

# Estimation des pertes économiques attribuées à la fièvre catarrhale ovine (sérotypage 8) dans le sud de la Belgique durant la période 2006-2007

HANON J.B. (1), UYTENHOEF A. (1), FECHER-BOURGEOIS F. (2), KIRSCHVINK N. (3), HAUBRUGE E. (4), DUQUESNE BRIGITTE (5), SAEGERMAN C. (1)

(1) Unité de recherche en épidémiologie et analyse de risques appliquées aux sciences vétérinaires (UREAR), département des maladies infectieuses et parasitaires, faculté de médecine vétérinaire, université de Liège, Boulevard de Colonster 20, B42, B-4000 Liège, Belgique (2) Département d'économie, université de Liège, boulevard du rectorat 7, B31, B-4000 Liège, Belgique (3) Département vétérinaire, physiologie animale, facultés universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP), rue de Bruxelles 61, B-5000 Namur, Belgique (4) Unité d'entomologie fonctionnelle et évolutive (5) Unité d'économie et de développement rural, Gembloux Agro-Bio Tech, université de Liège, passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgique

**RESUME** - Depuis l'été 2006, l'Europe a été confrontée à l'émergence de la FCO chez les ruminants domestiques. En Belgique, l'épizootie a provoqué une vive inquiétude dans le secteur de la production bovine et ovine, surtout à cause de l'incidence élevée de troubles de la reproduction observés depuis l'automne 2007. Cette étude présente une estimation des pertes économiques attribuée à la FCO dans le sud de la Belgique. Elle s'est appuyée sur des enquêtes épidémiologiques transversales à destination des éleveurs et des vétérinaires, et sur l'identification et la mise en relation de différentes bases de données technico-économiques. Une approche déterministe basée sur le calcul des pertes technico-économiques moyennes a été utilisée. Les pertes technico-économiques à l'échelle de la région Wallonne entière s'élèvent respectivement à 35,3 millions d'euros (hypothèse basse établie sur base du recensement des foyers officiels déclarés), à 92,9 millions d'euros (hypothèse moyenne établie sur base d'une enquête représentative auprès des vétérinaires) et à 104,8 millions d'euros (hypothèse haute établie sur base d'enquêtes représentatives auprès des éleveurs). Les pertes les plus influentes étaient liées aux troubles de la reproduction. Nos résultats suggèrent de reconsidérer les estimations précoces des pertes technico-économiques liées à cette épizootie en Europe.

## Estimation of economical losses attributed to the Bluetongue (BTV-8) in South part of Belgium during the period of 2006-2007

HANON J.B. (1), UYTENHOEF A. (1), FECHER-BOURGEOIS F. (2), KIRSCHVINK N. (3), HAUBRUGE E. (4), DUQUESNE BRIGITTE (5), SAEGERMAN C. (1)

(1) Unité de recherche en épidémiologie et analyse de risques appliquées aux sciences vétérinaires (UREAR), département des maladies infectieuses et parasitaires, faculté de médecine vétérinaire, université de Liège, Boulevard de Colonster 20, B42, B-4000 Liège, Belgique

**SUMMARY** - Since the summer of 2006, Europe faced the emergence of bluetongue (BT) in domestic ruminants. The BT epizootic raised concern because reproductive disorders were reported in cattle and sheep since the autumn of 2007. Economical consequences of BT were estimated in the South of Belgium using transversal epidemiological inquiries performed among ruminant holders and veterinarians and by identifying and interconnecting different databases with technical and economical information. A deterministic approach based on mean technical and economic losses. These losses in the entire Walloon Region reach 32.3 million € (low hypothesis based on officially declared BT farms), 92.9 million € (mean hypothesis based on the veterinary inquiry) and 104.8 million € (high hypothesis based on inquiries performed among cattle and sheep holders) respectively. The main losses are related to reproductive disorders. Previous published socio-economical losses should be re-estimated because their calculation might have been performed too early after the emergence of BT.

## INTRODUCTION

En raison de son important impact technico-économique et de son importance majeure au niveau du commerce international d'animaux et de produits animaux, la fièvre catarrhale ovine (FCO) est une maladie rapportable à l'organisation mondiale de la santé animale (OIE). Depuis l'été 2006, l'Europe a été confrontée à l'émergence de la FCO chez les ruminants domestiques (Saegerman *et al.*, 2008, 2009a). L'épizootie a provoqué une vive inquiétude dans le secteur agricole, surtout à cause de l'incidence élevée de troubles de la reproduction observés chez les bovins et ovins depuis l'automne 2007 (Saegerman *et al.*, 2009b). En conséquence, la FCO a induit des pertes économiques importantes pour le secteur agricole. Une estimation des pertes économiques liées à la FCO a été réalisée dans le sud de la Belgique.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'estimation des pertes chez les bovins et les ovins a été réalisée d'une part à l'aide d'enquêtes épidémiologiques transversales à destination des éleveurs et des vétérinaires, et d'autre part, par l'identification, la caractérisation et la mise en relation de différentes bases de données technico-économiques disponibles.

### 1.1. POPULATIONS ETUDIÉES

Les effectifs des cheptels bovin et ovin proviennent du recensement agricole de mai 2007 (tableau 1). Il s'agit des exploitations professionnelles générant un revenu économique de leur activité. Ces effectifs sont inférieurs à ceux figurant dans SANITEL, le système belge pour l'identification et l'enregistrement de tous les troupeaux (exploitations) et animaux.

**Tableau 1** : exploitations bovines et ovines professionnelles tirant un revenu de leur activité en région Wallonne

Espèce	Exploitations		Animaux Total	Animaux par Exploitation
	Type	Nombre		
Bovine	Allaitantes	5557	520906	94 (a)
	Laitières	2166	208625	96 (b)
	Mixtes	3397	580887	171 (c)
	Autres	523	21141	40 (d)
Ovine	Allaitant	1401	150532	40 (e)

(a) dont 37 vaches allaitantes ; (b) dont 50 vaches laitières ; (c) dont 39 vaches allaitantes et 36 vaches laitières ; (d) animaux d'engraissement ; (e) dont 23 brebis.

## 1.2. ENQUÊTES ÉPIDÉMIOLOGIQUES TRANSVERSALES

Quatre enquêtes épidémiologiques postales ont été réalisées avant et après la saison des vêlages ou agnelages chez une sélection aléatoire d'éleveurs de bovins (enquêtes 1 et 2 : N = 4 745) et l'ensemble des éleveurs d'ovins affiliés à la fédération interprofessionnelle caprine et ovine wallonne (enquêtes 3 et 4 ; N = 499) ainsi qu'une cinquième chez tous les vétérinaires ruraux (enquête 5 : N = 758). L'objectif était de recueillir des données de terrain représentatives de l'ensemble des éleveurs et vétérinaires en Wallonie, sur sept thèmes ou postes de pertes : 1) nombre de foyers et pourcentage d'exploitations bovines ou ovines infectées (prévalence troupeau) ; 2) taux de mortalité attribuée à la FCO ; 3) taux de morbidité attribuée à la FCO ; 4) pertes attribuées aux frais vétérinaires ; 5) pertes attribuées à la vente et aux variations de prix des animaux en conséquence du blocage des exportations ; 6) pertes attribuées aux troubles de la reproduction ; 7) pertes attribuées à la baisse de production laitière des bovins. Les troubles attribués à la reproduction ont été subdivisés, d'une part, en échecs d'insémination artificielle et retards de fécondation entraînant un report ou un étalement de la période de vêlage, et d'autre part en échecs de gestation : avortements, mortinatalité, malformations et baisse de prolificité (Soltner, 1989 ; Badinand *et al.*, 2000).

## 1.3. BASES DE DONNÉES TECHNICO-ÉCONOMIQUES DISPONIBLES

En vue de préciser, compléter, confirmer ou infirmer, croiser (valider) les informations obtenues sur base des enquêtes épidémiologiques reprises au point 1.2., différentes bases de données provenant de sources externes ont été consultées (tableau 2).

## 1.4. ANALYSE STATISTIQUE

Le taux de participation aux différentes enquêtes a été évalué en comparant le nombre d'éleveurs ou vétérinaires qui ont répondu aux différentes enquêtes par rapport au nombre de ceux qui ont été sollicités. La représentativité des enquêtes a été estimée sur base du taux de participation selon les provinces d'origine des répondants en calculant un coefficient de corrélation de Pearson. Un seuil de signification de 5 % a été retenu.

L'estimation des pertes économiques a consisté à estimer une baisse de la marge brute moyenne par exploitation

## 1.5. TRADUCTION DES PERTES EN TERMES MONÉTAIRES

Une première étape a consisté à rassembler l'ensemble des données et informations issues de l'analyse, d'une part, des enquêtes auprès des éleveurs et des vétérinaires et, d'autre part, des différentes bases de données disponibles. Ces données synthétiques ont ensuite été utilisées pour quantifier les pertes attribuées à la FCO. Pour ce faire, différents indicateurs épidémiologiques, zootechniques, technico-économiques ont été comparés sur plusieurs années et en particulier pour 2006/2007. Pour les enquêtes postales anonymes, la différence pour chacun des indicateurs a été calculée entre les exploitations cliniquement affectées par la FCO selon les dires d'éleveurs (et confirmées infectées par des tests de laboratoire) et les exploitations non touchées cliniquement par la maladie (sur base des observations cliniques et zootechniques des éleveurs). Pour les informations issues des bases de données consultées, la différence pour chacun des indicateurs a été calculée entre les foyers officiels déclarés et les autres exploitations. Les différences moyennes brutes

observées entre les deux types d'exploitation ont été calculées et attribuées à la FCO clinique. La deuxième étape visait à calculer, sur base du recensement agricole, la taille moyenne d'une exploitation wallonne bovine standard (type de production allaitant, laitier, mixte ou engraissement) ou ovine standard (type de production allaitant quasi exclusif en Région Wallonne, tableau 1).

L'objet de la troisième étape consistait à détailler les différents postes de pertes (voir les différents thèmes abordés dans les enquêtes postales) pour une exploitation standard. Comme beaucoup d'informations issues des enquêtes et des bases de données technico-économiques étaient concordantes (validité interne des enquêtes), il a été décidé d'utiliser en priorité les données provenant des enquêtes (panel de troupeaux plus élargi ; certains paramètres tel que, par exemple le taux de morbidité, n'étaient pas disponibles dans les bases de données) et, à défaut les informations disponibles dans les bases de données technico-économiques (faible nombre de paramètres). La baisse de la marge brute moyenne a été calculée par exploitation type puis pour l'ensemble de la Wallonie en multipliant les pertes pour chaque type d'exploitation par le nombre de foyers cliniques estimés pour les années 2006 et 2007 en Wallonie. Ce nombre de foyers cliniques (élevages confirmés infectés par la FCO et dont les animaux ont manifesté des signes cliniques détectés par l'éleveur) est un indicateur épidémiologique crucial pour le calcul du montant total des pertes. Comme cet indicateur varie selon les sources de données, trois hypothèses ont été envisagées : basse (correspondant aux foyers de FCO déclarés officiellement à l'AFSCA), moyenne (établie sur base d'une enquête réalisée auprès des vétérinaires) et haute (établie sur base de quatre enquêtes réalisées auprès des éleveurs). Il faut également remarquer que certaines pertes ont touché l'ensemble des exploitations d'élevage quel que soit leur statut FCO (pertes liées aux variations de prix des animaux provenant du blocage des exportations et coûts des traitements préventifs tels que l'usage d'insecticides et la vaccination). La quatrième étape a consisté à consulter des partenaires du projet (tableau 2) ainsi que d'autres services de la faculté de médecine vétérinaire de l'université de Liège afin de commenter et critiquer, de manière indépendante, les résultats obtenus.

## 2. RESULTATS

### 2.1. TAUX DE PARTICIPATION AUX ENQUÊTES ET REPRÉSENTATIVITÉ

Le taux de participation aux enquêtes bovines était de 32 % et 13 % (enquêtes 1 et 2). La représentativité des éleveurs en fonction de la province d'origine a été jugée satisfaisante (coefficient de corrélation de Pearson = 0,96 pour l'enquête 1 et 0,95 pour l'enquête 2). Le taux de participation aux enquêtes ovines était de 18 % (enquête 3) et 7 % (enquête 4). La représentativité des éleveurs en fonction de la province d'origine a été jugée satisfaisante (coefficient de corrélation de Pearson = 0,91 pour l'enquête 3 et 0,92 pour l'enquête 4). Le taux de participation à l'enquête vétérinaire était de 10 % (enquête 5). La représentativité des vétérinaires en fonction de la province d'origine a été jugée satisfaisante (coefficient de corrélation de Pearson = 0,98).

**Tableau 2** : principales bases de données consultées

Instance	Base ou source de données
Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA)	Fichiers SANITEL bovins et ovins ; données campagne de vaccination FCO
Association Wallonne de l'Élevage (AWE)	Résultats de contrôle laitier ; résultats de performances de reproduction ; résultats socio technico-économiques des suivis de gestion d'exploitations ; étude interne sur les pertes liées à la FCO
Région Wallonne (Direction Générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (D GARNE))	Résultats socio technico-économiques des suivis de gestion d'exploitations ; demandes de crédits de soudure par les éleveurs ; Prix des bovins sur pied et abattus ainsi que du lait
Clos d'équarrissage (RENDAC)	Données concernant les mortalités des bovins et des petits ruminants
Marché de Ciney	Prix des bovins sur pied
Fédération Interprofessionnelle Caprine et Ovine Wallonne (FICOW)	Données socio-technico-économiques
Association Régionale de Santé et d'Identification Animales (ARSIA)	Données d'avortements
Institut National des Recensements agricoles ; données statistiques diverses	
Commission Européenne (EUROSTAT)	Données statistiques diverses
Centre du mouton (Faulx-Les-Tombes)	Données technico-économiques
Centrale d'achat vétérinaire (ALCYON)	Données sur les ventes de produits vétérinaires

**Tableau 3** : valeurs moyennes des paramètres épidémiologiques, zootechniques et technico-économiques ayant servi à chiffrer les pertes attribuées à la FCO

Paramètres	Exploitations	
	bovines	ovines
<b>Attribuables aux exploitations cliniquement atteintes de FCO</b>		
Taux de mortalité attribuée à la FCO (2007)		
Animaux de moins de 1 an (%)	1,9	13,2
Animaux de 1 an et plus (%)	1,2	9,2
Taux de morbidité attribuée à la FCO (2007)		
Animaux de moins de 1 an (%)	7,8	39,5
Animaux de 1 an et plus (%)	12,9	50,9
Baisse de la production laitière		
Perte en lait par vache présente (kg/an)	79	-
Troubles de la reproduction		
Décalage des vêlages/agnelages (semaines)	9	5
Taux d'avortements attribués à la FCO (%)	5,3	1
Taux de mortalités liées à la FCO (%)	4,1	3
Taux de malformations liées à la FCO (%)	3,2	0,7
Taux de prématurés liés à la FCO (%)	4,4	-
Baisse de prolificité liée à la FCO (%)	-	22
Vente d'animaux réformés		
Taux de réformes des vaches laitières liées à la FCO (%)	13	-
Taux de réformes des vaches/brebis allaitantes liées à la FCO (%)	18	3
<b>Attribuables à toutes les exploitations</b>		
Frais vétérinaires préventifs		
Coût des insecticides par animal (Euros/animal)	4	3
Coût de la vaccination par animal (hors visite vétérinaire) (Euros/animal) <sup>1</sup>	4	1,5
Manque à gagner vente des veaux/brouards		
Veaux laitiers (Euros/animal)	37	-
Brouards de moins de 1 an (Euros/animal)	23	-
Taurillons de 1 à 2 ans (Euros/animal)	64	-

## 2.2. Estimation des pertes économiques

Les valeurs des paramètres ayant servi à chiffrer les pertes liées à la FCO figurent dans le tableau 3. Les résultats de

<sup>1</sup> La vaccination contre le sérotype 8 de la FCO est obligatoire depuis 2008 et son coût pour l'éleveur a été en grande partie pris en charge par l'État (vaccin fourni gratuitement et frais d'administration du vaccin par le vétérinaire remboursés à l'éleveur, hors prix de la visite). Ce remboursement n'a pas été pris en compte dans le calcul des pertes.

l'étude ont été regroupés en sept postes de pertes financières attribuées à la FCO par exploitation (tableau 4). Les résultats monétaires globaux sont repris dans le tableau 5.

**Tableau 4** : récapitulatif des pertes économiques par exploitation standard en fonction du statut clinique de l'exploitation vis-à-vis de la FCO et du type d'élevage

Poste de pertes	Bovins allaitants		Bovins laitiers		Ovins allaitants	
	€	%	€	%	€	%
<b>Attribuable aux exploitations cliniquement atteintes de FCO*</b>						
Mortalité	1386	18	787	7	414	34
Frais vétérinaires curatifs induits par la morbidité	532	7	559	5	90	7
Baisse de production laitière	-		1171	10	-	-
Troubles de la reproduction	4182	56	4600	40	608	50
Vente d'animaux (femelles réformées)	337	5	2.655	23	36	3
<b>Sous total</b>	<b>6436</b>	<b>86</b>	<b>9771</b>	<b>84</b>	<b>1149</b>	<b>94</b>
<b>Attribuable à toutes les exploitations</b>						
Frais vétérinaires préventifs	549	7	565	5	76	6
Manque à gagner lors de la vente de veaux/brouards provenant du blocage des exportations	507	7	1228	11	0	0
<b>Sous total</b>	<b>1056</b>	<b>14</b>	<b>1793</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>6</b>
<b>Total général</b>	<b>7492</b>	<b>100</b>	<b>11563</b>	<b>100</b>	<b>1224</b>	<b>100</b>
Pertes par vache ou brebis	205	-	233	-	53	-

**Tableau 5** : pertes totales attribuées à la FCO pour la Wallonie, selon trois hypothèses en fonction du pourcentage de foyers cliniques retenu pour la période 2006-2007

Hypothèse	Pourcentage de foyers cliniques		Pertes totales Région Wallonne (M€)
	bovins	ovins	
Basse (foyers officiels)	16,4	8,4	32,3
Moyenne (enquête auprès des vétérinaires)	71	63	92,9
Haute (enquêtes auprès des éleveurs)	82	92	104,8

## 3. DISCUSSION

En vue d'aboutir à une bonne représentativité des enquêtes postales, différents éléments ont été mis en œuvre : sensibilisation préalable des éleveurs et des vétérinaires (présentation des objectifs et des formulaires d'enquêtes), pré testage des formulaires d'enquête et garantie de l'anonymat. Par ailleurs, le fait que les éleveurs n'ayant pas constaté de signes cliniques de FCO pouvaient répondre au formulaire a permis une approche comparative entre exploitations cliniquement affectées ou non pour un même type de production. En outre, les enquêtes prennent en compte un grand nombre d'exploitations contrairement aux bases de données technico-économiques. Ceci a pour conséquence que les données d'enquêtes postales sont probablement plus représentatives de l'ensemble des filières bovine ou ovine (exploitations de tailles variables) ; ce qui renchérit le crédit accordé à ces enquêtes. Toutefois, les biais de sélection concernent ici la possibilité d'une plus forte motivation à participer des éleveurs chez qui des animaux avec des signes cliniques (sévères) ont été

observés. Des biais de mesure liés à l'appréciation clinique par les éleveurs doivent également être évoqués bien qu'en cas de doute, ils pouvaient être conseillés par leur vétérinaire d'exploitation. D'autres types d'enquêtes auraient pu convenir mais auraient mis plus de temps à être réalisées (analyse de la comptabilité des entreprises agricoles). Dans cette alternative, la gestion « centralisée » concerne un plus faible nombre d'éleveurs que ceux ayant participé aux enquêtes et concerne plus souvent des entreprises à plus grand chiffre d'affaire. De plus, les aspects cliniques et ceux liés à la reproduction auraient vraisemblablement été moins documentés. En outre, les pertes estimées dans l'étude n'incluent pas le surcroît de travail du fait des soins apportés aux animaux malades. La présente étude a identifié, le nombre de foyers cliniques (élevages confirmés infectés par la FCO et dont les animaux ont manifesté des signes cliniques ayant entraîné des pertes) comme un indicateur épidémiologique très sensible pour le calcul du montant total des pertes. Ce montant repose sur des différences obtenues entre les exploitations présentant des signes cliniques et confirmées atteintes de FCO par des tests de laboratoire et les autres exploitations ne présentant pas de signes cliniques. Une incertitude existe sur le statut des autres exploitations. Toutefois, si leur statut réel indemne avait pu être confirmé par des analyses de laboratoire, ces différences auraient probablement été plus marquées puisqu'un certain nombre d'exploitations affectées de manière infra clinique de la FCO auraient été exclues. Par ailleurs, il a été considéré que les pertes mesurées étaient attribuables à la FCO sachant qu'il est difficile d'affirmer une relation de cause à effet sur base d'une enquête transversale. Dans cette étude, il n'a pas été tenu compte d'autres facteurs ayant pu faire varier les performances économiques et zootechniques des exploitations car le calcul est basé sur les des différences brutes moyennes entre exploitations cliniquement atteintes de FCO ou non. Toutefois, ces facteurs ont pu influencer sur les deux types d'exploitation. Comme le nombre de foyers cliniques variait en fonction des sources de données, trois hypothèses ont été envisagées : basse, moyenne et haute. Parmi ces hypothèses, la première est la moins réaliste comme cela a été récemment documenté car elle sous-estime le nombre réel de foyers cliniques (Méroc *et al.*, 2008). L'hypothèse moyenne (estimation établie par des vétérinaires) est a priori plus fiable que l'hypothèse haute (estimation sur base des enquêtes éleveur). Pour cette dernière hypothèse, une incertitude existe à propos de la standardisation en ce qui concerne la détection clinique de la maladie. Le choix entre ces deux hypothèses n'est pas aisé car des études de séroprévalence troupeaux mentionnent des chiffres élevés (83,3 % fin janvier 2007) et une bonne corrélation concernant la distribution spatiale entre la prévalence sérologique et la prévalence clinique de la FCO (Méroc *et al.*, 2008). Cependant, cette corrélation n'a pas été confirmée lors de la deuxième vague de FCO durant le deuxième semestre 2007 (Méroc *et al.*, 2009). Enfin dans les exploitations affectées cliniquement par la FCO et confirmées par des tests de laboratoire, la part relative due aux pertes liées aux troubles de la reproduction est la plus importante. L'objectivation de ces pertes reproductrices est donc cruciale et a pu être réalisée par le croisement avec les bases de données technico-économiques disponibles. En outre, un poste classiquement difficile à estimer est celui lié aux restrictions des échanges commerciaux. Dans cette étude, les pertes liées aux

variations de prix ont été prises en compte. Toutefois, la durée d'élevage des animaux provenant des restrictions des échanges commerciaux n'a pas été comptabilisée car d'une part, la baisse du prix proposé pour un animal donné en tient déjà compte (le prix d'un animal d'engraissement qui n'a pas le poids objectif sera moindre) et d'autre part, pour les animaux d'élevage, les périodes d'improductivité avaient déjà été prises partiellement en compte dans le poste infertilité. En outre, les estimations des pertes liées aux restrictions des marchés d'exportation sont liées aux systèmes de production et marchés du pays considéré. Toute généralisation est donc à éviter. *In fine*, les estimations des enquêtes ont été jugées crédibles. L'utilité de telles enquêtes réalisées par une unité de recherche indépendante de toute structure d'élevage est également soulignée. On note également que les chiffres établis pour la Wallonie sont similaires à ceux d'une étude française en ce qui concerne les ovins (impact moyen, Mounaix *et al.*, 2008). Cependant, pour les bovins les chiffres sont supérieurs mais ceci s'explique par le fait que les pertes liées à la reproduction n'ont pas été prises en compte dans l'étude française. La présente étude a montré que les pertes reproductrices s'élevaient à 56 % (bovins allaitants) et 40 % (bovins laitiers) des pertes totales. En soustrayant ces pertes, 91 € / vache allaitante et 140 € / vache laitière sont obtenus, chiffres assez proches de l'étude française.

## CONCLUSION

L'importance des observations cliniques standardisées est mise en exergue (voir discussion) et nécessite d'adapter les réseaux d'épidémiosurveillance pour obtenir des données objectives et continues dans des exploitations sentinelles en vue d'estimer rapidement les pertes économiques lors de l'apparition de nouvelles maladies émergentes.

*Cette étude a été financée par la direction générale opérationnelle Agriculture, ressources naturelles et environnement de la région Wallonne (convention D31-1180). Les auteurs remercient les éleveurs qui ont participé aux enquêtes, l'AWE, l'ARSIA et la FICOW qui ont apporté un soutien logistique à leur diffusion, les vétérinaires qui ont participé à l'enquête ainsi que l'union professionnelle vétérinaire qui a apporté un soutien logistique à la diffusion de celle-ci. Nous remercions les partenaires du projet qui ont mis gracieusement à notre disposition leurs données ainsi que les experts qui ont donné un avis concernant les estimations technico-économiques présentées dans ce travail interdisciplinaire.*

**Badinand *et al.*, 2000.** Ann. Méd. Vét., 144, 289-301.

**Méroc *et al.* 2008.** Vet. Microbiol., 131, 133-144.

**Méroc *et al.* 2009.** Transboundary and Emerging Diseases, 56, 39-48.

**Mounaix *et al.* 2008.** Renc. Rech. Ruminants, 15, 25-28.

**Saegerman C., 2008.** Emerg. Inf. Dis., 14(4), 675-676.

**Saegerman C., Thiry E., 2009a.** Chap. 1. Historique du sérotype 8 du virus de la fièvre catarrhale ovine en Europe. In La fièvre catarrhale ovine. Guides France Agricole (éd.), Paris, France, 17-26.

**Saegerman C., Mellor P.S., Berkvens D., Moutou F., 2009b.** Chapitre 3. Épidémiologie de la fièvre catarrhale ovine. In : La fièvre catarrhale ovine. Guides France Agricole (éd.), Paris, France, 37-57.

**Soltner D., 1989.** Zootechnie Générale Tome 1- La Reproduction des animaux d'élevage. Ed. Sciences et Techniques Agricoles.