

# Impact de la FCO-8 sur la mortalité des bovins en France en 2007

Jean-Baptiste Perrin (1), Béatrice Mounaix (2), Valérie David (2), Jean-Luc Vinard (1), Éric Morignat (1), Pascal Hendrikx (3), Jacques Lucbert (2), Didier Calavas (1)

(1) Afssa, Laboratoire d'études et de recherches en pathologie bovine et hygiène des viandes, Lyon

(2) Institut de l'élevage

(3) Afssa, Direction scientifique, Maisons-Alfort

Les pertes causées par l'épizootie de FCO-8 dans le cheptel bovin ont fait l'objet de peu d'études. Les publications existantes proposent des valeurs de mortalité et de létalité très variables [1-4], notamment en raison de la difficulté d'établir avec certitude un lien de causalité entre la mortalité d'un animal et l'infection par le virus.

Les deux études présentées dans cet article, respectivement réalisées par l'Afssa et l'Institut de l'élevage, s'attachent à décrire, par des approches complémentaires, l'impact qu'a eu la FCO sur la mortalité des bovins français en 2007. La première met en évidence les surmortalités survenues cette année-là par rapport aux effectifs de mortalité attendus sur la base de l'historique disponible. La seconde confirme le rôle de la FCO dans cette augmentation de la mortalité, en montrant que le risque de mortalité s'est accru dans les élevages foyers par rapport aux élevages non foyers.

## ESTIMATION DE LA SURMORTALITÉ BOVINE EN 2007

Les méthodes développées pour quantifier les excès de mortalité chez l'homme liés à la canicule de 2003 [5, 6] ont été adaptées afin de décrire les excès de mortalité survenus dans la population bovine française en 2007. La méthode appliquée se résume en trois étapes :

- modélisation de l'évolution temporelle des effectifs de mortalité (par semaine et catégorie d'âge) à partir d'une période de référence de six années (2001-2006) ;
- utilisation des modèles pour prédire les effectifs de mortalité attendus en 2007 (par semaine et catégorie d'âge) ;
- comparaison des effectifs de mortalité attendus aux effectifs de mortalité réellement observés.

Les notifications de mortalité transmises à la Base de données nationale d'identification (BDNI) entre le 01/01/2001 et le 31/12/2006 (plus de 7,5 millions) ont été utilisées pour ajuster des modèles statistiques (régression de Poisson avec surdispersion) dans chaque département, ainsi qu'à l'échelle nationale. Ces modèles estiment le nombre hebdomadaire de mortalités en fonction de la tendance, de la saison (modélisée par des fonctions sinusoïdales du temps) et de la catégorie d'âge (dix catégories ont été préalablement définies selon des critères zootechniques). Les effectifs de mortalité attendus (A), c'est-à-dire qui auraient été observés si les fluctuations modélisées à partir des six dernières années s'étaient poursuivies de manière identique en 2007, ont ensuite été comparés aux effectifs réellement observés cette année-là (O).

Au cours du premier semestre 2007, le nombre de mortalités observées (par semaine, catégorie d'âge et département) se situe dans les limites de l'intervalle de prédiction dans 95,2 % des cas (22 423 sur 23 400 valeurs). Les écarts significatifs identifiés correspondent majoritairement à des déficits (64 % des 977 écarts significatifs). Lors du second semestre, les écarts aux prédictions sont très majoritairement des excès (83 % des 1 161 écarts significatifs).

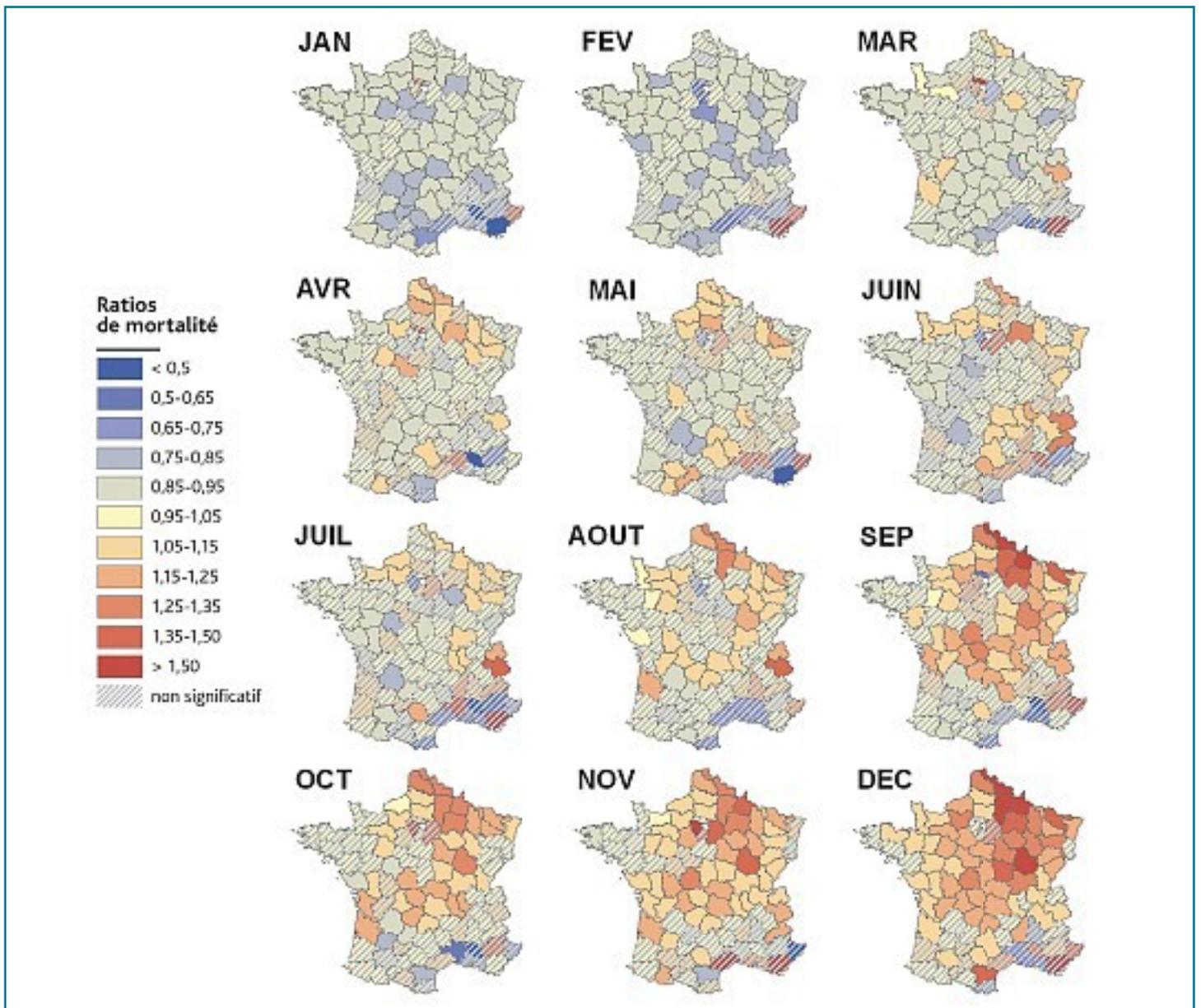
L'évolution mensuelle des ratios de mortalité (O/A) par département, toutes catégories d'âge confondues, est représentée à la Figure 1.

Tandis que, jusqu'en juin, le nombre mensuel de mortalités observées était presque partout inférieur ou égal au nombre de mortalités attendues, des excès de mortalité (ratios supérieurs à un) ont été identifiés dans la plupart des départements au second semestre. Les excès de mortalité les plus élevés (jusqu'à +50 %) et les plus précoces (dès le mois d'avril) ont été observés dans les départements du Nord et du Nord-est.

**Tableau 1.** Nombre de mortalités bovines observées et attendues en France au deuxième semestre 2007 (les ratios de mortalité significativement supérieurs à 1 sont en gras)

Catégories d'âge	Mortalités Observées (O)	Mortalités Attendues (A)	Excès de mortalité (O-A)	Ratio de mortalité (O/A)*
- de 7 jours	274 878	247 520	+ 27 358	<b>1,11</b> [1,11 ; 1,11]
7 jours à 1 mois	72 814	66 217	+ 6 597	<b>1,10</b> [1,09 ; 1,11]
1 à 2 mois	32 468	27 999	+ 4 469	<b>1,16</b> [1,15 ; 1,17]
2 à 6 mois	52 806	50 043	+ 2 763	<b>1,06</b> [1,05 ; 1,07]
6 mois à 1 an	39 691	35 617	+ 4 074	<b>1,11</b> [1,10 ; 1,12]
1 à 2 ans	27 335	25 810	+ 1 525	<b>1,06</b> [1,05 ; 1,07]
2 à 2,5 ans	36 091	37 038	- 947	0,97 [0,96 ; 0,98]
2,5 à 5 ans	27 803	27 673	+ 130	1,00 [0,99 ; 1,01]
5 à 10 ans	54 337	49 659	+ 4 678	<b>1,09</b> [1,08 ; 1,10]
+ de 10 ans	18 702	16 484	+ 2 218	<b>1,13</b> [1,11 ; 1,15]
<b>Total</b>	<b>636 925</b>	<b>584 060</b>	<b>+ 52 865</b>	<b>1,09</b>

\* et intervalle de confiance à 95 %.



**Figure 1.** Ratios mensuels (nombre de mortalités observées sur le nombre de mortalités attendues) de mortalité par département en 2007

L'Aisne (02), les Ardennes (08) et le Nord (59) sont les trois départements présentant les excès de mortalité cumulés sur l'année les plus élevés.

Au total, au cours du second semestre 2007, les élevages français ont notifié 636 925 mortalités de bovins tandis que le modèle en prévoyait 584 060 (Tableau 1), soit un excès de plus de 50 000 mortalités. Des augmentations significatives ont été relevées dans toutes les catégories d'âge sauf pour les animaux de 2 à 5 ans. L'excès relatif de mortalité le plus élevé (+16 %) est observé chez les veaux de 1 à 2 mois, le second (+13 %) dans la catégorie des bovins de plus de 10 ans.

L'augmentation brute la plus importante est observée chez les veaux de moins de sept jours (+27 358) qui représentent à eux seuls 43 % des surmortalités observées au cours du semestre. Il faut toutefois noter que l'augmentation des notifications de mortalité dans cette catégorie d'âge ne reflète pas forcément une augmentation réelle du nombre de mortalités. En effet, il est possible que pendant l'épizootie de FCO-8, pour des raisons financières (compensation des mortalités déclarées dans les foyers) ou parce que le contexte épizootique les amenait à être plus vigilants, certains éleveurs aient notifié à la BDNI des mortalités néonatales qu'ils

n'auraient pas notifiées habituellement.

Les modèles employés, dont la qualité prédictive a été validée sur le premier semestre 2007, ont permis de mettre en évidence et de quantifier les excès de mortalité survenus dans le cheptel bovin dans la seconde partie de l'année 2007. Mais, même si l'évolution temporelle et spatiale des excès identifiés concorde avec l'évolution de l'épizootie de FCO observée en France en 2007, la méthode employée ne permet pas d'attribuer les mortalités à une cause en particulier. La mauvaise qualité des fourrages récoltés a notamment pu être à l'origine d'une partie des surmortalités observées pendant l'hiver. D'autre part, l'augmentation du nombre de mortalités peut être liée à un accroissement de la population à risque (la population vivante) en 2007. En effet, cette année-là, l'augmentation des quotas laitiers a conduit certains éleveurs à garder plus longtemps qu'à l'ordinaire les vaches âgées. De même, en élevage allaitant, le blocage durant l'été des animaux destinés à l'export a pu augmenter les effectifs des bovins de moins de 1 an [7].

L'étude réalisée en 2008 par l'Institut de l'élevage permet de confirmer le rôle de la FCO dans l'apparition des surmortalités observée en 2007 [1].

## IMPACT DE LA FCO-8 SUR LA SURMORTALITÉ DES BOVINS

Cette étude est basée sur la comparaison des risques de mortalité entre les élevages déclarés foyers de FCO-8 durant le 2<sup>e</sup> semestre 2007 et des élevages qui n'étaient pas déclarés foyers (témoins). Les élevages foyers ont été identifiés à partir du fichier des foyers confirmés par sérologie et/ou virologie fourni par l'Afssa, qui recensait 14 264 foyers bovins et ovins pour la période concernée. 14 000 élevages témoins appariés ont été choisis par tirage aléatoire.

Le risque de mortalité R a été calculé à partir de la densité d'incidence, c'est-à-dire les mortalités recensées dans la BDNI rapportées à la durée de présence des animaux. Ce risque a été calculé pour plusieurs catégories de bovins, laitiers ou allaitants, dans les élevages foyers et non foyers. Les comparaisons entre les élevages foyers et les élevages témoins ont été réalisées en contrôlant un effet aléatoire de l'élevage et en intégrant à l'analyse les résultats du 2<sup>e</sup> semestre 2006 pour éliminer les variations inter-annuelles. Cette analyse montre un risque de mortalité supérieur dans les élevages foyers (Figure 2), avec des différences selon le type d'élevage et la catégorie d'âge des animaux.

Dans les élevages laitiers de plus de 30 vaches, les différences sont significatives ( $p < 0,05$ ) chez les veaux de moins de 1 mois où un risque de mortalité accru de 75 %, est observé dans les élevages foyers. Chez les vaches laitières de plus de 2 ans, le risque de mortalité est augmenté de 22 % dans les élevages foyers par rapport aux élevages témoins. Dans les autres catégories d'âge des cheptels laitiers, les différences ne sont pas significatives.

En raison de variances élevées, les différences de risque de mortalité observées en élevage allaitant ne sont pas significatives quelle que soit la catégorie d'âge considérée, malgré le risque de mortalité des veaux double dans les élevages foyers.

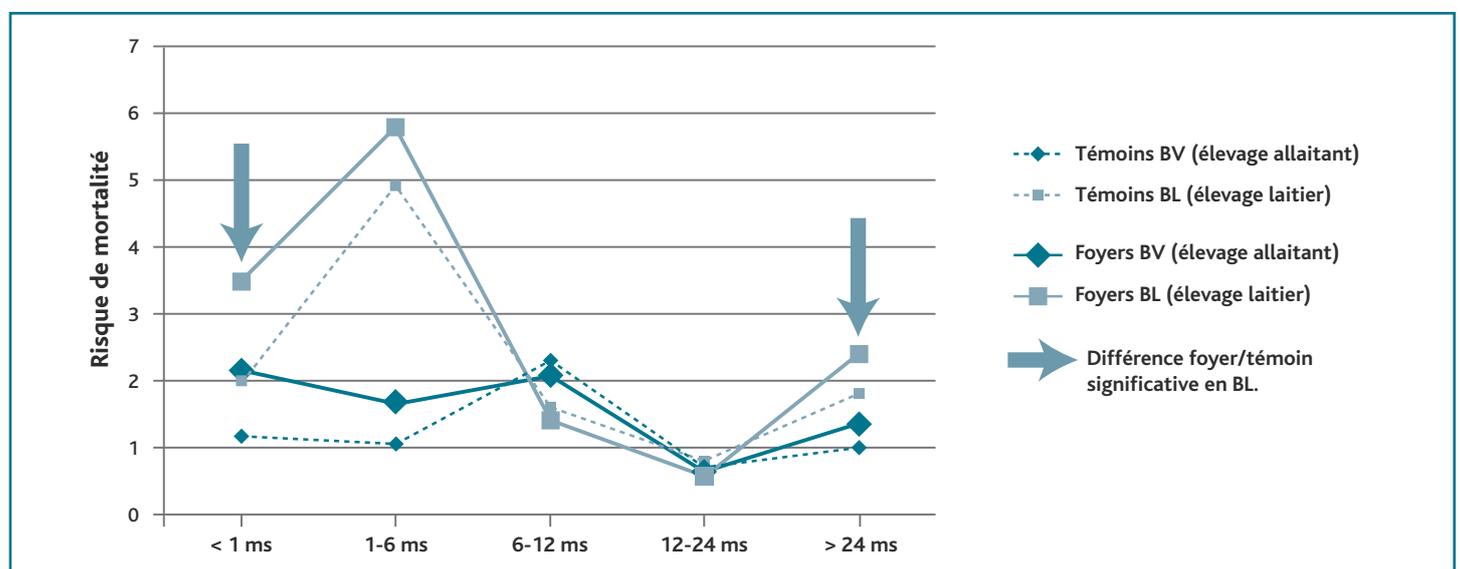
Ces résultats sont cohérents avec les estimations réalisées dans les départements touchés dès la fin de l'année 2007 [8]. Dès 2006, plusieurs travaux avaient établi les principaux impacts de la FCO-8 dans les élevages touchés, en particulier la mortalité modérée des bovins adultes, plus importante chez les veaux [9].

## CONCLUSION

Le second semestre 2007 a été marqué par une augmentation des notifications de mortalité bovine (+50 000 par rapport au nombre attendu sur la base des six années précédentes), particulièrement importante dans les départements du Nord-est de la France. Si plusieurs phénomènes pathologiques ont pu avoir joué un rôle, la répartition spatio-temporelle des surmortalités identifiées laisse supposer qu'elles sont associées à l'épizootie de FCO-8 survenue en 2007. L'analyse comparée des risques de mortalité entre élevages foyers et non foyers confirme cette hypothèse en mettant en évidence une augmentation du risque de mortalité dans les élevages infectés, importante chez les veaux et plus modérée chez les animaux adultes.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Mounaix B., Ribaud D., Gorceix M., Fraboulet M., Dupont L., Caillaud D., Echevarria L., Reynaud D., David V., Lucbert J. (2008). Les impacts technico-économiques 2007 de la FCO BTv8 dans les élevages bovins et ovins français. in 15<sup>e</sup> Journées Rencontres Recherches Ruminants. 2008. Paris, France.
- [2] Pouilly F., Bosquet G., Cachbach S., Mayer A., Pinard A. (2008). L'impact de l'épizootie de FCO en 2007 dans les Ardennes d'après les données équarrissage et BDNI. Bulletin des GTV, 46: 69-73.
- [3] Elbers A.R.W., Backx A., Ekker H.M., van der Spek A.N., van Rijn P.A. (2008). Field observations during the Bluetongue serotype 8 epidemic in 2006. II. Morbidity and mortality rate, case fatality and clinical recovery in sheep and cattle in the Netherlands. Preventive Veterinary Medicine, 87(1-2): 31-40.
- [4] Le Gal M.C., Dufour B., Geoffroy E., Zanella G., Moutou F., Millemann Y., Rieffel J.N., Pouilly F. (2008) Bluetongue virus serotype 8 in the Ardennes in 2007. Veterinary Record 163: 668.
- [5] Fouillet A., Rey G., Laurent F., Pavillon G., Bellec S., Guihenneuc-Jouyau C., Clavel J., Jouglà E., Hémon D. (2006) Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. International Archives of Occupational and Environmental Health, 80(1): 16-24.
- [6] Rey G., Jouglà E., Fouillet A., Pavillon G., Bessemoulin P., Frayssinet P., Clavel J., Hémon D. (2007). The impact of major heat waves on all-cause and cause-specific mortality in France from 1971 to 2003. International Archives of Occupational and Environmental Health, 80(7): 615-26.
- [7] Loirette-Baldit N. (2008). Conséquences de la fièvre catarrhale ovine en 2007-2008: la déstabilisation de la filière brouillards. Agreste Primeur, 214: 4.
- [8] Mounaix B., David V., Lucbert J. (2008). Synthèse des actions régionales d'évaluation de l'impact de la FCO en élevage bovin et ovin - bilan de l'épisode 2007, in Collection résultats - Institut de l'élevage. 2008. p. 72.
- [9] Elbers A.R., Backx A., Ekker H.M., van der Spek A.N., van Rijn P.A. (2008). Performance of clinical signs to detect bluetongue virus serotype 8 outbreaks in cattle and sheep during the 2006-epidemic in The Netherlands. Veterinary Microbiology 129(1-2): 156-62.



**Figure 2.** Risque de mortalité (R %) dans les élevages foyers et non foyers de plus de 30 vaches. Données BDNI.  $R = 1 - (\exp - DI \cdot d)$  avec DI: densité d'incidence de mortalité, d= durée d'étude.