



Bulletin épidémiologique

Santé animale - alimentation

Décembre 2015 trimestriel/numéro 72

Page 2

Surveillance post-vaccinale de la peste porcine classique chez le sanglier des Vosges du Nord (2010-2014) : difficultés et perspectives

Page 9

Rôle des services vétérinaires dans la gestion d'un foyer de peste porcine classique dans la faune sauvage et de ses suites

Page 12

Découverte d'un sanglier infecté par *M. bovis* en Sologne : investigations sur l'origine de l'infection et mesures de surveillance préconisées chez les ruminants domestiques et la faune sauvage

Page 17

Visite sanitaire bovine 2014 (1) : perception et attitudes des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements

Page 22

Visite sanitaire bovine 2014 (2) : typologie des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements et pistes d'amélioration du dispositif

Page 27

Surveillance du virus Schmallenberg en France : une circulation peu intense en 2014

Page 31

Réseau national de surveillance des virus influenza A chez le Porc (Résavip) – Bilan de la surveillance menée en 2014

Page 34

Brève. Réémergence du virus West-Nile dans le Sud de la France en 2015 et épizootie équine

Le *Bulletin épidémiologique* est une publication conjointe de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et de la Direction générale de l'Alimentation du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.

ÉDITORIAL

La surveillance épidémiologique peut avoir comme objectif de suivre les évolutions de la situation sanitaire vis-à-vis de certains dangers : c'est le cas de Résavip, qui permet d'approcher la diversité et la dynamique des virus influenza A circulant chez le Porc en France métropolitaine, et de la surveillance du virus Schmallenberg qui a pour objectif d'identifier une éventuelle persistance du virus, voire une nouvelle flambée du nombre de cas.

Au-delà de cet objectif, la surveillance peut également permettre d'évaluer le résultat de mesures de maîtrise ou de lutte. Une surveillance vis-à-vis de la peste porcine classique (PPC) a été mise en place depuis plusieurs années dans les Vosges du Nord, afin de suivre l'évolution de la situation sanitaire et d'évaluer l'efficacité de la vaccination orale mise en place dans la population de sangliers.

Dans un souci d'efficience, cette surveillance nécessite d'être adaptée en fonction de la situation sanitaire : ainsi, son allègement est envisagé en matière de PPC dans la faune sauvage. À l'inverse, la surveillance événementielle a été renforcée pour le suivi de l'infection des chevaux par le virus West-Nile, qui a connu une résurgence dans la région Camargue lors de l'été 2015.

L'identification de nouveaux foyers inexpliqués peut justifier la mise en place d'une investigation épidémiologique, menée par une équipe pluridisciplinaire composée d'épidémiologistes, d'experts de la maladie, et d'acteurs du dispositif. Le cas de tuberculose découvert en Indre-et-Loire sur un sanglier en témoigne.

Enfin, l'amélioration de la surveillance événementielle passe par une sensibilisation des acteurs et l'identification des facteurs influençant les éleveurs et les vétérinaires dans leur décision de participer au dispositif. C'est avec cet objectif que la visite sanitaire bovine a été ciblée en 2014 sur les déclarations d'avortements et la surveillance événementielle de la brucellose.

Bonne lecture.

Le comité de rédaction



Surveillance post-vaccinale de la peste porcine classique chez le sanglier des Vosges du Nord (2010-2014): difficultés et perspectives

Sophie Rossi (1) (sophie.rossi@oncfs.gouv.fr), Clara Marcé (2), Thibault Saubusse (1), Mireille Le Dimma (3), Thomas Quintaine (1), Jean-Daniel Masson (1), Robert Hamman (1), Guy Puthiot (1), Jean Guillotin (4), Florence Etoire (5), Anais Léger (5), Régine Martin-Schaller (6), Béatrice Kadour (7), Ianic Faes (8), Norchen Chenoufi (9), David Abrial (10), Emmanuelle Gilot-Fromont (11), Geoffrey Petit (1), Jean Hars (1), Jean-Yves Chollet (1), Marie-Frédérique Le Potier (3)

(1) ONCFS, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Unité sanitaire de la faune, Gap, France

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

(3) Anses, Laboratoire de Ploufragan/Plouzané, Unité Virologie immunologie porcines, Ploufragan, France

(4) Laboratoire départemental public, Villeneuve d'Ascq, France

(5) Anses, Maisons-Alfort, Direction de l'évaluation des risques, Unité Evaluation des risques en santé, alimentation et bien-être des animaux, Maisons-Alfort, France

(6) Direction départementale de la protection des populations du Bas-Rhin, Strasbourg, France

(7) Direction départementale de la protection des populations de la Moselle, Metz, France

(8) Laboratoire départemental d'analyses vétérinaires de la Meuse, Bar-le-Duc, France

(9) Laboratoire départemental d'analyses vétérinaires du Bas-Rhin, Strasbourg, France

(10) Inra, Unité d'épidémiologie animale, Saint-Genès-Champanelle, France

(11) Université de Lyon, VetAgro-Sup campus vétérinaire, Marcy-l'Étoile, France

Résumé

La France est officiellement indemne de peste porcine classique (PPC), chez le sanglier sauvage depuis le 1^{er} janvier 2012, suite à la mise en place d'une gestion vaccinale dans le massif des Vosges du Nord. Néanmoins, conformément aux recommandations de l'Anses, la surveillance de l'infection a été maintenue plusieurs années après l'arrêt de la vaccination. La surveillance de la PPC chez le Sanglier repose principalement sur la surveillance programmée des sangliers chassés et plus particulièrement depuis octobre 2013 sur la recherche d'anticorps chez les jeunes sangliers âgés de six à dix-huit mois. En l'absence de vaccination, la séropositivité dans cette classe d'âge devrait refléter une exposition récente au virus de la PPC. Néanmoins, en situation post-vaccinale, la présence d'anticorps maternels exceptionnellement persistants peut engendrer un bruit de fond sérologique venant compliquer l'interprétation des résultats de la surveillance programmée. Nous décrivons ici la démarche suivie pour clarifier l'interprétation des données de la surveillance. Dans un premier temps, une analyse des données sérologiques a été conduite pour identifier les zones de plus forte séroprévalence au sein de l'ancienne zone vaccinée. Dans un second temps, une étude par capture-marquage-recapture a été menée au cœur du massif, au sein des communes présentant les plus fortes séroprévalences, de façon à clarifier la cinétique individuelle et l'origine des anticorps (maternelle ou acquise) chez les jeunes sangliers. Les résultats obtenus confortent l'hypothèse de perte progressive et de quelques portages exceptionnellement longs (>6 mois) d'anticorps maternels. Par ailleurs, nous observons une constante baisse de la séroprévalence et du titre moyen d'anticorps neutralisants depuis 2012. Ces résultats rassurants permettent d'envisager un allègement de la surveillance programmée et un relais par une surveillance événementielle renforcée.

Mots-clés

Faune sauvage, analyse spatiale, capture-marquage-recapture, anticorps maternels, peste porcine classique, surveillance

Abstract

Post-vaccine surveillance of classical swine fever in wild boars in the northern Vosges (2010-2014): obstacles and opportunities.

France has been officially free of classical swine fever (CSF) in wild boars since January 2012, yet surveillance of the disease has been maintained in the Vosges du Nord massif, in accordance with the recommendations of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES). The surveillance of CSF in wild boars is mainly based on hunted individuals, and since October 2013, on serological investigations in wild boars aged six to eighteen months. Since vaccination has ceased, seropositivity in this age class should reflect recent exposure to the CSF virus. However, during the period following vaccination, the possible long-term persistence of maternal antibodies may add a background presence that interferes with the interpretation planned surveillance results. In this paper, we describe the steps that were taken to clarify the interpretation of surveillance data. We first analyzed serological data in order to identify those areas with the highest seroprevalence within the formerly vaccinated area. In a second step, a capture-mark-recapture study was carried out in the center of the massif, in those districts showing the highest prevalence, in order to characterize the individual kinetics and origin (active or passive) of the antibodies found in the young wild boars. The results support the hypothesis of a progressive decline in maternal antibodies, which can persist for unusually long periods in certain individuals. Furthermore, we observed a constant decrease in seroprevalence and in the average titer of neutralizing antibodies over time, from 2012 onwards. These results allow us to consider gradually easing up on planned surveillance, replacing it with reinforced event-based surveillance.

Keywords

Wildlife, Spatial analysis, Capture-mark-recapture, Maternal antibodies, Classical swine fever, Surveillance

En France, la peste porcine classique (PPC) a été observée dans le massif des Vosges de 1992 à 1997, puis à nouveau de 2003 à 2007 (Rossi *et al.* 2005, Pol *et al.* 2008, Rossi *et al.* 2010). Les travaux épidémiologiques ont montré le caractère persistant de ce foyer sauvage dans ce continuum forestier situé à cheval entre la France et l'Allemagne (réserve de biosphère des Vosges du Nord et Palatinat) (Rossi *et al.* 2005, Rossi *et al.* 2010). Par ailleurs, de récents travaux biomoléculaires ont confirmé que les isolats de la période 2003-2007 appartenaient

tous à la même lignée (Uelzen) que ceux observés dans les années 1990 (Simon *et al.* 2013). La vaccination orale utilisant des appâts-vaccins y a été conduite d'août 2004 à juin 2010 sous la coordination de la Direction générale de l'Alimentation (DGAL) du ministère de l'Agriculture, et, sur le terrain, en étroite collaboration entre les services décentralisés de l'État (en particulier services vétérinaires départementaux) et les fédérations de chasseurs de la Moselle et du Bas-Rhin (Louguet *et al.* 2005, Rossi *et al.* 2011, voir article Martin-

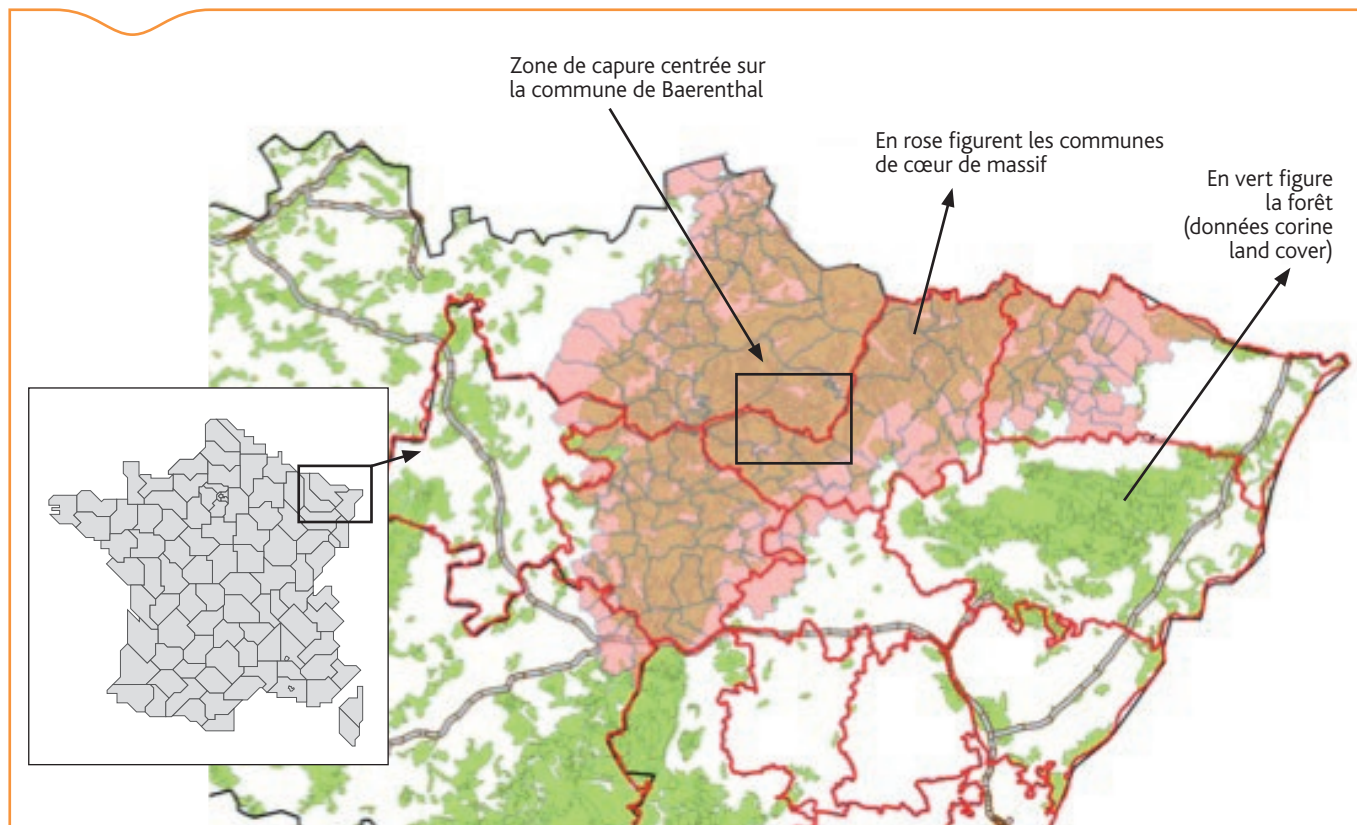


Figure 1. Ancienne zone infectée PPC (et zone vaccinale) des Vosges du Nord (à cheval entre Moselle et Bas-Rhin et en frontière de l'Allemagne). La zone colorée en rose représente les limites de la zone d'observation renforcée/zone de surveillance (anciennement zone vaccinale)

Schaller *et al.* dans ce même numéro). La stratégie adoptée par la France a été de vacciner la totalité de la zone à risque, définie sur la base de continuités forestières et délimitée par des barrières physiques (routes, rivières...), ce traitement « exhaustif » étant considéré comme le plus efficace pour contrôler les foyers sauvages de PPC (Rossi *et al.* 2010, Lange *et al.* 2012).

Surveillance post-vaccinale de la PPC

Les derniers cas de sangliers infectés (isolement viraux) remontant respectivement à mai 2007 dans les Vosges du Nord et janvier 2009 dans le Palatinat, la vaccination a été levée côté français en juin 2010, mais la surveillance a été maintenue, l'ancienne zone infectée et vaccinée (ZI) devenant officiellement zone d'observation renforcée (ZOR) en janvier 2012, puis zone de surveillance (ZS) en octobre 2013; durant toute cette période la surveillance exhaustive par sérologie et virologie des animaux chassés a été maintenue (Rossi *et al.* 2011, Marcé *et al.* 2014) conformément aux recommandations des agences française et européenne d'évaluation du risque (EFSA 2008, Afssa 2010).

La stratégie de vaccination complexifie la surveillance des foyers sauvages dans la mesure où les anticorps produits après infection ne peuvent pas être distingués de ceux dus à la vaccination. En période de vaccination, la présence d'anticorps ne permet donc pas d'attester de la circulation du virus et ne peut être utilisée que comme un indicateur de la protection immunitaire des animaux et de la couverture vaccinale d'une population (EFSA 2008, Calenge et Rossi 2014). Durant cette période, la surveillance de la PPC repose principalement sur la recherche directe du virus ou de son génome dans la rate des animaux chassés ou trouvés morts, avec une très faible probabilité de détection en raison d'une virémie courte (von Rüden *et al.* 2008, Rossi *et al.* 2011). Cette surveillance virologique nécessite de plus de distinguer les génomes des souches sauvages et vaccinales (Leifer *et al.* 2009, Blome *et al.* 2011). Lorsque la vaccination est interrompue, il devient *a priori* possible d'appuyer la surveillance sur la détection des anticorps chez les jeunes sangliers âgés de six à douze mois, nés après l'arrêt de la

vaccination et ayant *a priori* perdu leur immunité d'origine maternelle. Les experts européens recommandent donc de surveiller la dynamique des anticorps chez les sangliers chassés de six à vingt-quatre mois, qui sont alors considérés comme les témoins d'une circulation virale récente, durant les trois années suivant l'arrêt de la vaccination (Kaden *et al.* 2006, EFSA 2008).

Cet article fait le point sur la surveillance programmée effectuée en période post-vaccinale. Dans un premier temps, nous décrivons l'analyse épidémiologique des données de chasse collectées entre octobre 2010 et mars 2013, dont le but était d'identifier les zones de plus forte séroprévalence chez les jeunes sangliers et d'apprécier l'évolution temporelle de la séroprévalence à large échelle (ensemble du massif précédemment infecté). Dans un second temps, nous décrivons une étude de capture-marquage-recapture conduite entre juillet 2013 et mars 2015 au sein des zones de plus forte séroprévalence (chez les sangliers chassés), dont le but était de clarifier la cinétique et l'origine (maternelle, vaccinale ou infectieuse) des anticorps chez les jeunes sangliers. Enfin, nous abordons les perspectives de la surveillance.

Surveillance programmée des sangliers chassés

Protocole de surveillance

Cette surveillance a pour objectif de maximiser la représentation spatiale de la surveillance pour l'ensemble de la ZS mais elle est uniquement transversale et concerne majoritairement des animaux âgés de plus de six mois. Durant les trois saisons de chasse qui ont suivi l'arrêt de la vaccination, entre juillet 2010 et octobre 2013, la surveillance programmée de la PPC a été basée sur la réalisation systématique de prélèvements chez les sangliers chassés de la ZV/ZOR (Figure 1). À partir d'octobre 2013, le protocole de surveillance a été allégé et essentiellement basé sur le prélèvement volontaire de sang et de rate et le suivi sérologique des sangliers âgés de moins de vingt-quatre mois et pesant moins de 40 kg.

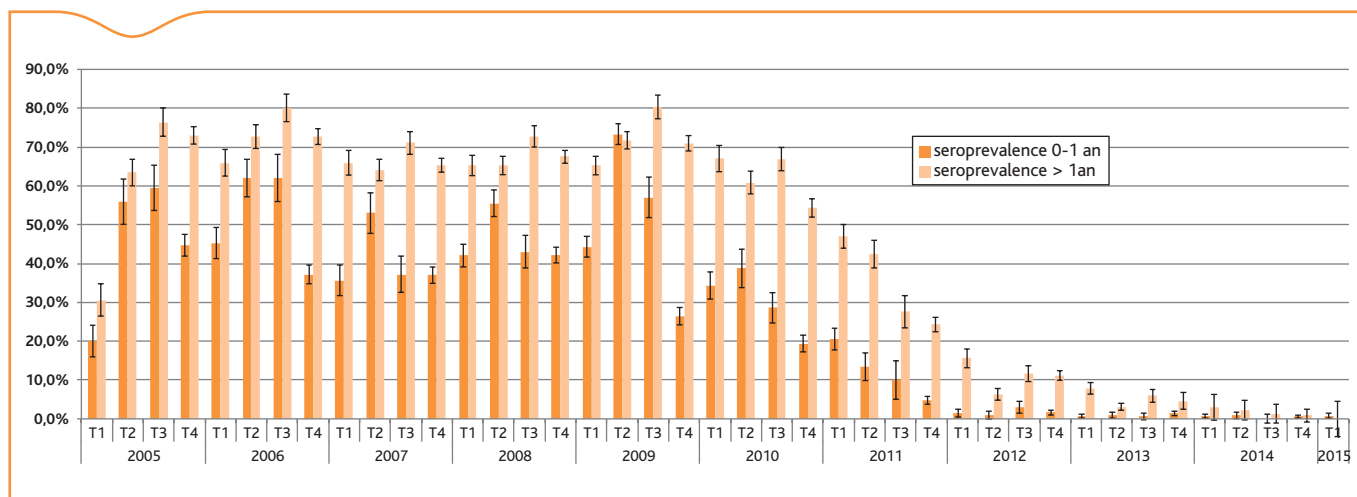


Figure 2. Évolution de la séroprévalence vis-à-vis de la PPC après l'arrêt de la vaccination orale (juin 2010) chez les animaux de six à douze mois et de plus de douze mois en zone d'observation renforcée/zone de surveillance

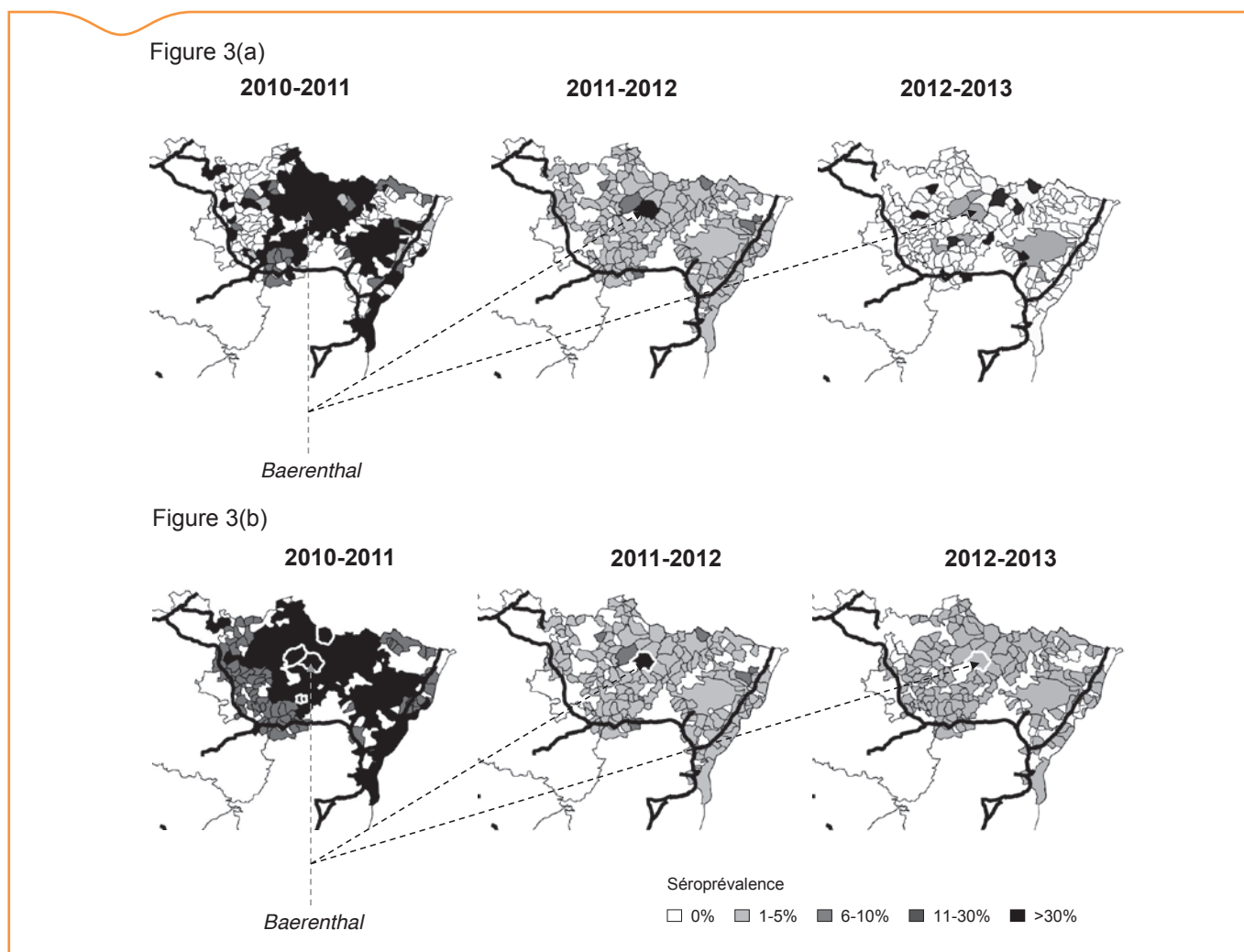


Figure 3. Séroprévalences a) brutes et b) prédites après modélisation spatiale tout au long des trois années qui ont suivi l'arrêt de la vaccination orale contre la PPC

Analyse de l'évolution spatio-temporelle de la séroprévalence

Tout au long de la période post-vaccinale (jusqu'au 1^{er} trimestre 2015), nous avons pu observer une baisse de la séroprévalence à l'échelle du massif (Figure 2). Néanmoins, la séroprévalence brute chez les sangliers âgés de six à douze mois demeurait élevée dans certaines communes (5-30 %), ce qui pouvait faire suspecter une séroconversion récente chez ces jeunes animaux due à la persistance à bas bruit de la PPC (Figure 3). Pour étudier cette hypothèse, nous avons tout d'abord analysé les données sérologiques obtenues sur des sangliers chassés entre octobre 2012 et juin 2013, âgés de moins de douze mois et

pesant moins de 30 kg⁽¹⁾, selon une méthode statistique (modèle spatial hiérarchique bayésien) permettant de s'affranchir des biais inhérents à l'échantillon de chasse et à la biologie du sanglier (Abrial *et al.* 2005, Rossi *et al.* 2013, Saubusse *et al.* soumis). Cette analyse a permis d'ajuster les données de séroprévalence brute et d'identifier des zones de plus fort risque de séropositivité chez les jeunes sangliers, correspondant à un nombre réduit de communes situées au cœur

(1) Les animaux de moins de 30 kg (poids de la carcasse vidée) dont l'âge n'a pas été rapporté ont nécessairement moins de 12 mois. À l'inverse les animaux classés moins d'un an et de plus de 30 kg peuvent avoir été classés à tort moins de 12 mois.

du massif forestier des Vosges du Nord (Figure 3). Des analyses par sérologie quantitative (séro-neutralisation virale ou SNV) ont, dès lors, été conduites pour confirmer la spécificité des résultats obtenus et quantifier le titre d'anticorps neutralisants.

Analyse des titres d'anticorps neutralisants

Entre décembre 2012 et mars 2015, le Laboratoire national de référence (LNR) de l'Anses a réalisé 130 SNV différentielles sur les sérums présentant un résultat positif ou douteux en ELISA chez les sangliers chassés âgés de six à vingt-quatre mois et de moins de 40 kg. En premier lieu, cette approche quantitative a confirmé la spécificité des résultats obtenus en ELISA (réponse dirigée contre le virus de la PPC et non contre un autre Pestivirus). Ces travaux ont également révélé l'absence de différence significative de titres en anticorps neutralisants dirigés contre le virus sauvage (souche « Bas-Rhin », isolée à Wissembourg en 2003) vs le virus vaccinal (souche « Alfort », proche de la souche vaccinale), une différence à laquelle on aurait pourtant pu s'attendre sous l'hypothèse d'infection récente de ces animaux (Piriou *et al.* 2003). Ces analyses ont enfin montré, d'une part une baisse régulière du titre en anticorps neutralisants d'année en année, et d'autre part une augmentation graduelle de ce titre avec le poids des animaux. Ces résultats suggèrent une baisse progressive du taux d'anticorps au cours du temps et de génération en génération comme on pourrait s'y attendre sous l'hypothèse d'une transmission d'anticorps d'origine maternelle. Cependant les études transversales basées sur l'échantillon de chasse à un temps *t* ne permettaient pas de confirmer la cinétique individuelle des anticorps entre trois et vingt-quatre mois. Une étude par capture-marquage-recapture a donc été diligentée par l'ONCFS afin de mieux préciser la cinétique individuelle et donc l'origine des anticorps chez les jeunes sangliers.

Étude par capture-marquage-recapture

Protocole et résultats des captures

Des captures de sangliers ont été conduites par l'ONCFS avec l'appui des chasseurs du massif et de l'ONF (Office national des forêts) entre juillet 2013 et août 2013 dans une zone de 3 000 hectares centrée sur la commune de Baerenthal (Moselle), identifiée comme une des zones de plus forte séroprévalence par l'analyse statistique des données de chasse (voir ci dessus). Douze cages-trappes ont été disposées sur quatre lots de chasse volontaires et agrainées dès le mois de juin 2013 (Figure 4). Les animaux capturés ont été identifiés individuellement à l'aide de boucles numérotées et un code visuel de marquage de groupe a également été mis en place. L'appartenance des animaux aux groupes sociaux a par ailleurs été confirmée par des ré-observations visuelles basées sur l'usage de pièges photographiques (Figure 4).

Cent trente quatre individus issus de vingt-cinq groupes différents ont ainsi été capturés de une à quatre fois entre le 2 juillet et le 30 août 2013 : 107 marcassins, dix-neuf sub-adultes et huit adultes. Suite à une campagne de sensibilisation des chasseurs par voie de presse et de réunions d'information, cinquante-et-un sangliers ont été signalés entre août 2013 et mars 2015 : quarante-sept tirés à la chasse, deux été écrasés par une voiture et enfin deux trouvés malades, euthanasiés et autopsiés (réseau Sagir). Il est probable que certains animaux aient perdu leur boucles ou n'aient pas été signalés, mais ce taux de recapture (~40 % en l'espace de dix-huit mois) est jugé satisfaisant au vu de l'expérience de l'ONCFS dans d'autres sites.

Interprétation de la cinétique des anticorps neutralisants et des indicateurs d'immunité

Les animaux marqués ont fait l'objet de prélèvements (sérum et sang total) à chaque capture. Le sérum a été utilisé d'une part pour la recherche et le titrage d'anticorps neutralisants (test ELISA puis SNV) et d'autre part pour la mesure d'indicateurs immunitaires humoraux pouvant avoir un lien avec l'infection par le virus de la PPC. Le sang



Figure 4. Marcassins marqués en juillet-août 2013, capturés en cage-piège (a) et suivis par piège photographique (b) (source photos : (a) Sophie Rossi et (b) Jean-Daniel Masson ONCFS/USF/2013)

total (animaux vivants) ou la rate (prélevée sur animaux morts) ont par ailleurs été utilisés pour la recherche du génome viral par PCR en LVD. Les résultats positifs en PCR ont ensuite fait l'objet d'une confirmation au LNR. Le sang total des animaux capturés a également fait l'objet d'une numération formule, afin de mesurer des indicateurs cellulaires pouvant avoir un lien avec l'infection par le virus de la PPC (diminution du taux de lymphocytes notamment). Parmi les 134 individus capturés, douze étaient séropositifs, dont onze marcassins issus de quatre groupes sociaux différents, et une laie adulte de plus de 30 mois appartenant au même groupe social que quatre marcassins séropositifs. Le titrage des anticorps neutralisants a révélé un fort différentiel de titres entre la laie adulte (360) et les marcassins (<20) ; par ailleurs la capture répétée des marcassins a permis de confirmer sur la plupart d'entre eux une disparition progressive des anticorps neutralisants (Tableau 1). Enfin, les indicateurs immunitaires n'ont pas révélé de profil évocateur d'une infection récente par le virus de la PPC chez aucun des animaux séropositifs. De plus, aucun génome n'a pu être détecté dans les prélèvements de sang ou de rate réalisés. Les deux animaux trouvés cliniquement malades étaient négatifs en sérologie et virologie PPC. Ils présentaient un bon état corporel mais une importante charge parasitaire de *Metastrongylus* dans les bronches (source LVD du Bas-Rhin).

L'ensemble de ces résultats conforte l'hypothèse de la présence d'anticorps d'origine maternelle chez des marcassins nés trois ans après l'arrêt de la vaccination orale, et la persistance, chez quelques individus âgés de plus de six mois, de niveaux faibles d'anticorps neutralisants au moment de leur prélèvement à la chasse. Cette présence d'anticorps maternels exceptionnellement longue est à mettre en lien avec la survie de laies nées avant l'arrêt de la vaccination et qui ont pu être hyperimmunisées suite à une consommation répétée d'appâts vaccinaux entre 2004 et 2010. La présence de titres élevés d'anticorps

Tableau 1. Résultats sérologiques obtenus chez les sangliers séropositifs (ELISA et SNV) en fonction de la semaine de capture (de juillet 2013 à juillet 2014). Les titres d'anticorps neutralisants sont indiqués en chiffres (inverse de la dilution) respectivement vis-à-vis des deux souches testées (Alfort/Bas-Rhin)

Période et semaine				Captures-recaptures d'été										Recaptures de chasse				Nombre de captures
Groupe	N° animal	Age	Sexe	27	28	29	31	32	33	34	35	46	47	52	29*			
				Titre anticorps neutralisants souche sauvage (Bas-Rhin)/ souche vaccinale (Alfort)														
G1	58	Marcassin	M	10 / 7,5												4		
	61	Marcassin	M	15 / 10												3		
G15a	125	Marcassin	M				7,5/<5	5 / 5								3		
	126	Marcassin	F				7,5/<5									2		
G15b	76	Marcassin	M		40/7,5											2		
	94	Marcassin	F			15 / 7,5										3		
	99	Marcassin	F			15 / 10										2		
	132	Marcassin	M					NV non réalisée								2		
	289	Adulte	F		320/160											1		
G19	123	Marcassin	M				sérum ND					7,5/7,5				1		
G6	72	Marcassin	F	10/10												1		
	74	Marcassin	M	7,5/10												2		

Légende:

	Pas de prélèvement
	ELISA négative
	ELISA positive; SNV négative (seuil positivité =10)
	ELISA et SNV positives: titres faibles en anticorps
	ELISA et SNV positives: titres forts en anticorps

neutralisants chez ces laies (cf. laie capturée avec un titre au 360°) a permis une transmission passive importante d'anticorps à leurs jeunes plusieurs années de suite, certains d'entre eux pouvant encore conserver des anticorps détectables au-delà de six mois et venir ainsi perturber l'interprétation des résultats de la surveillance plusieurs années après l'arrêt de la vaccination.

Les perspectives de la surveillance

Le risque de réapparition de la PPC dans les Vosges du Nord a été estimé par l'Anses à un niveau de probabilité compris entre deux et trois (« minime » à « extrêmement faible ») (Anses, 2014) sur une échelle de zéro à neuf (respectivement « nul » à « très élevé ») (Afssa, 2008). Dans une perspective d'allègement progressif de la surveillance « en temps de paix », l'avis de 2014 propose des niveaux de surveillance adaptés au niveau de risque et combinant d'une part un renfort de la surveillance événementielle (Sagrir renforcé, voir paragraphe ci-après), d'autre part une procédure d'allègement ou de renfort de la surveillance programmée en fonction du degré de risque estimé dans cette zone historiquement infectée (Anses, 2014).

Renforcement de la surveillance événementielle des animaux morts

Un renforcement de la surveillance événementielle (Sagrir renforcé), dont la nécessité est identifiée depuis plusieurs années, a été initié en 2014 (Encadré 1), dans l'objectif de remplacer progressivement le dispositif de surveillance programmée de plus en plus allégé. En effet, la réémergence de la maladie dans une population de sangliers sensibles s'exprime par la mort des individus, surtout pour les jeunes âgés de moins d'un an. Ainsi la probabilité de trouver le virus de la PPC est cinq à dix fois supérieure chez un jeune sanglier mort que chez un sanglier tué à la chasse (Rossi *et al.* 2005, EFSA 2008). De ce fait, entre 2003 et 2007, alors que la surveillance programmée a révélé quarante-six sangliers viro-positifs sur 35 007 testés (~0,1 %), huit sangliers viro-positifs sur 251 trouvés morts ont été détectés par surveillance événementielle (~3 %); signalons néanmoins que la détection n'est pas forcément la plus précoce par ce mode de surveillance; ainsi en 2003, le premier sanglier viro-positif trouvé mort a été observé 18 mois après le premier sanglier viro-positif tué à la chasse (Rossi *et al.* 2014).

La surveillance événementielle offre en outre l'avantage d'être moins onéreuse que la surveillance programmée et ne dépend pas des dates de chasse. Elle offre également l'opportunité, grâce à la mise en œuvre d'autopsies, de caractériser l'expression syndromique et lésionnelle de la maladie dans la population et chez les individus. Ainsi, dans le cadre de la convention signée entre la DGAL, l'ONCFS et la FNC pour le renforcement de la surveillance des maladies réglementées, le réseau de surveillance épidémiologique Sagrir (réseau ONCFS – FNC – FDC) est en charge du renforcement de la surveillance événementielle de la PPC dans les Vosges du Nord.

La surveillance Sagrir repose sur la collecte des animaux trouvés morts par les correspondants départementaux du réseau, techniciens des FDC et agents de l'ONCFS, qui se chargent d'acheminer les cadavres au laboratoire départemental d'analyse où est réalisée une autopsie ainsi que des examens complémentaires éventuels pour déterminer l'étiologie de la mort de l'animal. Les correspondants sont formés à recueillir les informations concernant les circonstances de découverte du cadavre, qui sont notées sur une fiche « Sagrir » accompagnant le cadavre au laboratoire et assurant la traçabilité de l'échantillon.

La surveillance Sagrir repose dans son fonctionnement classique sur le volontariat des observateurs sur le terrain et ne repose sur aucun protocole définissant un objectif de collecte (nature ou nombre d'échantillon, Decors *et al.* 2014). L'échantillonnage, qualifié d'opportuniste, repose en outre sur la facilité de détection et d'obtention des cadavres, ainsi que sur une série de filtres de sélection des cadavres dépendant de l'observateur.

Dans le cadre de la surveillance événementielle renforcée de la PPC, il est donc demandé aux acteurs du réseau Sagrir de collecter tous les sangliers trouvés morts ou moribonds âgés de moins d'un an et d'un poids inférieur à 40 kg, quelle que soit la cause présumée de la mort, y compris si elle semble évidente. Par exemple, la PPC pouvant entraîner une baisse de la vigilance favorisant la collision avec des véhicules, les sangliers retrouvés en bord de route sont notamment à inclure dans la surveillance. Lors de l'autopsie, le laboratoire vétérinaire départemental effectue également les prélèvements nécessaires à la recherche du virus de la PPC (quel que soit le tableau lésionnel, contrairement au cas de la surveillance généraliste mise en œuvre sur le reste du territoire). L'autopsie complète ainsi que les informations récoltées lors de la découverte du cadavre permettent d'apporter des informations sur

l'expression clinique et lésionnelle chez les animaux lors de l'émergence de la maladie. Afin d'augmenter la pression d'observation et pour faciliter l'acheminement des cadavres au laboratoire, d'autres acteurs que les correspondants Sagir peuvent être impliqués, notamment ceux du monde cynégétique, des services de voirie communaux ou des conseils départementaux. Des solutions logistiques sont en cours d'étude afin de faciliter la coordination entre les différents acteurs de terrain pour acheminer les cadavres au laboratoire dans les meilleurs délais. Dans ce fonctionnement, chaque cadavre acheminé au laboratoire est considéré comme une suspicion et fait l'objet d'un avis à la DDecPP. Deux niveaux d'alerte peuvent faire également l'objet d'une notification immédiate à la DDecPP : 1) un niveau d'alerte syndromique, qui correspond à l'observation ou à la connaissance d'une hausse de la mortalité, selon la sensibilité de terrain des acteurs ; ce niveau d'alerte peut être ensuite confirmé ou infirmé par les analyses PPC réalisées si des cadavres sont collectés, 2) un niveau d'alerte étiologique, qui correspond à la confirmation de l'alerte syndromique par les analyses PPC, ou à la confirmation d'un cas détecté, sans information de hausse de la mortalité. Des observations correspondant à ces deux niveaux seront notifiées dans les plus brefs délais aux DDecPP qui seront en charge de mesures de contrôle et de gestion de la crise au cas où un nouveau de cas de PPC viendrait à être confirmé. Ainsi, la réactivité de la surveillance dépend de la bonne coordination des acteurs sur le terrain pour garantir l'acheminement du cadavre dans les plus brefs délais avec le soutien local des DDecPP et des animateurs du réseau Sagir au niveau central (ONCFS, FNC, Adilva).

Allègement progressif de la surveillance programmée (sangliers chassés)

Dans le contexte actuel (poursuite de la diminution de la séroprévalence, niveau très faible d'anticorps chez les jeunes animaux, renforcement de la surveillance événementielle en cours), un nouvel allègement de la surveillance programmée est envisagé pour la prochaine saison de chasse (2015-2016). À terme, la surveillance événementielle devrait remplacer ce dispositif de surveillance programmée. Concrètement, cet allègement de la surveillance programmée consiste à concentrer l'effort de surveillance sur une zone géographique ciblée (zone de plus forte séroprévalence) et une classe d'âge. Le dispositif d'analyse est également revu. Ainsi, seront mises en œuvre des analyses sérologiques chez les sangliers âgés de six à douze mois et d'un poids inférieur à 30 kg chassés au cœur du massif forestier (Figure 1). L'analyse des données sera réalisée à l'échelle de la commune (surveillance sérologique programmée des sangliers chassés structurée par unité de gestion). Si ces analyses révèlent une augmentation de la séroprévalence au-dessus d'un seuil défini (5 %), alors des analyses virologiques (PCR) seront remises en place de façon systématique pour la période suivante sur les lots de chasse considérés à risque. Une réunion entre les autorités locales et nationales françaises et allemandes est envisagée au cours du dernier trimestre 2015, afin d'échanger sur les modalités et résultats de la surveillance des deux côtés de la frontière.

Conclusion

Après le succès de la vaccination antirabique des renards, la vaccination orale des sangliers contre la PPC dans les Vosges du Nord apparaît comme un second exemple de maîtrise d'un réservoir sauvage à grande échelle (3 000 km²). Néanmoins, l'usage dans la faune sauvage d'un vaccin dépourvu de marqueur a pour conséquence de compliquer l'interprétation des résultats de la surveillance non seulement en période de vaccination, mais aussi plusieurs années après l'arrêt de celle-ci. Dans le futur, un renforcement de la surveillance des animaux morts ainsi qu'une surveillance programmée allégée sur les sangliers âgés de six à douze mois est envisagée dans cette zone. Ce schéma de surveillance post-foyer s'inscrit par ailleurs dans une démarche plus globale de protocole national de surveillance des pestes porcines au sein d'un groupe scientifique et technique de la Plateforme ESA adossé au groupe de suivi Faune sauvage de la Plateforme ESA regroupant DGAL, Anses, représentants de SRAL et de DDecPP, Adilva et ONCFS.

Encadré 1. Surveillance événementielle des animaux trouvés morts

Depuis 2003 (date de la réémergence de la PPC dans le massif des Vosges du Nord), tous les sangliers trouvés morts ont fait l'objet d'une recherche du virus de la PPC dans la rate ou, à défaut, dans les amygdales. Certains sangliers ont fait l'objet d'une autopsie en LVD, en particulier dans le Bas-Rhin. La surveillance des animaux trouvés morts, ou malades et euthanasiés, a été plus particulièrement efficace entre 2003 et 2011 en raison du dédommagement des carcasses mises à la destruction (60 € par carcasse en zone infectée). De plus, des chambres froides dites « de destruction » ont été mises à disposition des chasseurs par les DDecPP jusqu'en octobre 2013 et permettaient d'éliminer les carcasses non destinées à la consommation et notamment les cadavres ne pouvant pas être autopsiés. Le Tableau 2 fait état du nombre d'animaux trouvés morts et du différentiel avec les animaux chassés de 2003 à 2013, et rend plus particulièrement évident l'effet de l'activation de la collecte par le système de dédommagement et de collecte de carcasses mis en place par les DDecPP de Moselle et du Bas-Rhin et de collecte de carcasses par le réseau Sagir. Les données historiques montrent qu'il est primordial de prélever et d'analyser systématiquement les animaux morts, mais attestent également de la difficulté de découvrir précocement les carcasses des animaux malades en forêt.

Tableau 2. Nombre de sangliers contrôlés dans le cadre de la surveillance événementielle et ratio par rapport au nombre d'animaux contrôlés dans le cadre de la surveillance programmée

ZI-ZOR*	Animaux tués à la chasse	Animaux trouvés morts ou malades	Ratio (en %)
2006	7 672	48	0,63
2007	9 910	91	0,92
2008	13 343	109	0,82
2009	10 829	45	0,42
2010	8 553	42	0,49
2011	7 651	26	0,34
2012**	2 817	3	0,11
2013	7 728	5	0,06

* Zone infectée vaccinée / Zone d'observation renforcée.

** Données 2012 disponibles uniquement pour le 1^{er} semestre, modification du zonage (ZOR au lieu de ZI) et abandon de la filière destruction et du système de collecte des carcasses vers l'équarrissage en octobre 2013.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des personnes qui ont permis la réalisation de cette étude et l'amélioration de la surveillance et de la gestion de la PPC en milieu sauvage. Les FDC et chasseurs bénévoles de Moselle et du Bas-Rhin qui réalisent les prélèvements de chasse, et tout particulièrement les locataires de chasse et gardes particuliers ayant accueilli l'étude de capture-recapture de l'été 2013 et qui ont systématiquement prélevé les sangliers marqués par la suite. Les agents de l'ONF du Bas-Rhin et de la Moselle pour leur contribution sur le terrain et leur expertise des SIG. Les DDT du Bas-Rhin et de la Moselle pour leur appui administratif et leur expertise des SIG. Les agents de l'ONCFS : Direction des études et recherche de l'ONCFS, la division convention, DIR Nord-Est et SD du Bas-Rhin. Deux relecteurs anonymes et l'équipe éditoriale du BE pour leur relecture attentive et détaillée du présent article.

Références bibliographiques

- Abrial D, Calavas D, Jarrige N, Ducrot C (2005). Poultry, pig and the risk of BSE following the feed ban in France – a spatial analysis. *Vet Res* 36: 615-628.
- Afssa (2008). Une méthode qualitative d'estimation du risque en santé animale. Afssa, Maisons-Alfort, France. 67pp.
- Afssa (2010). Evaluation des risques concernant l'allègement des mesures de surveillance et de lutte au regard de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages. Anses, Maisons-Alfort, France. 47pp.
- Anses (2014). Avis relatif à la situation sanitaire et le risque d'émergence en matière de peste porcine classique dans les Vosges du Nord. Anses, Maisons-Alfort, France. 107pp.

- Blome S, Gabriel C, Staubach C, Leifer I, Strebelowa G, Beer M (2011). Genetic differentiation of infected from vaccinated animals after implementation of an emergency vaccination strategy against classical swine fever in wild boar. *Vet Microbiol*, doi:10.1016/j.vetmic.2011.05.039.
- Calenge C, Rossi S (2014). Bayesian modelling of hunting data may improve the understanding of host–parasite systems: Wild boar diseases and vaccination as an example. *J Theor Biol*, 343, 32–43.
- Decors A, Hars J, Faure E, Quintaine T, Chollet JY, Rossi S (2014). Le réseau SAGIR: un outil de vigilance vis-à-vis des agents pathogènes exotiques. *Bull Epid Santé Anim Alim*, 66, 35–39.
- EFSA (2008). Control and eradication of Classic Swine Fever in wild boar. Scientific opinions of the Panel on Animal Health and Welfare (Question No EFSA-Q-2007-200). Adopted on 12 December 2008. *EFSA J*, 932, 1–18.
- Gilot-Fromont E, Jégo M, Bonenfant C, Gibert P, Rannou B, Klein F, Gaillard JM (2012). Immune phenotype and body condition in roe deer: individuals with high body condition have different, not stronger immunity. *PLoS ONE* 7(9): e45576. doi: 0.1371/journal.pone.0045576
- Kaden V, Heyne H, Kiupel H, Letz W, Kern B, Lemmer U, Gossger K, Rothe A, Bohme H, Tyrpe P (2002). Oral immunisation of wild boar against classical swine fever: concluding analysis of the recent field trials in Germany. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr*, 115, 179–185.
- Kaden V, Kramer M, Kern B, Hlinak A, Mewes L, Hänel A, Renner Ch, Dedek J, Bruer JW (2006). Diagnostic procedures after completion of oral immunisation against classical swine fever in wild boar Laboratory diagnosis. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2006, 25:989–997.
- Lange M, Kramer-Schadt S, Thulke HH (2012). Efficiency of spatio-temporal vaccination regimes in wildlife populations under different viral constraints. *Vet Res*, 43, 1–12.
- Leifer I, Depner K, Blome S, Le Potier MF, Le Dimma M, Beer M, Hoffmann B (2009). Differentiation of C-strain "Riems" or CP7_E2alf vaccinated animals from animals infected by classical swine fever virus field strains using real-time RT-PCR. *J Virol Meth*, 158: 114–122.
- Louguet Y, Masse-Provin N, Le Potier M-F, Rossi S (2005). Mesures de gestion de la peste porcine classique sur la faune sauvage: stratégie vaccinale. *Bull Epid*, 19, 3–5.
- Marcé C, Simon G, Rose N, Martin C, Saubusse T, Rossi S, Le Potier MF (2013). Bilan de la vigilance à l'égard des pestes porcines classique et africaine en France métropolitaine et d'Outre-mer en 2012. *Bull Epid Santé Anim Alim* 59: 50–53.
- Piriou L, Chevallier S, Hutet E, Charley B, Le Potier MF, Albina E (2003). Humoral and cell-mediated immune responses of d/d histocompatible pigs against classical swine fever (CSF) virus. *Vet Res*, 34(4): 389–404.
- Rossi S, Fromont E, Pontier D, Cruciere C, Hars J, Barrat J, Pacholek X, Artois M (2005). Incidence and persistence of classical swine fever in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*). *Epidemiol Infect*, 133, 559–568.
- Rossi S, Pol F, Forot B, Masse-Provin N, Rigaux S, Bronner A, Le Potier MF (2010). Preventive vaccination contributes to control classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa* sp.). *Vet Microbiol*, 142:99–107.
- Rossi S, Bronner A, Pol F, Martin-Schaller R, Kadour B, Marcé C, Le Potier M-F (2011). Bilan et évolution du dispositif de surveillance et de lutte contre la peste porcine classique du sanglier en France (2004–2010). *Bull. Epid. Santé Anim. Alim*, 45, 8.
- Rossi S, Doucelin A, Eraud C, Le Potier M-F, Gilot-Fromont E (2013). Innate immunity correlates with host fitness in wild boar (*Sus scrofa*) exposed to classical swine fever. *PLoS ONE* 8(11): e79706. doi:10.1371/journal.pone.0079706.
- Rossi S, Le Dimma M, Hamman R, Puthiot G, Masson JD, Gilot-Fromont E, Petit G, Martin-Schaller R, Kadour B, Hars J, Chollet J-Y, Marce C, Le Potier M-F (2014). Convention relative à la participation de l'ONCFS au suivi de la peste porcine classique (PPC) par capture-marquage-recapture de sangliers sauvages. Rapport intermédiaire, 35pp.
- Saubusse T, Masson J-D, Le Dimma M, Abrial D, Marcé Clara, Martin-Schaller R, Dupire A, Le Potier M-F, Rossi S (soumis). How to survey classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa*) after the completion of oral vaccination? Chasing away the ghost of infection at different spatial scales. *Vet Res*, sous presse.
- Simon G, Le Dimma M, Le Potier M-F, Pol F (2013). Molecular tracing of classical swine fever viruses isolated from wild boars and pigs in France from 2002 to 2011. *Vet Microbiol*, 166, 631–638.
- von Rüden S, Staubach C, Kaden V, Hess RG, Blicke J, Kühne S, Sonnenburg J, Fröhlich A, Teuffert J, Moennig V (2008). Retrospective analysis of the oral immunisation of wild boar populations against classical swine fever virus (CSFV) in region Eifel of Rhineland-Palatinate. *Vet Microbiol*, 132, 29–38.

Rôle des services vétérinaires dans la gestion d'un foyer de peste porcine classique dans la faune sauvage et de ses suites

Régine Martin-Schaller (1) (regine.martin-schaller@bas-rhin.gouv.fr), Anne Dupire (2), Claude Le Quéré (1), Sophie Rossi (3), Clara Marcé (4)

(1) Direction départementale de la protection des populations du Bas-Rhin, Strasbourg, France

(2) Direction départementale de la protection des populations de la Moselle, Metz, France

(3) ONCFS, Unité sanitaire de la faune, Gap, France

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

Résumé

Un foyer de peste porcine classique (PPC) dans la faune sauvage, déclaré dans les Vosges du Nord, a mobilisé les acteurs du sanitaire de la Moselle et du Bas-Rhin depuis 2003. Si les modalités de gestion du foyer ont évolué au cours du temps, toutes ont nécessité une forte implication des services vétérinaires, ainsi que des chasseurs. La zone infectée définie lors de la confirmation du foyer a été levée fin 2011. La surveillance programmée en place sur la zone y est toujours effective, bien qu'allégée. Cet article décrit le rôle des acteurs locaux dans la gestion de ce foyer de PPC et de ses suites.

Mots-clés

Peste porcine classique, services vétérinaires, faune sauvage, sangliers, gestion sanitaire

Abstract

The role of veterinary services in the management of a classical swine fever outbreak in wildlife and its consequences

An outbreak of classical swine fever (CSF) in wildlife, reported in the Vosges du Nord area, has mobilised public health stakeholders in the Moselle and Bas-Rhin regions since 2003. While the management methods employed for this outbreak have evolved over time, all of them have required the active involvement of veterinary services as well as hunters. The zone of infection, established at the time of outbreak confirmation, was lifted in late 2011, and the programmed surveillance scheme set up in the zone is still in place, although it has been scaled down. This article describes the role of local stakeholders in the management of this CSF outbreak and its consequences.

Keywords

Classical swine fever, Veterinary services, Wildlife, Wild boars, Health management

Les services vétérinaires, partie intégrante depuis 2010 des directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) ont la responsabilité de l'organisation de la surveillance épidémiologique et de la lutte contre les maladies réglementées dans leur département. Ainsi depuis le retour en 2003 de la peste porcine classique (PPC) dans les populations de sangliers sauvages dans les Vosges du Nord, les services vétérinaires de la Moselle et du Bas-Rhin ont pour mission la gestion de ce foyer. La maladie s'était propagée rapidement dans les deux départements.

Organisation de la lutte et de la surveillance

Élaboration du plan de lutte

Les orientations de lutte et de suivi étaient et sont encore discutées régulièrement entre le Bureau de la santé animale de la DGAL (coordinateur du dossier), l'unité sanitaire de faune sauvage de l'ONCFS (Office national de la chasse et de la faune sauvage), le laboratoire national de référence des pestes porcines (Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané) et les services vétérinaires des deux départements, au sein d'un « Comité de lutte ». Des présentations régulières auprès de la Commission européenne tant sur les modalités de la surveillance que sur leurs résultats ont été réalisés au fil des ans (http://ec.europa.eu/food/committees/regulatory/scfcah/animal_health/presentations_en.htm).

Après consultation des différents interlocuteurs locaux, dans le monde de la chasse et le monde de l'élevage porcin au sein d'un groupe de travail du Conseil départemental de santé animale (CDSPA) devenu un groupe de travail plus informel avec la disparition des CDSPA, et avec l'appui technique de différentes administrations (Direction départementale du territoire, ONCFS, Office national des forêts (ONF), Fédération départementale des chasseurs (FDC)...), les services vétérinaires ont élaboré le plan de surveillance et de lutte. Ce plan est inscrit dans le cadre réglementaire communautaire qui établit les

mesures communautaires minimales de lutte contre la PPC (directive 2001/89/CE, arrêté ministériel du 23 juin 2003). Régulièrement des modifications sont apportées en fonction de l'évolution de la maladie et des effets des mesures prises (Afssa, 2010; Anses, 2014). À chaque étape, la rédaction d'un arrêté préfectoral (AP) finalise les décisions en dictant les mesures réglementaires à appliquer sur le terrain et en détaillant les modalités pratiques.

Plan de communication

L'information est relayée auprès de l'ensemble des acteurs, mais en particulier auprès d'environ 600 adjudicataires de chasse gérant plus de 900 lots de chasse. Tout le système est fondé sur le volontariat et le bénévolat des chasseurs qui sont les véritables acteurs de terrain et toute la difficulté dans un tel dossier repose sur un accompagnement continu. Il faut expliquer, informer, impliquer.

Chaque fois que nécessaire, les services vétérinaires interviennent lors des assemblées générales de la FDC, mais aussi lors de multiples réunions auprès des associations locales regroupant des chasseurs comme les groupements de gestion cynégétique dans le Bas-Rhin ou les associations des chasseurs de grands gibiers et bien d'autres encore.

La création d'un bulletin de liaison, « La gazette de la peste », diffusé régulièrement à l'ensemble des interlocuteurs et donc à chacun des locataires de chasse, permet de communiquer les bilans et les orientations en fonction du moment. Cette information est indispensable, notamment du fait du changement régulier depuis 2003 du statut et des modalités de lutte et de surveillance (Rossi *et al.*, 2011).

Stratégies adoptées et modalités pratiques

Première phase de surveillance et de lutte sanitaire

Dans la zone définie réglementairement (décision 2004/832/CE, décision 2008/855/CE, décision 2011/743/UE), la stratégie adoptée



Figure 1. Prélèvement de sang au niveau d'une articulation sur cadavre de sanglier

par la France a été dans un premier temps sanitaire (mises en place de mesures cynégétiques) et non médicale. Cette stratégie était fondée: i) sur une limitation du dérangement des animaux par des restrictions cynégétiques, visant à minimiser le risque d'extension du virus et à favoriser l'immunisation naturelle des animaux, et ii) sur une surveillance virologique et sérologique. Les chasseurs devaient, après les avoir identifiés et avoir prélevé du sang et la rate (Figures 1, 2), déposer les sangliers abattus à la chasse dans des chambres froides dites de « destruction » mises à disposition par les services vétérinaires. L'équarrisseur éliminait les carcasses. La commercialisation était interdite, en contrepartie les chasseurs recevaient une indemnisation de 60 € par sanglier, versée à chacun des locataires par les services vétérinaires.

Mise en place de la vaccination

Très vite, la vaccination orale des populations de sangliers a été mise en œuvre sur le modèle allemand et luxembourgeois pour contrôler ce foyer transfrontalier récurrent (Louguet *et al.*, 2005). Elle fut d'abord déployée, en août 2004, dans le Nord du massif puis étendue à l'ensemble de la zone d'observation actuelle (Rossi *et al.* 2010). Son organisation a nécessité une étude approfondie du terrain pour cartographier la mise en place des appâts vaccinaux (Figure 3) et une énorme mobilisation de l'ensemble des locataires de chasse, 24 à 48 heures, six fois par an pendant six ans. Les services vétérinaires ont assuré la logistique (commandes, réception, stockage, distribution des appâts vaccinaux) avec l'aide de chasseurs qui ont prêté leurs chambres froides, et l'appui des agents de l'ONCFS et de l'ONF pour la distribution d'un total de près de 600 000 appâts par an. Les chasseurs ont assuré eux-mêmes la mise en place sur leur lot de chasse, après avoir réalisé un agrainage préalable pour attirer les sangliers sur les emplacements, et respecté une interdiction de chasser pendant quelques jours avant et après la vaccination. Des contrôles ont été effectués sur le terrain après vaccination afin de vérifier la consommation des appâts, et un retour d'expérience participatif a été mis en place entre 2004 et 2008 sous forme de questionnaires volontaires auprès des chasseurs, dont l'analyse (ONCFS) a permis d'identifier certains points critiques du dispositif et de l'améliorer (2008-2010) (Rossi *et al.* 2011).

Évolution des modalités de surveillance

À partir de 2005, par dérogation à la destruction, les chasseurs ont pu commercialiser leurs carcasses après analyse libératoire (analyse PCR rendue sous ~48h), avec un stockage temporaire des carcasses dans des chambres froides collectives, dont le nombre avoisinait 250, contrôlées régulièrement par les services vétérinaires. Rendre aux chasseurs des résultats sous 48 h (jusqu'à 760 prélèvements pour une collecte dans le Bas-Rhin) fut un véritable challenge que ce soit pour les laboratoires qui ont dû procéder à quelques aménagements que pour les services vétérinaires avec une mobilisation allant jusqu'à sept



Figure 2. Prélèvement de rate sur cadavre de sanglier



Figure 3. Appâts vaccinaux distribués aux chasseurs

agents durant le cœur de la saison de chasse (octobre à janvier). En 2009, 16 556 prélèvements furent traités dans l'année (Anses, 2014). Les carcasses ayant des PCR positives étaient détruites et également indemnisées (Figure 4).

Depuis le début de ce foyer, les services vétérinaires ont assuré la fourniture du matériel nécessaire aux chasseurs pour les prélèvements (kits prénumérotés Dutscher® distribués très en amont auprès des adjudicataires) et l'organisation de la collecte des prélèvements (une ou deux fois par semaine selon les circonstances, dans une quinzaine de points de collecte répartis sur l'ensemble de la zone de surveillance). Dans les points de collecte, les chasseurs ont mis en place des réfrigérateurs qu'ils entretiennent. Les prélèvements collectés sont remis à deux laboratoires départementaux d'analyses. Les commémoratifs, renseignés par les chasseurs sur des fiches pour chaque sanglier, sont enregistrés par les services vétérinaires au sein de bases de données locales créées par les départements puis depuis fin 2012 dans le système information national de la DGAL (Sigal). Les résultats des laboratoires sont communiqués aux chasseurs par les services vétérinaires. Pour tous prélèvements de sang et de rate effectués par les chasseurs, les services vétérinaires prennent en charge le financement de l'analyse trichine (réalisée sur prélèvement de langue). Ce schéma a multiplié le nombre d'analyses trichine dans les deux départements (les mettant au premier rang pour la pression de surveillance de ce parasite). Mais cette multiplication d'analyses a aussi mis en avant la présence dans certaines zones d'un autre parasite *Alaria alata* détecté à l'occasion de ces analyses trichines. La présence du parasite sur certaines zones a compliqué la gestion du dossier pour l'Administration comme pour les chasseurs. Les analyses trichine individuelles ont été multipliées, afin de limiter le

nombre de carcasses à assainir avant mise sur le marché du fait de la découverte fortuite d'A. *alata*.

Renforcement de la vaccination

À partir de l'automne 2008, pour tenter d'augmenter la proportion d'animaux immunisés en particulier chez les jeunes sangliers, des modifications ont été apportées à la vaccination orale en augmentant le nombre d'appâts et en ajoutant de nouveaux points de vaccination là encore en étroite collaboration avec des chasseurs volontaires (Rossi *et al.*, 2011).

Arrêt de la vaccination

En juin 2010, la vaccination a été levée, libérant ainsi les chasseurs des lourdes contraintes qu'elle engendrait et allégeant considérablement la charge de travail des DDecPP (Rossi *et al.*, 2011). Fin 2011, la zone infectée a été levée et les carcasses ont pu être à nouveau commercialisées librement. Les chambres froides dites de « destruction » sont cependant restées en place en attendant que les chasseurs trouvent de nouveaux circuits de commercialisation leur permettant d'écouler la totalité des produits de leur chasse. De plus, les carcasses détruites ne peuvent plus faire l'objet d'indemnisation du fait de l'absence de base réglementaire permettant l'indemnisation uniquement lors de la présence d'une zone réglementée.

Allègement de la surveillance

Depuis octobre 2013, la surveillance programmée a été allégée. Ce premier allègement a consisté en la réduction du nombre d'animaux prélevés, du fait du changement de critère avec prélèvement uniquement des jeunes sangliers chassés avec une limite de poids fixée à 40 kg. Les chambres froides dites de « destruction » ont été retirées. Les modalités habituelles de chasse et de commercialisation ont repris leur cours progressivement. La contrepartie à la réalisation des prélèvements PPC pour les chasseurs est restée matérialisée par la prise en charge des analyses trichine. Mais les services vétérinaires de la DDecPP du Bas-Rhin a choisi de désolidariser la gestion des résultats trichines de ceux de la PPC. Depuis, la FDC du Bas-Rhin appuie la DDecPP pour que chaque chasseur soit dédommagé en fonction du nombre de prélèvements PPC qu'il effectue.

Enfin, en octobre 2015, un nouvel allègement de la surveillance programmée va s'opérer, avec la réduction de la zone géographique surveillée et de l'âge des animaux prélevés (jeunes sangliers de moins

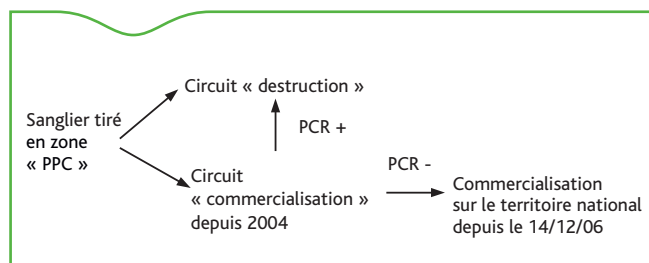


Figure 4. Gestion des venaisons de sangliers chassés dans l'Est de la France de 2004 à 2011

de 30 kg uniquement). Les modalités décrites dans le paragraphe précédent restent les mêmes.

Conclusion

La gestion locale de ce foyer de PPC est l'illustration d'une coopération efficace entre services départementaux de l'État et chasseurs intervenant sous la coordination des services vétérinaires (DDecPP). L'épisode de surveillance n'est pas encore clos (voir article Rossi *et al.* du même numéro), plus de huit ans après le dernier cas. Une concertation avec les homologues allemands (services vétérinaires, chasseurs) travaillant sur le même massif forestier devrait avoir lieu prochainement de façon à partager les modalités de surveillance mises en œuvre ainsi que leurs résultats et les suites envisagées.

Références bibliographiques

- Afssa, 2010. Évaluation des risques concernant l'allègement des mesures de surveillance et de lutte au regard de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages, Anses, Maisons-Alfort, France. 47pp.
- Anses, 2014. Avis relatif à la situation sanitaire et le risque d'émergence en matière de peste porcine classique dans les Vosges du Nord. Anses, Maisons-Alfort, France. 107pp.
- Louguet, Y., Masse-Provin, N., Le Potier, M.F., Rossi, S., 2005. Stratégie vaccinale pour la gestion de la peste porcine classique chez les sangliers sauvages. Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 19. 3-5.
- Rossi, S., Bronner, A., Pol, F., Martin-Schaller, R., Kadour, B., Marcé, C., Le Potier, M.F., 2011. Bilan et évolution du dispositif de surveillance et de lutte contre la peste porcine classique du sanglier en France 2004-2010). Bull. Epid. Santé Anim. Alim. 45. 2-9.

Découverte d'un sanglier infecté par *M. bovis* en Sologne : investigations sur l'origine de l'infection et mesures de surveillance préconisées chez les ruminants domestiques et la faune sauvage

Fabrice Chevalier (1), Jean Hars (2), Aurélie Courcoul (3), Éric Hansen (4), Maria-Laura Boschioli (5), Céline Richomme (6) (celine.richomme@anses.fr)

(1) Direction générale de l'Alimentation (DGAL)/ Direction régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DRAAF), Cellule interrégionale d'épidémiologie vétérinaire (Cirev) de Bourgogne, Dijon, France

(2) Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), Direction études et recherche, Unité sanitaire de la faune, Gières, France

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

(4) Office national de la chasse et de la faune sauvage, Délégation interrégionale Centre - Île-de-France, Orléans, France

(5) Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Zoonoses bactériennes, Maisons-Alfort, France

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

Résumé

Suite à la découverte d'un sanglier infecté par *Mycobacterium bovis* en janvier 2015 dans le Loir-et-Cher, département indemne de tuberculose bovine en élevage depuis 1986, des investigations ont été conduites par la DGAL, l'Anses et l'ONCFS afin de caractériser le contexte de l'émergence, d'identifier si possible l'origine de l'infection et de définir les mesures de surveillance chez les ruminants domestiques et la faune sauvage. Le profil génétique de la souche de *M. bovis* du sanglier infecté est identique à celui d'un bovin abattu en Vendée en 1997, mais à ce jour non connu à l'étranger, privilégiant à ce stade l'hypothèse d'une origine française de l'infection. Des inconnues demeurent quant à la date d'introduction de l'infection, son origine domestique ou sauvage et sa persistance dans la zone. Suite à la mise en place des mesures de surveillance préconisées, détaillées dans l'article, la surveillance chez les bovins n'a pas révélé de cas dans les troupeaux localisés ou pâture dans les communes situées à moins de 5 km du lieu de découverte du sanglier infecté (844 bovins testés en intradermo-tuberculinage comparatif, tous négatifs). La surveillance en territoires ouverts et clos des sangliers et cervidés est en cours dans un périmètre de 12 km autour du cas index; elle se poursuivra au cours de l'automne et de l'hiver 2015-2016. Les mesures devront être réévaluées après l'obtention des résultats de cette surveillance.

Mots-clés

Mycobacterium bovis, sanglier, investigations, surveillance, faune sauvage, bovins, caprins

Abstract

Bovine tuberculosis found in a wild boar in the Sologne area in central France: investigations of the infection's origin and surveillance measures recommended for domestic ruminants and wildlife

In January 2015, a wild boar was found infected by *Mycobacterium bovis* in the Sologne area of the Loir-et-Cher département (central France), an area that has been free of bovine tuberculosis in livestock since 1986. Investigations were conducted by the DGAL, ANSES and the ONCFS in order to characterize the context of the emergence, to identify the origin of the infection, if possible, and to establish surveillance measures for domestic ruminants and wildlife. The molecular profile of the strain of *M. bovis* found in the wild boar was identical to that of a bovine animal slaughtered in the Vendée département (western France) in 1997. This profile is currently unknown outside of France, which tends to suggest that the infection originated within the country. Uncertainties remain with regard to the date of introduction of the infection, its origin (domestic or wild), and its persistence in the area. Following implementation of the recommended surveillance measures, detailed in the article, cattle monitoring revealed no cases in herds located or grazing in the municipalities located within 5 km of where the infected wild boar was found (844 cattle tested using the comparative intradermal tuberculin test, all negative). The monitoring of wild boars and deer from open and closed areas in a perimeter of 12 km around the index case is currently underway and will continue over the 2015-2016 autumn and winter season. The measures will be reassessed after obtaining the results of this monitoring campaign.

Keywords

Mycobacterium bovis, Wild boar, Investigations, Surveillance, Wildlife, Cattle, Goats

Le 28 janvier 2015, un sanglier apparemment affaibli était capturé par des chiens en action de chasse puis euthanasié sur un territoire privé à Vernou-en-Sologne (Loir-et-Cher). À l'ouverture de la carcasse il présentait des lésions pulmonaires suspectes. Après contact du chasseur auprès du service départemental de l'ONCFS et de la Fédération départementale du Loir-et-Cher (FDC41), dans le cadre des procédures du réseau Sagir (réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France⁽¹⁾) et du dispositif Sylvatub (dispositif de surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage⁽²⁾), le cadavre a été acheminé au LDA de Touraine qui a confirmé la présence de lésions caséo-calcaires fortement évocatrices de tuberculose dans les ganglions mandibulaires, rétropharyngiens et trachéobronchiques ainsi que dans les poumons. La PCR ciblant le complexe *Mycobacterium tuberculosis* pratiquée sur ces prélèvements

s'est révélée positive et la présence de *M. bovis* a été confirmée par des méthodes de diagnostic moléculaire au Laboratoire national de référence (LNR) de l'Anses à Maisons-Alfort.

La découverte de ce sanglier infecté de tuberculose bovine (TB) a placé le département du Loir-et-Cher dans une situation particulière, puisque c'est la première fois en France qu'un animal sauvage infecté de TB est détecté en milieu ouvert hors d'une zone d'infection bovine connue. À la demande et sous la coordination de la DGAL, des investigations ont été conduites par l'Anses et l'ONCFS afin notamment d'identifier l'origine de l'infection et de définir les mesures de surveillance chez les ruminants domestiques et la faune sauvage. Cet article présente une synthèse des actions mises en œuvre et de leurs résultats : investigations sur le contexte et l'origine de la souche, étude sérologique rétrospective chez des sangliers chassés dans le département (pour rechercher des marqueurs de la circulation de la TB avant l'apparition du cas index) et préconisations de mesures de surveillance à mettre en œuvre.

(1) <http://www.oncfs.gouv.fr/Reseau-SAGIR-ru105>

(2) http://www.platforme-esa.fr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=39&Itemid=90

Contexte de l'émergence

Populations d'animaux sauvages sensibles dans la zone

Le secteur de Vernou-en-Sologne est situé au cœur de la Sologne dans une région très dense en grand gibier. Le tableau de chasse 2014-2015 dans le Loir-et-Cher, hors parcs et enclos, est parmi les plus élevés de France (environ 18 000 sangliers et 1 000 cerfs), avec plus de dix sangliers chassés au km² dans de nombreux territoires de chasse (parfois 30 sangliers au km² voire plus à l'échelon d'un territoire) et de trois cerfs chassés au km². La zone est donc largement « à risque d'émergence et de persistance de la tuberculose dans la faune sauvage » en cas d'introduction de l'infection (Anses, 2011; densités « à risque sanitaire » : 10 sangliers/km² et 3 à 5 cerfs/km² avant chasse). Toutefois, les pratiques cynégétiques ne semblent pas en faveur de longs déplacements d'animaux (une chasse par mois en moyenne dans les territoires privés; battues pratiquées sans chiens courants; pratique de l'agrainage linéaire – pas à poste fixe mais en traînée sur 200 m maximum – fixant les animaux), rendant le risque de diffusion de maladies contagieuses sur de grandes distances, *a priori* faible (point retenu lors de la définition de la zone de surveillance).

Le secteur ne contient que des territoires de chasse privés qui, de manière schématique, sont gérés dans le cadre d'un plan de chasse départemental pour les cervidés et sans plan de chasse pour les sangliers. Il n'existe pas d'associations communales de chasse. Les territoires sont répartis en unités de gestion cynégétique, elles-mêmes réparties en massifs (47 dans le département), sur lesquelles s'est appuyée la délimitation de la zone de surveillance pour en faciliter la mise en œuvre. La zone contient également deux enclos de chasse (propriétés privées closes de manière étanche où la chasse peut être pratiquée toute l'année) et huit parcs de chasse (territoires privés *a priori* clos soumis à la réglementation générale de la chasse). Certains grands parcs n'étant pas totalement étanches, ils pourraient être considérés comme des territoires semi-ouverts. Selon la réglementation relative aux introductions en vigueur, ces parcs et enclos doivent faire état de registre et de traçabilité des animaux introduits pour repeuplement et de résultats d'intradermo-tuberculinations pratiquées sur les cerfs avant leur départ de leur lieu d'origine. Les effectifs de grand gibier dans ces parcs et enclos sont globalement mal connus, voire inconnus pour certains. Enfin, la zone contient un élevage de sangliers et le Domaine national de Chambord (établissement public à caractère industriel et commercial).

Dans les massifs et parcs de chasse, la chasse aux sangliers est ouverte du 1^{er} juin au 31 mars, avec généralement de juin à octobre des chasses à l'approche et de novembre à mars des chasses en battues (où les plus gros tableaux de chasse sont réalisés). La chasse aux cerfs est ouverte du 1^{er} septembre au 28 février, ou au 31 mars pour la vénerie.

L'agrainage à poste fixe est interdit dans le département mais est pratiqué de manière linéaire et régi par arrêté préfectoral au sein du schéma départemental de gestion cynégétique (interdit en décembre, permis à raison d'un kg de maïs maximum par semaine et par ha de bois le reste de l'année, en un seul passage hebdomadaire en janvier-février, et quotidiennement le reste du temps). L'affouragement est permis à l'intérieur des bois (à au moins 100 m des lisières) entre mars en novembre. La région comporte par ailleurs un grand nombre de « cultures à gibier » (maïs) où différentes espèces d'animaux sauvages peuvent se regrouper, constituant des lieux privilégiés de contacts directs et indirects entre animaux et créant de manière évidente des risques de transmission d'agents pathogènes.

Depuis 2006, 94 actions de repeuplement par lâchers de cerfs, sangliers, chevreuils ou daims (soit plus de 1 000 animaux) ont été déclarées à la Direction départementale des territoires (DDT) du Loir-et-Cher, animaux introduits de manière légale, le plus souvent d'origine française, mais provenant également de Lettonie et de Grande-Bretagne. Une mission de la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires et de l'ONCFS a fait par ailleurs état d'irrégularités dans un certain nombre d'introductions de gibier, y compris d'origine étrangère.

Les densités de blaireaux sont toujours difficiles à évaluer car nécessitant la mise en œuvre de protocoles complexes pour obtenir des données fiables (Ruetta *et al.* 2007). Toutefois, d'après les éléments recueillis lors de dénombrements de terriers réalisés en 2007 dans le Loir-et-Cher et lors d'une étude réalisée en 2015 par l'ONCFS (S. Ruetta, 2015, communication personnelle) révélant des indices de densité relative⁽³⁾ en Sologne parmi les moins élevés des régions agricoles françaises, il semble qu'elles soient faibles dans le secteur de Vernou-en-Sologne (substrat sableux, zone très humide avec étangs, marais et canaux). Sur le territoire de la chasse privée de 1 000 ha où le cas index a été détecté, un seul terrier de blaireau a été répertorié.

L'élevage de ruminants domestiques dans la zone

Le dernier foyer de TB a été détecté dans le Loir-et-Cher en 1986. Étant donné le contexte sanitaire favorable du département et des départements voisins, le dépistage systématique de la TB en élevage a été arrêté depuis 2004. En moyenne, une cinquantaine d'intradermo-tuberculinations sont pratiquées annuellement dans le département (sur des animaux achetés ou participant à des concours). L'inspection en abattoir a révélé depuis 2003 une seule suspicion chez un bovin provenant d'un élevage du Loir-et-Cher, et abattu dans un abattoir hors du département en 2014; cette suspicion n'a pas été confirmée.

La plupart des troupeaux de la zone sont des élevages allaitants et de taille moyenne (pour les 22 élevages, moyenne: 69 bovins: médiane: 41; maximum 214) (un seul élevage laitier dans la zone de surveillance définie plus bas, commercialisant du lait cru). La plupart ont accès au pâturage et certains sont en plein air intégral. Les animaux disposent alors d'une alimentation complémentaire l'hiver (fourrage, voire aliments concentrés). Il est très probable que la faune sauvage soit en contact fréquent (de manière indirecte) avec les bovins *via* ces points d'alimentation, surtout dans cette région où les densités en sangliers et cervidés sont très élevées. De plus, des points d'eau naturels (mares) constituent des points favorisant les contacts entre faune sauvage et faune domestique.

Par ailleurs, il est à noter que plusieurs élevages caprins sont présents dans la zone de surveillance et notamment entre 5 et 20 km de Vernou-en-Sologne, la plupart n'ayant pas accès au pâturage et sont donc à très faible risque de contact inter-espèces (notamment domestiques-sauvages).

Investigations sur l'origine de la souche

La souche de *M. bovis* identifiée au LNR chez le cas sanglier index est de spoligotype SB0140 et de profil VNTR 7 5 6 3 10 3 4 7. Même si le spoligotype SB0140 est fréquent en Grande-Bretagne, le profil VNTR de cette souche n'y a jamais été identifié. Ce profil complet a en revanche été détecté une fois en France en 1997 sur un bovin abattu en Vendée. Malgré les investigations conduites par le LNR dans les archives de la DDecPP de Vendée ainsi qu'auprès de l'abattoir vendéen où l'animal avait été abattu et du LDA de Vendée, l'origine du bovin trouvé infecté par cette souche à l'époque demeure inconnue.

Après enquête auprès du Laboratoire de référence de l'Union européenne Tuberculoses (VISAVET Health Surveillance Centre, Universidad Complutense de Madrid), il apparaît que les LNR des pays d'Europe centrale et de l'Est (d'où proviennent principalement les animaux de repeuplement d'origine non française) ne font pas de typage moléculaire en routine. Quelques données de typage concernant des foyers polonais impliquant la faune sauvage révèlent la présence de *Mycobacterium caprae* dans ce pays (Krajewska *et al.* 2014 et 2015). Par ailleurs, en France les cas d'infection détectés chez des sangliers ou cerfs importés d'Europe de l'Est révèlent aussi cette même espèce de mycobactérie (chez deux sangliers importés

(3) Indice construit à partir des données collectées par les agents ONCFS et un travail de modélisation des données, supposant que l'effort de prospection était proportionnel au kilométrage parcouru (Calenge *et al.* 2015).

de Hongrie en 2011 et chez des cerfs élaphe importés de Pologne en Meurthe-et-Moselle en 2013).

Ces informations et les résultats de la surveillance bovine conduite en 2015 suite à la découverte du sanglier infecté dans les élevages autour du cas index, négatifs, orientent pour l'instant l'hypothèse de l'origine du cas vers une introduction dans la zone d'animaux infectés, à une date qui à ce jour reste inconnue, plutôt d'origine française et possiblement sauvage.

Étude rétrospective de l'exposition des sangliers à la TB

Cette étude a été rendue possible grâce à l'existence de sérums conservés au LDA de Touraine suite à une enquête sanitaire conduite par la FDC41 en 2008-2011 chez les sangliers du département ($n = 179$).

Les analyses sérologiques ont été réalisées par le LNR en utilisant un kit commercial ELISA (iELISA - IDEXX *Mycobacterium bovis* Antibody Test; kit commercialisé pour les bovins; conjugué utilisé ici: pig; antigènes: MBP83 et MBP70; cut-off: 0,3). L'estimation des caractéristiques de ce test au regard de la détection d'anticorps spécifiques dirigés contre *M. bovis* chez le Sanglier est en cours dans le cadre d'un programme de recherche coordonné par l'Anses et financé par la DGAL via le Réseau français de santé animale (estimation des sensibilités et spécificités de tests ELISA, de la culture bactérienne et de la PCR chez le sanglier et de la concordance entre les tests).

Parmi les 179 sangliers testés (dont 116 chassés à moins de 30 km de Vernou-en-Sologne), un sanglier était séropositif. Cet animal a été chassé en février 2009 sur la commune de Millancay, voisine de Vernou-en-Sologne. Parmi les 30 communes du Loir-et-Cher d'origine des sangliers, Millancay est celle qui comptait le plus de sangliers testés ($n = 27$). Ce résultat est interpellant mais doit être interprété avec précaution dans l'état actuel des connaissances: soit il indique une circulation de la TB à faible prévalence avant 2009 (révélée par l'analyse de ce sanglier), soit il est lié à un défaut de spécificité du test (réaction faussement positive), dernière hypothèse à ne pas négliger d'autant plus que les sérums testés étaient pour la plupart hémolysés et donc de qualité moyenne à mauvaise pouvant entraîner des artefacts sérologiques.

Mesures de surveillance préconisées

Surveillance de la faune sauvage

Suite à la découverte du cas index, le Loir-et-Cher a été classé en niveau 3 de surveillance Sylvatub (décision validée lors du comité de pilotage du 13 mai 2015) afin de pouvoir mettre en œuvre un plan de surveillance adapté à cette situation inédite.

Définition de la zone de surveillance

La zone de surveillance a été définie de manière prioritaire dans un périmètre de 10 à 12 km autour du lieu de découverte de l'animal tuberculeux, correspondant à une moyenne des distances possibles de déplacements de cerfs et des sangliers dans la zone. Cette zone de surveillance contient 1 213 territoires de chasse privés, un élevage de sangliers, huit parcs de chasse, deux enclos de chasse et le Domaine national de Chambord.

Modalités de surveillance

Conformément aux modalités du dispositif national Sylvatub (note de service DGAL/SDSPA/2015-556), le protocole préconisé est fondé sur quatre modalités de surveillance: 1) l'examen des carcasses, pratiqué par les chasseurs en période légale de chasse, visant la découverte de lésion suspecte, 2) le renforcement de Sagir, dispositif national de surveillance des maladies de la faune sauvage fondé sur l'autopsie et l'analyse de cadavres par le laboratoire d'analyses vétérinaires de proximité (ici le laboratoire de Touraine) pour les cerfs, sangliers

et blaireaux, 3) des mesures de surveillance programmée chez les blaireaux et 4) des mesures de surveillance programmée chez les blaireaux chez les sangliers et cervidés.

Compte tenu de la faible présence du blaireau dans la zone de surveillance, il n'a pas été préconisé de campagne de piégeage pour cette espèce. Par contre, tout blaireau prélevé en action de chasse, abattu dans la zone en éventuel tir de nuit ou piégé accidentellement doit être transmis au LDA de Touraine pour dépistage de la tuberculose.

Tailles d'échantillon de sangliers et de cerfs préconisées

La stratégie d'échantillonnage et d'analyse des sangliers et des cerfs a été définie en territoires ouverts et clos, avec pour objectif de permettre de détecter l'infection à des prévalences faibles. En effet, comme évoqué précédemment, aucun foyer bovin n'ayant été détecté dans la zone de surveillance, une circulation de l'infection uniquement dans la faune sauvage, en milieu ouvert et/ou dans certains parcs et enclos de chasse, ne peut être exclue et l'origine du cas index sanglier découvert sur la commune de Vernou-en-Sologne peut être une introduction de *M. bovis* par des animaux sauvages. En France, lorsque la TB est présente dans les populations libres de sangliers, elle l'est à des niveaux d'infection faibles avec par exemple en 2014-2015 2,2 % (IC95 %: 0,4 - 6,4) dans la zone infectée de Côte d'Or et 3,4 % (1,4 - 6,9) en zone infectée de Dordogne (Données Sylvatub; E. Réveillaud, 2015, communication personnelle). Le même constat peut être fait pour les cerfs libres, avec des niveaux d'infection encore plus faibles (5 cerfs trouvés infectés par surveillance programmée en zone infectée de Côte d'Or depuis 2002, sur 1 122 analysés, et un seul cerf trouvé infecté en Dordogne, en 2010) (Hars *et al.*, 2010; E. Réveillaud, 2015, communication personnelle) - à l'exception de la forêt de Brotonne-Mauny, où un réservoir de tuberculose bovine s'était installé chez le Cerf élaphe, avec des prévalences apparentes annuelles entre 10 et 24 % entre 2001 et 2008 (Hars *et al.*, 2014). Dans les territoires clos, la seule expérience en France est celle d'un parc de chasse de la Marne où la prévalence apparente d'infection en 2012 était de 7,3 % [2,7 - 15,3] chez le Sanglier et nulle [0 - 2,4] chez le Cerf (Richomme *et al.* 2013).

Aussi, les nombres de sangliers et de cerfs à analyser sur l'ensemble de la saison de chasse dans les territoires ouverts et clos ont été calculés en tenant compte: i) de la taille des populations de sangliers et de cerfs dans l'ensemble des six massifs de chasse ou dans chaque parc et enclos (taille de population grossièrement estimée à deux fois le tableau de chasse pour les sangliers et à quatre fois le tableau de chasse pour les cerfs), ii) de la prévalence seuil à détecter (Tableau 1), iii) du risque d'erreur de type 1 alpha accepté (5 %) et iv) de la sensibilité et spécificité du test diagnostique utilisé, la PCR sur pool de ganglions (respectivement estimées à 75 % et 100 %) (M.-L. Boschirola, 2015, communication personnelle).

Dans les territoires ouverts, les sous-populations de sangliers et de cerfs de l'ensemble des six massifs de la zone de surveillance ont été considérées comme homogènes vis-à-vis du risque infectieux, donc comme une seule population par espèce échantillonnée. En revanche, chaque enclos, parc de chasse et élevage de sangliers de la zone a été considéré comme une entité épidémiologique distincte, et ce par espèce échantillonnée, car la gestion en termes de repeuplements et de pression de chasse diffère dans chaque structure.

Sur la base de ces considérations et après discussion en réunion de cellule d'animation Sylvatub, les plans de surveillance présentés dans le Tableau 1 ont été préconisés.

Lorsque l'effort de chasse ne pourra pas être suffisamment augmenté pour obtenir l'échantillon requis dans les territoires clos, la prévalence minimale d'infection pouvant être détectée sera supérieure à celle attendue, et, dans tous les cas, calculée sur la base du nombre d'animaux réellement analysés.

Le protocole d'analyse préconisé se fonde sur celui de Sylvatub (note de service DGAL/SDSPA/2015-556). Néanmoins, pour les cerfs, en plus de l'inspection de la carcasse et des viscères, une PCR systématique sur pool ganglionnaire constitué des nœuds lymphatiques rétro-pharyngiens et pulmonaires a été préconisée. Pour les sangliers, pour

Tableau 1. Taille d'échantillons à analyser chez les cerfs et les sangliers des massifs de chasse, parcs et enclos de la zone de surveillance de la tuberculose bovine dans le Loir-et-Cher en 2015-2016

Territoires concernés	Espèce	Taille de population estimée	Prévalence seuil à détecter (en %)	Nombre d'animaux à analyser
Territoire ouvert (6 massifs de chasse)	Sanglier	8 000 à 8 500	3 ⁽¹⁾	131 ⁽³⁾
	Cerf	2 000 à 2 500	3 ⁽¹⁾	130 ⁽³⁾
Territoires clos (11 entités privées)	Sanglier	De ~20 à ~1 300	3 ⁽¹⁾	85 à 125 ⁽⁴⁾
	Cerf	De <20 à >850	5 ⁽²⁾	60 à 70 ⁽⁴⁾

(1) Fixée d'après les données de la littérature et conformément aux objectifs fixés par le programme Sylvatub dans les départements de niveau 3

(2) Tableaux de chasse de cerfs moins importants que de sangliers et espèce non prioritaire (cas index sanglier)

(3) Sommes des nombres de sangliers et cerfs à analyser dans chacun des 6 massifs de la zone de surveillance; nombres calculés sur la base des tailles de populations estimées sur la base des tableaux de chasse réalisés en 2014-2015 dans chacun des massifs.

(4) Objectifs *a priori* atteignables dans 3 parcs pour les sangliers et 1 pour les cerfs (nombres à analyser inférieurs aux tableaux de chasse 2014-2015); pour les autres, nécessité d'augmenter les tableaux de chasse pour pouvoir atteindre les objectifs.

faciliter la réalisation des prélèvements et donc l'atteinte des objectifs numériques, il est proposé que seules les têtes fassent l'objet de prélèvements (analyse des ganglions sous-mandibulaires, sans envoi des blocs pulmonaires pour recherche de lésion). Autant que possible, il est conseillé d'organiser la réalisation des prélèvements au niveau des centres de traitements, sous réserve que les têtes de sangliers leur parviennent avec une bonne traçabilité.

Surveillance des animaux domestiques

Suite à la découverte du sanglier infecté, la DDecPP du Loir-et-Cher, en lien avec la DGAL, a placé vingt-trois élevages bovins en arrêté préfectoral de mise sous surveillance, sans restriction de mouvements. Il s'agit des troupeaux localisés ou pâturent dans les communes situées (au moins en partie) à moins de 5 km du lieu de découverte du sanglier infecté (périmètre de surveillance minimal basé sur les prescriptions réglementaires en cours d'élaboration autour d'un cas de tuberculose bovine dans la faune sauvage). Des intradermo-tuberculinations comparatives (IDC) ont été demandées sur tous les animaux de plus de vingt-quatre mois qui y sont détenus (près de 900 animaux). En effet, une circulation importante d'autres mycobactéries (en particulier *M. paratuberculosis*) étant à craindre (informations transmises par les éleveurs, les vétérinaires et les gestionnaires de la DDecPP du Loir-et-Cher), et afin de faciliter l'adhésion des éleveurs au plan de surveillance, il a été décidé de privilégier un test plus spécifique que l'intradermo-tuberculation simple. Les tests ont été réalisés entre fin mars et début mai. La mise en œuvre a été contrainte par le fait que la Sologne dispose de peu de vétérinaires ruraux, et que seuls les vétérinaires sanitaires de deux structures vétérinaires pouvaient être impliqués dans la mise en œuvre de ces tests.

Comme tous les tests diagnostiques, l'IDC est un test diagnostique imparfait (sensibilité de 65-85 %; spécificité autour de 99 %) (VLA, 2011); les animaux non négatifs en IDC devaient être préférentiellement abattus et analysés en PCR, culture bactérienne +/- histologie (en cas de présence de lésion) dans le cadre d'un abattage diagnostique (même si un recontrôle en IDC à six semaines est règlementairement possible).

Il était par ailleurs préconisé de renforcer la surveillance en abattoir de bovins et de caprins dans le département ainsi que la sensibilisation voire la formation des inspecteurs en abattoir.

Premiers résultats de la surveillance chez les animaux domestiques et sauvages

Au début de l'été 2015, dans la zone de surveillance, vingt-trois sangliers, douze cerfs et neuf blaireaux avaient été analysés en chasse libre et quarante-sept sangliers, six cerfs et six blaireaux en chasse privée. Les résultats de ces analyses étaient négatifs. La surveillance sera poursuivie durant l'automne et l'hiver 2015-2016 pour pouvoir atteindre les tailles d'échantillons préconisées.

Les IDC ont été pratiquées au printemps chez les bovins dans de bonnes conditions, avec peu de difficultés de contention remontées par les vétérinaires sanitaires. Dans les vingt-deux élevages contrôlés,

844 animaux ont été testés (le dernier élevage sera contrôlé à l'automne); vingt-et-un bovins appartenant à onze troupeaux ont présenté des réactions douteuses à l'IDC. Un animal a été recontrôlé en IDC six semaines plus tard (taureau à forte valeur génétique) et vingt ont fait l'objet d'un abattage diagnostique. Aucun animal n'a été confirmé infecté de TB.

Conclusions et perspectives

Cette première découverte en France en milieu ouvert d'un animal sauvage infecté de TB hors d'une zone d'infection bovine connue a justifié le passage d'emblée du Loir-et-Cher en niveau 3 de surveillance Sylvatub. Le profil génétique de la souche de *M. bovis* du sanglier trouvé infecté est identique à celui d'un bovin abattu en France (Vendée) en 1997, mais à ce jour non connu à l'étranger. En l'état actuel des connaissances, l'hypothèse d'une origine française de la présente souche est privilégiée, même si les autres hypothèses ne peuvent exclues. Des inconnues demeurent quant à la date d'introduction de l'infection, son origine domestique ou sauvage et sa persistance dans la zone.

Les 844 bovins testés en IDC dans la zone de surveillance étaient négatifs. Notons toutefois que les « prophylaxies » (surveillance programmée par intradermo-tuberculation) sont arrêtées dans le département depuis plus de dix ans, que l'IDC est un test diagnostique imparfait, que la TB est une infection chronique d'évolution lente et que la zone de surveillance a été initialement restreinte à 5 km autour du cas index pour être étendue si besoin dans un deuxième temps en fonction des résultats de la surveillance dans la faune sauvage. Il n'est donc pas possible d'exclure totalement que l'infection soit quand-même présente à un niveau très faible chez les bovins du département.

La surveillance dans la faune sauvage ayant débuté récemment, le nombre de cerfs et de sangliers sauvages analysés est pour le moment trop faible pour pouvoir conclure. L'analyse sérologique rétrospective, décidée suite au cas index et rendue possible grâce à l'existence de sérums conservés d'une enquête sanitaire conduite en 2008-2011 chez les sangliers du Loir-et-Cher, a révélé un sanglier séropositif, chassé début 2009 dans une commune limitrophe de Vernou-en-Sologne. Ce résultat peut être relié soit à une réaction faussement positive soit à une très faible prévalence de la TB dans la faune sauvage avant 2009. Dans ce dernier cas, l'infection serait passée inaperçue dans la faune sauvage au cours des six dernières années. Le Loir-et-Cher étant caractérisé par de nombreuses introductions d'animaux sauvages, nous ne pouvons pas non plus exclure que l'infection ait été présente en 2009, se soit éteinte avant d'être de nouveau introduite en 2015.

Les mesures devront être réévaluées après l'obtention des résultats de la surveillance en cours. Dans tous les cas, le maintien d'une surveillance forte pendant au moins trois ans sera nécessaire chez les bovins et caprins et dans la faune sauvage. Afin de pouvoir détecter l'infection chez les sangliers et les cerfs aussi bien en territoires ouverts que clos, il est nécessaire de tendre vers les objectifs d'échantillonnage optimaux préconisés, même si les nombres d'animaux à analyser en territoires clos représentent une fraction parfois importante des tableaux de chasse. De plus, en accord avec la DDecPP et la DDT du

Loir-et-Cher, tout lâcher de gibier dans la zone de surveillance a été suspendu car on ne peut à ce jour garantir le statut sanitaire du grand gibier réintroduit. Les récents cas de tuberculose découverts dans la Marne et ici dans le Loir-et-Cher indiquent en effet un besoin d'une meilleure surveillance sanitaire de la filière du gibier de repeuplement. Les récentes modifications du Code Rural et de la Pêche Maritime, introduisant des obligations de suivi et de déclaration des événements sanitaires pour les acteurs cynégétiques, sur le modèle de ce qui est imposé aux éleveurs, est un premier pas vers la mise en place effective de cette meilleure surveillance. Enfin, la formation des acteurs (vétérinaires, inspecteurs en abattoir, chasseurs, etc.) ne doit pas être oubliée car elle garantira une bonne qualité des résultats lors des futures campagnes de surveillance.

Remerciements

Les auteurs remercient très sincèrement les personnes suivantes pour leur aide et/ou la transmission/production de données ayant permis l'élaboration des conclusions de la mission: Marina Béral (Cirev Bourgogne); Jean-Noël Courthial, l'équipe du Service départemental du Loir-et-Cher, Sandrine Ruette, Sophie Rossi et Thomas Quintaine (ONCFS); Antoine Drapeau (Anses, LNR Tuberculose); José Delaval (LDA d Touraine); Hubert-Louis Vuitton et Denis Debenest (FDC du Loir-et-Cher); Eva Faure (FNC); Édouard Réveillaud (Anses, animateur national Sylvatub), Lisa Cavalerie (DGAL), Alexandre Fediaevsky (DGAL), Pascal Hendrikx (Anses), Sylvie Poliak (Adilva) et Isabelle Tourette (GDS France) de la cellule d'animation Sylvatub; Philippe Gay (DGAL); Sylvain Trainard (DDecPP de Vendée); Francis Allié, Janique Bastok, Alain Houchot et Isabelle-Sophie Taupin (DDecPP du Loir-et-Cher); Pierre Papadopoulos et son équipe (DDT du Loir-et-Cher); Arnaud Dalle (Clinique vétérinaire de Bracieux) et Laurent Perrin (Clinique vétérinaire de Valencay); Frédéric Jaffre et Serge Nouzières (GDS du Loir-et-Cher); Henri Touboul (GTV du Loir-et-Cher); pour le Loir-et-Cher, les lieutenants de l'ovénerie et leur présidente M^{me} Langlais, la vénerie sous terre et leur président M. Herbet, et les piégeurs et leur président M. Pajon; les membres de la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires.

Références bibliographiques

- Anses, 2011. Avis 2010 SA 0154 sur la tuberculose bovine et la faune sauvage. 119p.
- Calenge, C., Chadoeuf, J., Giraud, C., Huet, S., Julliard, R., Monestiez, P., Piffady, J., Pinaud, D., and Ruette, S., 2015. The Spatial Distribution of Mustelidae in France. *PLoS ONE* 10, e0121689.
- Downs, S.h., Parry, J., Nunez-Garcia, J., Abernethy, D.A., Broughan, J.M., Cameron, A.R., Cook, A.J., de la Rua Domensch, R., Goodchild, A.V., Greiner, M., Gunn, J., More, S.J., Rhodes, S., Rolfe, S., Sharp, M., Upton, H.M., Vordermeier, H.M., Watson, E., Welsh, M., Whelan, A.O., 2011. Meta-analysis of diagnostic test performance and modelling of testing strategies for control of bovine tuberculosis. *Proceedings of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine*. Leipzig, Germany. 139-153.
- VLA (Veterinary Laboratories Agency), 2011. Meta-analysis of diagnostic tests and modelling to identify appropriate testing strategies to reduce *M. bovis* infection in GB herds. SE3238 Final Report. 40p. <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&ProjectID=16114&FromSearch=Y&Publisher=1&SearchText=SE3238&SortString=ProjectCode&SortOrder=Asc&Paging=10>
- Hars, J., Richomme, C., Boschioli, M.L., 2010. La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 38, 28-32.
- Hars, J., Tesnière, C., Griffon-Picard, A. M., Alavoine, V., Rambaud, T., Garin-Bastuji, B., Boschioli, M.L., 2014. Programme de surveillance de la tuberculose des animaux sauvages de la forêt de Brotonne (Seine-Maritime et Eure). Rapport final ONCFS/DGAL de l'enquête 2013-2014. 31p.
- Krajewska, M., Lipiec, M., Zabost, A., Augustynowicz-Kopeć, E., Szulowski, K., 2014. Bovine tuberculosis in a wild boar (*Sus scrofa*) in Poland. *J. Wildl. Dis.* 50, 1001-1002.
- Krajewska, M., Zabost, A., Welz, M., Lipiec, M., Orłowska, B., Anusz, K., Brewczyński, P., Augustynowicz-Kopeć, E., Szulowski, K., Bielecki, W., Weiner, M., 2015. Transmission of *Mycobacterium caprae* in a herd of European bison in the Bieszczady Mountains, Southern Poland. *Eur J Wildl Research*. 61, 429-433.
- Richomme, C., Rivière, J., Hars, J., Boschioli, M.L., Gueneau, E., Fediaevsky, A., Dufour, H., 2013. Tuberculose bovine: infection de sangliers dans un parc de chasse. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 56, 14-16.
- Ruette, S., Croquet, V., Albaret, M., Chandosne, C., Dufour, J., 2007. Comparaison des différentes méthodes de suivi des populations de Blaireau, *Meles meles*, en région Bourgogne et Franche-Comté. Rapport Office national de la chasse et de la faune sauvage, Fédérations régionales des chasseurs de Franche-Comté et de Bourgogne. 27p.

Visite sanitaire bovine 2014 (1): perception et attitudes des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements

Géraldine Cazeau (1) (geraldine.cazeau@anses.fr), Didier Calavas (1), Jean-Baptiste Perrin (2), Soline Hosteing (3), Anne Touratier (4), Olivier Debaere (5), Anne Bronner (1)

(1) Anses, Laboratoire de Lyon, France

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

(3) Société nationale des groupements techniques vétérinaires, Paris, France

(4) GDS France, Paris, France

(5) Direction générale de l'Alimentation, Bureau des intrants et de la santé publique en élevage, Paris, France

Résumé

En 2014, la visite sanitaire bovine (VSB) a été consacrée au dispositif de déclaration obligatoire des avortements (DA), qui constitue l'outil principal de surveillance de la brucellose chez les bovins. L'objectif de cette étude était de décrire les réponses que les éleveurs et les vétérinaires avaient apportées au questionnaire de visite, en se focalisant en particulier sur leurs perceptions et sur leurs attitudes vis-à-vis du dispositif de DA. Au total, l'étude a concerné 7 291 éleveurs (représentatifs du type de production et de la participation à la DA) et 1 744 vétérinaires. Les résultats soulignent une absence de consensus sur la définition de l'avortement. Certaines tendances se dessinent néanmoins comme par exemple une définition adoptée par les éleveurs plus spécifique de l'avortement que celle adoptée par les vétérinaires. Les facteurs sanitaires motivent une proportion importante d'éleveurs et de vétérinaires à participer à la DA (plus de 92 %), et dans une moindre mesure les facteurs réglementaires (71 à 85 % des acteurs concernés). Aucun des facteurs proposés ne faisait consensus parmi les éleveurs et les vétérinaires en tant que frein à la participation à la DA, mais parmi les freins habituellement mentionnés figurent le manque d'animation du dispositif (mentionné par plus de 20 % vétérinaires) et le faible risque de brucellose (mentionné par les 11 % des éleveurs et 7 % des vétérinaires). Un meilleur retour d'information est souhaité par l'ensemble des acteurs, en particulier vis-à-vis des maladies abortives enzootiques.

Mots-clés

Visite sanitaire bovine, surveillance, brucellose, maladies abortives

Abstract

Cattle health visit 2014 (1): Perceptions and attitudes of farmers and veterinarians regarding the mandatory notification of abortions

Cattle health visits carried out in 2014 focused on the mandatory abortion notification surveillance system (AN), the cornerstone of bovine brucellosis surveillance. Our objective was to describe farmers' and veterinarians' answers to the questionnaire they were addressed to during the visit, by focusing on their perceptions and behavior towards AN. Overall, the study included 7,291 farmers (a representative sample of the entire population according to production type and participation to AN) and 1,744 veterinarians. Our study highlights a lack of consensus on abortion definition (although an overall definition can be established; farmers adopt a more specific definition than veterinarians did). Health factors motivated a large part of farmers and veterinarians to notify abortion (more than 92%), this part being higher than for rules factors (71% to 85% of farmers and veterinarians motivated by rules factors). There was a lack of consensus on the potential obstacles to abortion notification, but lack of coordination of the surveillance system (identified by more than 20% of veterinarians) and the low risk of brucellosis (identified by 11% of farmers and 7% of veterinarians) were obstacles most commonly cited. Most actors wish a better feedback, especially on enzootic abortive diseases.

Keywords

Cattle health visit, Surveillance, Brucellosis, Abortive diseases

En 2014, la visite sanitaire bovine (VSB)⁽¹⁾ a été consacrée au dispositif de déclaration obligatoire des avortements (DA), qui constitue l'outil principal de surveillance de la brucellose chez les bovins. Toutefois, ce dispositif souffre d'une sous-déclaration importante. À partir des données sur les avortements de 2006 à 2011, il a en effet été estimé par modélisation que seulement 40 % des éleveurs de bovins laitiers et 20 % des éleveurs de bovins allaitants ayant détecté des avortements les déclareraient (Bronner *et al.* 2013). Les raisons de cette sous-déclaration ont été explorées dans une étude auprès d'éleveurs et de vétérinaires sanitaires, sous forme d'entretiens semi-directifs (Bronner *et al.* 2014). Cette étude a permis d'identifier certains facteurs pris en compte par ces acteurs dans leur décision de participer ou non au dispositif de DA. Toutefois, elle n'était pas en mesure de quantifier l'effet de chaque facteur; de plus, il est possible que tous les facteurs n'aient pas été identifiés. Ainsi, il a été décidé que la VSB 2014 aurait pour but de recueillir les perceptions et les attitudes des éleveurs par

rapport au dispositif actuel de DA chez les bovins, de façon à faire évoluer et à améliorer ce dispositif (Encadré). Il ne s'agissait donc pas d'un contrôle du respect de la réglementation. En parallèle, un questionnaire était adressé aux vétérinaires sanitaires afin de recueillir leurs perceptions et leurs attentes par rapport à ce dispositif.

Encadré. La Visite sanitaire bovine 2014

Toutes les exploitations bovines comprenant au moins cinq femelles de plus de vingt-quatre mois devaient faire l'objet d'une visite en 2014. Cette visite était prévue pour durer une demi-heure. Le questionnaire portait sur les pratiques des éleveurs en matière de déclaration des avortements, la définition qu'ils adoptaient pour les avortements, les motivations et les freins à la déclaration des avortements, ainsi que sur leurs attentes en matière de retour d'informations sur les maladies abortives.

Le questionnaire adressé aux vétérinaires reprenait les mêmes items sur la définition des avortements, les motivations et les freins à la déclaration, ainsi que sur leurs attentes en matière de retour d'informations; il explorait par ailleurs les pratiques des vétérinaires en matière de diagnostic différentiel des causes d'avortements.

(1) Depuis 2005, les élevages de bovins font l'objet en France d'une visite annuelle ou biennale dans le cadre de l'arrêté du 24 janvier 2005 relatif à la surveillance sanitaire des élevages bovins, dispositif élargi ensuite en un « réseau de surveillance et de prévention des risques sanitaires dans la filière bovine » par l'arrêté du 28 décembre 2007.

Tableau 1. Distribution des types d'élevages selon qu'ils étaient ou non tirés au sort pour l'étude d'un échantillon de VSB 2014

a) Tous types de production	Élevages hors échantillon* n= 188 446 (en %)	Élevages de l'échantillon n= 7 291 (en %)
Allaitant	33	42
Laitier	29	36
Mixte	4	6
Très petits élevages (moins de 10 animaux)	24	7
Autres	9	8
b) Types de production ciblés par la VSB	Élevages hors échantillon* n= 125 912 (en %)	Élevages de l'échantillon n= 6 151 (en %)
Allaitant	50	50
Laitier	43	43
Mixtes	7	7

* Élevages bovins présents dans la BDNI pour 2014.

L'analyse d'un échantillon de VSB 2014 et de l'ensemble des questionnaires vétérinaires a été mise en œuvre en partenariat avec la DGAL.

Réalisation de l'étude

Le questionnaire VSB 2014 a été élaboré au sein du groupe de suivi « Déclaration des avortements chez les ruminants » de la Plateforme ESA. Il a fait l'objet d'un test par dix vétérinaires, désignés par la SNGTV et chargés chacun de tester ce questionnaire dans cinq élevages. La prise en compte des remarques issues de cette phase de test a permis d'aboutir à la version finale de la VSB.

Un échantillon représentatif des VSB programmées en 2014 a été tiré au sort. Il portait sur 5 % des élevages de chaque département, avec un minimum de trente élevages, ou tous les élevages si ce minimum n'était pas atteint. Un total de 8242 visites ont été tirées au sort.

De manière pratique, lorsqu'un vétérinaire enregistrait une VSB sur le site dédié du ministère de l'Agriculture, il lui était demandé de saisir les résultats du questionnaire « éleveur » si l'élevage faisait partie de l'échantillon. En parallèle, il lui était demandé de renseigner le questionnaire « vétérinaire » (qui ne s'adressait donc qu'aux vétérinaires pour lesquels au moins une VSB avait fait l'objet du tirage au sort). Ce questionnaire vétérinaire n'était à compléter qu'une seule fois, même si plusieurs VSB avaient été tirés au sort pour un même vétérinaire.

La saisie des deux types de questionnaires (vétérinaire et éleveur) se faisait en ligne via un formulaire réalisé sous SPHINX©. Les deux questionnaires n'étaient pas enregistrés sur le site du ministère, mais dans une base de données hébergée par l'Anses. Leur consultation n'était possible ni pour le vétérinaire, ni pour la DGAL, ni pour la DDecPP.

Après déclaration de l'étude à la CNIL et anonymisation des documents, les données ont fait l'objet d'une analyse statistique.

Échantillon d'étude

Sur les 159925 VSB programmées en 2014 (sachant que 182883 élevages ont détenu au moins une femelle de plus de vingt-quatre mois en 2014), 13843 (8,6 %), n'ont pu être réalisées. Sur les 8242 visites tirées au sort, 7291 questionnaires ont été renseignés, soit 88,5 % de l'objectif. Le taux de non-réalisation (11,5 %) est proche de celui de l'ensemble des VSB. Parmi les 951 VSB non reçues, 74 ont été

réalisées mais le questionnaire n'a pas été transmis (soit seulement 0,9 % des visites échantillonnées) et 877 n'ont pas été réalisées (6,6 % pour atelier fermé, 8 % pour absence de bovins, 3 % pour refus de visite et 82,4 % pour clôture de campagne). Pour vingt-trois départements, le minimum de questionnaires attendus (n=30) n'a pas été atteint, dont cinq en raison d'un nombre total d'élevages inférieur à trente.

Quand on compare l'échantillon de visites tirées au sort à l'ensemble des élevages hors échantillon (Tableau 1a), on constate une sous-représentation des très petits élevages (moins de dix animaux) : en effet, il est probable que ces élevages soient peu suivis du point de vue vétérinaire (ces éleveurs étant donc moins enclins à participer à la VSB), sachant qu'une partie de ces élevages, compte tenu de leur petite taille, n'étaient pas visés par la VSB. En revanche, si l'on cible les élevages visés par la VSB, la répartition est identique entre l'échantillon et l'ensemble des élevages par rapport au type de production (Tableau 1b).

Par ailleurs, près de 25 % des élevages de l'échantillon avaient fait l'objet d'une DA en 2013, cette proportion étant très proche dans le reste de la population (24,4 %).

Ainsi, l'échantillon des VSB analysées peut être considéré comme représentatif de la population générale par rapport aux types de production laitier, allaitant et mixte, et à la participation ou non à la DA.

Au total, 1 744 vétérinaires ont renseigné le questionnaire qui leur était dédié. Le « niveau de spécialisation » des vétérinaires répondants était variable : un peu moins de la moitié (43,1 %) déclaraient consacrer plus de deux tiers de leur temps à la filière bovine, un tiers d'entre eux (34,2 %) entre un et deux tiers de leur temps, et un sur cinq (22,7 %) moins de un tiers de leur temps.

Proportion d'éleveurs participant à la DA

Un tiers des éleveurs (34 %) ont indiqué n'avoir déclaré aucun avortement au cours des deux ans précédant la visite, ce qui apparaît globalement cohérent avec les proportions estimées habituellement : 35 % d'éleveurs laitiers et 14 % d'éleveurs allaitants déclarants en 2013 (données Sigal). Pour environ 4 % des éleveurs, une déclaration a été réalisée à l'occasion d'une autre visite.

Parmi les éleveurs ayant contacté leur vétérinaire pour un avortement, 83 % disent l'avoir fait dès le premier avortement. Cette proportion élevée est en contradiction avec le fait que la plupart des éleveurs ne contacteraient leur vétérinaire qu'au-delà d'un certain nombre d'avortements (Bronner *et al.* 2014). Les réponses à cette question ont pu être biaisées par la crainte des éleveurs d'être mis en défaut par rapport à la réglementation, même s'il était bien précisé pendant l'enquête que les réponses restaient anonymes.

Proportion d'éleveurs ayant détecté des avortements en fonction du type de production

Les réponses concernant la détection ou non d'avortements au cours des douze derniers mois (pour lesquels le biais de mémoire était supposé faible) ont été analysées en fonction du type de production. En excluant les éleveurs indiquant ne pas pouvoir répondre à cette question faute de souvenir, la proportion d'éleveurs ayant indiqué avoir vu au moins une femelle qui venait d'avorter était de 25 % chez les allaitants, et de 50 % chez les laitiers (Tableau 2). La proportion d'éleveurs ayant indiqué avoir vu au moins une femelle qui venait d'avorter, ou ayant un doute sur au moins une femelle qui aurait pu avorter, était de 31 % chez les allaitants, et de 57 % chez les laitiers (ce qui peut correspondre à une fourchette « haute » de la proportion d'éleveurs ayant détecté des avortements). À titre de comparaison, une modélisation statistique avait permis d'estimer que 46 % IC₉₅ %

(2) Intervalle de crédibilité.

[36 %–61 %] des éleveurs allaitants avaient détecté des avortements en 2010/2011, contre 82 % ICr 95 % [72 %–99,6 %] pour les éleveurs laitiers (Bronner *et al.* 2013). Les différences entre les deux approches peuvent s'expliquer : 1) par les limites de chacune des deux méthodes utilisées (la modélisation, qui repose sur certaines hypothèses non parfaitement respectées, et le questionnaire sujet à des biais de mémoire ou de sous-déclaration volontaire), 2) à une modification des règles utilisées pour définir le type de production des élevages.

Comparaison entre les réponses des éleveurs et les données Sigal

En comparant pour chaque élevage les réponses à la VSB avec les enregistrements dans Sigal (entre 2012 et 2014 inclus, les premières VSB ayant pu être réalisées début 2014), 80 % des réponses étaient cohérentes ((3669+2 147)/7 291) entre les deux sources (Tableau 3). Parmi les réponses non cohérentes, 60 % (n=890) indiquaient ne pas avoir participé à la DA alors qu'une déclaration était enregistrée dans Sigal : ceci peut s'expliquer d'une part, par le fait que les enregistrements d'avortements ont été recherchés sur une période de plus de 24 mois (en l'absence de disponibilité de la date de la VSB dans chaque élevage), et d'autre part, par un biais de mémoire. À l'inverse, 8 % (n=585) des éleveurs indiquaient avoir participé à la DA alors qu'aucun enregistrement n'était disponible : pour une part, il peut s'agir d'un biais de mémoire (toutefois étonnant dans ce sens), et pour une autre, du souhait de fournir la réponse attendue.

Définition de l'avortement selon les éleveurs et les vétérinaires

La définition d'un avortement varie selon les personnes enquêtées, soulignant l'absence d'un réel consensus. Toutefois, certaines tendances se dessinent.

La définition historique réglementaire d'un avortement⁽³⁾ n'est pas complètement reprise par les éleveurs ni par les vétérinaires. Certes, pour la quasi-totalité, un avortement correspond à l'expulsion d'un veau mort, ou d'un fœtus (c.à.d. expulsé avant terme) mort (93 % des éleveurs, 94 % des vétérinaires). Par contre, les veaux prématurés (viabiles ou non), ou nés à terme puis morts dans les 48 h suivant leur naissance sont rarement considérés comme des avortements par les éleveurs, et le sont de manière variable par les vétérinaires. La mort d'un veau à l'occasion d'un vêlage dystocique est quant à elle très rarement considérée comme un avortement (6 % des éleveurs, 13 % des vétérinaires).

À l'inverse, la définition de l'avortement adoptée par les éleveurs et les vétérinaires va parfois au-delà de la définition réglementaire, une part non négligeable d'éleveurs et de vétérinaires considérant les veaux prématurés mais viables (au-delà de 48 h) comme des avortons.

Concernant les signes révélateurs d'un avortement (qui doivent, selon la réglementation, déclencher un dépistage vis-à-vis de la brucellose), l'observation de l'expulsion d'une délivrance est le signe le plus fréquemment indiqué (75 % des éleveurs, 87 % des vétérinaires), puis vient dans une moindre mesure le retour en chaleur (en particulier, à partir du 5^e mois de gestation, 42 % des éleveurs, 61 % des vétérinaires), et enfin l'observation de femelles vides à l'échographie plusieurs mois après la mise à la reproduction (26 % des éleveurs, 53 % des vétérinaires). Globalement, les éleveurs ont moins tendance que les vétérinaires à associer ces différents signes à un avortement.

Au vu de ces réponses, les vétérinaires semblent plus enclins que les éleveurs à considérer comme avorton un animal mort dans les 48 h suivant sa naissance. Il est probable qu'une partie au moins des vétérinaires n'ait pas réellement fait abstraction de la définition

Tableau 2. Distribution des élevages ayant détecté ou suspecté des avortements au cours de l'année précédant la visite en fonction du type de production

Type de production	Avortements ⁽¹⁾		Avortements ou suspicion d'avortements ⁽²⁾		Total
	Non	Oui (%)	Non	Oui (%)	
Allaitant	2 143	724 (25)	1 965	902 (31)	2 867
Laitier	1 253	1 242 (50)	1 081	1 414 (57)	2 495
Mixte	174	226 (57)	144	256 (64)	400
Très petits élevages	485	18 (4)	470	33 (7)	503
Autres	529	49 (8)	511	67 (12)	578

(1) Éleveurs ayant indiqué avoir vu au moins une femelle qui venait d'avorter.

(2) Éleveurs ayant indiqué avoir vu au moins une femelle qui venait d'avorter, ou ayant un doute sur au moins une femelle qui aurait pu avorter.

Tableau 3. Répartition des éleveurs en fonction de leur réponse lors de la VSB 2014 et de l'existence ou non d'enregistrement d'un avortement dans Sigal

	Question VSB : « Avez-vous participé à la DA dans les deux ans précédant la VSB ? »			
		Non	Oui	Total
Enregistrement d'un avortement dans Sigal entre 2012 et 2014 inclus	Non	3 669	585	4 254
	Oui	890	2 147	3 037
	Total	4 559	2 732	7 291

réglementaire (alors que c'était demandé), contrairement aux éleveurs. En effet, d'une part les vétérinaires connaissent certainement mieux la définition réglementaire que les éleveurs et ont donc plus de difficultés à en faire abstraction, et d'autre part l'acceptent certainement mieux en tant que vétérinaires habilités par l'État. Les éleveurs, pour lesquels la DA peut être synonyme de contraintes pratiques et financières, ont quant à eux tendance à adopter une définition plus « spécifique » de l'avortement, en ne prenant pas en considération des signes qui selon eux seraient davantage à attribuer à des troubles de fertilité qu'à des avortements.

Motivations pour participer au dispositif de DA

Pour les éleveurs

En cas d'avortement, la très grande majorité des éleveurs contactent leur vétérinaire pour des raisons sanitaires (connaître la cause abortive (92 %), être sûr qu'aucune maladie ne circule dans le troupeau (92 %), et pour deux tiers d'entre eux, soigner la vache qui a avorté), et des raisons réglementaires (respecter la réglementation (71 %) et, pour la moitié d'entre eux, éviter les sanctions). Les raisons sanitaires influencent donc bien plus la participation des éleveurs que les raisons réglementaires. Cette proportion, plus élevée pour les éleveurs que pour les vétérinaires, indique que les éleveurs sont davantage guidés par des motivations liées à l'état sanitaire de leur troupeau que par l'inscription dans une démarche collective de vigilance vis-à-vis de la brucellose, d'autant plus que la perception du risque de brucellose est faible (voir infra). Le fait de penser connaître la cause de l'avortement conduit près d'une moitié d'éleveurs à ne pas contacter leur vétérinaire : ce comportement est compréhensible du point de vue strict de l'éleveur, mais ce facteur étant très subjectif, sa prise en compte limite la mise en place harmonisée du protocole de surveillance de la brucellose.

Si l'existence d'une participation financière (par l'État pour la DA, par une majorité de GDS pour le protocole de diagnostic différentiel) incite près de la moitié des éleveurs à participer à la DA, son absence n'est pas un frein à la déclaration pour un éleveur sur cinq. Il est possible que certaines des réponses soit biaisées. Mais une part des déclarations

(3) « ...l'expulsion du fœtus ou du veau, soit né mort, soit succombant dans les 48 heures après la naissance » (cette définition a été inscrite dans le code rural de 1965 (décret n° 65-1166 du 24 décembre 1965) à 2003 (abrogation par le décret n°2003-768 du 1^{er} août 2003)).

est certainement justifiée par le souhait des éleveurs de rechercher la cause abortive, bien plus que de respecter la réglementation en vigueur, quel qu'en soit le coût.

Pour les vétérinaires

La quasi-totalité des vétérinaires apparaissent enclins à participer à la DA pour des raisons essentiellement sanitaires (que ce soit pour participer à la détection précoce de la brucellose (92 %) ou pour développer en parallèle une démarche diagnostique (95 %)) et pour des raisons réglementaires (85 %). Pour 15 % des vétérinaires toutefois, le respect de la réglementation n'est pas un facteur déterminant, et pour 30 % d'entre eux, la crainte de contrôles ou de sanctions en cas de non-déclaration n'est pas déterminante, ces réponses pouvant certainement s'expliquer par l'absence de contrôles et de sanctions.

Le paiement de la visite par l'État n'apparaît pas déterminant pour la moitié des vétérinaires, ce qui peut paraître étonnant, et peut-être refléter un biais dans les réponses.

Freins à la participation au dispositif de DA

Pour les éleveurs

Aucun des facteurs présentés ne fait consensus chez les éleveurs en tant que frein à la participation à la DA. Les éleveurs sont légèrement plus nombreux que les vétérinaires à mentionner comme frein à la DA le faible risque de brucellose (11 %), en raison certainement de leur moindre sensibilisation vis-à-vis de cette maladie. Une part, qui reste élevée, ne considère pas ce facteur comme un frein à la DA, ce qui peut s'expliquer par le fait que la brucellose n'est pas prise en compte dans le choix des éleveurs de participer ou non à la DA.

Les difficultés de diagnostic et de mise en place des mesures de maîtrise constituent un frein pour seulement 16 % des éleveurs (cette proportion étant plus élevée pour les vétérinaires). Ces réponses soulignent certainement la confiance qu'ont les éleveurs dans le diagnostic différentiel et dans les mesures de maîtrise (par rapport aux vétérinaires, peut-être plus conscients des limites).

Enfin, les répercussions économiques (difficulté à vendre des animaux en cas de résultat positif), les contraintes pratiques (manque de temps, difficulté d'attraper la femelle en pâture), ou le fait d'envoyer la femelle ayant avorté à la réforme, sont perçus comme des freins à la DA par une très faible proportion d'éleveurs (entre 5 et 20 % selon les questions). Toutefois, ces réponses sont certainement à pondérer en fonction de l'existence de pratiques d'exportation (des garanties supplémentaires peuvent être demandées lors d'export par certains pays tiers et l'existence de résultats positifs mettant en évidence la présence de maladies non réglementées peut bloquer cette possibilité), et du type de production.

Pour les vétérinaires

Comme pour les éleveurs, aucun des facteurs proposés ne faisait consensus en tant que frein à la sensibilisation des éleveurs à la DA. Cela pourrait s'expliquer par le fait que cette question portait sur la sensibilisation des éleveurs, et non sur la participation réelle des vétérinaires à la DA (cette question n'avait pas été posée de manière directe par crainte de réponses conformes à ce qui est attendu). Parmi les facteurs qui limitent un peu plus les vétérinaires à sensibiliser les éleveurs, figurent le manque d'animation du dispositif (avec un déficit de retours d'informations (26 %) et le manque de pertinence ou de précision de certains points du protocole (20 %)). Une part non négligeable de vétérinaires considèrent que dépister tout avortement vis-à-vis de la brucellose n'a pas d'intérêt et que le risque de brucellose est nul, ce qui ne les incite pas à sensibiliser les éleveurs (respectivement 12 et 7 %). Les contraintes pratiques (difficulté d'attraper la femelle en pâture, manque de temps) ne sont mentionnées comme freins à la sensibilisation des éleveurs à la DA que pour une faible proportion de

vétérinaires (17 et 6 %, respectivement); toutefois, la formulation des questions relatives à ces deux modalités était ambiguë et rend délicate l'interprétation de ces réponses.

Facteurs influençant les vétérinaires à participer ou non à la mise en place d'un diagnostic différentiel des avortements

Un protocole de diagnostic différentiel des causes d'avortements chez les bovins a été défini récemment par un groupe de travail national, incluant entre autres la SNGTV et GDS France (A Touratier *et al.*, 2013). La mise en œuvre de ce type de protocole, en répondant aux préoccupations directes des éleveurs et en conférant aux vétérinaires une position de conseil, pourrait avoir un effet indirect bénéfique sur le dispositif de DA (A. Bronner *et al.*, 2015a). Aussi, une rubrique de la VSB 2014 était-elle consacrée à ce sujet.

Les pratiques de mise en place du diagnostic différentiel varient en fonction des vétérinaires. Au total, 20 % des vétérinaires suivent un protocole départemental défini par le GDS, et 23 % se sont définis leur propre seuil de déclenchement du diagnostic différentiel (sachant qu'il est possible que certains vétérinaires n'incitent jamais l'éleveur à réaliser un diagnostic différentiel, mais cette question n'a pas été posée). Les pratiques constatées en ce qui concerne le seuil d'inclusion convergent vers les critères définis dans le protocole national de diagnostic différentiel (observation de deux avortements ou plus en trente jours ou moins).

L'accord de l'éleveur, la capacité à identifier la cause abortive et à mettre en place des mesures de maîtrise, les conséquences des maladies abortives sont autant de facteurs qui incitent la plupart des vétérinaires à réaliser un diagnostic différentiel (70 à 90 % selon les questions).

Aucun des facteurs présentés ne fait consensus en tant que frein à la mise en place d'un diagnostic différentiel. Tout comme pour la DA, ce point pourrait s'expliquer par les limites de l'étude. Parmi les facteurs qui n'incitent pas les vétérinaires à mettre en place un diagnostic différentiel, figurent l'absence de demande explicite par l'éleveur, le coût élevé pour l'éleveur (du diagnostic et des mesures de maîtrise), la non-disponibilité des prélèvements et la difficulté de diagnostic.

Attentes en matière de retour d'information et positionnement des vétérinaires dans le dispositif de surveillance des avortements

Les éleveurs sont partagés sur l'intérêt d'avoir ou non un retour d'information sur les maladies abortives (seulement un quart le souhaitent, les autres se partageant entre « pourquoi pas » et « non »). Lorsqu'ils en souhaitent un, ils voudraient surtout avoir des informations sur les maladies abortives et la notion d'avortement. Les aspects financiers et la brucellose apparaissent moins importants, mais sont néanmoins mentionnés par la moitié des éleveurs souhaitant un retour d'information. Pour deux tiers des éleveurs, ces informations pourraient être véhiculées par le vétérinaire, ou par support papier.

La moitié des vétérinaires interrogés souhaiteraient avoir un retour d'information en particulier sur les maladies abortives autres que la brucellose, de manière partagée soit par mail soit sous forme de supports papiers. La majorité des vétérinaires soulignent leur rôle dans l'information et la sensibilisation auprès des éleveurs; ils indiquent que leur expertise technique est nécessaire dans le cadre du diagnostic différentiel. Les actions de surveillance pour le compte de l'État sont moins promues: il est possible que certains vétérinaires perçoivent ces actions comme moins valorisantes, mobilisant moins leur expertise technique.

Limites générales de la VSB 2014

Certaines réponses obtenues au travers des deux questionnaires peuvent être biaisées car les éleveurs et les vétérinaires étaient interrogés sur leurs pratiques qui pouvaient révéler un écart à la réglementation. Même si l'anonymat des réponses était garanti, certains enquêtés ont pu avoir tendance à apporter la réponse attendue plutôt que ce qui est fait en pratique. Toutefois, les résultats recueillis au cours de cette VSB restent cohérents avec ceux disponibles à partir des données Sigal (pour la proportion d'éleveurs déclarants) ou ceux issus de modélisation (pour la proportion d'éleveurs ayant détecté des avortements), et indiquent que la majorité des éleveurs a « joué le jeu ». Compte tenu de la forte proportion d'éleveurs non déclarants, certaines réponses peuvent refléter ainsi des comportements théoriques. Par ailleurs, certaines parties du questionnaire étant relativement complexes (en particulier, les questions relatives aux freins à la DA ou encore celles dédiées au diagnostic différentiel), ces questions ont pu être mal comprises et/ou mal adressées aux éleveurs. Les réponses à ces questions méritent donc d'être prises avec précaution. Enfin, la qualité de la relation entre éleveurs et vétérinaires, dont l'influence sur le niveau de déclaration des avortements a été soulignée (Bronner *et al.* 2014), n'a pas pu être étudiée.

Conclusion

Malgré les limites générales de la VSB 2014, l'analyse d'un échantillon de cette VSB et des questionnaires vétérinaires correspondants a permis de quantifier certains aspects relatifs à la perception et aux attitudes des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la DA. Les résultats seront autant d'éléments à prendre en compte dans une perspective d'amélioration du dispositif. Ce travail est en cours dans le cadre de la thématique « *Dispositif de surveillance des avortements* » de la Plateforme ESA.

L'analyse des réponses a permis également de montrer que ce type de visite sanitaire pouvait produire des informations utiles, à condition que les questions soient posées de manière simple, et après s'être assuré auprès d'un panel suffisant de vétérinaires « non avertis » que

les questions étaient compréhensibles et univoques. Des enquêtes plus complexes ne pourraient en revanche être envisagées qu'avec des pools d'enquêteurs spécifiquement formés.

La mise en œuvre de la VSB 2014 aura eu aussi un effet direct sur le dispositif : on a pu estimer au cours du second semestre 2014, une augmentation d'environ 15 % du nombre de déclarations d'avortements (A. Bronner *et al.*, 2015c), cette augmentation étant toutefois à mettre en perspective par rapport à la très forte sous-déclaration estimée (cf. introduction). De plus, ce type d'évolution est en général temporaire, comme cela a pu être objectivé lors des passages des épizooties de fièvre catarrhale ovine ou de maladie de Schmallenberg (Bronner *et al.*, 2015c). Il conviendrait donc que ce type d'action soit intégré dans un programme de sensibilisation des acteurs, éleveurs et vétérinaires, sur le long terme.

Références bibliographiques

- Bronner, A., Hénaux, V., Vergne, T., Vinard, J.-L., Morignat, E., Hendrikx, P., Calavas, D., Gay, E., 2013. Assessing the mandatory bovine abortion notification system in France using unilist capture-recapture approach. *Plos one* 8, e63246.
- Bronner, A., Hénaux, V., Fortané, N., Hendrikx, P., Calavas, D., 2014. Why farmers and veterinarians do not report all bovine abortions, as requested by the clinical brucellosis surveillance system in France? *BMC Vet Res* 10, 93.
- Bronner A., Dupuy, C., Sala, C., Calavas, D., Perrin, J.-B., 2015a. La surveillance syndromique peut-elle renforcer la détection précoce des maladies exotiques et émergentes? *Bull Epid Santé Anim Alim* 66, 55-59.
- Bronner, A., Morignat, E., Touratier, A., Gache, K., Sala, C., Calavas, D., 2015b. Was the French clinical surveillance system of bovine brucellosis influenced by the occurrence and surveillance of other abortive diseases? *Prev Vet Med* 118 (4), 498-503.
- Bronner, A., Morignat, E., Touratier, A., Gache, K., Sala, C., Calavas, D., 2015c. Analyse de l'influence de la VSB sur les déclarations d'avortement en 2014, Rapport Anses Lyon, 5pp.
- Touratier, A., Lars, F., Rautureau, S., Bronner, A., Portejoie, Y., Audeval, C., Guatteo, R., Joly, A., 2013. Élaboration d'un protocole national de diagnostic différentiel des avortements chez les bovins. *Bull. Group. Tech. Vet Hors Série* 2013, 75-82.

Visite sanitaire bovine 2014 (2): typologie des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements et pistes d'amélioration du dispositif

Didier Calavas (1) (didier.calavas@anses.fr), Géraldine Cazeau (1), Jean-Baptiste Perrin (2), Soline Hosteing (3), Anne Touratier (4), Olivier Debaere (5), Anne Bronner (1)

(1) Anses, Laboratoire de Lyon, France

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

(3) Société nationale des groupements techniques vétérinaires, Paris, France

(4) GDS France, Paris, France

(5) Direction générale de l'Alimentation, Bureau des intrants et de la santé publique en élevage, Paris, France

Résumé

À partir des résultats de la visite sanitaire bovine 2014, les objectifs de cette étude étaient de définir des typologies d'éleveurs et de vétérinaires vis-à-vis de leurs pratiques en matière de déclaration des avortements, et de rechercher d'éventuelles relations entre les classes ainsi identifiées. Quatre classes d'éleveurs ont été caractérisées: les *Motivés non concernés* (37 % des éleveurs), les *Motivés concernés* (25 % des éleveurs), les *Peu motivés* (29 % des éleveurs) et les *Légalistes* (8 % des éleveurs). De la même manière, quatre classes de vétérinaires ont été définies: les *Contributeurs déterminés* (48 % des vétérinaires), les *Peu motivés* (46 % des vétérinaires), les *Critiques* (4 % des vétérinaires) et les *Réfractaires* (2 % des vétérinaires). Les résultats soulignent l'importance de faire évoluer le dispositif de déclaration des avortements. Les pistes d'évolution suivantes ont été identifiées: la révision de la définition de l'avortement et du seuil de déclenchement d'une recherche de brucellose, un dépistage différé par rapport à la survenue de l'avortement dans certains cas, la promotion du diagnostic différentiel des avortements, et le développement de campagnes d'information et de sensibilisation adaptées en fonction des typologies d'acteurs. Ces évolutions sont en cours de discussion au sein de la Plateforme ESA.

Mots-clés

Visite sanitaire bovine, surveillance, brucellose, maladies abortives

Abstract

Cattle health visit 2014 (2): Typology of farmers and veterinarians regarding the mandatory notification of abortions and ways to improve this system

Based on data collected during cattle health visits in 2014, our objectives were to identify groups of farmers and of veterinarians based on their behavior towards abortion notification, and identify any relationships between these groups. Four groups of farmers were distinguished: motivated not targeted by the surveillance system (37% of farmers), Motivated targeted (25% of farmers), Poorly motivated (29% of farmers) and the Legalists (8% of farmers). Likewise, four groups of veterinarians were identified: Determined contributors (48% of veterinarians), Poorly motivated (46% of veterinarians), Critics (4% of veterinarians) and Opponents (2% of veterinarians). Based on these results, there is a need to modify the mandatory abortion notification surveillance system in French cattle. Improving this surveillance system might involve to revise the definition of a bovine abortion and the threshold above which aborting cows are tested for brucellosis, a delayed test for brucellosis if needed, the development of a differential diagnostic of abortive enzootic diseases, and adapting information depending on groups of actors. Stakeholders are discussing these changes in the framework of the ESA Platform.

Keywords

Cattle health visit, Surveillance, Brucellosis, Abortive diseases

La visite sanitaire bovine 2014 (VSB 2014) a été en consacrée aux attitudes et pratiques des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis du dispositif de déclaration obligatoire des avortements (DA). Un échantillon des questionnaires éleveurs ainsi que l'ensemble des questionnaires vétérinaires ont fait l'objet d'une analyse statistique descriptive (voir l'article *Visite sanitaire bovine 2014 (1): perception et attitudes des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements* dans ce même numéro). Dans un deuxième temps, une analyse statistique multivariée a été réalisée pour chacun des deux questionnaires. Les objectifs étaient: i) de définir une typologie des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de leurs pratiques en matière de déclaration des avortements, ii) de rechercher d'éventuelles relations entre les classes ainsi identifiées d'éleveurs et de vétérinaires.

d'avortement (7 variables). Pour le questionnaire vétérinaire, l'AFM a été structurée à partir de trois groupes de variables: la définition des avortements (13 variables), les motivations et les freins à participer à la DA (respectivement 5 et 6 variables). Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a ensuite été réalisée sur chacune des AFM aboutissant à définir respectivement quatre classes pour les éleveurs et les vétérinaires.

Une fois définies, ces classes ont été décrites suivant certaines variables: il s'agissait, pour les éleveurs, du type de production de leur élevage et de leur participation à la DA en 2012 et 2013 (en l'absence de disponibilité de la date de réalisation des VSB, cette période permettait de rechercher l'existence d'une DA au cours des deux ans minimum précédant la VSB); pour les vétérinaires, du temps consacré à l'activité bovine et de leur participation à la DA en 2012 et 2013.

Analyse statistique

Chaque classe de la typologie regroupe des individus homogènes du point de vue des variables étudiées, qui se distinguent significativement des individus des autres classes. Pour le questionnaire éleveur, une analyse factorielle multiple (AFM) a été structurée à partir de quatre groupes de variables: la définition des avortements (13 variables), les motivations, les freins à participer à la DA (respectivement 7 et 11 variables) et les pratiques concernant l'appel du vétérinaire en cas

Typologie des éleveurs par rapport à la DA

Classe 1 (n = 1854 – 25,5 %)

Cette classe concerne plutôt des exploitations pour lesquelles les éleveurs ont détecté au moins un avortement l'année n-1 ou n-2 précédant la VSB 2014 (respectivement 78 % et 66 % des éleveurs de

la classe étaient dans ce cas). Ces éleveurs ont pour la plupart appelé dès le premier avortement, que ce soit lors de leur dernier appel au vétérinaire précédant la VSB (83 % des éleveurs de la classe concernés) ou lors des précédents appels au vétérinaire (72 % des éleveurs de la classe concernés).

La plupart des éleveurs de cette classe n'étaient *pas du tout* freinés à la DA par les critères financiers, *i.e.* par le coût des analyses (78 % des éleveurs de la classe ne se déclaraient *pas du tout* freinés par ce critère), le coût des mesures de maîtrise (76 %) et les restrictions commerciales à la vente des animaux (85 %). Le fait que l'élevage soit mal perçu pour avoir déclaré des avortements et le fait d'avoir des difficultés à attraper l'animal n'étaient également *pas du tout* des freins à la DA pour la majorité des éleveurs (respectivement 94 % et 86 % des éleveurs de la classe ne se déclaraient *pas du tout* freinés par ces critères). On pourrait qualifier ces éleveurs de *Motivés et concernés*.

Classe 2 (n = 2 728 – 37,5 %)

Cette classe concerne plutôt des exploitations pour lesquelles les éleveurs n'avaient pas détecté d'avortement l'année n-1 ou n-2 précédant la VSB 2014 (respectivement 86 % et 83 % des éleveurs de la classe étaient dans ce cas). Cette classe est caractérisée par des éleveurs n'ayant pas fait appel au vétérinaire, ni fait de prélèvement pour avortement dans les deux ans précédant la VSB 2014 (95 % des éleveurs de la classe dans ce cas).

Comme pour la classe 1, la plupart des éleveurs de cette classe n'étaient *pas du tout* freinés à la DA par les critères financiers, *i.e.* par le coût des analyses (77 % des éleveurs de la classe ne se déclaraient *pas du tout* freinés par ce critère), le coût des mesures de maîtrise (77 %) et les restrictions commerciales à la vente des animaux (86 %). Le fait que l'élevage soit mal perçu pour avoir déclaré des avortements, que les mesures disponibles pour éviter d'autres avortements soient limitées et pas toujours efficaces, et qu'il soit difficile d'attraper la vache qui a avorté ne sont *pas du tout* des freins à la DA pour respectivement 94 %, 77 % et 89 % des éleveurs de la classe.

Les éleveurs de cette classe ressemblent à ceux de la classe 1, sauf qu'une majorité d'entre eux déclarent n'avoir pas détecté d'avortements dans les deux années précédentes. On pourrait qualifier ces éleveurs de *Motivés non concernés*.

Classe 3 (n = 571 – 7,8 %)

Cette classe regroupe des exploitations caractérisées par la définition que les éleveurs ont donné d'un avortement. Un tiers des éleveurs de cette classe considèrent comme un avortement, la naissance d'un veau à terme mourant pendant le vêlage (31 % des éleveurs de la classe alors qu'ils ne sont que 6 % dans la population totale). Ils considèrent également comme un avortement, un veau né vivant à terme et mourant dans les 12, 24 ou 48 h (respectivement 97 %, 98 % et 87 % des éleveurs de la classe). Pour eux, un veau prématuré mourant dans les 48 h constitue aussi un avortement (88 % des éleveurs de la classe, alors qu'ils sont 53 % dans la population totale). Ces éleveurs se caractérisent par le fait de donner plus fréquemment que les autres les réponses attendues, *i.e.* celles qui correspondent à la définition réglementaire de l'avortement, contrairement à la très grande majorité des éleveurs. Pour cette classe de faible effectif, on peut suspecter un biais dans les réponses. On pourrait qualifier les éleveurs de cette classe de *Légalistes*.

Classe 4 (n = 2 128 – 29,2 %)

Cette classe regroupe des exploitations qui se caractérisent par leur réponse vis-à-vis des freins à la DA. Les éleveurs de cette classe sont *faiblement* freinés à la DA par les critères financiers, *i.e.* par le coût des analyses (64 % des éleveurs de la classe ne se déclaraient pas du tout freinés par ce critère, contre près de 80 % pour les autres classes), les restrictions commerciales à la vente des animaux (70 %), ainsi que par le fait que l'élevage soit mal perçu pour avoir déclaré des avortements (78 %). Le fait que les mesures disponibles pour éviter d'autres avortements soient limitées et pas toujours efficaces les freine

faiblement à la DA (62 % des éleveurs de la classe concernés). Le fait qu'ils soient *faiblement* freinés à déclarer des avortements les oppose cependant aux classes 1 et 2, pour lesquelles ces freins n'entrent pas du tout en ligne de compte. On pourrait qualifier les éleveurs de cette classe de *Peu motivés*.

Distribution des types de production en fonction des classes

La distribution des types de production des élevages est significativement différente selon la classe d'appartenance (khi-deux – $p < 2,2 \times 10^{-16}$) (Tableau 1).

Tableau 1. Description des quatre classes d'élevages en fonction du type de production (en %)

Type de production	Classe 1 Motivés et concernés	Classe 2 Motivés non concernés	Classe 3 Légalistes	Classe 4 Peu motivés	Total
Allaitant	29,4	48	40,3	45,5	41,9
Laitier	57,6	25,3	35,2	32,8	36,5
Mixte	10,1	3,5	6,7	5,3	5,9
Très petit élevage	1,1	10,9	8,9	7,5	7,3
Autre	1,8	12,3	8,9	8,9	8,4

La classe 1 se distingue par une plus grande proportion d'élevages laitiers et mixtes, et une plus faible proportion des autres types d'élevages, ce qui est cohérent avec le fait qu'ils déclarent avoir détecté plus souvent des avortements que dans les autres classes. À l'inverse, la classe 2 se caractérise par une plus forte proportion d'élevages allaitants, de très petits élevages et d'autres types d'élevages, qui détectent globalement moins souvent des avortements. La proportion plus importante de très petits élevages dans cette classe est cohérente, puisque la probabilité d'observer un avortement au cours des deux dernières années est d'autant plus faible que l'élevage est de petite taille. La classe 3 a une distribution des types d'élevages très proche de celle de l'ensemble des élevages: les facteurs explicatifs sous-jacents à cette classe ne sont donc pas liés au type de production, et seraient à éclaircir. Enfin, la classe 4 se distingue par une proportion un peu supérieure d'élevages allaitants et une proportion un peu inférieure d'élevages laitiers, là encore en cohérence avec la propension de ces types d'élevages à participer à la DA.

Distribution des déclarations d'avortements dans Sigal entre 2012 et 2013 selon les classes

Il s'agissait de confronter la typologie des classes créée à partir des réponses au questionnaire VSB aux données enregistrées dans Sigal, et voir si globalement, les classes pour lesquelles les éleveurs avaient indiqué participer à la DA étaient également celles pour lesquelles la proportion d'éleveurs ayant effectivement participé à la DA était la plus élevée (et *vice-versa*). La distribution de la participation à la DA est significativement différente selon la classe d'appartenance (khi-deux – $p < 2,2 \times 10^{-16}$) (Tableau 2).

Tableau 2. Description des quatre classes d'éleveurs selon les déclarations d'avortements dans Sigal entre 2012 et 2013 (en %; éleveurs pour lesquels au moins une déclaration d'avortement a été enregistrée dans Sigal entre 2012 et 2013)

Éleveurs avec au moins une déclaration d'avortement dans Sigal entre 2012 et 2013	Classe 1 Motivés concernés	Classe 2 Motivés non concernés	Classe 3 Légalistes	Classe 4 Peu motivés	Total
Non	53,5	90,1	78,6	84	78,2
Oui	46,5	9,9	21,4	16	21,8

Les résultats sont cohérents avec les facteurs qui caractérisent les classes. Ainsi, au sein de la classe 1, caractérisée par des éleveurs plus motivés à participer à la DA et ayant détecté au moins un avortement l'année n-1 et/ou n-2 précédant la VSB, la proportion d'éleveurs ayant

déclaré officiellement un avortement entre 2012 et 2013 est plus de deux fois supérieure à celle estimée parmi l'ensemble des élevages étudiés. C'est exactement l'inverse pour la classe 2 où ils ne sont que 10 % à avoir déclaré officiellement un avortement entre 2012 et 2013. Ce phénomène est comparable mais moins prononcé pour la classe 4. Enfin la classe 3 ne se distingue pas de la moyenne.

Il faut noter une certaine incohérence *a priori* dans les réponses données par les éleveurs de la classe 1 : la grande majorité des éleveurs de cette classe disent observer des avortements, les déclarer, et n'être freinés dans leurs déclarations par aucun des facteurs cités dans la VSB, alors que 50 % de ces éleveurs n'ont pas déclaré officiellement d'avortements en 2012 et 2013. Cette incohérence apparente peut s'expliquer par : i) le fait que la période 2012-2013 ne recoupe pas totalement les 24 mois précédant la VSB (la date de cette dernière n'étant pas disponible, cette période de 24 mois n'a pas pu être connue précisément); certains éleveurs ont pu ainsi déclarer des avortements en 2014, ii) le fait que ces éleveurs ne sont pas freinés par les facteurs listés mais pourraient l'être par d'autres, non mentionnés dans le questionnaire.

Typologie des vétérinaires par rapport à la DA

Classe 1 (n = 831 – 47,6 %)

Cette classe caractérise des vétérinaires qui sont *très fortement* motivés à participer à la DA pour contribuer à maintenir en France une capacité de détection précoce de la brucellose (88 % des vétérinaires de la classe se déclaraient très motivés par ce critère) et pour respecter la réglementation (70 %). Ces vétérinaires ne sont *pas du tout* freinés à sensibiliser les éleveurs par le fait que certains points du protocole de DA manquent de précision (84 % des vétérinaires de la classe ne se déclaraient pas du tout freinés par ce critère), par l'absence d'intérêt à dépister tout avortement (89 %), par le faible risque de brucellose (57 %), ni par le manque de temps (90 %). Cette classe rassemble près de la moitié des vétérinaires qui pourraient être qualifiés de *Contributeurs déterminés*.

Classe 2 (n = 29 – 1,7%)

Cette classe caractérise des vétérinaires qui ne sont *pas du tout* motivés à participer à la DA pour contribuer à maintenir en France une capacité de détection précoce (65 % des vétérinaires de la classe concernés, contre 1,1 % pour l'ensemble des vétérinaires), ni par développer en parallèle une démarche diagnostique afin d'essayer d'identifier la cause des avortements (58 %, contre 0,9 % pour l'ensemble des vétérinaires). Le respect de la réglementation et le paiement de la visite par l'État ne sont *pas du tout* des raisons qui motivent une partie significative de ces vétérinaires à participer à la DA (respectivement 38 % et 65 % des vétérinaires de cette classe, alors qu'ils ne sont dans l'ensemble que 2 % et 16 % dans ce cas). Cette classe représente moins de 2 % des vétérinaires qui pourraient être qualifiés de *Réfractaires*.

Classe 3 (n = 79 – 4,5%)

Par rapport à l'ensemble de la population de vétérinaires, cette classe caractérise des vétérinaires qui sont *très fortement* freinés à sensibiliser les éleveurs à la DA, car ils considèrent qu'il n'y a pas de réel intérêt à dépister tout avortement (45 % des vétérinaires de la classe), que la vache ayant avorté est difficile à attraper (55 %) et qu'ils n'ont pas toujours le temps (21 %). Pour les vétérinaires dans leur ensemble, ces proportions ne sont que de 1 à 3 % selon les questions. Cette classe représente moins de 5 % des vétérinaires, qui pourraient être qualifiés de *Critiques*.

Classe 4 (n = 805 – 46,2%)

Cette classe caractérise des vétérinaires qui ne sont que pour moitié *fortement* motivés à participer à la DA pour contribuer à maintenir en France une capacité de détection précoce de la brucellose (50 %

des vétérinaires de la classe concernés, contre 88 % pour la classe 1) et pour respecter la réglementation (59 %). Par rapport à l'ensemble des vétérinaires, cette classe caractérise des vétérinaires qui sont *faiblement* freinés dans leur choix de sensibiliser les éleveurs à la DA par l'absence d'intérêt à dépister tout avortement (44 % des vétérinaires de la classe), par le faible risque de brucellose (45 %), et par le manque de temps (40 %). L'expression globale des freins à la DA est modérée, mais néanmoins plus affirmée que pour la classe 1. Cette classe rassemble près de la moitié des vétérinaires qui pourraient être qualifiés de *Peu motivés*.

Distribution de la part de temps consacrée à l'activité bovine selon les classes

La distribution du temps consacré à l'activité bovine par les vétérinaires est significativement différente selon la classe d'appartenance (khi-deux – $p = 1,13 \times 10^{-3}$) (Tableau 3).

Tableau 3. Distribution de la part de temps consacrée à l'activité bovine par les vétérinaires selon les classes (en %)

	Classe 1 Contributeurs déterminés	Classe 2 Réfractaires	Classe 3 Critiques	Classe 4 Peu motivés	Total
Plus de 2/3	45	41,4	45,6	41	43,1
Entre 1/3 et 2/3	35,1	27,6	16,5	35,2	34,2
Moins d'1/3	19,9	31	37,9	23,8	22,7

Les classes 1 et 4, qui rassemblent plus de 90 % des vétérinaires, présentent des distributions très proches en matière de temps consacré à l'activité bovine, elles-mêmes proches de la population totale. En revanche, les classes 2 et 3 ont une proportion supérieure de vétérinaires moins spécialisés.

Distribution des déclarations d'avortements dans Sigal entre 2012 et 2013 selon les classes

La distribution de la participation des vétérinaires à la DA n'est pas significativement différente selon la classe d'appartenance (khi-deux – $p = 0,32$) (Tableau 4).

Tableau 4. Description des quatre classes selon les déclarations d'avortements dans Sigal (en %)

Vétérinaire ayant participé à la DA	Classe 1 Contributeurs déterminés	Classe 2 Réfractaires	Classe 3 Critiques	Classe 4 Peu motivés	Total
Non	55,6	62	64,6	58,6	57,5
Oui	44,4	38	35,4	41,4	42,5

Les classes 1 et 4, qui rassemblent plus de 90 % des vétérinaires, ont un comportement similaire par rapport à la DA. Les faibles effectifs des classes 2 et 3 ne permettent pas de statuer d'un comportement différent (test statistique non significatif), malgré la moindre participation à la DA observée.

Croisement des deux typologies

Les typologies réalisées pour les éleveurs et pour les vétérinaires ont été croisées pour étudier leur lien (Tableau 5). Pour cela, chaque questionnaire éleveur a été associé au vétérinaire qui avait réalisé la VSB 2014, via les informations disponibles dans Sigal (60 questionnaires éleveurs n'ont pas pu être reliés à un questionnaire vétérinaire, soit 0,8 %⁽¹⁾).

On trouve la plus grande proportion d'éleveurs *Motivés concernés* et la moins grande proportion d'éleveurs *Peu motivés* pour la classe des vétérinaires *Contributeurs déterminés*. La classe des vétérinaires *Réfractaires* connaît sensiblement la même distribution par rapport aux classes d'éleveurs, ce qui tendrait à indiquer que leur attitude n'a

(1) Ces vétérinaires peuvent avoir récemment obtenu leur habilitation, dont l'enregistrement n'avait pas encore été réalisé dans Sigal au moment de l'extraction des données.

Tableau 5. Croisement des deux typologies (proportion des éleveurs de chaque classe (en %) en fonction de la classe d'appartenance de leur vétérinaire)

	Vétérinaires				Total
	Contributeurs déterminés	Réfractaires	Critiques	Peu motivés	
Éleveurs					
<i>Motivés concernés</i>	28,1	23,5	15,2	23,5	25,5
<i>Motivés non concernés</i>	42,2	43,5	37,4	31,5	37,5
<i>Légalistes</i>	9,4	10,6	5,8	6,2	7,8
<i>Peu motivés</i>	20,3	22,4	41,6	38,8	29,2

pas d'impact sur celle de leurs éleveurs, mais vu le très petit nombre de vétérinaires dans cette classe, il faut être prudent sur l'interprétation.

C'est l'inverse et de manière marquée pour la classe des vétérinaires qualifiés de *Critiques* (sachant que leur nombre est également très faible) et dans une moindre mesure pour la classe des vétérinaires *Peu motivés*, avec une moins grande proportion d'éleveurs *Déclarants motivés* et une plus grande proportion d'éleveurs *Peu motivés*.

De manière générale, et pour les deux classes qui rassemblent plus de 90 % des vétérinaires, la distribution des classes d'éleveurs vis-à-vis de la DA est sensiblement différente. Ce lien pourrait être dû au moins pour partie à l'influence du vétérinaire sur les éleveurs de sa clientèle, qui pourrait inciter plus ou moins les éleveurs à la DA selon leur propre comportement par rapport à ce dispositif. Cependant, on pourrait aussi émettre l'hypothèse d'une influence de la composition de la clientèle du vétérinaire en fonction des différents types d'élevages sur son propre comportement vis-à-vis de la DA. Quoi qu'il en soit, ce croisement des typologies indique qu'il existe bien une interaction entre l'éleveur et le vétérinaire, aboutissant à une plus ou moins grande propension des uns et des autres à participer à la DA. Ce point mériterait d'être exploré dans des études complémentaires, pour comprendre plus finement les déterminants de cette interaction, ce qui ne peut pas être fait à partir des seules réponses aux questionnaires de la VSB, mais en explorant par exemple les pratiques professionnelles des éleveurs et des vétérinaires, leur mode d'interaction, la qualité de la relation éleveur-vétérinaire, etc.

Pistes d'amélioration du dispositif de DA

L'analyse statistique descriptive réalisée (voir l'article *Visite sanitaire bovine 2014 (1) : perception et attitudes des éleveurs et des vétérinaires vis-à-vis de la déclaration obligatoire des avortements* dans ce même numéro) et les typologies des éleveurs et vétérinaires, ainsi que leurs liens, permettent d'identifier des pistes d'amélioration du dispositif de DA.

Définition de l'avortement et du seuil de déclaration des avortements

Au vu des résultats de la VSB 2014, et de l'enquête qualitative menée auprès d'un panel d'éleveurs et de vétérinaires qui l'avait précédée (Bronner *et al.*, 2014), il pourrait être pertinent de revoir la définition de l'avortement afin de la rapprocher de la définition généralement adoptée par les éleveurs et les vétérinaires, qui apparaît être plus spécifique d'avortements potentiellement dus à des causes infectieuses, et de préciser la notion de signe associé à un avortement. En effet, en cas de divergence importante entre ce qu'impose la réglementation (qui vise à maximiser la sensibilité des dispositifs de surveillance) et la perception qu'en ont les acteurs de terrain (qui cherchent une justification technique aux mesures à mettre en place), le risque est grand de voir les éleveurs et les vétérinaires adapter le protocole de manière empirique et individuelle (Ducrot, 1996).

Le dépistage de la brucellose à l'occasion d'événements autres que l'avortement *sensu stricto* (et en particulier, des veaux prématurés, ou

morts dans les 12 à 48 h) ne peut se justifier que si la probabilité de les observer en cas de brucellose est suffisamment élevée (ce point nécessitant d'être discuté avec des experts de la maladie et au vu de la littérature scientifique disponible).

Le seuil à partir duquel la recherche de brucellose est engagée pourrait également être revu. En effet, une très grande partie des avortements chez les bovins est sporadique (un seul avortement par élevage) et dans ce cas très rarement d'origine infectieuse. Le fait de définir la suspicion clinique d'une maladie exotique à l'échelle de l'élevage et non pas à l'échelle de l'animal serait plus cohérent avec le caractère contagieux des maladies visées et le risque de diffusion qu'elles représentent. Ne mettre en œuvre le processus analytique pour la brucellose que dans le cas d'avortements répétés (en se calant par exemple sur la définition retenue pour le diagnostic différentiel, à savoir deux avortements ou moins en trente jours ou plus (Touratier *et al.*, 2013)) permettrait de se recentrer sur des avortements ayant une plus grande probabilité d'être infectieux (en cohérence avec ce qui est défini pour le diagnostic différentiel, et au même titre que ce qui se fait habituellement pour les autres dangers sanitaires de 1^{re} catégorie). Des économies substantielles pourraient être faites (de l'ordre de 80 % du coût annuel estimé à 3,7 M€), dont une partie pourrait être utilisée avec profit à l'amélioration du dispositif de DA (campagnes d'information, formation continue des éleveurs et vétérinaires, etc.). Certes, ce seuil de déclenchement conduirait théoriquement à diminuer la sensibilité de la DA. Toutefois, si les éleveurs trouvaient ce seuil plus acceptable (car correspondant plus à leurs préoccupations), ceux-ci pourraient potentiellement être plus enclins à participer au dispositif de DA. La majorité des éleveurs ne participant pas aujourd'hui au dispositif de DA, la sensibilité de ce dispositif devrait donc, sur le long terme, être améliorée à l'échelle de l'ensemble des élevages (le dispositif de DA couvrant alors un plus grand nombre d'élevages de bovins). Dans l'idéal, il conviendrait d'évaluer quantitativement (par ex. par des études de simulation) l'influence d'une modification du protocole de dépistage sur la sensibilité du dispositif; dans les faits, une telle évaluation sera complexe et conservera une part d'incertitude, les données épidémiologiques sur la brucellose étant rares, et les évolutions du processus de décision des éleveurs étant difficilement prévisibles.

Modalités de déclaration des avortements

Pour environ 4 % des éleveurs, une déclaration d'avortement a été réalisée à l'occasion d'une autre visite: il est possible que cette proportion puisse être améliorée en ouvrant la possibilité de réaliser des prélèvements quelques semaines après la survenue de l'avortement. L'arrêté ministériel du 22 avril 2008 impose à tout éleveur constatant un avortement ou ses symptômes chez une femelle d'en faire « *immédiatement la déclaration à un vétérinaire sanitaire* ». Il pourrait être envisagé de permettre de différer les prélèvements par rapport à la détection d'un avortement, quand le contexte ne permet pas de les réaliser immédiatement après la survenue de l'avortement (femelles, en particulier allaitantes, en pâture, ou femelles en estive). Même différé, ce dépistage conduirait à une amélioration globale de la surveillance par rapport à la situation actuelle où ces animaux ne font souvent l'objet d'aucun dépistage.

Promotion du diagnostic différentiel des avortements

Au vu des réponses concernant le diagnostic différentiel, il apparaît que les modalités de mise en œuvre par les vétérinaires sont variables, de même que leurs motivations et freins à cette mise en œuvre. Le protocole défini au plan national (Touratier *et al.*, 2013) n'est par ailleurs pas développé aujourd'hui dans tous les départements, ce qui peut expliquer une part des réponses. Tous ces éléments soulignent l'effort important de formation et d'information qui doit être fait pour promouvoir le protocole national de diagnostic différentiel auprès de l'ensemble des vétérinaires et des éleveurs, et ce notamment dans la perspective de centralisation des données de diagnostic différentiel des avortements au niveau national, qui représente une des thématiques prioritaires de la Plateforme ESA.

Concevoir des campagnes d'information et de sensibilisation adaptées

L'analyse des réponses des questionnaires éleveurs et vétérinaires de la VSB 2014 fournit des éléments permettant de concevoir des campagnes d'information et de sensibilisation fondées sur les motivations et les freins à la participation, à la fois au dispositif de DA et au protocole de diagnostic différentiel des avortements. Par ailleurs, la typologie des éleveurs et des vétérinaires a permis d'identifier des groupes ayant des perceptions et des comportements différents, nécessitant peut-être de définir des messages adaptés, par exemple en fonction du type de production des élevages ou des facteurs influençant les acteurs à participer ou non à la DA. Enfin, le lien entre les typologies des éleveurs et des vétérinaires montre qu'il est nécessaire de travailler sur la relation éleveur-vétérinaire, qui est un facteur clé dans le bon fonctionnement du dispositif.

Ces propositions d'amélioration du dispositif de DA et son articulation avec le protocole de diagnostic différentiel seront à discuter entre l'ensemble des parties prenantes, et la Plateforme ESA représente l'organisation *ad hoc* pour ce faire. Il conviendra en particulier de

s'assurer de la compatibilité des évolutions proposées avec les réglementations internationales, de l'acceptabilité des évolutions par les acteurs de la surveillance, d'estimer les conséquences financières, et de mettre en œuvre toutes les fonctionnalités nécessaires pour accompagner le changement (campagnes d'information, formation continue, animation locale et nationale, etc.).

Références bibliographiques

- Bronner, A., Hénaux, V., Fortané, N., Hendrikx, P., Calavas, D., 2014. Why farmers and veterinarians do not report all bovine abortions, as requested by the clinical brucellosis surveillance system in France? BMC Vet Res 10, 93.
- Ducrot, C., 1996. Lutte contre la tuberculose - évaluation technique et économique du nouveau système de lutte contre la tuberculose bovine en Bretagne. Centre d'écopathologie animale, 55pp.
- Touratier, A., Lars, F., Rautureau, S., Bronner, A., Portejoie, Y., Audeval, C., Guatteo, R., Joly, A., 2013. Élaboration d'un protocole national de diagnostic différentiel des avortements chez les bovins. Bull. Group. Tech. Vet Hors Série 2013, 75-82.

Surveillance du virus Schmallerberg en France : une circulation peu intense en 2014

Kristel Gache (1)* (kristel.gache.fngds@reseaugds.com), Soline Hosteing (2)*, Jean-Baptiste Perrin (3)*, Stephan Zientara (4), Laure Bournez (5)*, Anne Touratier (1)

(1) GDS France, Paris, France

(2) SNGTV, Paris, France

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

(4) Anses, Laboratoire de santé animale, Maisons-Alfort, France

(5) Anses, Unité de coordination et d'appui à la surveillance (UCAS), Maisons-Alfort, France

* Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA)

Résumé

Les résultats de surveillance des formes congénitales de l'infection par le virus Schmallerberg (« SBV congénital ») lors de la saison 2014/2015 indiquent que le virus a très probablement circulé à bas bruit en 2014 sur une grande partie du territoire métropolitain : des cas cliniques de SBV congénital ont été confirmés biologiquement dans sept départements et des suspicions cliniques non confirmées ont été enregistrées dans quatorze autres départements. Après une circulation massive en 2011 et 2012, il semblerait qu'une forte proportion d'animaux réceptifs soient devenus résistants (suite à une infection naturelle pour une grande partie, le recours à la vaccination étant resté limité) et que le virus ait ainsi circulé de façon moins intense en 2013 et 2014. Des réflexions sont en cours pour améliorer la sensibilité globale du dispositif et pouvoir détecter une éventuelle reprise de circulation « massive » du virus sur le territoire dans les prochaines années.

Mots-clés

Virus Schmallerberg, ruminants, surveillance épidémiologique

Abstract

Schmallerberg virus surveillance in France: low circulation in 2014

The results of congenital Schmallerberg disease surveillance ("congenital SBV") for the 2014-2015 season indicate that the virus probably circulated with low prevalence in 2014 throughout a large part of metropolitan France. Indeed, confirmed SBV cases were reported in seven départements and clinical suspicions were reported in another fourteen départements. Following massive viral circulation in 2011 and 2012, it seems that the virus then circulated with lower intensity in 2013 and 2014, probably due to the high proportion of animals that had become immune following natural infection in 2011 or 2012 (use of vaccination remained limited). Discussions are underway to improve the scheme's overall sensitivity in order to detect a possible return to massive viral circulation in France over the next few years.

Keywords

Schmallerberg virus, Ruminants, Epidemiological surveillance

La surveillance événementielle des formes congénitales de l'infection par le virus Schmallerberg (« SBV congénital ») a été initiée en France au début du mois de janvier 2012 par la Direction générale de l'Alimentation, dans le cadre de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA), à la suite de l'alerte européenne relative à l'émergence de ce virus (note de service DGAL/SDSPA/N2012-8007 du 4 janvier 2012). Les naissances de veaux, d'agneaux et de chevreaux malformés ont ainsi révélé des infections ayant eu lieu pendant la période d'activité des vecteurs (*Culicoides*) au cours de l'été et de l'automne 2011. À la clôture de cette première saison de surveillance (31 août 2012), des foyers de SBV congénital avaient été confirmés dans 2 976 exploitations (1 817 bovines, 1 139 ovines et 20 caprines) principalement localisées dans la moitié nord du pays (centre ouest et nord est) (Dominguez *et al.*, 2012).

Le virus SBV ayant réussi à « passer l'hiver », la surveillance du SBV congénital s'est poursuivie à partir du 1^{er} septembre 2012 dans le cadre de la Plateforme ESA, coordonnée à partir de cette date par GDS France. La deuxième saison de surveillance s'est étalée du 1^{er} septembre 2012 au 31 août 2013, révélant des infections ayant eu lieu au printemps/été/automne 2012 (Gache *et al.*, 2013). Au total, 1 834 exploitations principalement localisées dans l'ouest et la moitié sud du pays ont été confirmées atteintes lors de cette deuxième saison de surveillance dont 1 531 exploitations bovines, 271 ovines et 32 caprines.

En 2013/2014, la surveillance du SBV congénital s'est logiquement poursuivie dans l'objectif de continuer à suivre l'évolution de la distribution géographique de la maladie. Après deux années de circulation intense sur le territoire, cette troisième saison de surveillance a permis d'identifier 110 exploitations atteintes. La diminution du nombre de foyers rapportés en 2013/2014 par rapport aux deux premières saisons de surveillance a été attribuée à une forte proportion d'animaux devenus immuns suite à une infection naturelle et à une diminution de la sensibilité du dispositif de déclaration, la

maladie étant considérée comme une maladie d'élevage (ne faisant pas, à ce titre, l'objet d'une réglementation) à la clinique évocatrice (malformations caractéristiques ne nécessitant pas de confirmation biologique).

À la clôture de la saison 2013/2014 s'est ainsi naturellement posée la question de l'évolution de la circulation virale en France et de la suite à donner au dispositif de surveillance. En s'appuyant sur les propositions avancées dans l'avis de l'Anses publié en février 2014 « Évaluation de risques liés à la diffusion du virus Schmallerberg en France : bilan et perspectives » (Anses, 2014), et après avoir recueilli le sentiment des acteurs concernés, le groupe de suivi de la Plateforme ESA a considéré qu'il était opportun de maintenir une surveillance minimale en matière de SBV congénital. Ainsi, l'objectif de la surveillance du SBV congénital pour la saison 2014/2015 était exclusivement qualitatif : savoir si le virus SBV continuait à circuler en France métropolitaine. Les modalités organisationnelles de cette surveillance sont présentées dans l'Encadré 1.

Cet article présente les résultats de la surveillance des formes congénitales du SBV du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015, conséquences de la circulation virale en France au printemps/été/automne 2014.

Résultats

Participation des départements

D'après une enquête réalisée auprès des GDS, onze départements n'ont pas souhaité participer à la surveillance du SBV congénital pour la saison 2014/2015 selon les modalités proposées par la Plateforme ESA (Figure 1). Ceux qui ont participé ont souhaité maintenir la surveillance jusqu'à concurrence des vingt suspicions (selon les modalités définies par le groupe de suivi de la Plateforme ESA (Encadré 1)).

Encadré 1. Modalités organisationnelles de la surveillance du SBV congénital

Les modalités organisationnelles de cette surveillance ont été définies par le groupe de suivi de la thématique « Surveillance du virus Schmallenberg » de la Plateforme ESA, pour répondre à l'objectif de la surveillance.

Champ de la surveillance et population surveillée

Comme lors des précédentes saisons de surveillance, seules les formes congénitales de la maladie de Schmallenberg ont fait l'objet d'une surveillance (Encadré 2). Cette surveillance a concerné l'ensemble des ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) présents dans les départements français ayant choisi de participer à la surveillance.

Définition du cas suspect

Les critères cliniques définis dans le cadre de la surveillance correspondaient à l'observation sur des agneaux, veaux ou chevreaux d'une ou plusieurs des malformations suivantes :

- déformation ou blocage de l'articulation d'un ou plusieurs membres (arthrogrypose);
- malformation de la colonne vertébrale (scoliose, cyphose);
- anomalie du port de la tête (torticolis);
- raccourcissement de la mâchoire inférieure (brachygnathie);
- « grosse tête » (hydrocéphalie).

Modalités diagnostiques

La surveillance était de nature événementielle (clinique) avec confirmation biologique des suspicions. En effet, l'objectif de la surveillance consistait à savoir si le virus circulait sur le territoire, la confirmation biologique était exigée et permettait, le cas échéant, de savoir de façon certaine que le virus circulait dans un département, à partir des suspicions enregistrées.

Dans chaque département participant à la surveillance, les cas suspects ont fait l'objet de la réalisation par le vétérinaire d'un prélèvement

transmis au laboratoire à fin d'analyse, jusqu'à concurrence de vingt suspicions au maximum par département. En cas de résultats négatifs, la surveillance était maintenue jusqu'à concurrence des vingt suspicions. Lorsqu'un résultat positif était obtenu en cours de la campagne de surveillance, le choix était laissé au département : soit de continuer la surveillance jusqu'à concurrence des vingt suspicions, soit d'arrêter la campagne de surveillance.

Les tests de diagnostic retenus étaient les suivants :

- sérologie sur sang de l'avorton, du mort-né ou du nouveau-né malformé, avant prise de colostrum : tests ELISA indirect;
- PCR sur encéphale de l'avorton, du mort-né ou du nouveau-né malformé.

Le virus Schmallenberg ayant très largement circulé sur le territoire au cours des trois précédentes années, il est impossible de déterminer les dates d'infection de femelles séropositives. Les analyses sérologiques sur femelles ayant mis bas des produits malformés n'ont donc pas été intégrées à ce protocole de surveillance.

Saisie des données de surveillance

La saisie des données de surveillance (fiche de commémoratifs et résultats d'analyse) était réalisée par les groupements de défense sanitaire (GDS) en ligne, via une interface web dédiée.

Financement

La grande majorité des animaux malformés étant non viables et mourant rapidement après la naissance, ils étaient considérés comme des avortons. Dans ce cas, la visite et le déplacement du vétérinaire étaient pris en charge par l'État dans le cadre de la surveillance de la brucellose. Les frais supplémentaires spécifiquement liés à la surveillance du SBV congénital étaient pris en charge par les GDS dans les départements participant à la surveillance.

Situation départementale

Du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015, des cas cliniques de SBV congénital ont été confirmés biologiquement dans sept départements. Des suspicions non confirmées ont été enregistrées dans quatorze autres départements (Figure 1).

Description des foyers et des suspicions non confirmées

Espèces concernées

Du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015, le dispositif a enregistré dix élevages confirmés atteints (élevages bovins) et 49 élevages (43 élevages bovins, quatre élevages ovins et deux élevages caprins) dans lesquels des suspicions ont été enregistrées sans avoir été

confirmées biologiquement (observation clinique d'au moins une des malformations caractéristiques, mais analyses de laboratoire négatives (pour 46 élevages) ou ininterprétables (pour trois élevages)). Le nombre de foyers confirmés biologiquement et le nombre d'élevages suspects non confirmés par département sont présentés dans les Figures 2 et 3. Le nombre d'élevages suspects par département est inférieur au vingt suspicions maximum définies par le dispositif.

Fréquence d'observation des malformations

L'anomalie la plus fréquemment observée dans les élevages identifiés dans le cadre de cette surveillance est l'arthrogrypose, que ce soit dans les foyers confirmés biologiquement (malformation observée dans 60 % des élevages foyers) mais également dans les élevages suspects non confirmés (75 %). Cette malformation était déjà la malformation la plus fréquemment observée lors des saisons de surveillance précédentes (malformation observée dans 70 % des élevages en 2013/2014, dans 85 % en 2012/2013 et dans 88 % en 2011/2012) (Dominguez *et al.*, 2012; Gache *et al.*, 2013; Gache *et al.*, 2015).

La fréquence d'observation des autres malformations dans les élevages identifiés dans le cadre de cette surveillance est présentée en Figure 4 (à noter que plusieurs malformations peuvent être observées sur le même animal, par ex. arthrogrypose et brachygnathie). Les fréquences d'observation des différentes malformations sont proches entre élevages confirmés et non confirmés.

Taux de confirmation par type d'analyse

Le taux de confirmation des suspicions selon la méthode diagnostique utilisée est présenté dans le Tableau 1 :

- aucune analyse PCR réalisée dans le cadre de cette surveillance ne s'est révélée positive en 2014/2015;
- le taux de confirmation avec l'outil sérologique sur nouveau-nés en 2014/2015 s'élève à 21 % (n= 42). Ce taux est inférieur à celui observé lors de la saison 2013/2014 (37 % (n=41), différence non significative, khi-deux, p=0,12), et inférieur à celui observé lors de la saison 2012/2013 (62 % (n=658), différence significative, khi-deux, p<0,05). Ce taux de confirmation est également inférieur au taux de confirmation présenté dans certaines publications scientifiques (taux

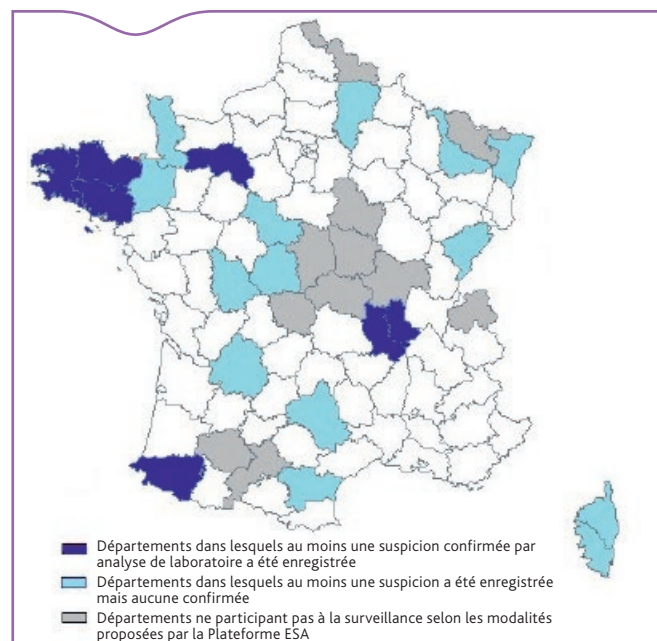


Figure 1. Situation départementale vis-à-vis du SBV congénital lors de la saison 2014/2015 (du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015)

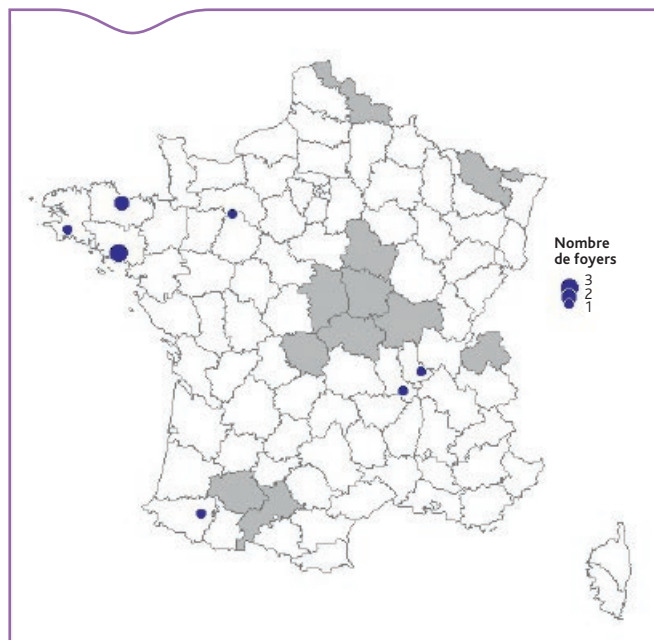


Figure 2. Nombre de foyers de SBV congénital (confirmés biologiquement) enregistrés lors de la saison 2014/2015 par département (du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015) (les départements grisés sont les départements ne participant pas à la surveillance selon les modalités proposées par la Plateforme ESA)

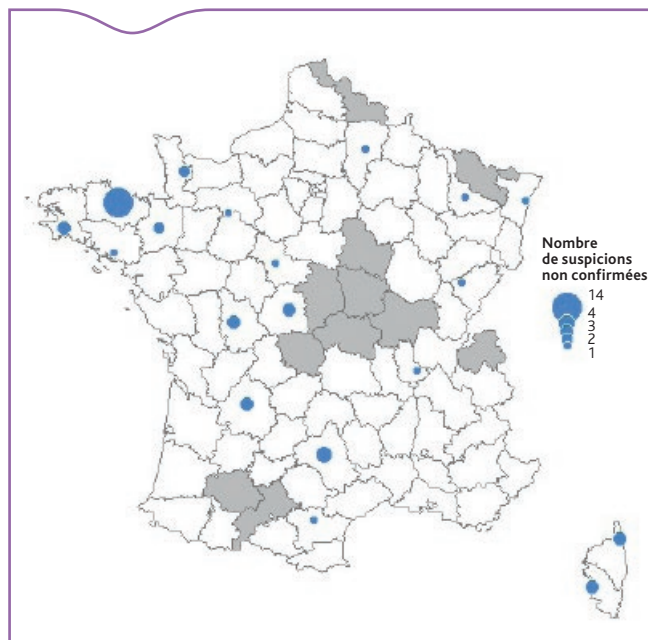


Figure 3. Nombre de suspicions de SBV congénital (non confirmées biologiquement) enregistrées lors de la saison 2014/2015 par département (du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015) (les départements grisés sont les départements ne participant pas à la surveillance selon les modalités proposées par la Plateforme ESA)

de confirmation de 74 % sur 348 agneaux et 111 veaux (Van Maanen *et al.*, 2012)). Dans ce contexte, des tests de séroneutralisation ont été réalisés par le Laboratoire de santé animale de l'Anses Maisons-Alfort sur seize prélèvements sanguins qui étaient négatifs en ELISA (prélèvements issus d'avortons ou de nouveau-nés présentant des malformations caractéristiques). Ces analyses n'ont pas révélé de divergences entre les résultats d'ELISA et les séroneutralisations;

- à noter que les deux types d'analyses (sérologie et PCR) ont été réalisés dans trois élevages: pour deux élevages, les résultats se sont révélés négatifs à la fois en sérologie et en PCR, pour un élevage le résultat PCR s'est avéré négatif, alors que le résultat sérologique a été positif.

Discussion

Les résultats de surveillance du SBV congénital lors de la saison 2014/2015 indiquent que le virus a circulé de façon certaine dans sept départements. Dans quatorze autres départements, les suspicions n'ont pas été confirmées par un test diagnostique. Le taux de confirmation a été faible pour la saison 2014/2015. Ce résultat apparaît étonnant, étant donné que les signes cliniques observés (malformations de type arthrogrypose, scoliose, cyphose, torticolis, brachygraphie ou hydrocéphalie) sont très spécifiques de l'infection par le virus SBV.

Ce résultat, qui n'est pour l'instant pas expliqué, est à interpréter avec beaucoup de prudence étant donné le nombre restreint de suspicions enregistrées. Cependant, les résultats des séroneutralisations réalisées par le laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort (Anses) permettent d'exclure une dérive de sensibilité de l'outil sérologique ELISA. On ne peut pas exclure qu'il puisse s'être produit, entre 2012 et aujourd'hui, des mutations du virus SBV qui modifient les épitopes de neutralisation virale. En effet, il existe, dans la glycoprotéine Gc du virus, une zone à degré élevé de variabilité et qui possède ce type d'épitopes (Fischer *et al.*, 2013). Pour vérifier cette hypothèse, il serait nécessaire d'isoler le virus SBV, pour savoir si la souche qui circule actuellement a ou non ce type de mutation. À noter que les conséquences en termes d'immunité de ce genre de mutations ne sont pour l'instant pas connues.

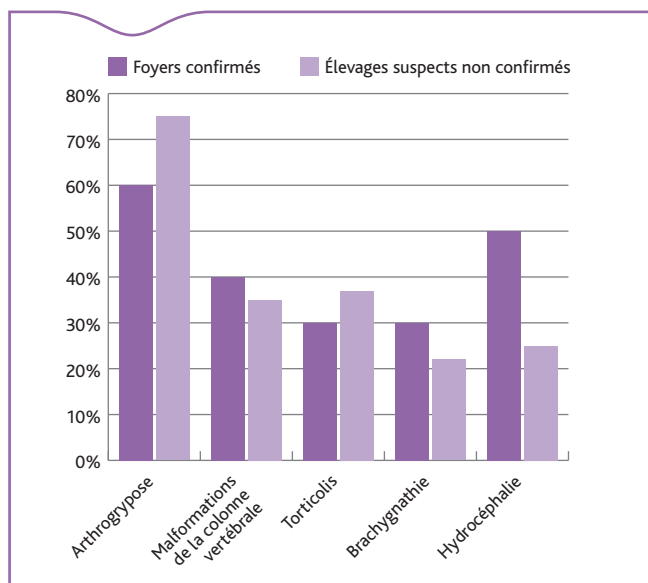


Figure 4. Fréquence d'observation des différentes malformations dans les élevages identifiés dans le cadre de la surveillance du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015 (données sur 59 élevages)

Tableau 1. Taux de confirmation des suspicions selon la méthode diagnostique utilisée (du 1^{er} septembre 2014 au 31 août 2015)

	Taux de confirmation des suspicions (en %)
Sérologie du nouveau-né avant prise de colostrum	21 (sur n= 42 nouveau-nés malformés (41 veaux et 1 agneau))
PCR sur encéphale	0 (sur n= 22 nouveau-nés malformés (17 veaux, 3 agneaux et 2 chevreaux))

Le dispositif de surveillance mis en place lors de la saison 2014/2015 avait pour objectif de déterminer si le virus circulait en France sans avoir l'objectif de quantifier l'intensité de cette circulation. Étant donné le faible nombre de suspicions déclarées dans les départements participants (même s'il est fort probable qu'un certain nombre de cas suspects n'ont pas fait l'objet d'une déclaration), confortées par les informations remontées par les acteurs locaux (très peu de naissances d'animaux malformés lors de l'automne/hiver 2014/2015), il semblerait que le nombre de cas cliniques dus au virus SBV ait été faible sur le territoire en 2014/2015. Au vu de la répartition géographique de ces départements, on peut émettre l'hypothèse que le virus a très probablement circulé à bas bruit en 2014 dans une grande partie du territoire métropolitain. Après une circulation massive en 2011 et 2012, il semble donc que le virus ait circulé de façon moins intense en 2013 et 2014.

Ceci peut s'expliquer par une proportion actuellement élevée d'animaux devenus immuns à la suite d'une infection naturelle en 2011 ou 2012 (le recours à la vaccination est resté limité). En effet, même si la durée d'immunité post-infectieuse est encore mal connue, les données de surveillance des animaux précédemment atteints et les connaissances sur les virus proches du virus Schmallenberg incitent à supposer que l'immunité est longue (EFSA, 2013).

Cela fait maintenant quatre années que le virus SBV est présent sur le territoire et il est probable que le virus continue de circuler à bas bruit. Cette circulation a également été objectivée dans d'autres pays européens ((Balmer *et al.*, 2015; Veldhuis *et al.*, 2015; Wernike *et al.*, 2015). Similairement à ce qui est observé pour le virus Akabane en Australie (virus proche du SBV), il n'est pas exclu que des flambées épidémiques pluriennales surviennent dans les prochaines années, si une grande partie de la population réceptive est de nouveau naïve au virus SBV (fonction de la durée de l'immunité des animaux, de la vitesse de renouvellement des populations et de l'intensité de la circulation virale). Des conditions météorologiques particulières entraînant une augmentation de l'abondance et/ou de la survie des vecteurs pourraient également favoriser l'apparition de ces flambées épidémiques.

Conclusion et perspectives

Le SBV congénital est aujourd'hui considéré comme une maladie d'élevage et ne fait pas, à ce titre, l'objet d'une réglementation. De ce fait, sa surveillance est basée sur la déclaration volontaire des éleveurs et des vétérinaires. Les caractéristiques du SBV congénital, à savoir un tableau clinique très évocateur et l'absence de solution thérapeutique, n'incitent pas les éleveurs et les vétérinaires à déclarer cette maladie désormais bien connue. Dans ce cadre, des réflexions sont en cours sur les modifications à apporter au dispositif de surveillance pour 2015/2016 pour améliorer sa capacité à détecter si le virus continue de circuler et s'il y a une augmentation massive de la survenue de cas cliniques. Une des pistes envisagées est de s'appuyer sur un réseau de vétérinaires sentinelles, à raison d'un vétérinaire par région. Il serait demandé à ces vétérinaires de faire part des suspicions de SBV congénital observées dans leur clientèle, en renseignant une fiche de commémoratifs et en envoyant une photographie des malformations observées.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des partenaires impliqués dans la surveillance du SBV congénital, ainsi que les membres du groupe de suivi de cette thématique au niveau de la Plateforme ESA.

Encadré 2. Les deux formes cliniques de la maladie de Schmallenberg

SBV congénital: manifestation différée de l'infection fœtale par le virus SBV conduisant à la naissance de produits le plus souvent non viables chez les bovins, ovins et caprins, et se traduisant par des avortements, de la prématurité et de la mortinatalité associés à des malformations congénitales diverses (arthrogrypose, raccourcissement des tendons du jarret, torticolis, torsion du sternum et du rachis, déformations de la mâchoire et de la tête); des troubles nerveux peuvent également être observés.

SBV aigu: manifestation aiguë de l'infection par le virus SBV caractérisée chez les bovins par des épisodes de diarrhée, de baisse de production laitière et d'hyperthermie, associés éventuellement à des retours en chaleurs et à des avortements de début de gestation. Cette forme clinique n'a pas été rapportée chez les petits ruminants (Wernike *et al.* 2013). Le SBV aigu n'a pas fait l'objet d'une surveillance organisée en France.

Références bibliographiques

- Anses, 2014. Évaluation de risques liés à la diffusion du virus Schmallenberg en France: bilan et perspectives. <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/SANT2013sa0047Ra.pdf>
- Balmer S., Gobet H., Nenniger C., Hadorn D., Schwermer H., Vögtlin A., 2015. Schmallenberg virus activity in cattle in Switzerland in 2013. *Vet. Rec.* doi: 10.1136/vr.103238
- Dominguez M., Hendrikx P., Zientara S., Calavas D., 2012. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallenberg (SBV) chez les petits ruminants, 37pp. http://plateforme-esa.fr/?q=filedepot_download/35495/245
- Dominguez M., Hendrikx P., Zientara S., Calavas D., 2012. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallenberg (SBV) chez les bovins, 20pp. http://plateforme-esa.fr/?q=filedepot_download/35495/244
- Efsa, 2013. Schmallenberg virus: analysis of the epidemiological data (May 2013) European Food Safety Authority, Parma, Italy http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/429e.pdf
- Fischer M., Hoffmann B., Goller KV., Höper D., Wernike K., Beer M., 2013. A mutation 'hot spot' in the Schmallenberg virus M segment. *J Gen Virol.* 94, 1161-1167.
- Gache K., Dominguez M., Touratier A., Calavas D., 2013. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallenberg Saison II, 23pp. http://plateforme-esa.fr/?q=filedepot_download/35496/246
- Gache K., Hosteing S., Perrin J-B., Zientara S., Touratier A., 2015. Surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallenberg en France: une circulation moins intense en 2013. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 67, 15-18.
- Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8007 du 04 janvier 2012. Emergence orthobunyaviridé (Schmallenberg virus) – surveillance du territoire pendant l'hiver 2011/2012 <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN20128007Z.pdf>
- Van Maanen C., Van der Heijden H., Wellenberg GJ., Witteveen G., Luttikholt S., Bouwstra R., Kooi B., Vellema P., Peperkamp K., Mars J., 2012. Schmallenberg virus antibodies in bovine and ovine fetuses. *Vet. Rec.* 171, 299.
- Veldhuis AMB., Mars MH., Roos CAJ., Van Wuyckhuise L., Van Schaik G., 2015. Two years after the Schmallenberg virus epidemic in the Netherlands: does the virus still circulate? *Transbound. Emerg. Dis.* doi: 10.1111/tbed.12349
- Wernike K., Hoffmann B., Conraths FJ., Beer M., 2015. Schmallenberg virus recurrence, Germany, 2014. *Emerg. Infect. Dis.* 21(7), 1202-4.
- Wernike S., Hoffmann B., Bréard E., Botnec A., Ponsart C., Zientara S., Lohsec L., Pozzid N., Viarouge C., Sarradin P., Leroux-Barce C., Rioue M., Laloy E., Breithaupt A., Beer M. 2013 Schmallenberg virus experimental infection of sheep. *Vet. Microbiol.* 166(3-4), 461-466.

Réseau national de surveillance des virus influenza A chez le Porc (Résavip) – Bilan de la surveillance menée en 2014

Emmanuel Garin (1)* (emmanuel.garin@coopdefrance.coop), Séverine Hervé (2), Nicolas Rose (3), Clara Marcé (4)*, Gaëlle Simon (2)

(1) Coop de France, Paris, France

(2) Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Unité Virologie immunologie porcines, Laboratoire national de référence Influenza porcine, Ploufragan, France

(3) Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Unité Épidémiologie et bien-être du porc, Ploufragan, France

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

* Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA)

Résumé

Depuis 2011, la France mène une surveillance nationale événementielle des virus influenza porcins (VIPs) de type A grâce au dispositif Résavip. La surveillance menée par Résavip en 2014 montre que, comme les années précédentes, des syndromes grippaux ont lieu dans tous les types d'élevage et atteignent toutes les catégories d'animaux, quel que soit leur stade physiologique. Une large majorité des animaux prélevés sont des porcs en croissance d'élevages naisseurs-engraisseurs. En 2014, un peu moins de la moitié des 271 élevages visités, répartis dans dix régions, ont été détectés positifs vis à vis des VIPs, avec une moyenne mensuelle de vingt-trois visites dont onze positives.

Les VIPs européens H1_{av}N1 et H1_{hu}N2 sont responsables d'environ trois quarts et un quart des cas de grippe étudiés, respectivement. Le H1_{av}N1 circule sur tout le territoire, tandis que le H1_{hu}N2 semble affecter plutôt les élevages de l'Ouest, région où sont ponctuellement isolés des virus réassortants entre virus enzootiques. Toutefois, dans le département du Nord, la détection d'un mélange viral (H1_{av}+H1_{hu}N1) laisse supposer que le sous-type H1_{hu}N2 y a également circulé. La présence du H3N2 dans des élevages du Nord, près de la frontière belge, a été confirmée. Même si la proportion de H1N1_{pdm} reste faible au niveau national (2,3 %, n=3), sa circulation semble s'être maintenue, principalement dans les régions de faible densité porcine.

Mots-clés

Porc, virus influenza de type A, virus influenza porcine, virus réassortant, grippe, Résavip, surveillance

Abstract

French network for the surveillance of influenza A viruses in pigs (Résavip) - Results of the surveillance carried out in 2014

Since 2011, France has led a national program for passive surveillance of type A swine influenza viruses (SIVs) through the Résavip network. Monitoring conducted by Résavip in 2014 shows that, as in previous years, influenza syndromes occurred in all types of farms and affected all categories of animals, regardless of their physiological stage. A large majority of sampled animals were growing pigs in farrow-to-finish operations. In 2014, just under half of the 271 visited farms, located in ten regions, were found to be SIV-positive, with a monthly average of 11 positive visits out of 23.

The European H1_{av}N1 and H1_{hu}N2 SIVs were responsible for about three quarters and one quarter of the studied flu outbreaks, respectively. The H1_{av}N1 virus circulated throughout the country, while the H1_{hu}N2 seemed to affect more farms in the western part of the country, a region where viruses reassorting between enzootic viruses are occasionally isolated. However, in the Nord département, the detection of a viral mixture (H1_{av}+H1_{hu}N1) suggests that the H1_{hu}N2 subtype was also circulating there. The presence of H3N2 in farms in this area, near the Belgian border, was confirmed. Although the proportion of H1N1_{pdm} remained low at the national level (2.3 %, n = 3), its circulation seems to have been maintained, mainly in regions with low pig density.

Keywords

Pig; Influenzavirus A, Swine Influenza Virus, Flu, Reassortant virus, Résavip, Surveillance

Les virus influenza de type A ont un impact sanitaire et économique majeur, tant en santé animale qu'en santé publique, en raison de leur potentiel zoonotique (Simon, 2010). Suite à la pandémie de 2009 due à un nouveau virus H1N1 réassortant (H1N1_{pdm}) possédant une combinaison inédite de gènes de plusieurs virus influenza porcins, un réseau national de surveillance des virus influenza A circulant chez le Porc a été mis en place en France métropolitaine en 2011. Ce réseau, dénommé Résavip (Encadré), permet d'approcher la diversité et la dynamique des virus influenza A circulant chez le Porc en France métropolitaine. Pour cela une surveillance événementielle (passive) est menée en élevage porcine.

Chez le Porc, la suspicion clinique de grippe se base sur l'observation d'un syndrome grippal (hyperthermie, abattement, prostration, apathie, dyspnée ou toux) dans un groupe d'animaux au cours d'une visite dans un site d'élevage porcine (identifié par un « Indicatif de marquage unique »). Un écouvillonnage nasal individuel est alors réalisé sur trois porcs d'une même bande, présentant si possible une température rectale égale ou supérieure à 40,5 °C. Un site d'élevage, ci-après dénommé élevage, est considéré comme un « cas » atteint de grippe au moment de la visite si au moins un des trois écouvillons contient du génome de virus influenza A. Les virus détectés sont

Encadré. Le réseau Résavip

Le dispositif a la particularité d'être un réseau de surveillance d'un danger sanitaire non réglementé et d'être organisé au niveau national, avec un déploiement opérationnel en région.

Chaque animateur régional gère la base de données régionale et les kits de prélèvement en lien avec le service régional de l'Alimentation et l'un des laboratoires d'analyses vétérinaires agréés par la DGAL. Il distribue les kits à des vétérinaires volontaires ayant recueilli l'accord de l'éleveur pour investiguer des suspicions de grippe, tout en garantissant son anonymat.

Les prélèvements trouvés positifs en analyse de première intention (RT-PCR gène M) par le laboratoire départemental agréé sont ensuite adressés au laboratoire national de référence Influenza porcine (LNR IP), aux fins d'identification du sous-type et du lignage d'appartenance des virus détectés. Le réseau est animé au niveau national par Coop de France. Les virus Influenza porcins (VIP) sont une des thématiques de la Plateforme ESA. Le groupe de suivi (GS VIP) assure donc un appui scientifique et technique pour améliorer la surveillance menée par Résavip.

Pour plus de détails sur le fonctionnement de Résavip, consulter le *Bulletin Épidémiologique* 63 de septembre 2014 (<http://bulletinepidemiologique.mag.anses.fr/sites/default/files/BEP-mg-BE63-art3.pdf>)

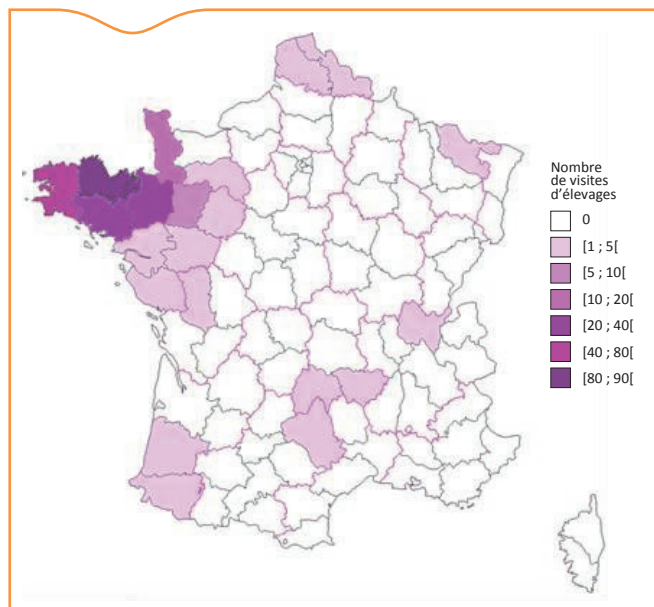


Figure 1. Répartition, par département, des visites d'élevages réalisées par Résavip en 2014 sur le territoire français métropolitain (n=271)

ensuite soumis à d'autres analyses pour identification du sous-type et du lignage d'appartenance.

Cet article présente les principaux résultats de la surveillance menée par Résavip en 2014 et les compare à ceux obtenus pendant les trois premières années de fonctionnement (2011-2013) (Hervé *et al.*, 2014).

Élevages visités

Au cours de l'année 2014, 271 visites d'élevages ont été effectuées dans dix régions et vingt-et-un départements (Figure 1) alors qu'elles avaient été réalisées dans six régions (onze départements) en 2012 et onze régions (vingt-deux départements) en 2013. Ces visites ont été réalisées tout au long de l'année par soixante-neuf vétérinaires volontaires, avec un nombre moyen de vingt-trois élevages visités par mois. Le rythme des visites s'est donc régularisé depuis deux ans (entre vingt et vingt-cinq par mois) conduisant à la stabilisation du nombre annuel de visites (276 en 2013 et 248 en 2012) (Hervé *et al.*, 2014).

La Bretagne a été la région où il y a eu le plus de visites d'élevages (n= 221), suivie par la Normandie (Haute et Basse) (n=18) et les Pays de la Loire (n=15). En 2014, le réseau était en cours de déploiement en Île-de-France et n'était pas fonctionnel en Languedoc-Roussillon.

Parmi les 271 visites effectuées en 2014, 208 (76,8 %) ont concerné des élevages visités une seule fois tandis que soixante-trois (23,2 %) ont été réalisées dans des élevages visités plus d'une fois (deux ou trois fois). Depuis deux ans, un même élevage n'a pas été visité plus de trois fois dans l'année. Au total, 238 élevages différents, représentant tous les types d'élevages, ont été investigués en 2014. Comme en 2013, le type d'élevage naisseur-engraisseur a été le plus visité, bien que ce ne soit pas le type d'élevage le plus fréquent sur le territoire.

En 2014, ces visites ont été réalisées suite à une déclaration d'un syndrome grippal par l'éleveur dans 78,3 % des cas (n=212) et à l'occasion d'une visite de routine dans 15,9 % des cas (n=43). De manière similaire aux années précédentes, les prélèvements ont concerné des porcs en croissance, de la naissance jusqu'à la fin de l'engraissement, dans 85 % des cas investigués (n=267). Les truies en maternité ont représenté 7,1 % des cas traités, les truies gestantes 4,5 %, et les cochettes en quarantaine uniquement 3,4 %.

Aucune évolution marquante n'a été observée au cours des deux dernières années concernant la proportion d'élevages visités ayant pratiqué la vaccination (environ 40 %) et le type d'animaux vaccinés (cochettes et reproducteurs). La proportion d'animaux prélevés alors qu'ils étaient en hyperthermie stricte ($\geq 40,5$ °C) est restée inférieure

à 50 %, du même ordre de grandeur qu'en 2013 (47 % en 2014 et 49 % en 2013). Dans 81,2 % des cas en 2014, les animaux avaient une température rectale moyenne supérieure à 40 °C (89,5 % en 2013).

Élevages positifs

Les analyses de première intention (RT-PCR gène M qualitative en temps réel) réalisées en 2014 par des laboratoires vétérinaires départementaux d'analyses (LDA) ont révélé la présence de génome de virus influenza A dans 128 cas sur 271, soit 47,2 % des visites. La fréquence annuelle d'élevages trouvés positifs, dans le cadre de Résavip, a perdu deux points en un an et a baissé de manière importante depuis sa mise en place, puisqu'elle était de 64,8 % en 2011 (d'avril à décembre). Les élevages positifs ont été détectés dans toutes les régions (n=10, 100 %) et dans dix-neuf des 21 départements (90,5 %) où des porcs ont été prélevés (Figure 2a). Ces proportions étaient précédemment plus faibles (90,9 % et 72,7 % respectivement en 2013; 83,3 % et 81,8 %, respectivement, en 2012).

Comme les années passées, des élevages positifs ont été détectés tout au long de l'année, avec une moyenne de dix à onze visites positives par mois. Les résultats cumulés depuis le début de Résavip confirment l'absence de saisonnalité pour les infections grippales chez le Porc (Simon *et al.*, 2013).

Parmi ces 128 cas positifs, treize cas (10,1 %) étaient des visites multiples. Cinq élevages positifs ont été visités deux fois (dix cas), et un élevage trois fois (trois cas). Toutes les catégories d'animaux (cochettes, truies en maternité, truies gestantes et porcs en croissance) ont été touchées par la grippe.

Contrairement aux années précédentes, aucun élevage naisseur visité n'a été détecté positif, mais leur nombre est resté très faible. L'âge médian des porcs détectés positifs a augmenté (passant de huit semaines en 2013 à 11,7 semaines en 2014), peut-être en raison d'une diminution du nombre de cas positifs de la tranche d'âge 6/8 semaines. Depuis 2012, 43 % des cas d'infections par un virus Influenza A détectées dans le cadre de Résavip ont été observées dans un contexte épidémiologique de grippe récurrente. Cet indicateur n'a pas évolué depuis trois ans. Après une nette augmentation entre 2012 et 2013, la proportion des cas pour lesquels l'intensité des signes cliniques a été qualifiée d'élevée s'est stabilisée en 2014 (21,7 % en 2014; 23,1 % en 2013; 6 % en 2012).

Virus identifiés

Les souches virales détectées en 2014 ont pu être caractérisées dans 78,1 % des cas positifs (Tableau 1). Comme chaque année depuis le démarrage de Résavip, elles appartiennent principalement aux lignages enzootiques européens « avian-like swine H1N1 » (H1_{av}N1) (56,2 %) et « human-like reassortant swine H1N2 » (H1_{hu}N2) (14,8 %). Sur l'ensemble de la période 2011-2014, ces deux lignages représentent 56,8 % et 16,3 % des virus détectés par Résavip. En 2014, un isolat a été identifié comme étant un virus réassortant entre ces deux virus (rH1_{av}N2). Ce type de réassortant est régulièrement détecté en France depuis plusieurs années, mais n'excède pas 2 % de la totalité des virus identifiés par Résavip. En 2014, il n'a pas en revanche été détecté de virus H1N1 réassortant (rH1_{hu}N1) seul, indépendamment de l'un de ses virus parentaux. Dans un cas, les deux hémagglutinines (HA) H1_{av} et H1_{hu} ont cependant été amplifiées simultanément en présence de la neuraminidase (NA) de type N1, laissant supposer la présence d'un virus rH1_{hu}N1 avec un virus H1_{av}N1. Dans un autre cas, ces deux HA ont également été amplifiées en présence de la NA de type de N2.

Dans un élevage, les deux types de HA et les deux types de NA ont même été détectés chez un des porcs prélevés. La mise en évidence de ces mélanges illustre les co-circulations virales, propices à la génération de virus réassortants.

Trois visites (dans deux élevages différents) ont conduit à la détection du virus H1N1_{pdm} (2,3 %). Enfin, deux virus du lignage enzootique européen « human-like swine H3N2 » ont été identifiés (1,6 %).

Tableau 1. Répartition des élevages détectés positifs en 2014 en fonction de la nature (sous-type et lignage génétique) du virus Influenza A incriminé (n=128)

Sous-type viral	Lignage génétique	Nombre de cas	Proportion (%)
H1N1	H1 _{av} N1	72	56,2
	rH1 _{hu} N1	0	0
	H1N1 _{pdm}	3	2,3
	H1 _{av} +H1 _{hu} , N1	1	0,8
H1N2	H1 _{hu} N2	19	14,8
	rH1 _{av} N2	1	0,8
	H1 _{av} +H1 _{hu} , N2	1	0,8
H3N2	H3N2	2	1,6
Mélange de plusieurs sous-types (H1 _{av} + H1 _{hu} + N1 + N2)		1	0,8
Total		100	78,1
Sous-type indéterminé (H1 _{av} N?, H1 _{hu} N?, H?N?)		28	21,9
Total		128	100

L'amélioration, par le LNR IP, des méthodes de caractérisation moléculaire des virus détectés a permis de diminuer progressivement (de 28 % en 2011 à 21,9 % en 2014, parmi les prélèvements avec une PCR positive) le nombre de virus non identifiés (sous-typages partiellement ou totalement infructueux). Les nouvelles RT-PCR mises en œuvre pour le sous-typage, *i.e.* pour l'identification des gènes HA et NA, restent néanmoins, à l'exception des RT-PCR spécifiques des gènes H1_{pdm} et N1_{pdm}, un peu moins sensibles que la RT-PCR gène M mise en œuvre en première intention pour la détection des virus influenza de type A. C'est pourquoi le virus détecté ne peut pas toujours être identifié, les quantités de génome viral présent dans les prélèvements biologiques étant parfois insuffisantes. Pour l'ensemble de ces cas, la présence des gènes H1_{pdm} et N1_{pdm} a cependant été exclue.

L'étude de la répartition géographique des différents sous-types viraux identifiés en 2014 montre que le virus H1_{av}N1 a été détecté dans neuf régions investiguées (soit dans quinze départements) (Figure 2b). Le virus H1_{hu}N2 a été identifié dans le Grand Ouest (cinq départements), mais la détection de la HA de type H1_{hu} dans un élevage du Nord (simultanément à H1_{av} et N1) interpelle quant à la circulation, ou non, du virus H1_{hu}N2 dans cette région également.

La co-circulation des virus H1_{av}N1 et H1_{hu}N2 dans le Grand Ouest explique les détections ponctuelles de virus réassortants rH1_{av}N2 et/ou de mélanges viraux, notamment en Côtes d'Armor et Finistère, mais également dans l'Orne. En 2014, le virus H1N1_{pdm} a été isolé dans l'Est de l'Ille-et-Vilaine et en Moselle. Il ne représente que 1,3 % (n=6) des virus détectés par Résavip sur l'ensemble de ses quatre années d'existence, mais sa circulation au sein de la population porcine française a précédemment été démontrée (Simon *et al.*, 2013). Pour la première fois dans le cadre de Résavip, le virus H3N2 a été détecté dans les deux départements de la région Nord-Pas-de-Calais, confirmant la circulation de ce virus dans des élevages situés non loin de la frontière belge (Hervé *et al.*, 2012).

Conclusion

La surveillance menée en 2014 dans le cadre de Résavip a permis d'avoir une bonne connaissance des VIP circulant en France. En effet, les régions où ont eu lieu des visites représentent plus de 80 % des sites

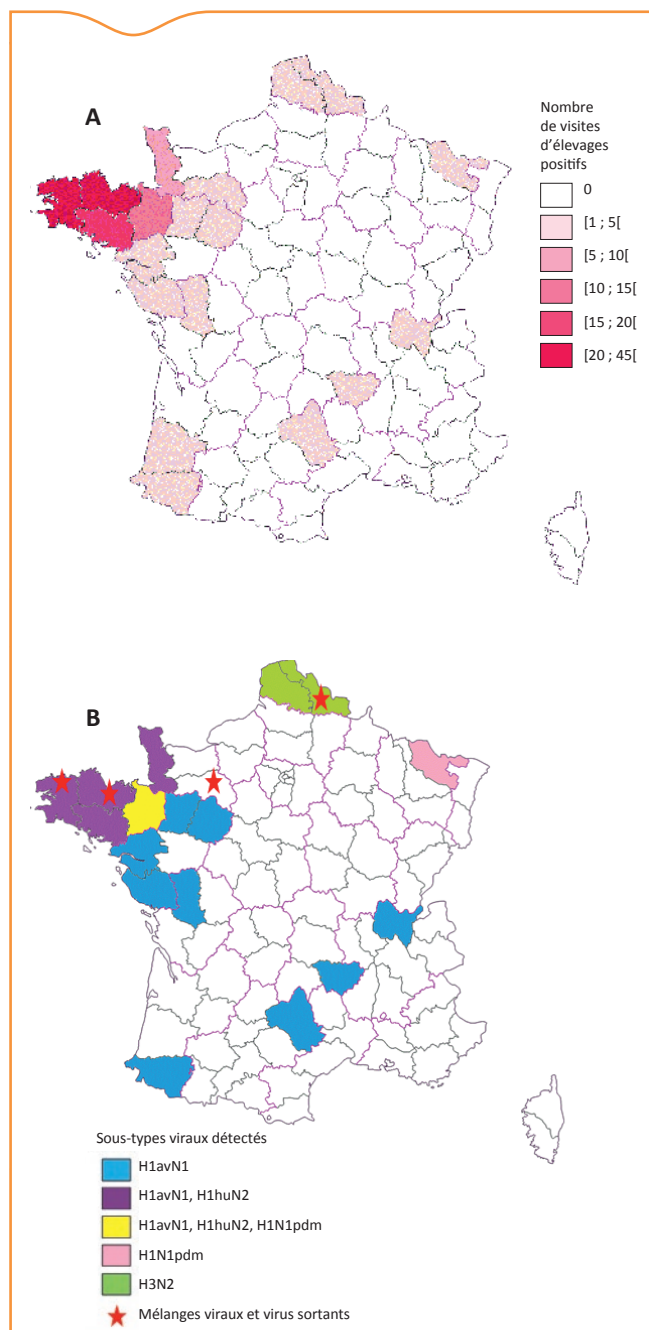


Figure 2. Distribution géographique des élevages détectés positifs (n=128) (2a) et des différents virus identifiés (n=100) (2b) par Résavip en 2014

d'élevages⁽¹⁾ et plus de 90 % du cheptel porcin⁽²⁾. Cependant, certaines régions ont fait l'objet d'aucune ou de peu de visites, ce qui limite la compréhension de leur situation.

Une enquête sur la gestion régionale des kits de prélèvements, permettra de mieux connaître les diversités régionales en la matière et de proposer des actions pour améliorer ou faciliter la surveillance, en particulier dans les régions où des prélèvements n'ont toujours pas été réalisés.

Le nombre de visites réalisées chaque année dans le cadre de Résavip se stabilise autour de 270, mais contrairement aux années précédentes, moins de la moitié se sont révélées positives en 2014. La détection d'élevages positifs tout au long de l'année confirme l'absence de saisonnalité pour les virus influenza A circulant chez le Porc.

Le virus H1_{av}N1 reste le virus le plus fréquemment détecté, suivi par le virus H1_{hu}N2. Un virus réassortant entre ces deux virus (rH1_{av}N2) a été trouvé et l'hypothèse de la présence d'un virus réassortant (rH1_{hu}N1)

(1) Source BD-Porc

(2) Source Agreste

est émise. La détection simultanée des HA de type H1_{hu} et H1_{av} en Nord-Pas-de-Calais interpelle quant à la circulation, ou non, du virus H1_{hu} N2 dans cette région. La circulation du virus H3N2 a été confirmée dans la région Nord-Pas-de-Calais.

Même si la proportion de H1N1_{pdm} reste faible au niveau national (2,3 %, n=3), sa circulation semble s'être maintenue, principalement dans les régions de faible densité porcine (Simon *et al.*, 2013). Cependant, sa détection dans l'Est de la Bretagne en juin 2014, indique que la situation pourrait évoluer, laissant éventuellement envisager l'émergence de nouvelles souches issues de réassortiments entre le virus H1N1_{pdm} et les autres VIP, comme cela a été vu dans d'autres pays européens (Simon *et al.*, 2014). De tels virus réassortants, contenant un ou plusieurs gènes du H1N1_{pdm}, n'ont pas pour l'instant été identifiés en France.

Remerciements

Tous les acteurs de Résavip (animateurs régionaux, vétérinaires volontaires, éleveurs, laboratoires d'analyses vétérinaires agréés, personnel technique et scientifique du LNR IP) ainsi que les structures partenaires (Coop de France, Anses, DGAL, GDS France, SNGTV et Adilva) sont remerciés pour leur implication. Le groupe de suivi Virus *influenza* porcins de la Plateforme ESA est également remercié pour son appui scientifique et technique.

Références bibliographiques

- Hervé S., Garin E., Rose N., Marcé C., Simon G. (2014) Réseau national de surveillance des virus *influenza* chez le porc (Résavip) – Résultats des trois premières années de fonctionnement. Bull Epid Santé Anim Alim, 63, 10-14.
- Hervé S., Quéguiner S., Barbier N., Gorin S., Saulnier A., Simon G. (2012) Isolement d'un virus *influenza* porcine de sous-type H3N2 dans un élevage de porcs localisé dans le département du Nord. Bull Epid Santé Anim Alim, 51, 22.
- Simon, G. (2010) Le porc, hôte intermédiaire pour l'apparition de virus *influenza* réassortants à potentiel zoonotique. Virologie 14, 407-422.
- Simon G., Hervé S., Rose N. (2013) Épidémiosurveillance de la grippe chez le porc en France entre 2005 et 2012: Dispositifs, virus détectés et données épidémiologiques associées. Bull Epid Santé Anim Alim, 56, 17-22.
- Simon G., Larsen L.E., Dürrwald R., Foni E., Harder T., Van Reeth K., Markowska-Daniel I., Reid S.M., Dan A., Maldonado J., Huovilainen A., Billinis C., Davidson I., Agüero M., Vila T., Hervé S., Breum S.Ø., Chiapponi C., Urbaniak K., Kyriakis C.S., ESNIP3 consortium, Brown I.H., Loeffen W. (2014) European surveillance network for *influenza* in pigs: surveillance programs, diagnostic tools and swine *influenza* virus subtypes identified in 14 European countries from 2010 to 2013. PLoS One, 9(12):e115815.

Brève. Réémergence du virus West-Nile dans le Sud de la France en 2015 et épizootie équine

Short item. Reemergence of West Nile virus in South-Eastern France in 2015 and equine epizootics

Laure Bournez (1)* (laure.bournez@anses.fr), Cécile Beck (2), Alexandra Troyano-Groux (3), Sylvie Lecollinet (2)

(1) Anses, Direction des Laboratoires, Unité de coordination et d'appui à la surveillance, Maisons-Alfort, France

(2) Anses, Laboratoire de santé animale, UMR1161 Virologie Inra, Anses, ENVA, LNR West Nile et peste équine, LR-UE maladies équine (West Nile et encéphalites équine exotiques), Maisons-Alfort, France

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

* Membre de l'Équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA)

Mots-clés: Virus West-Nile, France, équidés/Keywords: West-Nile virus, France, Equids

La surveillance événementielle des syndromes neurologiques chez les équidés en France, via le sous-réseau syndrome neurologique du Respe (Réseau d'épidémiosurveillance en pathologie équine), a permis d'identifier fin août deux cas autochtones d'infection à virus West-Nile. Ces deux équidés avaient présenté des signes cliniques nerveux (ataxie, troubles de la conscience et/ou tremblements) respectivement depuis les 11 et 17 août 2015 et étaient stationnés dans les Bouches-du-Rhône et dans le Gard, en périphérie de la zone Camarguaise. L'infection à virus West-Nile a été rapportée à plusieurs reprises dans le Sud de la France (Camargue dès les années 1960, dans l'Hérault en 2000 puis dans le Var en 2003, dans les Bouches-du-Rhône et le Gard en 2004 et les Pyrénées-Orientales en 2006); les derniers cas d'infection à virus West-Nile en Camargue remontent à 2004 chez les chevaux et à 2009-2010 chez les oiseaux sauvages (enquête sérologique dans l'avifaune).

L'infection à virus West Nile est une maladie non contagieuse, transmise principalement par la piqûre de moustiques infectés du genre *Culex*. Le virus est amplifié selon un cycle moustique-avifaune-moustique et peut être inoculé par un moustique infecté au Cheval ou à l'Homme. Le Cheval et l'Homme sont des hôtes très sensibles à l'infection et peuvent développer une méningo-encéphalite sévère (dans moins d'un cas sur dix chez le Cheval et environ un cas sur 140 chez l'Homme, la majorité des infections passant inaperçues ou prenant la forme d'une pseudo-grippe estivale). Le Cheval ou l'Homme constituent cependant des culs-de-sac épidémiologiques, i.e. un cheval ou un homme infecté multiplie peu le virus et ne permettra pas la réinfection de moustiques naïfs (pas de transmission possible Cheval-Homme, Cheval-Cheval, Homme-Cheval). De par son caractère zoonotique et la sévérité des infections chez l'Homme et le Cheval, la fièvre West Nile est un danger sanitaire de première catégorie.

Suite à ces premières notifications de cas équine, la surveillance événementielle a été renforcée chez l'Homme, le cheval et dans

l'avifaune. Depuis le début de l'épizootie, ce sont au total 39 foyers équine qui ont été confirmés dans les trois départements des Bouches-du-Rhône, du Gard et de l'Hérault au 30 octobre 2015 (Figure 1, Tableau 1). La plupart des foyers sont situés dans la région Camarguaise, à la frontière des départements des Bouches-du-Rhône et du Gard, dans une zone d'une soixantaine de kilomètres nord-sud (entre Saintes-Marie-de-la-Mer et Boulbon) et est-ouest (entre Salon de Provence et Milhaud). Dans l'Hérault, seul un cas a été détecté et il est situé à une cinquantaine de kilomètres des autres foyers. Un autre cas a également été confirmé dans le Var, mais ce cheval, arrivé dans l'élevage quelques jours auparavant, avant l'apparition des premiers signes cliniques, était originaire d'un élevage des Bouches-du-Rhône situé à proximité d'autres élevages infectés. Il est donc certain que ce cheval s'est infecté avant son arrivée dans le Var. Les derniers cas confirmés début octobre sont situés à Arles, Salon de Provence, Pont de Crau (Bouches-du-Rhône), Vauvert et Saint Gilles (Gard). La date la plus tardive d'apparition des signes cliniques est le 20 octobre 2015.

La surveillance mise en place est de type événementiel, avec réalisation d'un test sérologique chez les chevaux présentant des signes nerveux. Dans certains cas, les chevaux asymptomatiques présents sur le même site ont également été testés. Tous les chevaux confirmés infectés ont été détectés dans le cadre de cette surveillance, à l'exception d'un cheval trouvé séropositif lors d'une étude rétrospective conduite par le Respe sur des chevaux présentant un syndrome « piro-like » (hyperthermie associée à de l'anorexie, abaissement ou amaigrissement) de juin à août 2015.

Sur les 48 chevaux reconnus infectés, seuls cinq n'ont pas manifesté de signes cliniques et trois ne présentaient que de l'hyperthermie (Tableau 1). Tous les autres ont manifesté des signes de méningo-encéphalite plus ou moins sévères. Parmi les quarante-et-un chevaux présentant des signes nerveux, six sont morts de la maladie ou ont été euthanasiés (létalité 14,6 %). Le nombre de chevaux présentant

des signes cliniques et confirmés infectés a varié entre 1 et 9 par semaine entre le 16 août (date de confirmation du premier cas) et le 20 octobre (Figure 2). La durée d'incubation étant de trois à quinze jours, ces chevaux ont pu être infectés par le virus dans les deux semaines précédant l'apparition des signes.

La surveillance événementielle dans l'espèce équine a permis de suivre l'étendue et l'intensité de la circulation du virus West-Nile. De plus, elle a permis la caractérisation génétique de la souche responsable des foyers, après amplification et séquençage du génome viral. Il s'agit d'une souche de lignée 1, représentative des souches isolées à l'Ouest du Bassin méditerranéen à la fin des années 1990 et au début des années 2000 (Camargue 2000 et 2004, Portugal 2004, Maroc 2003, Italie 1998). Ces premières données pourraient être en faveur d'un maintien du virus West-Nile en région Camargue à bas bruit, ponctué d'événements isolés de réémergence.

La surveillance événementielle de l'avifaune a été renforcée dès début septembre par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS). Les mortalités, même isolées observées par le réseau Sagir et les réseaux de naturalistes et les centres de soin de la faune sauvage dans les départements de la côte méditerranéenne (y compris la Corse) et concernant des espèces d'oiseaux très sensibles à l'infection (corvidés, passéridés, rapaces, turdidés) ont fait l'objet d'une recherche du virus West-Nile. Au final, peu de cas de mortalités d'oiseaux ont été rapportés (dix oiseaux testés dont 5 colombiformes et 1 ciconiiforme, espèces connues comme pouvant être infectées par le virus) et aucun n'a permis la mise en évidence de l'infection par le virus West-Nile. Cette situation est analogue à ce qui avait été observé lors des épizooties de 2000 et 2004 en Camargue.

Les autres volets de la surveillance, humain et entomologique, ont permis d'identifier la présence du virus West-Nile en milieu péri-urbain (données du CNR Arbovirus, IRBA, Marseille). En effet, des moustiques *Culex* collectés mi-septembre dans un quartier périphérique de Nîmes (Gard), au sein des foyers autochtones de dengue, ont été trouvés infectés par le virus West-Nile. La surveillance chez l'Homme repose sur le diagnostic systématique de West-Nile lors de méningites ou d'encéphalites afin d'identifier les cas sévères des fièvres à virus West-Nile. Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, au 30 octobre, 35 cas humains suspects avaient été signalés, mais l'hypothèse d'une infection par le virus West-Nile avait systématiquement été infirmée. Cependant, un cas humain de West-Nile, forme fébrile, a pu être identifié dans le cadre de la surveillance renforcée autour des cas de dengue, à Nîmes le 2 octobre 2015. Le patient vit dans un quartier à la périphérie de Nîmes, situé à distance du lieu de collecte des moustiques infectés. Il s'agit du premier cas humain identifié à ce jour en France depuis 2003.

Le bilan 2015 des infections humaines et équines à virus West-Nile ne devrait plus beaucoup évoluer, au vu de ce que l'on connaît de l'épidémiologie de l'infection par le virus West-Nile en Camargue. Il convient néanmoins de rester vigilant vis-à-vis de cette pathologie en cette fin de saison de transmission et lors des saisons prochaines (fin juillet- début novembre pour les cas équins).

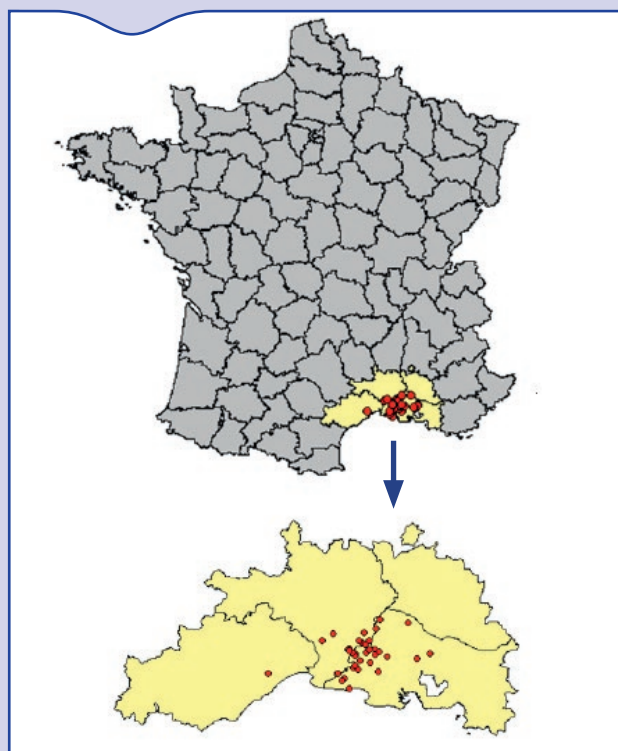


Figure 1. Carte des foyers de West-Nile chez les chevaux en France au 30 octobre 2015

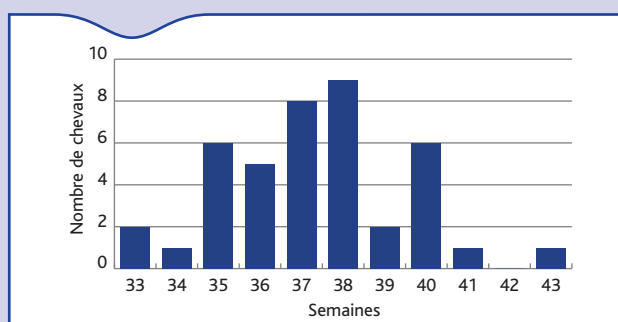


Figure 2. Évolution du nombre de chevaux détectés infectés par le virus West-Nile et présentant des signes cliniques, entre le 11 août et le 20 octobre 2015 par rapport à la date d'apparition des signes cliniques (n=41 chevaux, la date d'apparition des signes n'a pas encore été renseignée pour 2 chevaux ayant potentiellement présenté des signes dans les semaines 38 à 42)

Tableau 1. Nombre de foyers et de chevaux confirmés infectés par le virus West-Nile par la surveillance événementielle, point au 30 octobre 2015

Département	Commune	Foyers	Chevaux cliniques	Chevaux asymptomatiques	Total
Bouches-du-Rhône	Arles	14	20	0	20
	Boulbon	1	1	0	1
	Saintes Marie de la Mer	3	3	1	4
	Salon de Provence	4	4	0	4
	Saint Andiol	1	1	0	1
	Tarascon	1	0	1	1
Gard	Beaucaire	2	2	2	4
	Bellegarde	1	1	0	1
	Fourques	2	2	0	2
	Saint-Gilles	5	5	0	5
	Milhaud	1	1	0	1
	Vauvert	1	1	0	1
	Vergèze	1	1	0	1
Hérault	Fabrigues	1	1	0	1

International Symposium Salmonella and Salmonellosis

Depuis la 1^{re} édition en 1992, ce symposium international sur les salmonelles et les salmonelloses connaît un large succès. Cette sixième édition est organisée en partenariat avec l'Anses, l'InVS, l'Inra, l'Institut Pasteur, l'Isipa et Zoopole développement. Elle se tiendra à Saint-Malo du 6 au 8 juin 2016.

Sessions du programme:

- Séquençage génomique et génomique comparative
- Détection et caractérisation
- Résistance aux antibiotiques
- Interactions hôtes-bactéries
- Écologie et épidémiologie dans la chaîne alimentaire
- Épidémiologie et santé publique
- Évaluation du risque et lutte

Date limite pour le dépôt des résumés: **dimanche 20 décembre 2015**

Pour tout renseignement et inscription: <http://www.i3s2016.com>



Erratum

Étude de la contamination par *Toxoplasma gondii* des viandes ovines, bovines et porcines – résultats des plans de surveillance pour les années 2007, 2009 et 2013.

Article de Radu Blaga *et al.*, paru dans le *BE* 69 de juin 2015.

Des erreurs ont été commises dans deux tableaux de cet article. Ces erreurs ont été corrigées dans la version en ligne.

Tableau 1. Résultats du plan de surveillance 2007 de la contamination par *T. gondii* des viandes ovines

Résultats	Ovins d'origine française			Ovins échangés ou importés (MIN Rungis)		
	Agneaux (<12 mois)	Adultes	Total	Agneaux (<12 mois)	Adultes	Total
Nombre d'échantillons analysés	336	82	425**	276	98	376**
Séroprévalence (en %) [IC95]*	13,1 [9,9–17,1]	69,5 [58,8–78,4]	24,0 [20,2–28,3]	15,9 [12,1–20,7]	50,0 [40,3–59,7]	24,7 [20,6–29,3]

* [IC95]: intervalle de confiance à 95 %

** inclut plusieurs animaux d'âge indéterminé. Les intervalles de confiance ont été calculés en prenant en compte le poids de chaque strate de l'échantillon

Tableau 3. Résultats du plan de surveillance 2013 de la contamination par *T. gondii* des viandes porcines

Résultats	Porcs hors-sol				Porcs plein-air			
	Porcelet (<25 kg)	Charcutier	Réforme	Total	Porcelet (<25 kg)	Charcutier	Réforme	Total
Nb. d'échantillons analysés	128	963	251	1 342	5	195	7	207
Séroprévalence (en %) [IC95]*	2,5 [1,9–6,8]	2,8 [0,7–4,9]	13,4 [6,8–19,9]	3,0 [0,9–5,0]	Non calculée (0 positif)	6,3 [2,6–9,9]	Non calculée (2 positifs)	6,3 [2,6–9,9]

* [IC95]: intervalle de confiance à 95 %. Les intervalles de confiance ont été calculés en prenant en compte le poids de chaque strate de l'échantillon

Par ailleurs, les résultats définitifs des plans de surveillance sont légèrement différents des résultats présentés dans cet article et peuvent être trouvés dans les références suivantes:

Halos L, Thébaud A, Aubert D, Thomas M, Perret C, Geers R, Alliot A, Escotte-Binet S, Ajzenberg D, Dardé ML, Durand B, Boireau P, Villena I. An innovative survey underlining the significant level of contamination by *Toxoplasma gondii* of ovine meat consumed in France. *Int J Parasitol.* 2010 Feb; 40(2):193-200.

Djokic V, Blaga R, Aubert D, Durand B, Perret C, Geers R, Ducry T, Vallée I, Djurkovic Djakovic O, Mzabi A, Villena I, Boireau P. *Toxoplasma gondii* infection in pork produced in France. *Parasitology* (en cours de publication).

Directeur de publication: Marc Mortureux

Directeur associé: Patrick Dehaumont

Comité de rédaction: Didier Boisseau, 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

Secrétaire de rédaction: Vera Vavilova-Kant

Responsable d'édition: Fabrice Coutureau

Assistante d'édition: Céline Leterq

Webmaster du site du BE: Julien Vigneron

Anses - www.anses.fr

14 rue Pierre et Marie Curie

94701 Maisons-Alfort Cedex

Courriel: bulletin.epidemi@anses.fr

Conception et réalisation: Parimage

Crédits photos: Anses, Fotolia

Impression: Bialec

65 boulevard d'Austrasie - 54000 Nancy

Tirage: 3 500 exemplaires

Dépôt légal à parution/ISSN 1630-8018