

ÉMERGENCE DU VIRUS DE LA FIÈVRE CATARRHALE OVINE (SÉROTYPE 4) EN FRANCE MÉTROPOLITAINE EN 2017

EMERGENCE OF BLUETONGUE VIRUS SEROTYPE 4 IN MAINLAND FRANCE IN 2017

Par Mathilde TURPAUD, Emmanuel BRÉARD, Corinne SAILLEAU, Stéphan ZIENTARA⁽¹⁾
(Communication présentée le 5 Avril 2018 par Stéphan ZIENTARA,
Manuscrit accepté le 10 Octobre 2018)

RÉSUMÉ

Le virus de la fièvre catarrhale ovine est présent en Europe depuis la fin des années 1990, impliquant différents sérotypes. La présence du sérotype 4 a notamment été plusieurs fois rapportée dans différents pays du bassin méditerranéen ces vingt dernières années, mais n'avait jamais été détectée en France continentale. En novembre 2017, un veau âgé de 15 jours et provenant de Haute Savoie a été détecté positif pour le BTV-4 par RT-PCR en temps réel (rtRT-PCR). Le séquençage du génome a permis de montrer une proche parenté entre cette souche et la souche BTV-4 impliquée dans plusieurs épizooties dans la péninsule balkanique (2013), en Italie (2014) et en Corse (2016 et 2017). Il est probable que le BTV-4 a été introduit en France continentale par l'importation d'animaux corses infectés. En juin 2018, 84 foyers de BTV-4 ont été confirmés en France métropolitaine.

Mots-clés: fièvre catarrhale ovine, sérotype 4, France continentale.

ABSTRACT

Bluetongue virus is present in Europe since the end of the 1990's involving different serotypes. The presence of serotype 4 has been reported several times and in different countries of the Mediterranean basin in the last 20 years, but had never been reported in mainland France. In November 2017, a 15-days-old calf born in Haute-Savoie was detected rtRT-PCR BTV-4 positive. Whole genome sequencing showed that this strain was closely related to BTV-4 strains involved in a large BT outbreak in the Balkan Peninsula (2013), in Italy (2014) and in Corsica (2016 and 2017). It is likely that BTV-4 has been introduced in mainland France by importation of Corsican infected animals. Currently, 84 BTV-4 outbreaks have been confirmed in mainland France.

Key words: Bluetongue virus, serotype 4, mainland France.

INTRODUCTION

La fièvre catarrhale ovine (FCO) ou *Bluetongue* (BT), est une maladie causée par le virus de la BT (BTV), transmise par des insectes hématophages du genre *Culicoides*. Le BTV appartient à la famille des *Reoviridae*, au genre *Orbivirus* (Maclachlan *et al.* 2009) et compte de nombreux sérotypes (27 ont été caractérisés à ce jour) (Zientara *et al.* 2014). Ce virus possède sept protéines structurales différentes (VP1 à VP7) et au moins cinq protéines

non structurales (NS) (Roy, 2005). La protéine VP2, constituant majeur de la capsid externe, est exposée à la surface de la particule virale et constitue l'antigène spécifique déterminant le sérotype et induisant la production d'anticorps neutralisants qui ne neutralisent pas les virus des autres sérotypes. Les vaccins inactivés monovalents, majoritairement utilisés en Europe depuis les années 2000, sont donc efficaces contre un seul sérotype. Pour

(1) Dr. Stéphan Zientara - 14, rue Pierre et Marie Curie-94 700 Maisons-Alfort,
Tel. : 01 43 96 72 80,
Mail : Stephan.zientara@vet-alfort.fr

le diagnostic moléculaire permettant la détection spécifique du génome du BTV et la détermination de son sérotype, le gène codant VP2 est la cible de la RT-PCR en temps réel (rtRT-PCR) spécifique de sérotype. La rtRT-PCR spécifique du groupe BTV cible le segment 10 codant la protéine NS3, gène très conservé d'un sérotype à l'autre.

Le virus de la FCO infecte les ruminants domestiques et sauvages. C'est une maladie à déclaration obligatoire, induisant des signes cliniques principalement chez les ovins (plus rarement chez les caprins et bovins), et dont l'expression peut aller de sévère à modérée selon les espèces de ruminants infectées et la souche virale impliquée (Arsevska *et al.* 2015). Les signes cliniques les plus fréquents sont l'abattement ou la dépression, des œdèmes de la face, inter-mandibulaires ou du mufler, le jetage nasal, la perte d'appétit ou l'anorexie, l'hyperthermie, la perte de poids, la raideur des membres ainsi que les érosions, les ulcères ou les croûtes sur le mufler ou la muqueuse nasale (Pandolfi *et al.* 2018).

Jusqu'en 1998, la FCO était considérée comme une maladie exotique en Europe, avec seulement quelques observations sporadiques du virus dans les pays du pourtour méditerranéen. Entre 2000 et 2005, cinq sérotypes du virus de la FCO (1, 2, 4, 9 et 16) ont été identifiés au cours d'épizooties dans le bassin méditerranéen, avec, pour la première fois, l'observation récurrente de réémergences après une période d'inactivité vectorielle hivernale (Baylis *et al.* 2001; Purse *et al.* 2005; Breard *et al.* 2007). Des campagnes de vaccination avec des vaccins atténués puis inactivés ont enrayé la propagation de ces souches de BTV en Europe, et ont quelquefois permis l'éradication de souches sur certains territoires, comme les sérotypes 2 et 4 en Corse. L'épizootie majeure de FCO en Europe continentale a été causée par le virus de sérotype 8, lequel s'est propagé entre 2006 et 2008 dans de nombreux pays européens jusqu'alors jamais infectés par le BTV. Le BTV-8 a émergé de manière inattendue en Belgique en 2006, et s'est rapidement propagé en Europe, de la Suède à l'Espagne et de la Pologne au Royaume Uni. Son origine demeure toujours indéterminée (Zientara & Sánchez-Vizcaino, 2013). Dans le même temps, le BTV-1 a été observé d'abord en Algérie, puis en Espagne, au Portugal et en France (Arsevska *et al.* 2015; Sailleau *et al.* 2018a). Les pertes économiques directes (mortalité, morbidité, diminution de la production) et indirectes (restrictions des mouvements des ruminants) causées principalement par le sérotype 8 ont mené à des campagnes de vaccination massives en Europe avec des vaccins inactivés dirigés contre le sérotype 8 (et parallèlement, également contre le sérotype 1 en France) (Ministère de l'Agriculture, 2008). En France continentale, plus aucun virus de la FCO n'a été détecté après 2010 ; en conséquence, la France a obtenu de l'OIE un statut indemne pour le BTV en décembre 2012 (Sailleau *et al.* 2018a).

En Corse en 2013, le sérotype 1, après avoir circulé en Sardaigne, est détecté chez des ovins présentant des signes cliniques évocateurs de la maladie. Après une vaccination des ruminants domestiques pendant l'hiver, ce sérotype ne sera plus détecté sur l'île après 2014. En octobre 2015, le BTV-8 a réémergé dans le centre de la France

(Sailleau *et al.* 2017). Il est probable que l'origine de cette réémergence soit due à une circulation à très bas bruit de ce sérotype depuis sa première émergence en 2006 (Courtejoie *et al.* 2018). Depuis, plus de 4000 cas de BTV-8 ont été rapportés en France, avec cependant, très peu de signes cliniques observés. Des vaccins inactivés contre le sérotype 8 ont été mis à disposition des éleveurs, lesquels les ont utilisés principalement pour l'exportation de leurs bovins.

C'est dans ce contexte qu'au début du mois de novembre 2017, la présence du BTV sérotype 4 en France continentale était confirmée suite à une analyse réalisée par rtRT-PCR en vue d'une exportation en Espagne chez un veau de 15 jours né en Haute-Savoie.

ÉMERGENCE DU BTV-4 EN FRANCE CONTINENTALE

Historique du BTV-4 en Europe

Le BTV-4 a été détecté en 1979, puis en 1999 et de nouveau en 2000 en Grèce. Ce sérotype n'est plus signalé dans le bassin méditerranéen jusqu'en 2003, où il est de nouveau détecté en Italie, dans les îles Baléares et en Corse. Le même sérotype est ensuite identifié en Espagne continentale et au Maroc en 2004, puis en Sardaigne, en Sicile, en Italie continentale, en Espagne et au Portugal en 2005 (Arsevska *et al.* 2015). Les études génétiques indiquent néanmoins que les souches de BTV-4 isolées en 2003 et 2004 dans le bassin méditerranéen occidental (Italie, Maroc, Espagne et Corse) ont une même origine africaine et sont distinctes des souches isolées en Grèce entre 1979 et 2000 (provenant de l'est du bassin méditerranéen) (Bréard *et al.* 2007).

Durant l'année 2014, des épizooties attribuées à une nouvelle souche de BTV-4 ont eu lieu en Grèce et se sont propagées dans le sud-est de l'Europe (Katsoulos *et al.* 2016). Par la suite, cette souche de BTV-4 est retrouvée en Hongrie, en Italie (Sardaigne) puis le 1^{er} décembre 2016 en Corse (Hornýák *et al.* 2015 ; Sailleau *et al.* 2018b).

En 2017, de nombreux pays européens ont déclaré la présence de BTV-4 sur leurs territoires : Autriche, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Espagne, Portugal, Italie, Serbie, Suisse et Turquie. 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 arabique) soient à l'origine de ces différentes épizooties de BTV-4 en 2017. Des données concernant les génomes des souches de BTV-4 présentes actuellement en Turquie, Espagne ou Portugal permettraient certainement de mieux déterminer les origines de ces souches de même sérotype.

BTV-4 en Corse en 2016 – 2017

Des analyses phylogénétiques du génome du BTV-4 isolé en 2016 en Corse, à partir d'ovins présentant des signes cliniques évocateurs de la maladie, ont montré que cette souche ne provenait pas d'une réémergence du BTV-4 qui avait circulé en

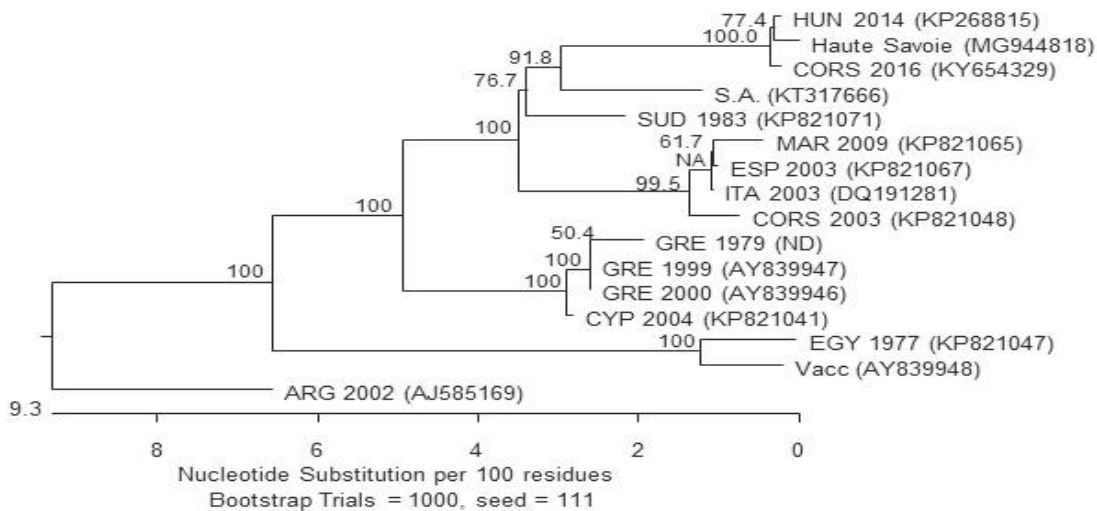


Figure 1 : Arbre phylogénétique des segments 2 des différentes souches de BTV-4 montrant les relations entre l'isolat BTV-4 Haute-Savoie (France continentale 2017) et d'autres isolats du même sérotype (Genbank). Cet arbre a été construit avec MegAlign-Clustal Wmethod (DNASTar software-Lasergene 8).

Corse en 2003 ou de souches de BTV-4 détectées en Grèce en fin de 20^{ème} siècle. L'analyse des séquences des 10 segments d'ARN viraux a montré une identité de 99,85% avec le BTV-4 qui circulait en Hongrie en 2014 (Sailleau *et al.* 2018b) et en 2015 en Italie (données du LNR) (**Figure 1**). Cette introduction de BTV-4 en Corse a été observée alors qu'une campagne de vaccination obligatoire, utilisant un vaccin bivalent inactivé anti BTV-1 et 4, avait été déclenchée en Corse depuis le printemps 2016.

En juin 2017, le BTV-4 était détecté dans toute l'île, provoquant une maladie sévère chez des ovins non vaccinés. Les bovins étaient également largement infectés, mais de façon asymptomatique. Au 4 octobre 2017, sur 345 élevages de ruminants corses testés par rtRT-PCR au Laboratoire de Référence de la FCO (ANSES Maisons-Alfort), 177 cheptels se sont avérés être infectés par le BTV-4. Sur les 72 suspicions cliniques de FCO rapportées, dont la majorité dans des élevages ovins, 78% ont bien été confirmées par rtRT-PCR chez des ovins. Les signes cliniques les plus observés en Corse sont : l'abattement et/ou la dépression (78 %), l'œdème de la face, inter-mandibulaire et du mufler (41 %), l'anorexie (31 %), la perte de poids (31 %), l'hyperthermie (31 %) et le jetage nasal (31 %) (Pandolfi *et al.* 2018).

Incursion en France continentale

Le 31 octobre 2017, un veau âgé de 15 jours et né en Haute Savoie, a été déplacé dans un centre de rassemblement du département de la Loire et a été soumis à un test de rtRT-PCR FCO afin d'être, par la suite, exporté en Espagne. Ce veau, ne présentant pas de signe clinique, a ainsi été détecté BTV positif (Ct de 22,5 ce qui indique une charge virale élevée) par rtRT-PCR spécifique du groupe BTV (détectant tous les sérotypes du BTV) mais était négatif en rtRT-PCR spécifique du BTV-8. Le sérotype 4 du BTV a été dépisté suite à une rtRT-PCR spécifique

(Ct 22,1), tandis que les sérotypes 1, 2, 9, 11 et 16 n'étaient pas détectés. Dans le même temps, des prélèvements ont été faits chez 20 autres bovins provenant de la ferme d'origine du veau et seule la mère du veau a été détectée BTV-4 positive en rtRT-PCR (Ct 24,4). Le BTV-4 n'est pas connu pour être transmissible par voie placentaire, contrairement au BTV-8. Il est possible que le veau et sa mère aient été infectés en même temps ou bien que le veau ait été infecté par la mère durant le vêlage.

MESURES DE LUTTE

Suite à la détection de BTV-4 en Haute-Savoie, les mesures mises en place par les autorités françaises avaient pour but d'évaluer la situation sanitaire le plus rapidement possible tout en limitant les possibilités de diffusion du virus, et de tenter d'éradiquer le virus par la mise en place d'une vaccination obligatoire. Ainsi, comme le recommande l'Anses (Avis du 20 décembre 2017), l'éradication du virus à sérotype 4 de la FCO, pourrait être obtenue dans les conditions suivantes :

- maintenir les mesures actuelles (désinsectisation essentiellement par application *pour-on* d'insecticides sur animaux, surveillance, etc.) dans toute la zone réglementée.
- poursuivre la vaccination généralisée au-delà de la première année dans l'intégralité de la zone réglementée (PI/ZP/ZS) ;
- poursuivre cette vaccination pendant trois campagnes de vaccination généralisée successives (dont deux comptabilisées à partir de l'absence de mise en évidence d'une circulation virale de FCO-4 en France) ;
- réaliser ces campagnes de vaccination pendant la période d'inactivité vectorielle ;
- y adjoindre un contrôle strict des mouvements des animaux, ces contraintes sur les mouvements des animaux étant à adapter en fonction de la situation épidémiologique.

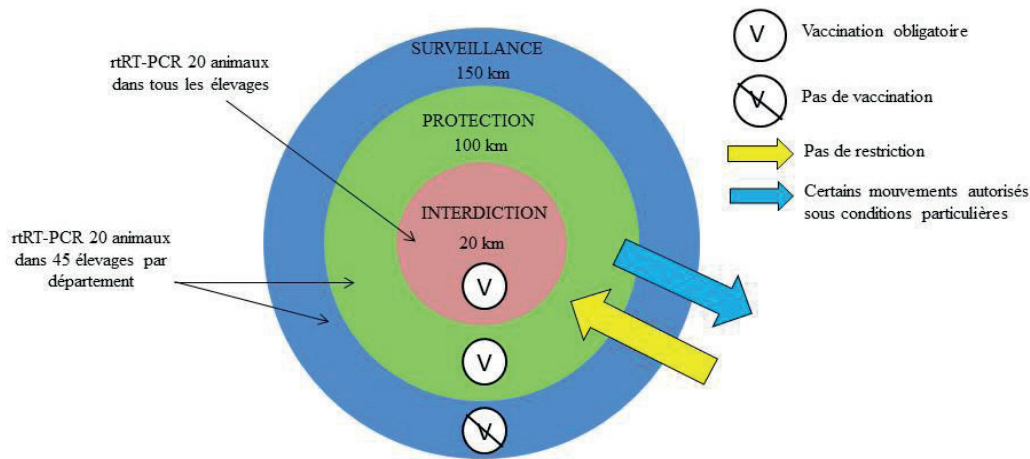


Figure 2 : Schéma explicatif reprenant les différents périmètres (d'interdiction, de protection et de surveillance) mis en place autour de la ferme d'origine, en Haute Savoie, du veau et de sa mère infectés par le BTV-4.

Périmètres de surveillance

Conformément à la réglementation de l'Union Européenne, les autorités françaises ont établi un périmètre d'interdiction de 20 km de rayon, un périmètre de protection de 100 km (qui concerne tous les départements frontaliers avec la Haute Savoie) et un périmètre de surveillance de 150 km (qui s'étend aux départements voisins) autour de la ferme infectée d'origine. Sans attendre les déclarations officielles, les autorités vétérinaires italiennes et suisses ont été informées, de par la proximité géographique du foyer de BTV-4 détecté avec ces deux pays et la zone impactée par les mesures de lutte qui concerne assez largement leur territoire (Calavas *et al.* 2017).

Périmètre d'interdiction

Dans le périmètre d'interdiction, aucun mouvement interzone (entrée ou sortie de la zone) ou intrazone (mouvement à l'intérieur de la zone) n'était autorisé, sauf exceptions. Les autorités ont également établi un plan de désinsectisation et de vaccination d'urgence dans ce périmètre. De plus, 20 animaux, âgés de plus de 12 mois et choisis aléatoirement dans chaque élevage de la zone ont été prélevés et analysés en rtRT-PCR. Cette enquête a permis d'identifier rapidement une ferme (à environ 10 km de la première) ayant des animaux BTV-4 positifs (Ct entre 25 et 38). Des investigations épidémiologiques ont permis d'établir que certains animaux du troupeau avaient été importés de Corse en 2017.

Périmètre de protection

Ce périmètre de protection incluait cinq départements (100 km autour de la ferme d'origine) et concernait environ 900 000 têtes de bétail. Dans celui-ci, les mouvements et les échanges étaient limités et la vaccination obligatoire pour toutes les espèces domestiques sensibles. Par ailleurs, 20 animaux de 45 élevages de chaque département ont été prélevés et testés par rtRT-PCR. Les animaux ainsi que les élevages testés ont été tirés au sort afin de disposer d'une répartition spatiale homogène.

Zone de surveillance

Cette zone, de 150 km de rayon, incluait sept départements et concernait environ 1,7 million de têtes. Les mêmes mesures de surveillance que dans le périmètre de protection ont été mises en place. La différence majeure entre les deux zones était que la vaccination était interdite dans la zone de surveillance. Un schéma représentant ces différentes zones est présenté **figure 2**.

Vaccination

Début novembre 2017, trois millions de doses de vaccins contre le sérotype 4, préparés à partir des doses disponibles de la banque française d'antigènes, ont été fournies par le laboratoire Merial/Boehringer Ingelheim et 550 000 doses supplémentaires ont été commandées (Pandolfi *et al.* 2017). La primo-vaccination dans la 1ère zone était prise en charge par l'État. Une dose de vaccin était nécessaire pour chaque ovin et deux doses (avec un rappel à 21 jours) pour chaque bovin. Cependant, l'extension des zones d'interdiction et de protection par la découverte de nouveaux foyers a eu pour conséquence d'augmenter le nombre de doses vaccinales nécessaires. Fin 2017, force a été de constater que le nombre de doses vaccinales nécessaires pour la mise en œuvre d'une vaccination obligatoire n'était pas suffisant (faute de vaccins disponibles), la vaccination obligatoire a donc été supprimée.

Résultats de la surveillance

En juin 2018, 84 foyers de BTV-4 ont été détectés, dont 68 en Haute Savoie. Les animaux ont été dépistés soit par la surveillance mise en place dans les zones de restriction soit lors de contrôle dans des élevages qui possédaient des animaux en provenance de Haute Savoie. Les enquêtes épidémiologiques ont montré que deux élevages de Haute-Savoie, département d'émergence du BTV-4 en 2017, avaient importé des animaux de Corse en 2017 dont certains ont été détectés positifs par rtRT-PCR, suggérant une introduction suite à des mouvements d'animaux corses. Le séquençage complet de souches de BTV-4 isolées en Corse en 2016 et 2017 et en France continentale a permis de

confirmer que ces souches avaient la même origine que celle caractérisée en 2014 en Hongrie, démontrant ainsi la première introduction en Corse, puis en France continentale d'une souche de BTV venant de l'Est de l'Europe. Cette souche n'était pas issue d'une réémergence de la souche de BTV-4 qui avait circulé en Corse en 2003 – 2004.

En 2017, en Corse, des signes cliniques sévères ont été observés chez des ovins et ont également été rapportés des pays de l'est de l'Europe infectés par cette souche entre 2014 et aujourd'hui (Katsoulos *et al.* 2016). Du début de l'épizootie à juin 2018, aucun animal en France métropolitaine n'a présenté de signes cliniques lors d'une infection par le BTV-4. Cependant, le faible nombre de foyers détectés depuis novembre 2017, majoritairement à partir de bovins et durant une période d'inactivité vectorielle, ne permet pas de conclure sur la potentielle pathogénicité de cette souche chez les races ovines domestiques élevées en France continentale.

La carte présentée en **figure 3** montre que la majorité des foyers de BTV-4 détectés se situait sur l'ensemble du département de Haute-Savoie, indiquant que le virus avait circulé dans cette zone par transmission de vecteurs locaux infectés et ce, depuis probablement plusieurs mois. La présence de foyers de BTV-4 hors du département de la Haute-Savoie nécessitait la mise en place de mesures de lutte (restriction des mouvements des ruminants et

vaccination) autour de ces foyers. Dans ce contexte, des analyses épidémiologiques et économiques, associées à la non disponibilité des millions de doses de vaccin nécessaires pour mener à bien une politique efficace d'éradication du virus BTV-4 sur le territoire français, ont mené à un changement dans la stratégie de contrôle du BTV-4. Ainsi, au 1^{er} janvier 2018, toute la France métropolitaine était considérée comme zone réglementée pour le BTV-4 et le BTV-8, sans obligation de vaccination contre ces sérotypes.

CONCLUSION

Avant les années 2000, la FCO était qualifiée de maladie exotique à l'Europe et les étudiants des quatre Écoles vétérinaires françaises apprenaient qu'ils n'auraient jamais affaire à elle sauf à travailler dans des pays « chauds ». En presque vingt ans, le contexte épidémiologique de cette maladie a considérablement évolué puisqu'en 2018, deux sérotypes (4 et 8) sont maintenant enzootiques.

Il est fort probable que l'intensification des échanges internationaux a permis l'introduction de certains de ces virus en Europe. L'émergence des virus de la FCO de sérotypes 8, 6, 11 mais aussi du virus Schmallenberg dans le nord de l'Europe, plaque tournante du commerce mondial, n'est sans doute pas

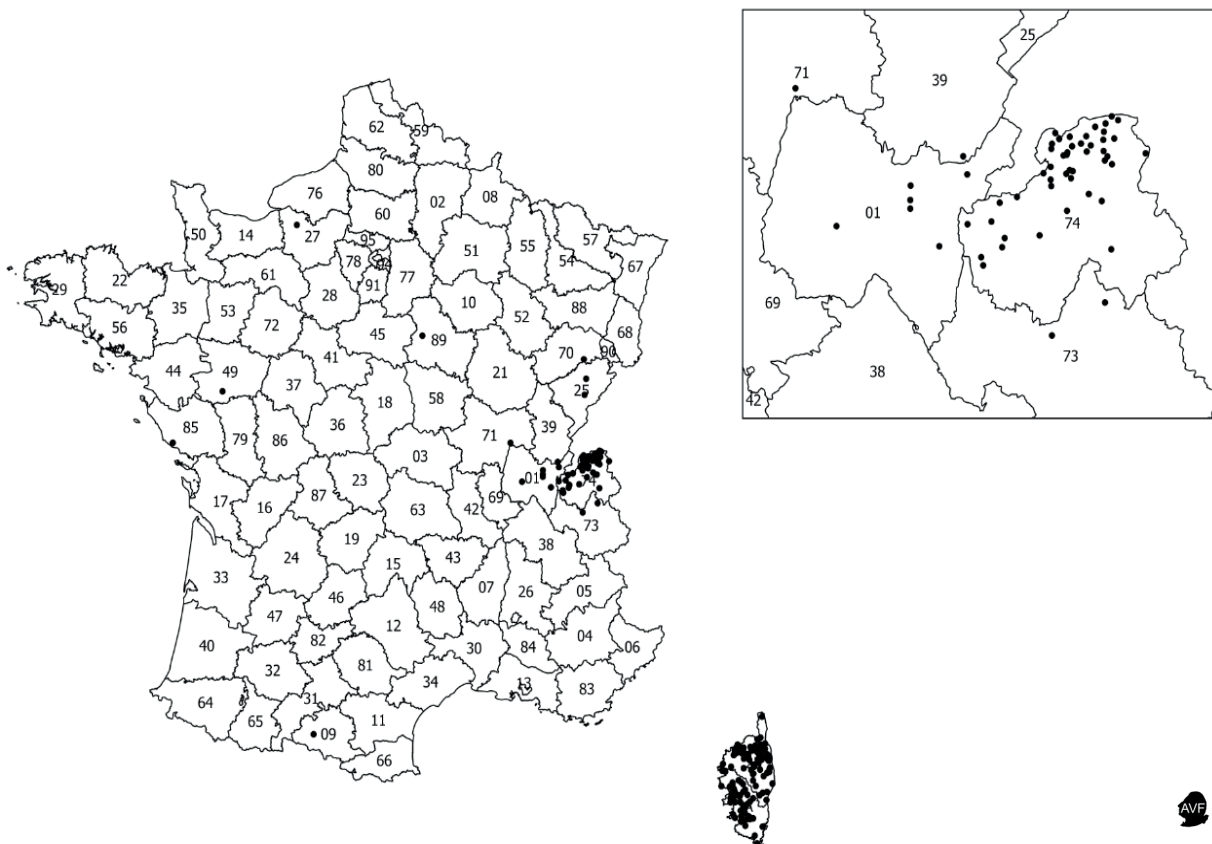


Figure 3 : Répartition des 84 foyers de BTV-4 détectés en France continentale entre novembre 2017 et juin 2018. Les foyers de BTV-4 corses représentent tous les cheptels infectés par le BTV-4 depuis 2016.

une coïncidence. De plus, les changements climatiques (notamment le réchauffement) ont sans doute favorisé le succès des phases d'amplification et de persistance dans les populations vectrices de ces virus dans des régions où ils n'auraient pas pu se maintenir auparavant.

L'efficacité (ou l'inefficacité) des mesures de lutte et de contrôle (notamment la vaccination) doit aussi être soumise à analyse. Ainsi, dans les pays du nord de l'Europe (notamment Pays-Bas, Allemagne, Belgique) des campagnes de vaccination massive obligatoire ont permis l'éradication probable du virus BTV-8. Il

est difficile d'imaginer que ce virus puisse circuler à bas bruit sans jamais pouvoir être détecté alors que des PCR sont régulièrement effectuées chez des milliers d'animaux chaque année dans le cadre des exportations (par exemple, le virus Schmallenberg est régulièrement détecté en France lors de tests pré-exportation).

Pourquoi et comment le virus BTV-8 a-t-il pu persister en France sans être détecté de 2010 à 2015 ? Comment le virus BTV-4 a-t-il été introduit en France ? Comment vont évoluer ces deux virus (notamment leur pathogénicité) alors qu'ils circulent dans notre pays ? Le grand livre de la FCO n'est pas encore renfermé !

BIBLIOGRAPHIE

- AVIS du 20 décembre 2017 de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2017SA0238.pdf>
- Arsevska E, Balenghien T, Breard E, Garros C, Lancelot R, Sailleau C *et al.* Fievre Catarrhale Ovine En Europe En 2014 : Epizootie Dans Les Balkans, Progression de La Circulation En Italie et En Espagne. *Bull Epidemiol.* 2015; 69:20-24. http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=576089.
- Baylis M, Mellor PS, Wittmann EJ, Rogers DJ. Prediction of Areas around the Mediterranean at Risk of Bluetongue by Modelling the Distribution of Its Vector Using Satellite Imaging. *Vet Record* 2001; 149(21):639-43. <https://doi.org/10.1136/VR.149.21.639>.
- Breard E, Sailleau C, Nomikou K, Hamblin C, Mertens PPC, Mellor PS *et al.* Molecular Epidemiology of Bluetongue Virus Serotype 4 Isolated in the Mediterranean Basin between 1979 and 2004. *Virus Res.* 2007; 125(2):191-7. <https://doi.org/10.1016/J.VIRUSRES.2007.01.002>.
- Calavas D, Bréard E, Sailleau C, Zientara S, Cauchard J, Bronner A. Un cas de FCO-4 chez un veau en Haute-Savoie. *Centre de Ressources Épidémiologie. Plateforme ESA.* 2017. <https://www.plateforme-esa.fr/article/un-cas-de-fco-4-chez-un-veau-en-haute-savoie>.
- Courtejoie N, Durand B, Bournez L, Gorlier A, Bréard E, Sailleau C *et al.* Circulation of Bluetongue Virus 8 in French Cattle, before and after the Re-Emergence in 2015. *Transb Emerg Diseases.* 2018 ; 65(1):281-4. doi: 10.1111/tbed.12652. Epub 2017 May 2..
- Hornyák Á, Malik P, Marton S, Dóró R, Cadar D, Bányai K. Emergence of Multireassortant Bluetongue Virus Serotype 4 in Hungary. *Infect Genet Evol.* 2015 ; 33:6-10. <https://doi.org/10.1016/J.MEEGID.2015.03.036>.
- Katsoulos PD, Giadinis ND, Chaintoutis SC, Dovas CI, Kiossis E, Tsousis G *et al.* Epidemiological Characteristics and Clinicopathological Features of Bluetongue in Sheep and Cattle, during the 2014 BTV Serotype 4 Incursion in Greece. *Trop Anim Health Prod.* 2016 ; 48(3):469-77. <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0974-5>.
- La Situation de La FCO En France. 2018. [en ligne]. Disponible sur: <http://agriculture.gouv.fr/la-situation-de-la-fco-en-france>. Consulté le 18 juin 2018.
- Maclachlan NJ, Drew CP, Darpel KE, Worwa G. The Pathology and Pathogenesis of Bluetongue. *J Comp Pathol.* 2009;141(1):1-16. <https://doi.org/10.1016/J.JCPA.2009.04.003>.
- Ministère de l'Agriculture. n.d. «FCO Info* : Note de Service DGAL/SDSPA/N2008-8073». [en ligne]. Disponible sur : <http://www.fcoinfo.fr/spip.php?article74>. Consulté le 18 juin 2018.
- Pandolfi F, Bréard E, Bronner A, Calavas D, Dion F, Garin E *et al.* Bilan de la situation relative à la FCO à serotype 4 (FCO-4) en Corse au 4 octobre 2017. *Centre de Ressources Épidémiologie.* 2017. <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>.
- Pandolfi F, Zanella G, Zientara S, Sailleau C, Dion F, Garin E, Tourette I *et al.* Les signes cliniques induits par les virus BTV-4 et BTV-8 en France métropolitaine. *Centre de Ressources Épidémiologie.* 2018. <https://www.plateforme-esa.fr/article/les-signes-cliniques-induits-par-les-virus-btv-4-et-btv-8-en-france-metropolitaine>.
- Purse BV, Mellor PS, Rogers DJ, Samuel AR, Mertens PPC *et al.* Opinion: Climate Change and the Recent Emergence of Bluetongue in Europe. *Nat Rev Microbiol.* 2005 ; 3(2):171-81. <https://doi.org/10.1038/nrmicro1090>.
- Roy P. Bluetongue Virus Proteins And Particles And Their Role In Virus Entry, Assembly, And Release. *Adv Vir Res.* 2005; 64:69-123. [https://doi.org/10.1016/S0065-3527\(05\)64004-3](https://doi.org/10.1016/S0065-3527(05)64004-3).
- Sailleau C, Bréard E, Viarouge C, Vitour D, Romey A, Garnier A *et al.* Re-Emergence of Bluetongue Virus Serotype 8 in France. *Transb Emerg Dis.* 2018 ; 64(3):998-1000. <https://doi.org/10.1111/tbed.12453>.
- Sailleau C, Breard E, Viarouge C, Gorlier A, Leroux A, Hirschaud E *et al.* Emergence of Bluetongue Virus Serotype 4 in Mainland France in November 2017. *Transb Emerg Dis.* 2018a ; 65(5):1158-62. <https://doi.org/10.1111/tbed.12919>.
- Sailleau C, Breard E, Viarouge C, Gorlier A, Quenault H, Hirschaud E *et al.* Complete Genome Sequence of Bluetongue Virus Serotype 4 That Emerged on the French Island of Corsica in December 2016. *Transb Emerg Dis.* 2018b ; 65(1):194-7. <https://doi.org/10.1111/tbed.12660>.
- Zientara S, Sailleau C, Viarouge C, Höper D, Beer M, Jenckel M *et al.* Novel Bluetongue Virus in Goats, Corsica, France, 2014. *Emerg Infect Dis.* 2014 ; 20(12):2123-25. <https://doi.org/10.3201/eid2012.140924>.
- Zientara S & Sánchez-Vizcaino JM. Control of Bluetongue in Europe. *Vet Microbiol.* 2013; 165(1-2):33-37. <https://doi.org/10.1016/J.VETMIC.2013.01.010>.