

Analyse de l'impact du virus Schmallenberg et de la mise en place d'une surveillance de la fièvre Q sur la proportion d'éleveurs bovins ayant déclaré des avortements en France métropolitaine

A. Bronner¹, E. Morignat¹, Carole Sala¹, D. Calavas¹

¹Anses, Laboratoire de Lyon

Résumé

Suite à l'introduction du virus Schmallenberg (SBV) en France au cours du 2^{ème} semestre 2011, celui-ci a progressivement touché l'ensemble du territoire national, au cours d'une « saison I » (avant le 31 août 2012) puis d'une « saison II » (entre le 1^{er} septembre 2012 et le 31 août 2013). Parallèlement, une surveillance clinique de la fièvre Q a été mise en place dans 10 départements pilotes au cours de la campagne 2012/2013 (du 1^{er} juillet 2012 au 31 juin 2013). Ces deux événements ont pu impacter le dispositif de déclaration des avortements (DA) chez les bovins : le SBV en tant qu'infection congénitale, et le dispositif de surveillance de la fièvre Q (FQ) en tant que dispositif s'appuyant sur le dispositif de DA et conduisant à des frais supplémentaires pour les éleveurs engagés dans le protocole.

L'objectif ici était de tester ces hypothèses en étudiant d'une part l'impact éventuel du SBV et d'autre part l'effet de la mise en place d'une surveillance clinique de la fièvre Q sur le dispositif de déclaration des avortements (DA) chez les bovins. Plus précisément, il s'agissait d'étudier si la proportion d'éleveurs déclarants avait varié, sur une base semestrielle, au cours des campagnes de reproduction 2011/2012 et 2012/2013 par rapport aux campagnes de reproduction 2009/2010 et 2010/2011, et si cette variation était différente : 1) dans les départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I (ayant déclaré plus de 20 foyers au cours de cette saison), et dans les départements primo-infectés à la saison II (ayant déclaré moins de 20 foyers au cours de la saison I et plus de 20 foyers au cours de la saison II), par rapport aux autres départements, très peu touchés par le SBV, et 2) dans les départements pilotes FQ (par rapport aux autres départements).

Afin de répondre à ces objectifs, la proportion d'éleveurs déclarants a été étudiée pour chaque semestre des campagnes de reproduction 2009/2010 à 2012/2013, à l'aide d'un modèle de régression binomiale. Elle a été analysée en fonction de différents facteurs : le type de production et la taille des élevages ; le statut du département vis-à-vis du SBV (primo-infecté à la saison I, primo-infecté à la saison II, ou très peu touché par le SBV), et vis-à-vis de la surveillance de la fièvre Q (département pilote FQ ou non) ; le semestre (1^{er} ou 2^{ème} semestre de chaque année), et les semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013.

D'après les résultats obtenus, la proportion d'éleveurs déclarants a légèrement augmenté au cours du 2^{ème} semestre 2011 et du 1^{er} semestre 2012 dans les 32 départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I, et au cours du 1^{er} semestre 2013 dans les 25 départements primo-infectés par

le SBV à la saison II. La proportion d'éleveurs déclarants a également légèrement augmenté dans les départements pilotes FQ au cours du 1^{er} semestre 2013.

L'effet qu'a eu le SBV sur la proportion d'éleveurs déclarants pourrait s'expliquer en premier lieu par l'augmentation des déclarations de veaux malformés, considérés comme des avortements d'un point de vue réglementaire : ces veaux étaient donc testés à la fois vis-à-vis de la brucellose et du SBV. D'autre part, plusieurs acteurs ont mentionné le rôle que pourrait avoir le SBV sur la survenue d'avortements sans anomalies congénitales (sans que cet effet ait été démontré scientifiquement). Il est donc possible que certains éleveurs aient déclaré des avortements sans malformations congénitales afin de s'assurer de l'absence de SBV dans leur élevage. Ces variations dans la proportion d'éleveurs déclarants restent faibles par rapport à celles identifiées lors de l'épizootie de fièvre catarrhale ovine (FCO) due au sérotype 8, en raison très certainement des impacts sanitaires et économiques plus importants pour la FCO.

Le dispositif pilote FQ a quant à lui certainement contribué à sensibiliser les éleveurs et les vétérinaires à la surveillance clinique de la brucellose. La prise en charge partielle des analyses par les éleveurs n'a pas eu d'impact négatif sur le dispositif de déclaration des avortements, ce qui peut s'expliquer à la fois par le fait que de nombreux autres facteurs que les coûts de diagnostic sont pris en compte par les éleveurs dans leur choix de déclarer des avortements (Bronner et al., 2014), et par une sensibilisation déjà importante des acteurs de terrain au dispositif de DA et au diagnostic des avortements (incluant la brucellose, mais également la fièvre Q et d'autres maladies enzootiques).

I. Contexte et objectifs de l'étude

Le dispositif de déclaration des avortements (DA) chez les bovins a pour objectif d'assurer une détection précoce de tout nouveau foyer de brucellose. Toutefois, la proportion d'éleveurs déclarants peut être influencée par des événements sanitaires à potentiel abortif. Ainsi, une étude a mis en évidence une augmentation de la proportion d'éleveurs déclarants (ayant déclaré au moins un avortement) en 2007/2008, au moment de la 1^{ère} vague épizootique de fièvre catarrhale ovine (FCO) en France (Bronner et al., 2013).

Il y a donc lieu de s'interroger sur l'influence qu'aurait pu avoir l'infection par le virus de Schmallenberg (SBV) en France, survenue au 2^{ème} semestre 2011. L'infection congénitale par le SBV chez les bovins se manifeste principalement par des malformations du veau, tandis que l'infection aiguë est peu spécifique (hyperthermie, chute de production laitière) (Dominguez et al., 2012b). Ainsi, la surveillance mise en place dès janvier 2012 demandait aux éleveurs et aux vétérinaires de déclarer tout veau ou fœtus malformé, afin de réaliser un test de diagnostic vis-à-vis du SBV (Dominguez et al., 2012a; Gache et al., 2013). Les premiers cas de SBV congénital ont été déclarés début 2012. Au 31 août 2012, à la fin de première vague de circulation virale (« Saison I »), des foyers de SBV congénital avaient été confirmés dans 2018 exploitations bovines, réparties dans 74 départements. Entre le 1^{er} septembre 2012 et le 31 août 2013 (« Saison II »), des foyers avaient été déclarés dans 1531 exploitations bovines, réparties dans 76 départements. Une première étude réalisée en 2012 avait conclu à une absence de variation de la proportion d'éleveurs déclarants entre le 2^{ème} semestre 2010 et le 2^{ème} semestre 2011 (Bronner et al., 2012). Il convenait toutefois d'étendre cette étude afin d'intégrer l'ensemble des périodes correspondant aux saisons I et II du SBV.

Parallèlement, au cours de la campagne 2012/2013 (du 1^{er} juillet 2012 au 31 juin 2013), une surveillance clinique de la fièvre Q s'appuyant sur le dispositif de DA a été mise en place dans 10 départements pilotes (Hautes-Alpes, Aveyron, Finistère, Indre-et-Loire, Loire, Mayenne, Nièvre, Pyrénées-Atlantiques, Saône-et-Loire, Deux-Sèvres). Selon les départements, une part plus ou moins importante des frais des analyses de dépistage vis-à-vis de la fièvre Q est supportée par l'éleveur. Même si l'engagement dans le protocole de surveillance de la fièvre Q reste facultatif, ces frais supplémentaires pourraient avoir conduit

à une démotivation des éleveurs à déclarer des avortements. Le groupe de suivi « surveillance des avortements chez les ruminants » de la Plateforme ESA a donc demandé à l'Anses-Lyon d'évaluer l'impact de la mise en place du dispositif de surveillance de la fièvre Q dans les départements pilotes sur le processus de DA.

L'objectif ici était donc d'étudier dans le même temps l'impact éventuel du SBV et de la mise en place d'une surveillance clinique de la fièvre Q sur le dispositif de DA chez les bovins. Plus précisément, il s'agissait d'étudier si la proportion d'éleveurs déclarants avait varié au cours des semestres des campagnes de reproduction 2011/2012 et 2012/2013 par rapport aux semestres des campagnes de reproduction 2009/2010 et 2010/2011, et si cette variation était différente d'une part dans les départements infectés par le SBV pour la première fois lors de la saison I ou de la saison II (par rapport aux autres départements), et d'autre part dans les départements pilotes FQ (par rapport aux autres départements non pilotes FQ).

II. Période et population d'étude

La période d'étude comporte quatre campagnes de reproduction, de 2009/2010 à 2012/2013 (c'est à dire huit semestres, du 2^{ème} semestre 2009 au 1^{er} semestre 2013 inclus). Afin de limiter les biais liés à un historique de surveillance variable entre départements, 77 départements ont été retenus, car ils avaient participé chaque année depuis janvier 2008 au dispositif de DA. Les élevages bovins inclus dans l'étude étaient les élevages localisés dans l'un de ces 77 départements et dans lequel au moins un vêlage avait été notifié au cours de chacune des campagnes de reproduction incluse dans l'étude. Ont donc été exclus les élevages en cessation ou création d'activité au cours de la période d'étude. Au total, ce sont 177 735 élevages qui ont été inclus, caractérisés pour chacun des semestres d'étude par :

- leur type de production, cette typologie ayant été définie dans le cadre du projet OMAR (Observatoire de la mortalité des animaux de rente). Un élevage pouvait être laitier, allaitant, mixte, petit, ou d'une autre production (Table 1) ;
- leur taille, correspondant au nombre hebdomadaire moyen de femelles de plus de 24 mois ;
- leur probabilité de déclaration d'avortements, l'élevage pouvant avoir été déclarant ou non.

Chaque département s'est vu attribuer deux statuts :

- un statut vis-à-vis du SBV, différenciant les départements primo-infectés au cours de la saison I (ayant déclaré plus de 20 foyers au cours de cette saison, (Gache et al., 2013)), les départements primo-infectés au cours de la saison II (ayant déclaré moins de 20 foyers au cours de la saison I et plus de 20 foyers au cours de la saison II), et les autres départements, très peu touchés par le SBV ;
- un statut vis-à-vis du programme de surveillance de la fièvre Q, distinguant les 10 départements pilotes des autres.

Table 1 : Définition des types de production attribués aux élevages de bovins inclus dans l'étude

Type de production	Définition
Allaitants	Elevages ayant eu au moins 10 naissances de mères allaitantes et moins de 10 naissances de mères laitières.
Laitiers	Elevages ayant eu au moins 10 naissances de mères laitières et moins de 10 naissances de mères allaitantes.
Mixtes	Elevages ayant eu au moins 10 naissances de mères allaitantes et au moins 10 naissances de mères laitières.
Petits	Elevages ayant eu moins de 10 naissances de mères laitières ou croisées et

élevages	moins de 10 naissances de mères allaitantes ou croisées, et ayant eu moins de 10 femelles de 2 ans et plus en moyenne sur la campagne, et ayant vendu moins de 10 mâles à la boucherie sur la campagne.
Autres	Elevages ayant eu moins de 10 naissances de mères laitières ou croisées et moins de 10 naissances de mères allaitantes ou croisées mais eu au moins 10 femelles de 2 ans et plus en moyenne sur la campagne, et/ou ayant vendu au moins 10 mâles à la boucherie sur la campagne.

III. Méthode

- Facteurs étudiés

La probabilité pour des élevages définis par un type de production et une taille donnés, situés dans un département j , d'avoir déclaré au moins un avortement au cours d'un semestre donné a été étudiée en fonction de différents facteurs (Table 2). Il s'agissait d'étudier si l'évolution de la proportion d'éleveurs déclarants au cours des campagnes de reproduction 2011/2012 et 2012/2013 avait été différente dans les départements primo-infectés par le SBV à la saison I ou à la saison II (versus très peu infectés au cours des saisons I et II), et dans les départements pilotes FQ (versus non pilotes FQ), en faisant abstraction de différents facteurs susceptibles d'influencer la probabilité pour un éleveur d'être déclarant : le type de production et la taille des élevages, le département d'appartenance (les départements pilotes FQ ont été sélectionnés en raison de leur forte proportion d'éleveurs déclarants), le semestre d'étude (la probabilité pour un éleveur d'être déclarant pourrait être plus élevée dans les périodes proches des saisons de vêlages).

Table 2 : Facteurs pris en compte dans l'analyse (avec leur variable associée), susceptibles d'avoir influencé la proportion d'éleveurs déclarants

Effet		Variable		
Echelle	Facteur	Nom	Type	Catégories
Elevage	Type de production	$X_{Typprod}$	Variable qualitative à 5 classes	Allaitant, laitier, mixte, petit élevage, autre production.
	Taille	$X_{Taille4cat}$	Variable qualitative à 4 classes	Elevages ayant détenu en moyenne chaque semaine moins de 18 femelles, de 18 à 45 femelles, de 46 à 75 femelles, plus de 75 femelles.
Département	Statut FQ	X_{statut_FQ}	Variable qualitative à 2 classes	Départements pilotes FQ, départements non pilotes FQ.
	Statut SBV	X_{statut_SBV}	Variable qualitative à 3 classes	Départements ayant déclaré plus de 20 foyers lors de la saison I, départements ayant déclaré moins de 20 foyers lors de la saison I et plus de 20 foyers lors de la saison II, départements ayant déclaré moins de 20 foyers lors des saisons I et II.
Période	Semestre	$X_{Semestre}$	Variable qualitative à 2	1 ^{er} et 2 ^{ème} semestre de chaque année de la période

			classes	d'étude.
	Semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 (correspondant aux saisons I et II du SBV, et à la période de mise en place du dispositif FQ)	$X_{Semestres_c3c4}$	Variable qualitative à 5 classes	2 ^{ème} semestre 2011, 1 ^{er} semestre 2012, 2 ^{ème} semestre 2012, 1 ^{er} semestre 2013, autres semestres des campagnes 2009/2010, 2010/2011.

• Modélisation et effets des facteurs

La proportion d'éleveurs déclarants p_{ijs} , observée pour un groupe d'élevages i défini par un type de production et une taille d'élevage donnés, situés dans un département j , au cours du semestre s , a été étudiée avec le modèle de régression binomiale suivant :

$$\begin{aligned} \text{Log}(p_{ijs}) = & b_{0j} + \beta_1 \times X_{\text{Typprod}} + \beta_2 \times X_{\text{Taille4cat}} + \beta_3 \times X_{\text{statut_FQ}} + \beta_4 \times X_{\text{statut_SBV}} \\ & + \beta_5 \times X_{\text{Semestre}} + \beta_6 \times X_{\text{Semestres_c3c4}} + \beta_7 \times (X_{\text{statut_SBV}} \cdot X_{\text{Semestres_c3c4}}) \\ & + \beta_8 \times (X_{\text{statut_FQ}} \cdot X_{\text{Semestres_c3c4}}) \end{aligned}$$

Un effet β a été étudié pour chacun des facteurs de la Table 2 (Figure 1) :

- b_{0j} correspond à l'effet aléatoire lié au département d'appartenance ;
- Les effets β_1 correspondent à l'effet de chacun des types de production (par rapport au type de production allaitant) ;
- Les effets β_2 correspondent à l'effet de chacune des tailles d'élevage (par rapport aux élevages détenant en moyenne moins de 18 femelles par semaine) ;
- L'effet β_3 correspond à l'effet de l'appartenance de l'élevage à un département pilote FQ (par rapport aux élevages appartenant à des départements non pilotes FQ) ;
- l'effet β_4 correspond à l'effet de l'appartenance de l'élevage à un département « primo-infecté par le SBV lors de la saison I », à un département « primo-infecté par le SBV lors de la saison II », ou à un autre département ;
- L'effet β_5 correspond à l'effet des 2^{èmes} semestres (par rapport aux 1^{ers} semestres de chaque année de la période d'étude) ;
- Les effets β_6 correspondent à l'effet de chacun des semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 pour l'ensemble des départements (par rapport aux autres semestres des campagnes 2009/2010 et 2011/2012) : ils sont dénommés β_{6a} (correspondant à l'effet du 2^{ème} semestre 2011), β_{6b} (correspondant à l'effet du 1^{er} semestre 2012), β_{6c} (correspondant à l'effet du 2^{ème} semestre 2012), β_{6d} (correspondant à l'effet du 1^{er} semestre 2013) ;
- Les effets β_7 correspondent à l'effet supplémentaire de chacun des semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 pour les départements primo-infectés par le SBV à la saison I ou à la saison II (par rapport aux effets β_{6a} , β_{6b} , β_{6c} et β_{6d}) : ils sont dénommés β_{7a} et $\beta_{7a'}$ (correspondant à l'effet supplémentaire du 2^{ème} semestre 2011, pour les départements primo-infectés lors de la saison I ou de la saison II, respectivement), β_{7b} et $\beta_{7b'}$ (correspondant à l'effet supplémentaire du 1^{er} semestre 2012, pour les départements primo-infectés lors de la saison I ou de la saison II, respectivement), β_{7c} et $\beta_{7c'}$ (correspondant à l'effet supplémentaire du 2^{ème} semestre 2012, pour les départements primo-infectés lors de la saison I ou de la saison II, respectivement), β_{7d} et $\beta_{7d'}$ (correspondant à l'effet supplémentaire du 1^{er} semestre 2013, pour les départements primo-infectés lors de la saison I ou de la saison II, respectivement) ;

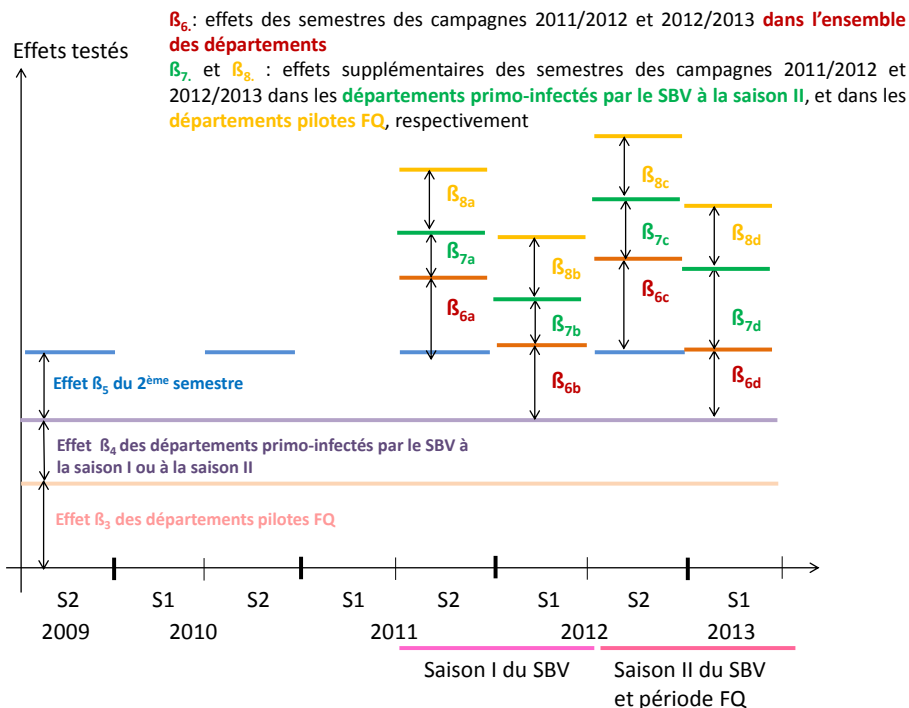
- Les effets β_8 correspondent à l'effet de chacun des semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 (par rapport aux effets β_{6a} , β_{6b} , β_{6c} et β_{6d}) pour les départements pilotes FQ : ils sont dénommés β_{8a} (correspondant à l'effet supplémentaire du 2^{ème} semestre 2011), β_{8b} (correspondant à l'effet supplémentaire du 1^{er} semestre 2012), β_{8c} (correspondant à l'effet supplémentaire du 2^{ème} semestre 2012), β_{8d} (correspondant à l'effet supplémentaire du 1^{er} semestre 2013).

Ainsi, l'objectif était de tester si les effets β_7 et β_8 étaient significatifs, c'est-à-dire de tester si l'évolution de la proportion d'éleveurs déclarants au cours des semestres des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 était différente entre les départements infectés par le SBV au cours de la saison I ou de la saison II et les autres départements d'une part, et entre les départements pilote FQ et les autres départements d'autre part.

La somme des effets β_6 et β_7 pour un semestre donné permet de connaître l'effet global de ce semestre dans les départements primo-infectés par le SBV à la saison I (ou à la saison II, en fonction des départements choisis). La somme des effets β_6 et β_8 pour un semestre donné permet de connaître l'effet global de ce semestre dans les départements pilotes FQ.

Figure 1 : Effets associés aux facteurs pris en compte dans l'analyse, susceptibles d'avoir influencé la probabilité pour un éleveur d'être déclarant au cours de la période d'étude 2009/2013

Seuls les facteurs ayant une influence variable en fonction du temps sont représentés. Le type de production et la taille des élevages ne sont donc pas représentés. En prenant l'exemple d'un département pilote FQ ayant été primo-infecté par le SBV à la saison I, certains effets ont été testés sur l'ensemble de la période d'étude (β_3 et β_4), au cours des 2^{èmes} semestres de chacune des années (β_5), et au cours des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 (β_{6a} , β_{7a} et β_{8a} pour le 2^{ème} semestre 2011, β_{6b} , β_{7b} et β_{8b} pour le 1^{er} semestre 2012, β_{6c} , β_{7c} et β_{8c} pour le 2^{ème} semestre 2012, β_{6d} , β_{7d} et β_{8d} pour le 1^{er} semestre 2013).



IV. Résultats

• Principaux résultats descriptifs

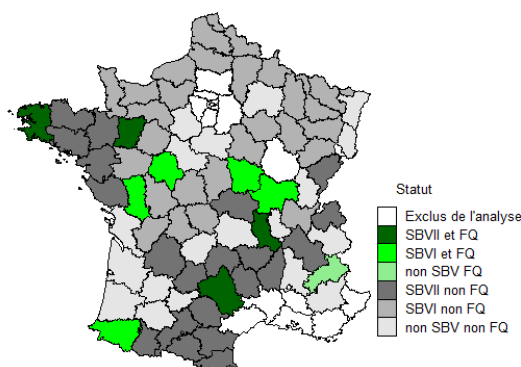
Parmi les 77 départements inclus dans l'étude, dix étaient des départements pilotes FQ. Parmi ces départements pilotes, cinq avaient déclaré plus de 20 foyers de SBV au cours de la saison I, quatre avaient déclaré moins de 20 foyers au cours de la saison I et plus de 20 foyers de SBV au cours de la saison II, et un avait déclaré moins de 20 foyers au cours de chacune des deux saisons (Figure 2).

Parmi les 67 départements non pilotes FQ, 27 avaient déclaré plus de 20 foyers au cours de la saison I, et 21 départements avaient déclaré moins de 20 foyers au cours de la saison I et plus de 20 foyers au cours de la saison II. Les 19 autres départements avaient déclaré moins de 20 foyers au cours de chacune des deux saisons.

En fonction des semestres, la proportion d'éleveurs allaitants variait entre 32,5 et 36,0%, celle des éleveurs laitiers entre 30,9 et 32,3%, celle des éleveurs mixtes entre 5,5 et 7%, celle des petits élevages entre 14,7 et 18,2%

Figure 2 : Répartition des départements inclus dans l'étude en fonction de leur statut vis-à-vis du SBV et de surveillance de la fièvre Q

« SBVI » correspond aux départements ayant déclaré plus de 20 foyers à la saison I, « SBVII » correspond aux départements ayant déclaré moins de 20 foyers à la saison I et plus de 20 foyers à la saison II, « Non SBV » correspond aux départements ayant déclaré moins de 20 foyers aux saisons I et II. Les départements pilotes FQ sont mentionnés comme « FQ », les départements non pilotes FQ comme « non FQ ».



• Modélisation de la probabilité de déclaration d'avortements

Les résultats sont présentés dans la Table 3. Au cours de la période d'étude, la probabilité pour un éleveur laitier ou mixte d'être déclarant était plus élevée que pour un éleveur allaitant. Cette probabilité augmentait avec le nombre hebdomadaire moyen de femelles détenues dans l'élevage. La probabilité de déclaration a été plus élevée au cours des 2^{èmes} semestres par rapport aux 1^{ers} semestres (Table 3). Sur l'ensemble de la période d'étude, la proportion d'éleveurs déclarants a été plus élevée dans les départements pilotes FQ par rapport aux autres départements (ce qui était attendu, les départements pilotes ayant été sélectionnés en raison notamment de leur plus forte proportion d'éleveurs déclarants). Par contre, la proportion d'éleveurs déclarants n'était pas significativement différente entre les départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I ou lors de la saison II et ceux ayant eu moins de 20 foyers de SBV au cours de chacune de ces deux saisons.

Table 3 : Odds ratio obtenus à partir du modèle de régression binomiale retenu pour les effets sans interactionsLes Odds ratio en gras sont significatifs ($p < 0,05$).

Echelle	Variable	Catégories	Odds ratio [IC 95%]
Elevage	Type de production	Allaitant	1
		Laitier	2,39 [2,35 - 2,43]
		Mixte	1,81 [1,76 - 1,85]
		Petit élevage	0,34 [0,31 - 0,36]
		Autre production	0,95 [0,92 - 0,98]
Taille	Taille	< 18	1
		[18-46[2,26 [2,16 - 2,37]
		[46-75[3,59 [3,42 - 3,76]
		>=75	5,01 [4,78 - 5,26]
Période calendaire	Semestre	1 ^{er} semestre	1
		2 ^{ème} semestre	1,13 [1,11 - 1,15]

† Nombre hebdomadaire moyen de femelles

La proportion d'éleveurs déclarants a légèrement varié au cours de la période d'infection du SBV et de la mise en place du dispositif de surveillance pilote de la FQ (Table 4) :

- au cours du 2^{ème} semestre 2011, la proportion d'éleveurs déclarants était plus élevée dans les départements « primo-infectés par le SBV à la saison I » par rapport aux départements très faiblement infectés.
- au cours du 1^{er} semestre 2012, la proportion d'éleveurs déclarants a augmenté dans les départements très peu infectés par le SBV, avec une augmentation supplémentaire dans les départements « primo-infectés par le SBV lors de la saison I » (l'augmentation globale de la proportion d'éleveurs déclarants dans les départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I correspond à la somme de ces deux augmentations, soit un odds ratio de $1,07 + 1,12 = 1,19$) ;
- au cours du 2^{ème} semestre 2012, la proportion d'éleveurs déclarants a diminué dans les départements très peu infectés par le SBV, cette diminution étant compensée par une augmentation dans les départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I et lors de la saison II ; une analyse complémentaire à partir de deux modèles prenant comme référence pour l'un, les départements primo-infectés lors de la saison I et pour l'autre, les départements primo-infectés lors de la saison II, indique que les deux effets s'annulent : la proportion d'éleveurs déclarants n'a pas varié au cours du 2^{ème} semestre 2012 dans les départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I ou de la saison II ;
- au cours du 1^{er} semestre 2013, la proportion d'éleveurs déclarants a augmenté dans les départements primo-infectés lors de la saison II, ainsi que dans les départements pilotes FQ.

Table 4 : Odds ratio obtenus à partir du modèle de régression binomiale retenu pour les effets liés aux interactionsLes Odds ratio en gras sont significatifs ($p < 0,05$).

Variable	Catégories	Odds ratio [IC 95%]
Statut FQ	Départements non pilotes FQ	1
	Départements pilotes FQ	1,34 [1,07 - 1,67]
Statut SBV	Départements avec moins de 20 foyers de SBV sur la saison I et sur la saison II	1
	Départements "primo-infectés par le SBV à la saison I"	0,99 [0,82 - 1,19]
	Départements "primo-infectés par le SBV à la saison II"	0,93 [0,77 - 1,14]
Effets dans les départements non pilotes FQ et très peu infectés par le SBV	Semestre des campagnes 2009/2010 et 2010/2011	1
	2 ^{ème} semestre 2011	0,97 [0,91 - 1,03]
	1 ^{er} semestre 2012	1,07 [1,01 - 1,14]
	2 ^{ème} semestre 2012	0,92 [0,87 - 0,98]
	1 ^{er} semestre 2013	1 [0,94 - 1,06]
Effet supplémentaire des départements pilotes FQ	2 ^{ème} semestre 2011 ¹	0,99 [0,94 - 1,03]
	1 ^{er} semestre 2012 ¹	1 [0,95 - 1,05]
	2 ^{ème} semestre 2012 ¹	0,97 [0,93 - 1,02]
	1 ^{er} semestre 2013 ¹	1,05 [1 - 1,1]
Effet supplémentaire des départements "primo-infectés par le SBV lors de la saison I"	2 ^{ème} semestre 2011 ²	1,08 [1,01 - 1,16]
	1 ^{er} semestre 2012 ²	1,12 [1,04 - 1,2]
	2 ^{ème} semestre 2012 ²	1,08 [1,01 - 1,15]
	1 ^{er} semestre 2013 ²	0,97 [0,9 - 1,04]
Effet supplémentaire des départements "primo-infectés par le SBV lors de la saison II"	2 ^{ème} semestre 2011 ³	1,06 [0,99 - 1,13]
	1 ^{er} semestre 2012 ³	1,06 [0,99 - 1,14]
	2 ^{ème} semestre 2012 ³	1,1 [1,03 - 1,18]
	1 ^{er} semestre 2013 ³	1,14 [1,07 - 1,23]

¹ Effet du semestre spécifique aux départements pilotes FQ, à cumuler avec l'effet du semestre correspondant estimé dans les départements non pilotes FQ pour estimer l'augmentation globale de la proportion d'éleveurs déclarants au cours de ce semestre dans les départements pilotes FQ.

² Effet du semestre spécifique aux départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I, à cumuler avec l'effet du semestre correspondant estimé dans les départements très peu infectés par le SBV pour estimer l'augmentation globale de la proportion d'éleveurs déclarants au cours de ce semestre dans les départements pilotes FQ.

³ Effet du semestre spécifique aux départements primo-infectés par le SBV lors de la saison II, à cumuler avec l'effet du semestre correspondant estimé dans les départements très peu infectés par le SBV pour estimer l'augmentation globale de la proportion d'éleveurs déclarants au cours de ce semestre dans les départements pilotes FQ.

V. Discussion

Cette étude confirme le rôle du type de production et de la taille de l'élevage sur la proportion d'éleveurs déclarants : la taille de l'élevage recouvre un effet mécanique (la probabilité pour un élevage d'avoir un avortement - et donc pour l'éleveur de le déclarer- augmente avec sa taille), et éventuellement un effet lié à la technicité de l'élevage : les éleveurs détenant des élevages de grande taille pouvant être plus enclins à suivre leurs animaux sur le plan sanitaire et à déclarer des avortements (Bronner et al., 2013).

Cette étude met également en évidence le fait que la proportion d'éleveurs déclarants a légèrement augmenté dans les 32 départements primo-infectés par le SBV lors de la saison I au cours du 2^{ème} semestre 2011 et du 1^{er} semestre 2012, et dans les 25 départements primo-infectés par le SBV lors de la saison II au cours du 1^{er} semestre 2013. Ces résultats diffèrent de ceux d'une étude précédente qui n'avait pas mis en évidence de variation de la proportion d'éleveurs déclarants en lien avec l'émergence du SBV au 2^{ème} semestre 2011, par rapport au 2^{ème} semestre 2010 (Bronner et al., 2012). Cette différence peut s'expliquer par la prise en compte d'une période d'étude plus longue, permettant d'augmenter la puissance de l'étude.

L'effet qu'a eu le SBV sur la proportion d'éleveurs déclarants pourrait s'expliquer en premier lieu par l'augmentation des déclarations de veaux malformés, considérés comme des avortements d'un point de vue réglementaire : ces veaux étaient donc testés à la fois vis-à-vis de la brucellose et du SBV. D'autre part, plusieurs acteurs ont mentionné le rôle que pourrait avoir le SBV sur la survenue d'avortement sans anomalie congénitale (sans que cet effet ait été démontré scientifiquement). Il est donc possible que certains éleveurs aient déclaré des avortements sans malformation afin de s'assurer de l'absence de SBV dans leur élevage. Ces variations dans la proportion d'éleveurs déclarants restent faibles par rapport à celles identifiées lors de l'épizootie de fièvre catarrhale ovine due au sérotype 8 (FCO-8). En effet, d'une part, le nombre de foyers de FCO-8 (15 000 en 2007 et 30 000 en 2008) était nettement supérieur au nombre de foyers de SBV (même si la sous-déclaration des foyers de SBV était certainement plus importante que pour la FCO). D'autre part, dans les élevages infectés par la FCO-8, les taux de retours 90 jours suivant une première insémination artificielle (signant des troubles de fertilité) variaient entre 8 et 21 points de pourcent et les taux de retours 90 à 180 jours suivant une première IA (signant des avortements) étaient de 6,7 points de pourcent en moyenne (Nusinovici et al., 2012). En comparaison, dans les élevages ayant déclarés des cas de forme congénitale de SBV, 6% en moyenne des femelles présentaient des troubles de la reproduction (GDS France, 2012). Enfin, le statut réglementaire et le fort impact économique de la FCO-8 ont certainement conduit à une sensibilisation importante des acteurs de terrain à surveiller cette maladie.

La proportion d'éleveurs déclarants a légèrement augmenté dans les départements pilotes FQ au cours du 1^{er} semestre 2013. Afin d'affiner cette analyse, une seconde modélisation a été conduite en distinguant parmi les départements pilotes FQ, ceux dans lesquels les 50% de frais d'analyses PCR non pris en charge par l'Etat sont pris en charge par les collectivités locales et les GDS, et les autres. Cette analyse n'a pas permis de mettre en évidence de diminution de la proportion d'éleveurs déclarants dans les départements pilotes FQ pour lesquels une part des frais d'analyses était supporté par les éleveurs, par rapport aux autres départements. Ainsi, le dispositif pilote FQ a certainement contribué à sensibiliser les éleveurs et les vétérinaires à la déclaration des avortements. La prise en charge partielle des analyses diagnostiques par les éleveurs dans certains départements n'a pas eu d'impact négatif sur le dispositif de déclaration des avortements, ce qui peut s'expliquer par le fait que de nombreux autres facteurs que les coûts de diagnostic sont pris en compte par les éleveurs dans leur choix de déclarer des avortements (Bronner et al., 2014), ainsi que par une sensibilisation déjà importante des acteurs de terrain au dispositif de DA et au diagnostic des avortements (incluant la brucellose, mais également la fièvre Q et d'autres maladies enzootiques).

Remerciements

Les auteurs remercient Morgane Dominguez et Kristel Gache pour les informations apportées sur les foyers déclarés infectés de SBV, ainsi que Kristel Gache et Anne Touratier sur les modalités de mise en place du dispositif de surveillance clinique de la fièvre Q.

Références

- 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.
- 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.
- Bronner, A., Morignat, E., Calavas, D., 2012. Virus Schmallerberg : étude de son impact sur la proportion d'éleveurs de bovins ayant déclaré des avortements de fin de gestation au cours du 2ème semestre 2011.
- Dominguez, M., Hendrikx, P., Zientara, S., Calavas, D., 2012a. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallerberg (SBV) chez les bovins [janvier - août 2012]. http://www.plateforme-esa.fr/images/documents/20130124_%20rapportsbv_bv.pdf.
- Dominguez, M., Hendrikx, P., Zientara, S., Calavas, D., 2012b. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallerberg (SBV) chez les petits ruminants <http://www.survepi.org/cerepi/images/documents/20120801bilansbv.pdf>.
- Gache, K., Dominguez, M., Touratier, A., Calavas, D., 2013. Bilan de la surveillance de l'infection congénitale par le virus Schmallerberg Saison II. <http://www.plateforme-esa.fr/images/documents/bilan%20sbv%20saison%20ii.pdf>.
- GDS France, 2012. Résultats intermédiaires de l'enquête descriptive réalisée dans les élevages atteints par le virus de Schmallerberg (formes congénitales) - Bovins. http://www.plateforme-esa.fr/images/documents/12-09-2012-sbv_eqdes_bv_tt3.pdf.
- Nusinovici, S., Seegers, H., Joly, A., Beaudeau, F., Fourichon, C., 2012. Increase in the occurrence of abortions associated with exposure to the bluetongue virus serotype 8 in naïve dairy herds. Theriogenology 78, 1140-1151.