupe et de typage positif et éventuellement, un isolement viral.

Les analyses de laboratoire sont réalisées par les laboratoires départementaux d'analyses (LDA) agréés. Le LDA réalise une PCR de groupe et une PCR de typage pour déterminer le sérotype. Les analyses positives en LDA sont confirmées par le LNR dans les cas suivants : résultat positif susceptible de faire évoluer le zonage, résultat positif dans une ZR présentant déjà des foyers mais avec un Ct < 35 et sérotype non-déterminé. En effet, du fait de l'existence de nombreuses méthodes validées et utilisées sur le terrain pour l'extraction et la réalisation des PCR, des variations de Ct peuvent être observées. Notamment pour des valeurs de Ct élevées (faible positivité) correspondant une variation dans la détection du génome viral à partir de sangs ayant une faible charge virale. C'est pourquoi, les prélèvements donnant des Ct >35 (PCR tout génotype et/ou PCR de génotypage) dans les laboratoires agréés devaient faire l'objet d'un envoi au LNR pour confirmation.

Foyer

Un foyer est une exploitation dans laquelle un ou plusieurs cas positifs ont été confirmés. La situation épidémiologique et le contexte doivent être également pris en compte.

5. Mesures de police sanitaire en 2016

La FCO est un danger sanitaire de première catégorie chez les ruminants et les camélidés (arrêté 29/07/2013) dont les sérotypes exotiques sont soumis à plan d'urgence (Décret n° 2012-845 du 30 juin 2012).

En zone indemne, les élevages d'origine des animaux faisant l'objet d'une suspicion clinique ou analytique sont placés sous APMS dans l'attente des résultats des investigations. Le cas de confirmation d'un foyer d'un sérotype de FCO, le plan national d'intervention sanitaire d'urgence doit être mis en place sous l'autorité du préfet.

En 2015, après la confirmation du premier foyer exotique de sérotype 8 et la mise en œuvre de mesures conservatoires d'urgences (blocage des mouvements d'animaux, enquêtes épidémiologiques dans le voisinage et chez les animaux ayant récemment quitté les élevages infectés), des zones réglementées (ZR) ont été définies, en application du règlement CE

1266/2007, afin d'empêcher la diffusion du virus par les mouvements d'animaux infectés hors de la zone infectée. La zone réglementée a consisté en une seule zone de 150 km de rayon autour des foyers, au sein de laquelle les mouvements de ruminants étaient autorisés sans contrainte (arrêté du 15/10/2015 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011). La ZR est étendue à la faveur de la détection de foyers dans de nouveaux territoires.

Les foyers de FCO de sérotype 8 en zone réglementée faisaient l'objet d'un APDI posé sur l'exploitation interdisant les sorties d'animaux.

6. Rôle de la Plateforme-ESA

Les protocoles de surveillance, l'analyse et l'interprétation des résultats ont été réalisés par le groupe de suivi FCO et la cellule d'animation du groupe de la Plateforme d'Epidémiosurveillance de Santé Animale (Plateforme-ESA). Des bilans réguliers ont publiés sur le site de la Plateforme-ESA <https://www.plateforme-esa.fr/page/dernieres-actualites-sur-la-fievre-catarrale-ovine?page=1>.

7. Références réglementaires

- Directive 2000/75/CE arrêtant des dispositions spécifiques relatives aux mesures de lutte et d'éradication de la FCO
- Règlement CE/1266/2007 portant modalités d'application de la directive 2000/75 en ce qui concerne la lutte contre la FCO, son suivi, sa surveillance et les restrictions applicables aux mouvements de certains animaux des espèces qui y sont sensibles

RESULTAT DE LA SURVEILLANCE DE LA FCO

Nombre total de foyers à sérotype 8

Au total, 1 456 foyers ont été confirmés au cours de l'année 2016 (Figure 1). Pour 81 foyers, les modalités de surveillance et/ou l'espèce n'ont pas été notées (Tableau 1). La quasi-totalité des foyers (96 %) a été détectée suite au dépistage d'animaux lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR (Tableau 1).

Un foyer a été détecté en juin dans le cadre de la surveillance clinique, indiquant une reprise de la circulation virale dès juin (Figure 2). Le nombre de foyers est resté faible en juillet et août et a fortement augmenté à partir de septembre. La reprise de la circulation virale a été confirmée par des isollements viraux effectués par le LNR (Anses, Maison-Alfort) sur des prélèvements réalisés entre le 15 et le 31 août 2016 chez 6 bovins ayant des charges virales élevées (Ct faibles) et issus des départements de la Creuse, de la Loire, de la Haute-Loire, du Puy-de-Dôme et de la Saône-et-Loire.

Le nombre total de foyers détectés entre octobre et décembre 2016 (1182 foyers) est environ dix fois supérieur au nombre de foyers détectés entre octobre et décembre 2015 (103 foyers) (Figure 2). Cette tendance est également observée pour les départements qui sont situés en zone réglementée depuis septembre 2015 (Loire, Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Saône-et-Loire).

Les départements dans lesquels le plus grand nombre de foyers ont été détectés étaient le Puy-de-Dôme, la Haute-Loire, la Loire, et la Saône-et-Loire, avec entre 170 et 221 foyers par département, puis l'Ain, le Rhône, le Jura, le Cantal et l'Allier avec entre 30 et 100 foyers par département (Figure 1). Les foyers détectés en 2016 sont principalement localisés dans une zone située plus à l'Est que les foyers notifiés en 2015.

Tableau 1. Bilan des foyers de FCO-8 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2016 par modalité de surveillance et espèce concernée (inclus seulement les foyers pour lesquels ces renseignements étaient exploitables)

| Modalités de surveillance | Nb de foyers bovins | Nb de foyers ovins | Nb de foyers caprins | Total |
|---|---------------------|--------------------|----------------------|-------|
| Surveillance programmée de janvier à avril 2016 | 21 | 0 | 0 | 19 |
| Surveillance événementielle | 35 | 6 | 0 | 41 |
| Dépistage mouvements | 1 314 | 0 | 1 | 1 315 |

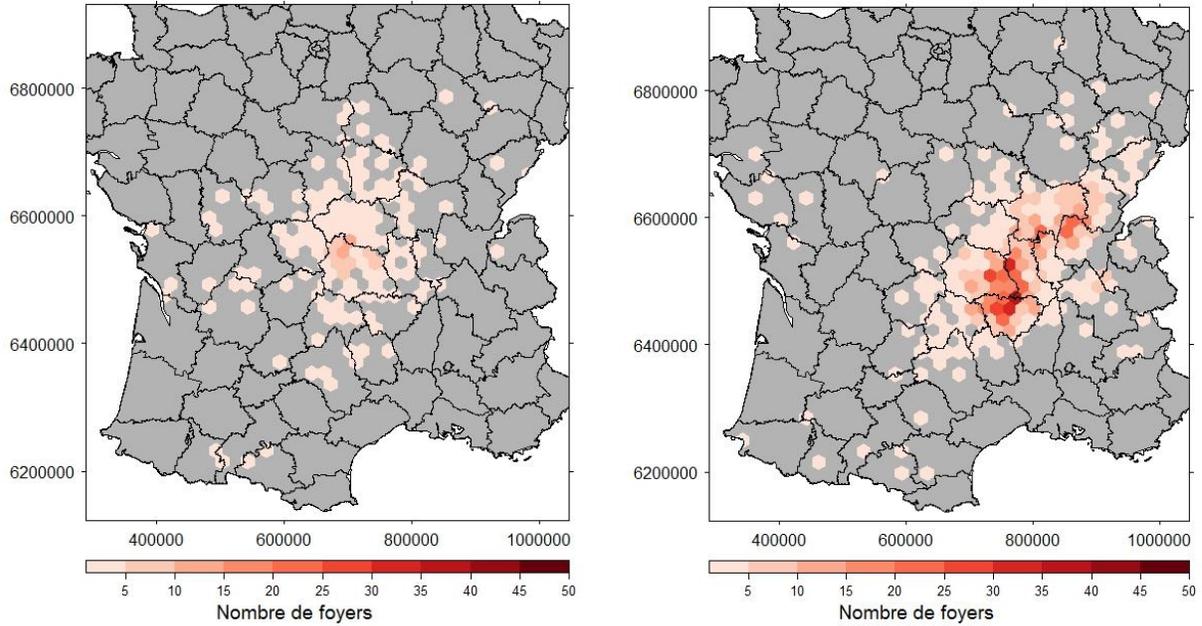


Figure 1. Nombre de foyers déclarés de FCO de sérotype 8 par unité de surface hexagonale de 355 km² entre le 1^{er} septembre 2015 et le 31 mai 2016 (à gauche, première saison de circulation virale) et entre le 1^{er} juin 2016 et le 31 décembre 2016 (à droite, deuxième saison de circulation virale)

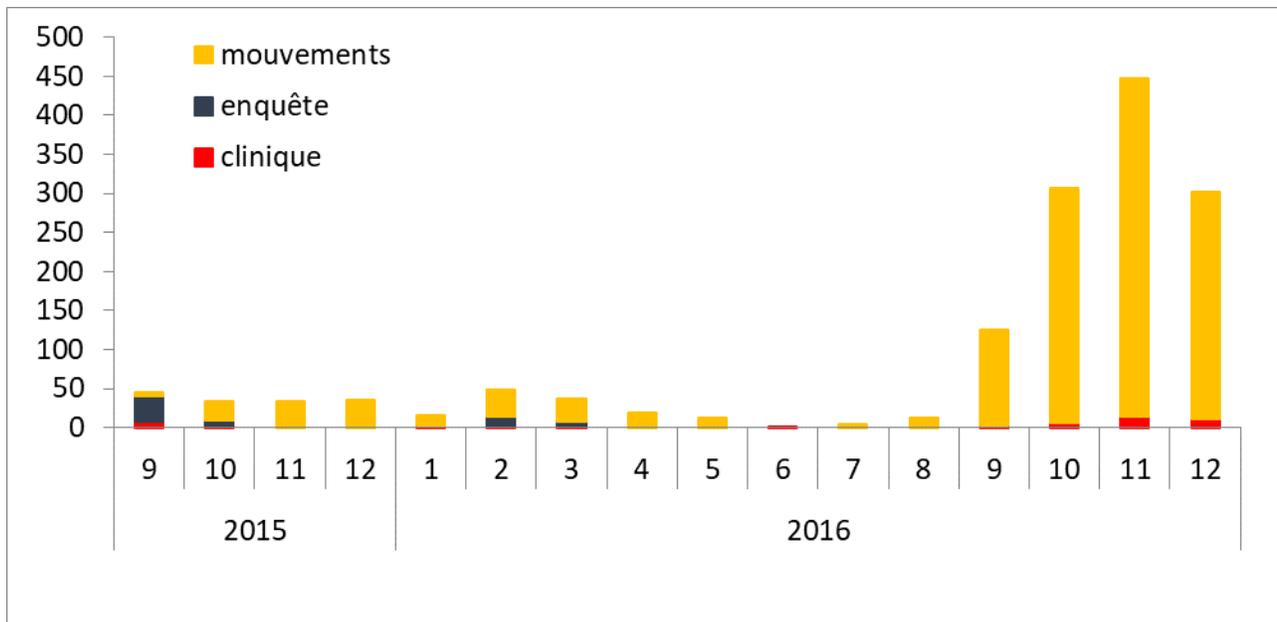


Figure 2. Nombre de foyers FCO de sérotype 8 détectés par mois et par modalité de surveillance depuis septembre 2015, en fonction de leur date de confirmation (point au 31 décembre 2016).

Evolution de la zone réglementée pour la FCO à sérotype 8

Au 1er janvier 2016, 46 départements étaient en zone réglementée (ZR) pour la FCO-8 et douze autres départements avaient une partie de leurs communes en ZR (arrêté du 10 décembre 2015 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre la fièvre catarrhale du mouton sur le territoire métropolitain) (Figure 3). La ZR s'est étendue à l'Ouest fin février, au sud-ouest fin mars, puis dans le nord-est en avril puis dans le nord en septembre et de nouveau à l'Ouest en novembre. À la date du 31 décembre 2016, 86 départements étaient en ZR vis à vis de la FCO-8 dont trois départements (Côtes d'Armor, Manche et Val d'Oise) partiellement classés en ZR. Le Calvados, l'Eure, le Finistère, l'Oise, l'Orne, le Nord, le Pas-de-Calais, la Seine Maritime et la Somme, étaient encore zone indemne (Figure 3).

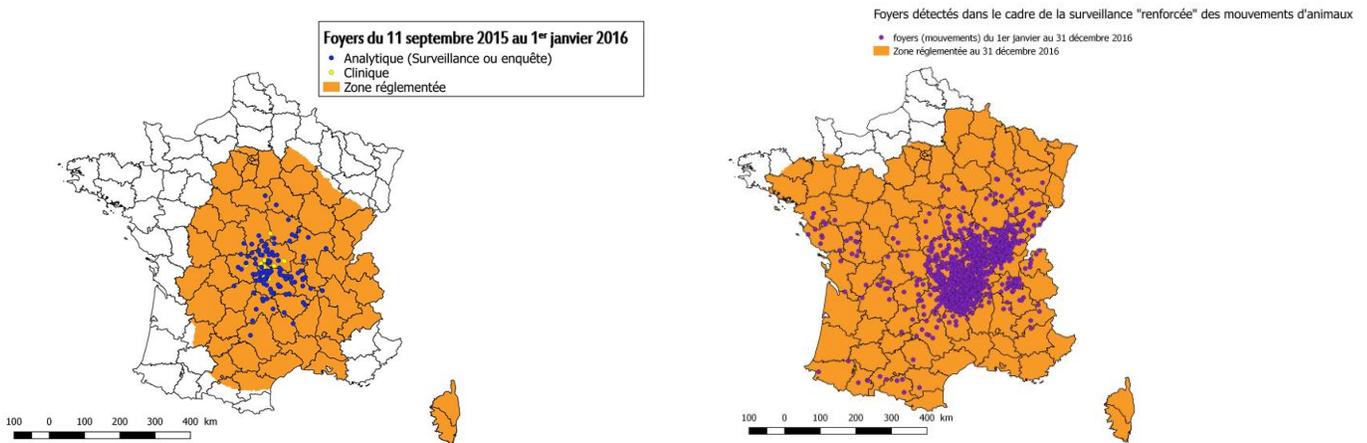


Figure 3. Zone réglementée au 1er janvier 2016 (à gauche) et au 31 décembre 2016 (à droite) et distribution des foyers de FCO à sérotype 8 confirmés à ces dates

Surveillance événementielle

En 2016, il y a eu 276 animaux suspects cliniques dans 60 départements de la France continentale dont 217 suspicions chez des bovins, 54 chez des ovins, trois chez des caprins, une suspicion chez un bison, et une suspicion pour laquelle l'espèce n'a pas été notée. Ces suspicions ont concerné 131 élevages : 107 élevages bovins, 23 élevages ovins, 1 élevage caprin et 1 élevage de bison (Figure 4).

Le nombre de suspicions cliniques par département était modérément corrélé au nombre de bovins par département ($P < 0,01$, $r = 0,48$). Au total, 21 % des suspicions cliniques ont été déclarées en Saône et Loire, dans la Loire et la Nièvre ; départements où se trouvaient 76 % des foyers identifiés en 2016. Un nombre important de suspicions ont également été déclarées en Mayenne, dans le Morbihan et dans le Pas-de-Calais ; des départements sans foyers détectés durant toute l'année 2016 (Figure 4). Entre 14 et 39 suspicions cliniques ont été déclarées par mois (22,5 en moyenne) sur l'année 2016, sans saisonnalité marquée (Figure 5). L'année précédente, pour le seul mois de septembre, le nombre de suspicions

dépassait la centaine. Cette diminution du nombre de déclarations de cas suspects est probablement en partie due à une sous-déclaration, étant donné la situation enzootique de certains départements.

Au total, 41 foyers cliniques ont été confirmés dans huit départements, dont 22 en Saône-et-Loire (Figure 4). La majorité des foyers a été confirmée chez des bovins : 35 foyers confirmés chez des bovins, six chez des ovins. Le taux de confirmation des suspicions cliniques (nombre de foyers / nombre de suspicions) était de 33% chez les bovins et de 26% chez les ovins. La majorité des foyers (90%) ont été détectés entre septembre et décembre (Figure 5).

L'information sur les signes cliniques observés est disponible pour 26 de ces élevages. Seize ont été testés pour la FCO suite à un avortement dont onze en Saône-et-Loire. Parmi ceux-ci et en l'absence de données supplémentaires (résultats d'analyses à la fois sur la mère et l'avorton), il est difficile de déterminer le nombre pouvant être réellement attribué à la FCO. Par exemple, un résultat positif en RT-PCR chez la mère peut indiquer une infection plus ancienne sans conséquence sur la gestation. Le nombre de suspicions cliniques est le plus élevé en Saône-et-Loire depuis septembre 2016 (35 animaux issus de 23 élevages dont 11 élevages testés en RT-PCR suite à un/des avortement(s)), ce qui peut en partie s'expliquer par une recherche plus fréquente du virus de la FCO suite à un avortement. Ces cas ont été détectés de janvier à mars puis en novembre et décembre.

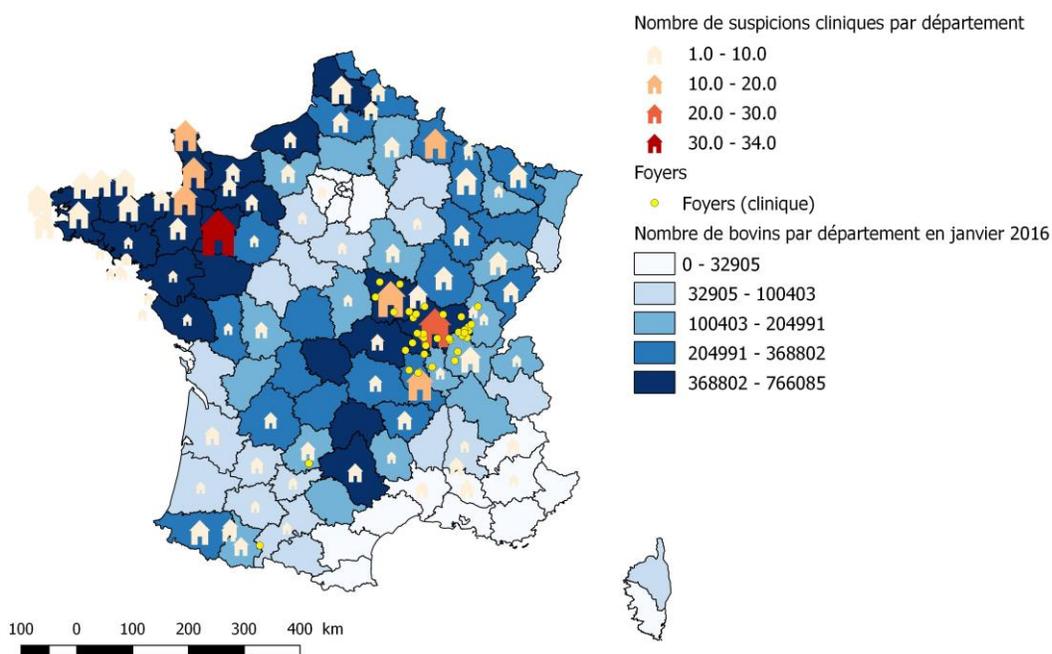


Figure 4. Répartition des suspicions et des foyers cliniques par département pour l'année 2016.

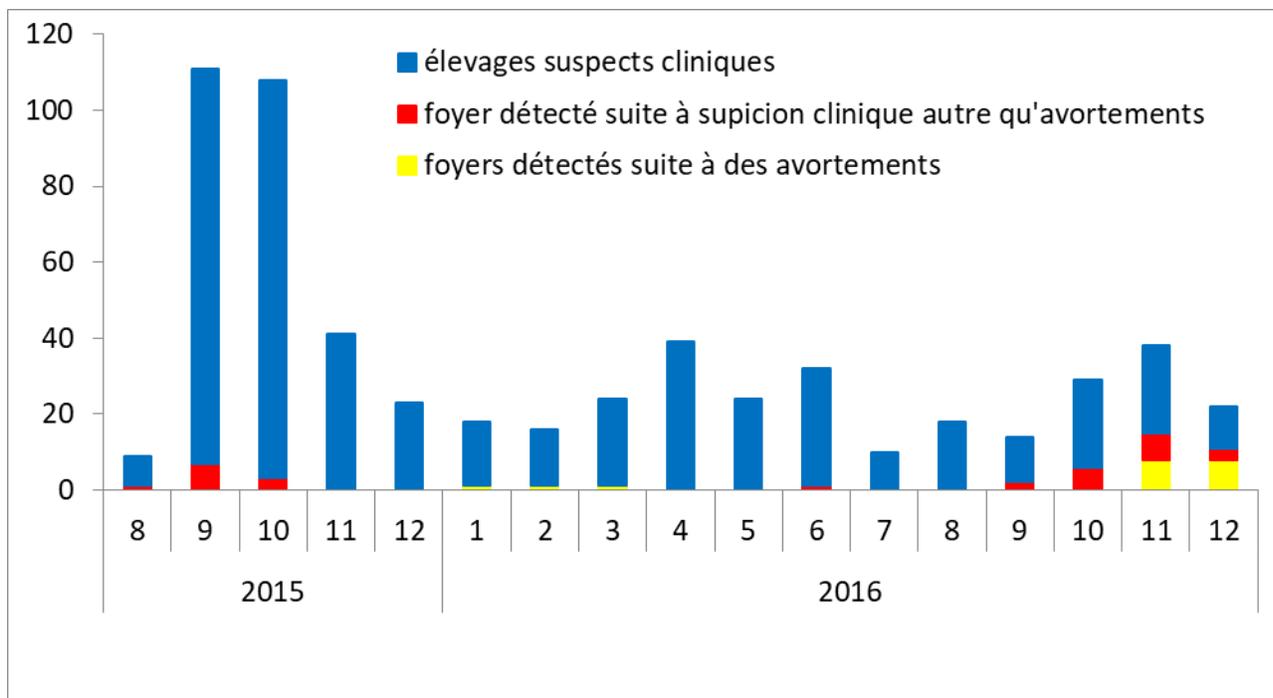


Figure 5. Nombre d'élevages suspects cliniques et confirmés infectés par la FCO de sérotype 8 (en rouge et jaune) depuis août 2015, en fonction de la date de suspicion entre le 1^{er} septembre 2015 et le 31 décembre 2016.

Surveillance programmée

- **Bilan de la surveillance programmée réalisée entre janvier et avril 2016**

Réalisation et résultats d'analyses

Soixante départements de la France métropolitaine, correspondant aux départements situés en ZR en janvier 2016 (49 départements) ou devenus ZR en février 2016 (11 départements), étaient éligibles au protocole de surveillance pour être déclarés ZSI.

Première série de prélèvements

Au total, 24 318 analyses sérologiques FCO ont été réalisées chez des bovins de douze à 36 mois et chez des bovins de plus de 36 mois dans certains départements infectés lors de la première série de prélèvements (J0). Un total de 218 ovins a également été analysé dans les Bouches-du-Rhône département où il y a peu de bovins. En sélectionnant les arrondissements avec plus de dix élevages, 89 % des arrondissements (262/296) ont réalisé

la totalité des 60 prélèvements, ce qui correspond à 73 % des départements (64/88) ayant réalisé l'ensemble des analyses demandées.

Il y a eu 256 résultats sérologiques non-négatifs (soit 1,5 % des analyses réalisées, n=17 529) dans 40 des 70 départements (57 % des départements). Parmi les départements dans lesquels aucun foyer n'avait été détecté en janvier 2016 (et dans lesquels au moins un prélèvement a été réalisé dans le cadre de cette enquête), il y a eu 171 résultats sérologiques non-négatifs (114 résultats positifs et 57 résultats douteux) dans 33 départements (soit 1,3 % des analyses, n=13 069). Dans le cadre des investigations menées sur ces suspicions, l'ensemble des PCR réalisées sur les animaux ayant présenté un résultat sérologique non-négatif étaient négatifs. Il était demandé de procéder à des investigations (analyses PCR sur les animaux séropositifs) seulement pour les départements dans lesquels aucun foyer n'avait été détecté. Des PCR ont également été réalisées dans certains départements infectés, suite à quoi 49 animaux ont été détecté positifs et 21 élevages ont été déclarés comme foyers.

Deuxième série de prélèvements

Une deuxième série d'analyses a été réalisée dans les dix-sept départements dans lesquels au moins un foyer a été détecté en janvier ou février avec un total de 3 960 analyses. Le taux d'erreurs de prélèvements (prélèvements J21 réalisés dans un département indemne, sur des animaux non prélevés en J0, ou à moins de 15 jours d'intervalles du J0) a été faible de l'ordre de 4% (149/3960). Suite à des résultats de séroconversions, quatorze analyses PCR dans sept élevages ont été réalisés dans cinq départements. Deux animaux de deux départements (Allier et Puy-de-Dôme) ayant séroconverti étaient positifs en PCR.

Estimation de la séroprévalence chez les bovins de 12-36 mois

Parmi les départements ayant réalisé l'ensemble des prélèvements requis, la proportion d'animaux séropositifs chez les 12-36 mois étaient entre 2 et 5 % dans dix départements (Cher, Côte-d'Or, Gironde, Isère, Nièvre, Jura et Yonne,) et entre 5 et 10 % dans quatre départements (Allier, Dordogne, Lot-et-Garonne et Puy-de-Dôme, Figure 6). Dans l'Allier, le Puy-de-Dôme, l'Est de la Creuse et la Loire, plus de 100 bovins ont été prélevés par arrondissement (entre 400 et 900 bovins prélevés dans le département), la séroprévalence était de 8-9 % (IC95%, [95%, 6–12]) dans l'Allier et le Puy-de-Dôme (Figure 6). La séroprévalence était la plus élevée au Nord-Ouest du Puy-de-Dôme (20% [IC 95%, 14–27]) et était relativement homogène au sein du département de l'Allier et du Nord-Est du Puy-de-Dôme (8-11% [IC 95%, 4–17]). La séroprévalence était plus faible dans le Sud du Puy-de-Dôme, la Loire, et l'Est de la Creuse (prévalence de 3-4% [IC95%, 1–9] ou prévalence de 0% [0–3]).

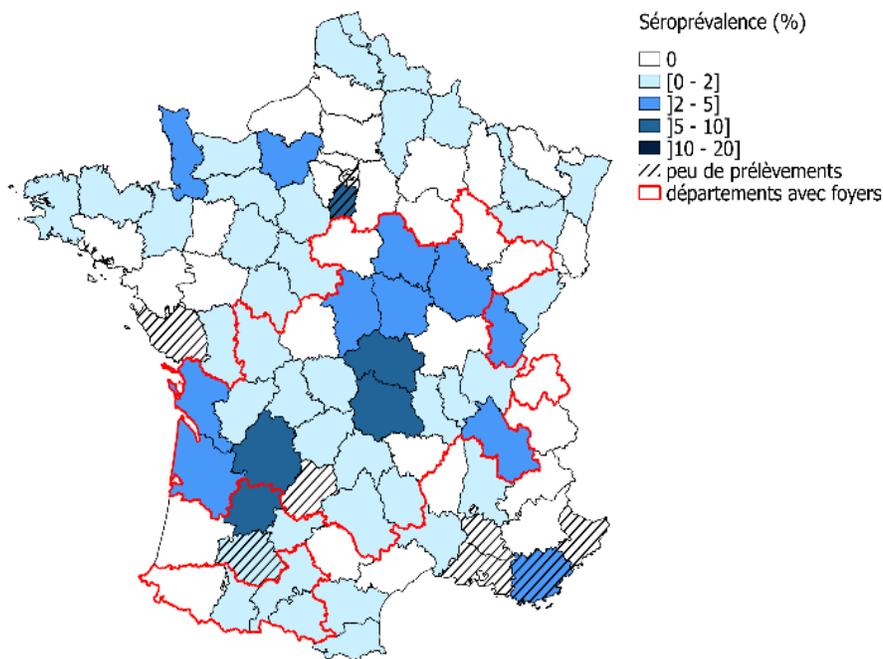


Figure 6. Proportion de bovins de 12-36 mois séropositifs par département, prélevés entre janvier et avril 2016

Déclaration des départements en ZSI

Soixante départements de la France métropolitaine, correspondant aux départements situés en ZR en janvier 2016 (49 départements) ou devenus ZR en février 2016 (11 départements), étaient éligibles au protocole de surveillance pour être déclarés ZSI.

Trente départements (50%) ont été déclarés ZSI dont 28 étant déjà en ZR en janvier (57%) et 2 devenus ZR en février (18%, Figure 7). La durée des ZSI a varié entre une et douze semaines et a été d'au moins six semaines pour dix-sept départements (soit plus de 50 % des départements ZSI) et entre dix et douze semaines pour sept départements.

-  Département déclarés Zones Saisonnières Indemnes entre janvier et avril 2016
-  Zone réglementée pour la FCO à sérotype 8 au 1er janvier 2016
-  Extension de la zone réglementée pour la FCO à sérotype 8 au 25 février 2016
-  Extension de la zone réglementée pour la FCO à sérotype 8 au 16 mars 2016

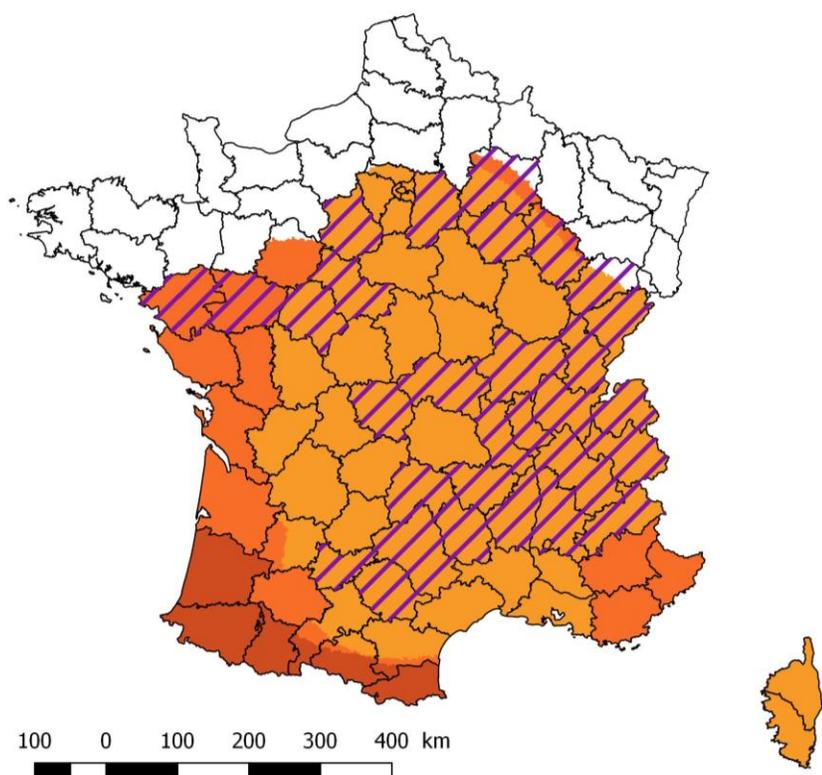


Figure 7. Départements en zone réglementée et déclarés « Zone Saisonnière indemne » entre janvier et avril 2016.

- **Bilan de la surveillance programmée réalisée entre juillet et décembre 2016**

A partir de juillet 2016, 33 départements en ZI ou pourtour de ZI ont participé à la surveillance programmée en période d'activité vectorielle (Figure 8). Trois départements ont commencé la surveillance en juillet, 28 en août et deux en septembre. Deux départements ont arrêté le dispositif en novembre suite à l'extension de la zone réglementée. Plus de 20,000 prélèvements ont été réalisés. Le taux de réalisation moyen par département et par mois a varié entre 64 et 100%. L'ensemble des départements ont réalisé tous leurs prélèvements pour la première série de prélèvements, mais le taux de réalisation a ensuite diminué pour quelques départements qui ont eu des difficultés à recruter la totalité du nombre national d'élevages et d'animaux requis au cours de la campagne. Le nombre réduit d'élevages et d'animaux recrutés pour le protocole de surveillance programmée, malgré un dispositif de dédommagement mis en place dès l'été 2016 (cofinancé par la DGAI et GDS France) pourrait s'expliquer par la contrainte des éleveurs à rassembler leur cheptel pour effectuer les analyses de façon répétée, le potentiel blocage des ventes d'animaux en cas de résultats non-négatifs, la crainte d'un blocage momentané des mouvements d'animaux et les

difficultés qu'ont pu rencontrer les vétérinaires et les GDS pour recruter des éleveurs acceptant de participer au dispositif. De plus, la mise en place de la vaccination a contraint à l'arrêt de la surveillance en cours dans certains cheptels (compte tenu de leur séropositivité) et il a été difficile de les remplacer.

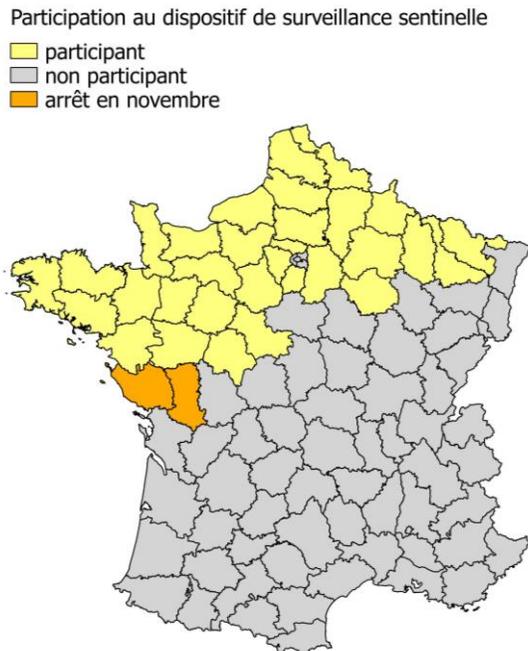


Figure 8. Départements participant au dispositif de surveillance programmée sentinelle pour la détection de la circulation virale de la FCO en cas d'introduction

Dépistage lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR

Plus de 240 000 analyses PCR ont été réalisées dans le cadre du dépistage réalisé lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR en 2016, dont 38 % étaient chez des moins de douze mois. Le nombre de RT-PCR a varié entre 10 000 et 35 000 par mois.

La quasi-totalité des foyers (96 %) a été détectée suite au dépistage d'animaux lors des mouvements d'animaux en sortie de ZR. Au total, 1315 foyers ont été détectés en 2016 dans 46 départements dont 245 (18,6 %) dans le Puy-de-Dôme, 211 en Haute-Loire (16,0 %), 179 dans la Loire (13,6 %), 166 en Saône-et-Loire (12,6 %) et 102 dans l'Ain (7,8 %).

VACCINATION

Compte-tenu du nombre limité de doses de vaccins pour la FCO-8 disponibles, ceux-ci ont

été en priorité destinés à certaines catégories d'animaux : ruminants détenus dans des exploitations faisant l'objet d'un APDI (arrêté portant déclaration d'infection) à la suite de la confirmation de la présence de la FCO, ruminants destinés aux échanges et à l'exportation, ruminants concernés par les outils collectifs d'amélioration génétique. L'instruction DGAL/SDSPA/2016-177, en date du 1er mars 2016 a permis l'ouverture de la vaccination volontaire aux éleveurs de cheptels ovins (en ZI et ZR) et bovins laitiers (en ZR). La vaccination est une des conditions à la dérogation de sortie des animaux de la ZR vers les ZI conformément à la réglementation européenne. Elle pouvait être obligatoire lors d'échanges ou d'export dans des pays de l'UE (sans accord bilatéral) ou des pays tiers en période d'activité vectorielle. En période d'inactivité vectorielle, certains départements ont pu obtenir le statut de ZSI et ainsi déroger à l'obligation de vaccination.

Les stocks de vaccins étant ensuite devenus suffisants, un arrêté publié le 15 septembre 2016 a informé de l'arrêt de l'instauration de populations prioritaires pour la vaccination contre la FCO à sérotype 8 (arrêté du 15 septembre 2016 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2011 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre la fièvre catarrhale du mouton sur le territoire métropolitain). La vaccination contre la FCO-8 pouvait alors s'appliquer à l'ensemble des catégories de ruminants ciblés.

ASPECTS FINANCIERS

La vaccination contre le sérotype 8 en France continentale était prise en charge financièrement par l'Etat pour l'année 2016. En 2016, le montant total HT dédiés à la vaccination hors coût du vaccin s'élevait à 3 509 231 euros.

Les analyses réalisées dans le cadre de la surveillance événementielle, de la surveillance programmée et des investigations épidémiologiques étaient prises en charge financièrement par l'Etat. Les PCR réalisées dans le cadre des mouvements d'animaux étaient prises en charge financièrement par les éleveurs ; excepté pour l'investigation du sérotype en cas de PCR de groupe positive. Les différents montants des frais vétérinaires et des analyses réalisées dans le cadre de la surveillance sont indiqués dans le tableau ci-dessous (Tableau 2).

Tableau 2. Coûts des mesures de surveillance en France, année 2016

| MESURES DE SURVEILLANCE | MONTANT (en euros) |
|---|---------------------------|
| Frais vétérinaires (surveillance et investigations) | 1 272 343 |
| Autres frais liés à la surveillance (hors analyses) | 868 216 |
| Analyses PCR (surveillance événementielle) | 129 686 |
| Analyses PCR (investigations épidémiologiques) | 139 383 |
| Analyses PCR (identification du sérotype suite aux | 56 942 |

DISCUSSION

En 2016, 1 456 foyers ont été confirmés, soit 10 fois de plus qu'en 2015. La quasi-totalité des foyers de FCO-8 a été détectée dans le cadre des mouvements d'animaux. La reprise de la circulation virale a commencé dès juin, mais le nombre de foyer est resté faible jusqu'en août. Une telle augmentation de l'incidence en fin d'été n'est pas surprenante et avait déjà été observée les années précédentes en France continentale (BTV-8 en 2007 (AFSSA, 2007)) et en Corse (BTV-4 en 2003 et 2004, BTV-16 en 2004 (Gerbier et al., 2006; Sailleau et al., 2005)), bien que certaines années elle ait eu lieu plus précocement, dès début juillet (BTV-8 en 2008 en France continentale (AFSSA, 2008)).

Comme en 2015, les foyers cliniques ne représentant qu'une très faible proportion du nombre total de foyers (< 3 %). Les foyers cliniques ont été détectés sous deux formes : suite à des signes cliniques généraux plus ou moins spécifiques de la FCO dont l'abattement et la dépression, l'anorexie et des pertes de poids, la congestion du mufle, des érosions, ulcères et croûtes sur le mufle ou la muqueuse nasale et la congestion de la muqueuse buccale (Zanella *et al.*, 2016) ou suite à des troubles de la reproduction associés à la FCO comme préalablement décrits dans plusieurs études (avortements, naissances précoces ou malformations cérébrales chez les jeunes veaux) (Backx et al., 2009; Darpel et al., 2009; De Clercq et al., 2008; Zanella et al., 2013). Cependant, les méthodes diagnostiques (prélèvements pour analyses PCR chez la mère et son veau) permettant d'établir le lien de causalité entre les avortements et la FCO n'ont pas toujours pu être mises en place.

L'enquête de séroprévalence de l'hiver 2015-2016 indiquait une faible circulation à l'été-automne 2015 avec un maximum de 10-20 % d'animaux séropositifs au cœur de zone. Au cours de l'année 2016, la circulation de la FCO s'est étendue sur le territoire et il y a donc eu une extension de la ZR à la quasi-totalité du territoire. La majorité des foyers FCO détectés au cours de l'été-automne 2016 étaient localisés au centre de la France avec un déplacement apparent vers l'Est comparativement à 2015. Cependant, la distribution des foyers dépend de la distribution du nombre total d'animaux testés lors des mouvements d'animaux, laquelle n'est pas connue. Il est cependant intéressant de noter que la plupart des cas cliniques attribués à la FCO en septembre et octobre 2016 sont localisés dans les départements avec le plus de foyers. De plus, l'analyse spatiale de la prévalence par RT-PCR des veaux de moins de 3 mois testés dans le cadre des analyses mouvements suggère également un déplacement vers l'Est des foyers (Bournez, données non publiées).

Durant l'hiver 2015-2016, un protocole spécifique de surveillance a été mis en place afin de pouvoir déterminer des zones saisonnièrement indemnes de circulation du virus de la FCO (ZSI). La moitié des départements situés en ZR ont réussi à être déclaré ZSI. La durée des ZSI a été variable selon les départements. La difficulté du protocole et sa diffusion tardive, la détection de résultats non-négatifs à J0 et la réalisation d'investigations par RT-PCR lors de séroconversions ont retardé la déclaration de ZSI pour certains départements. Les départements qui n'ont pas été déclarés ZSI ont eu soit une période d'inactivité vectorielle insuffisante, soit des résultats positifs (séroconversion) soit, plus rarement, un nombre insuffisant d'analyses sur des bovins de 12 à 36 mois (comme prévu dans le protocole). De plus, il a été observé des séroconversions entre deux séries de prélèvements dans la zone centrale de circulation du virus, confirmées par des résultats positifs en RT-PCR, suggérant la possibilité d'une faible circulation virale en période hivernale. Il est à noter que l'intérêt d'être déclaré ZSI peut varier selon les départements en fonction du nombre d'animaux exportés et que le rapport coût-bénéfice de la surveillance est donc à prendre en considération.

Une surveillance sentinelle, reposant sur des analyses sérologiques, réalisée dans les mêmes élevages a été mise en place à partir de l'été afin de détecter la circulation du virus FCO et de pouvoir maintenir une zone indemne. Cependant, des difficultés ont été rencontrées pour réaliser mensuellement ces prélèvements et arriver à avoir un nombre d'élevages et d'animaux suffisant chaque mois. Les réticences de certains éleveurs à participer à ce dispositif peuvent être liées à la contrainte de temps imposée par ce dispositif pour rassembler le cheptel afin de réaliser les prélèvements, le potentiel blocage des ventes d'animaux en cas de résultats non-négatifs, et à leur volonté de vacciner leurs animaux (les animaux vaccinés ne pouvant plus ensuite participer au dispositif). Cela souligne la difficulté de la mise en place de ce type de protocole.

Les surveillances en ZI, ZR et dans le cadre de la reconnaissance ZSI représentent différentes parties du dispositif de surveillance de la FCO en France métropolitaine et malgré la difficulté de leur mise en place, ont permis, au cours de l'année 2016, de réaliser des échanges commerciaux avec l'UE et les pays tiers.

Encadré 2 – Bilan de la surveillance en Corse en 2016

Historique et contexte

La Corse compte une population de ruminants domestiques d'environ 190 000 animaux dont une majorité de petits ruminants (92 000 ovins, 31 000 caprins et 65 000 bovins).

Les sérotypes 2, 4 et 16 de la FCO sont apparus dans l'île respectivement en 2000, 2003 et 2004, avec un pic épizootique en 2001, année au cours de laquelle 326 foyers de sérotype 2

ont été confirmés. Aucun foyer n'a été confirmé entre mars 2005 et septembre 2013. La Corse était cependant toujours, en 2015, réglementée pour les BTV 1, 2, 4, 8, et 16.

En septembre 2013, des foyers de BTV1 ont été détectés dans le sud de l'île. Cette introduction, très probablement depuis la Sardaigne qui avait subi une épizootie pour ce même sérotype quelques mois auparavant, et sa propagation rapide dans l'île ont fait l'objet d'un article dans le Bulletin épidémiologique de décembre 2013 (Perrin et al., 2013).

Le dernier foyer de BTV1 en Corse a été déclaré en juin 2014 (voir le bilan de l'épizootie publié dans le numéro 67 du Bulletin épidémiologique (Desvaux et al., 2015)). La vaccination des animaux vis-à-vis du sérotype 1 a été rendu obligatoire. Depuis, toutes les suspicions cliniques sont infirmées.

La surveillance programmée, dont l'objectif était de démontrer l'absence de circulation virale conformément aux exigences réglementaires communautaires, a donc pu démarrer fin 2015 avec la perspective que la Corse recouvre son statut indemne de BTV1 fin 2017. Une demande auprès de la Commission européenne était envisagée en 2016 pour que la Corse recouvre son statut indemne pour les BTV 2, 4, 8 et 16 sur la base des données de la surveillance événementielle et des analyses réalisées dans d'autres contextes (enquêtes épidémiologiques, contrôles aux mouvements, surveillance programmée en abattoir). Suite à la détection de foyers de FCO-4 en janvier 2016 en Sardaigne, la vaccination contre le sérotype 4, en plus de la vaccination déjà prévue contre le sérotype 1, a été rendue obligatoire en Corse et financée par l'Etat.

Dispositif de surveillance

La surveillance événementielle suit la même procédure qu'en France continentale à l'exception que tous les prélèvements sont traités directement par le LNR de Maisons-Alfort.

Une surveillance programmée par prélèvements mensuels sur bovins en abattoir a été démarré en 2015 afin de pouvoir démontrer l'absence de circulation du virus de la FCO en Corse. Chaque département était tenu de prélever 60 bovins, préférentiellement de 6 à 12 mois et dans tous les cas nés après la fin de l'épizootie (après 2014).

Résultats de la surveillance

Le premier foyer de FCO à sérotype 4 a été suspecté en décembre 2016 à Bonifacio en Corse-du-Sud, dans un élevage mixte ovins-caprins et confirmé par le LNR de l'Anses Maisons-Alfort. Neuf brebis avaient présenté des signes cliniques, causant la mort de huit d'entre elles. La DDecPP a alors mis en place des mesures pour prévenir la propagation de la maladie. La Corse étant déjà en territoire réglementé vis-à-vis de ce sérotype, la surveillance événementielle et la surveillance programmée des bovins à l'abattoir restaient donc inchangées.

Le virus mis en évidence était très proche de celui isolé en Hongrie en 2014 et de celui apparu en Sardaigne en 2016 (Sailleau et al., 2018).

Mesures de lutte

En Corse, la vaccination contre la FCO-4, en plus de la vaccination déjà prévue contre le sérotype 1, a été rendue obligatoire suite aux premiers cas déclarés en Sardaigne en janvier 2016. La vaccination vis-à-vis des deux sérotypes a été à la charge de l'Etat.

Les arrêtés encadrant et permettant le financement de la vaccination FCO-4 et prolongeant l'obligation de vaccination contre le sérotype 1 ont été signés le 15 septembre 2016, mais les vaccins FCO-4, achetés par l'Etat, ont été mis à disposition dès mai 2016.

REFERENCES

- AFSSA, 2008. Point sur la situation de la fièvre catarrhale ovine (FCO) à sérotypes 8 et 1, en France et dans l'Union européenne, au 10 octobre 2008.
- AFSSA, 2007. Epizootie de fièvre catarrhale ovine à sérotype 8 et 1 en Europe en 2007, Point épidémiologique hebdomadaire du 11 décembre 2007.
- 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, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.04.003>
- Baylis, M., Mellor, P.S., 2001. Bluetongue around the Mediterranean in 2001. *Vet. Rec.* 149, 659.
- Bournez, L., Sailleau, C., Bréard, E., Zientara, S., Zanella, G., Troyano-Groux, A., Hendrikx, P., Fediaevsky, A., Cavalerie, L., 2016. Ré-émergence de la fièvre catarrhale ovine BTV-8 en France : bilan de la situation épidémiologique entre septembre et décembre 2015. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 74, 2–7.
- Bréard, E., Sailleau, C., Nomikou, K., Hamblin, C., Mertens, P.P.C., Mellor, P.S., El Harrak, M., Zientara, S., 2007. Molecular epidemiology of bluetongue virus serotype 4 isolated in the Mediterranean Basin between 1979 and 2004. *Virus Res.* 125, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2007.01.002>
- Darpel, K.E., Batten, C.A., Veronesi, E., Williamson, S., Anderson, P., Dennison, M., Clifford, S., Smith, C., Philips, L., Bidewell, C., Bachanek-Bankowska, K., Sanders, A., Bin-Tarif, A., Wilson, A.J., Gubbins, S., Mertens, P.P.C., Oura, C.A., Mellor, P.S., 2009. Transplacental Transmission of Bluetongue Virus 8 in Cattle, UK. *Emerg. Infect. Dis.* 15, 2025–2028. <https://doi.org/10.3201/eid1512.090788>
- De Clercq, K., De Leeuw, I., Verheyden, B., Vandemeulebroucke, E., Vanbinst, T., Herr, C., Méroc, E., Bertels, G., Steurbaut, N., Miry, C., De Bleecker, K., Maquet, G., Bughin, J., Saulmont, M., Lebrun, M., Sustronck, B., De Deken, R., Hooyberghs, J., Houdart, P., Raemaekers, M., Mintiens, K., Kerkhofs, P., Goris, N., Vandenbussche, F., 2008. Transplacental Infection and Apparently Immunotolerance Induced by a Wild-type Bluetongue Virus Serotype 8 Natural Infection. *Transbound. Emerg. Dis.* 55, 352–359. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2008.01044.x>

- Desvaux, S., Lobjoit, G., Havet, A., Malhere, C., Havet, P., Perrin, J.-B., 2015. Epizootie de fièvre catarrhale ovine à sérotype-1 en Corse : bilan 2013 et 2014. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 23.
- Gerbier, G., Parodi, J., Biteau-Coroller, F., Baldet, T., Mathieu, B., Zientara, S., Cetre-Sossah, C., Roger, F., 2006. Surveillance de la Fièvre Catarrhale Ovine (Bluetongue) en France et dans l'ouest méditerranéen : bilan et perspectives. *Epidémiologie Santé Anim.* 9–14.
- Maan, S., Maan, N.S., Belaganahalli, M.N., Kumar, A., Batra, K., Rao, P.P., Hemadri, D., Reddy, Y.N., Putty, K., Krishnajyothi, Y., Reddy, G.H., Singh, K.P., Hegde, N.R., Nomikou, K., Sreenivasulu, D., Mertens, P.P.C., 2015. Genome sequence of bluetongue virus type 2 from India: evidence for reassortment between outer capsid protein genes. *Genome Announc.* 3, e00045-15. <https://doi.org/10.1128/genomeA.00045-15>
- Perrin, J.-B., Gallois, M., Sailleau, C., Bréard, E., Viarouge, C., Clément, T., Guis, H., Dominguez, M., Hendrikx, P., Zientara, S., Calavas, D., 2013. Surveillance et lutte contre l'épizootie 2013 de fièvre catarrhale ovine de sérotype 1 en Corse. *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 41–44.
- Purse, B.V., Mellor, P.S., Rogers, D.J., Samuel, A.R., Mertens, P.P.C., Baylis, M., 2005. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. *Nat. Rev. Microbiol.* 3, 171–181. <https://doi.org/10.1038/nrmicro1090>
- Sailleau, C., Bréard, E., Gerbier, G., Parodi, J., Bouchot, A., Zientara, S., 2005. Epidémiologie descriptive et moléculaire de la Bluetongue en Corse en 2004. *Epidémiologie Santé Anim.* 9–14.
- Sailleau, C., Breard, E., Viarouge, C., Gorlier, A., Leroux, A., Hirchaud, E., Lucas, P., Blanchard, Y., Vitour, D., Grandcollot-Chabot, M., Zientara, S., 2018. Emergence of bluetongue virus serotype 4 in mainland France in November 2017. *Transbound. Emerg. Dis.* 65, 1158–1162. <https://doi.org/10.1111/tbed.12919>
- Zanella, G., Martinelle, L., Guyot, H., Mauroy, A., De Clercq, K., Saegerman, C., 2013. Clinical pattern characterization of cattle naturally infected by BTV-8: clinical characterization of BTV-8 infected cattle. *Transbound. Emerg. Dis.* 60, 231–237. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2012.01334.x>
- Zientara, S., Sailleau, C., Viarouge, C., Höper, D., Beer, M., Jenckel, M., Hoffmann, B., Romey, A., Bakkali-Kassimi, L., Fablet, A., Vitour, D., Bréard, E., 2014. Novel Bluetongue Virus in Goats, Corsica, France, 2014. *Emerg. Infect. Dis.* 20, 2123–2132. <https://doi.org/10.3201/eid2012.140924>