

## Vétérinaire praticien – vétérinaire acteur de la surveillance épidémiologique : deux activités, deux paradigmes à concilier

D. Calavas <sup>(1)\*</sup>, E. Collin <sup>(2)</sup> & P. Hendrikx <sup>(3)</sup>

Cet article (n° 10102013-00008-FR) a été évalué par les pairs, accepté, puis soumis à une révision linguistique approuvée par les auteurs. Il n'a pas encore été mis en page pour impression. Il sera publié en décembre 2013 dans le volume **32** (3) de la *Revue scientifique et technique*.

1) Anses, Laboratoire de Lyon, 31 avenue Tony-Garnier, 69364 Lyon Cedex, France

2) Société nationale des Groupements techniques vétérinaires (SNGTV), 11 rue Moufle, 75011 Paris, France

3) Anses, Unité de surveillance épidémiologique (SURVEPI), Direction scientifique des laboratoires, 29-31 avenue du Général-Leclerc, 94701 Maisons-Alfort Cedex, France

\*Auteur chargé de la correspondance : [didier.calavas@anses.fr](mailto:didier.calavas@anses.fr)

### Résumé

Les vétérinaires praticiens participent fréquemment à des dispositifs de surveillance épidémiologique, avec la mission de détecter les animaux suspects d'être atteints par les maladies surveillées, et de les inclure dans la surveillance. Or, ces deux activités de praticien et d'acteur de la surveillance reposent sur deux paradigmes différents. Face à un animal malade, le praticien essaie de maximiser la probabilité d'un diagnostic juste, tandis qu'il est demandé à l'acteur de la surveillance de maximiser l'inclusion de cas suspects dans les dispositifs de surveillance. L'analyse des difficultés et des problèmes qui naissent de la coexistence de ces deux activités permet aux auteurs de faire des propositions pour y pallier, tant au niveau de la formation initiale que de la formation continue des vétérinaires. Ces éléments doivent être pris en compte par les personnes en charge de la mise en

œuvre et de l'animation des dispositifs de surveillance épidémiologique.

### **Mots-clés**

Biais – Déclaration obligatoire – Maladies réglementées – Santé animale – Surveillance épidémiologique – Vétérinaire praticien.

### **Introduction**

Dans de nombreux pays, le vétérinaire praticien, au contact des éleveurs dans son activité professionnelle quotidienne, est souvent l'un des premiers maillons de la surveillance épidémiologique, que ce soit pour des dispositifs de surveillance événementielle (passive), en particulier ceux fondés sur l'examen clinique des animaux, ou pour des dispositifs de surveillance programmée (active). En France par exemple, en ce qui concerne les maladies réglementées, cette activité de surveillance est organisée par l'État, et le vétérinaire praticien devient alors par contrat « vétérinaire sanitaire », agissant pour le compte de l'État auprès de ses clients éleveurs. Ces deux activités, ces deux « métiers », de praticien et d'acteur de la surveillance épidémiologique renvoient en fait à deux paradigmes distincts. Une mauvaise compréhension, par les responsables de la mise en œuvre de la surveillance épidémiologique, de cette distinction et du rôle qu'on attend du vétérinaire en matière de surveillance, peut contribuer à limiter les performances des dispositifs de surveillance. Après avoir analysé les différences d'objectifs et de méthodes entre ces deux activités, des exemples pris dans la surveillance de différentes maladies en France au cours des vingt dernières années, en particulier les encéphalopathies spongiformes transmissibles, permettent d'illustrer les conséquences négatives d'une mauvaise compréhension des attentes en matière de surveillance, et de proposer des solutions pour y remédier.

## **Objectifs et démarche diagnostique du vétérinaire praticien**

On pourrait dire de manière simplifiée que l'objectif d'un vétérinaire praticien, face à un animal qui lui est présenté en consultation, est de poser un diagnostic permettant d'entreprendre une démarche thérapeutique adaptée.

Le diagnostic (du grec διάγνωσις, *diagnosis*, à partir de δια-, *dia-*, par, à travers, et γνώσις, *gnosis*, la connaissance, le discernement) vise à déterminer la nature de la maladie observée, à partir d'un ensemble de sources d'information : les signes cliniques observés, l'interrogatoire de l'éleveur, ainsi que des données para-cliniques telles que les résultats de tests biologiques ou d'imagerie médicale. Dans certains cas, le contexte épidémiologique contribue aussi à l'établissement du diagnostic.

Les bases du diagnostic médical ont évolué au cours des trois derniers siècles, en parallèle avec l'amélioration des capacités d'investigation et de compréhension des phénomènes pathologiques, passant d'une approche purement clinique (sémiologique) à une approche étiologique s'appuyant sur des données anatomo-pathologiques, microbiologiques, etc. Dans le domaine vétérinaire, les capacités techniques et économiques peuvent limiter les investigations (tests biologiques, imagerie, exploration fonctionnelle, etc.), ce qui conduit à une part d'incertitude relativement importante dans le diagnostic, qui a donc, comme pour un test biologique, une certaine probabilité d'être juste. Dans les pays développés cependant, le recours de plus en plus fréquent à des tests biologiques simples et acceptables économiquement diminue cette part d'incertitude.

On a longtemps considéré que la démarche diagnostique était fondée sur un raisonnement hypothético-déductif, depuis les médecins de l'Égypte antique (on peut lire dans le papyrus d'Edwin Smith, datant de la 18<sup>e</sup> dynastie, soit 1 600 ans avant J.-C. : « si tu examines un homme qui présente tel ou tel symptôme, alors tu diras à son sujet : il a ceci ») jusqu'à la théorisation de Sir Francis Bacon (1561-1626) consistant à rassembler complètement et de manière impartiale les

observations, qui sont ensuite objectivement interprétées et évaluées de manière à atteindre un seul diagnostic, ou un petit nombre de diagnostics le plus en phase avec le jeu de données disponibles.

En fait, à la suite de travaux sur le raisonnement clinique (1), il apparaît qu'en médecine humaine les praticiens (mais ce raisonnement s'applique également aux praticiens vétérinaires) ne récoltent pas toutes les informations disponibles avant de balayer l'ensemble des hypothèses, mais sélectionnent très rapidement une ou deux hypothèses (il est également admis qu'un maximum de cinq à sept hypothèses sont en général considérées) à partir des premières informations, ces hypothèses conduisant à rechercher d'autres informations confortant ou infirmant l'hypothèse de départ et ainsi de suite. Les investigations complémentaires seront en relation avec ces hypothèses, avec en particulier le risque que certaines observations ne soient pas prises en compte, de manière à éviter de formuler d'autres hypothèses, même si elles étaient de nature à mieux expliquer le phénomène observé. Dans le même ordre d'idées, on pourra donner une importance exagérée à certains faits, pour justifier les hypothèses prises en compte (ce qui revient à sur-interpréter certaines informations et à les considérer explicatives des hypothèses retenues, alors qu'elles n'y contribuent pas).

Ce mode de raisonnement est tout à fait adapté à l'objectif de diagnostic et de traitement (et aux moyens alloués), mais de facto les hypothèses les moins probables ont tendance à être écartées (cf. annexe). Si le traitement (ou le simple déroulement des événements) « valide » le diagnostic, on pourra considérer qu'écarter ces hypothèses alternatives mineures aura été pertinent. Si ce n'est pas le cas, une démarche pas à pas permettra de reconsidérer les hypothèses précédemment écartées. Mais dans certains cas (par ex., lorsque la décision « définitive » est prise de procéder à l'abattage ou à l'euthanasie alors que le diagnostic final n'a pas été atteint), une incertitude subsistera quant à l'étiologie.

Pour résumer, l'objectif du praticien est donc de maximiser une combinaison diagnostic-décision, conditionnellement aux moyens de

diagnostic et de traitement dont il dispose, aux aspects économiques (coût de l'animal, coût du traitement), aux aspects pronostiques (efficacité attendue du traitement vs envoi à l'abattoir ou euthanasie), en interaction avec les objectifs du propriétaire des animaux.

## **Objectifs et principes de la surveillance épidémiologique**

La surveillance épidémiologique peut être définie comme le recueil, l'analyse et l'interprétation de données « permettant de suivre l'état de santé (...) d'une population définie, en particulier de déceler l'apparition de processus pathologiques et d'en étudier le développement dans le temps et dans l'espace, en vue de l'adoption de mesures appropriées de lutte » (2).

En matière de surveillance épidémiologique événementielle, l'objectif premier est de recruter, d'inclure dans le dispositif de surveillance, les animaux susceptibles d'être atteints par la maladie surveillée (cas suspects). Ceux-ci sont définis sur la base de critères de suspicion et il est demandé aux acteurs de la surveillance de recruter ces animaux.

Par exemple, pour la surveillance clinique de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en France, les critères de ce recrutement sont définis dans un texte réglementaire (3) : Article 1 : « les animaux des espèces bovines sont considérés : (...) suspects d'ESB lorsque vivants, abattus ou morts ils présentent ou ont présenté des troubles neurologiques ou comportementaux ou une détérioration progressive de l'état général liée à une atteinte du système nerveux central et pour lesquels les informations recueillies sur la base d'un examen clinique, de la réponse à un traitement, d'un examen post mortem ou d'une analyse de laboratoire ante ou post mortem ne permettent pas d'établir un autre diagnostic ».

Pour le vétérinaire, les cas suspects seront le plus souvent des animaux malades, qui lui auront été présentés par l'éleveur. On peut étendre les bases de ce recrutement aux cas où on demande au vétérinaire de réaliser de manière systématique un test biologique, dont l'interprétation par le vétérinaire lui-même contribue au dispositif de

surveillance, comme par exemple le cas de l'intradermo-tuberculination pour la détection de la tuberculose chez les bovins.

Notons que l'éleveur peut n'avoir qu'un rôle passif dans la surveillance (il appelle son vétérinaire pour un animal qu'il considère malade), mais qu'il peut aussi avoir un rôle actif : on demande par exemple aux éleveurs de signaler les avortements de ruminants dans le but de détecter la brucellose, même quand l'intervention thérapeutique du vétérinaire n'est pas nécessaire. Dans les deux cas, l'éleveur constitue le premier maillon de la surveillance et le niveau de recours au vétérinaire, pour soigner les animaux malades ou prendre en charge les cas suspects qu'on lui demande de rapporter (par ex., avortements), et il conditionne au premier chef la sensibilité de la surveillance. Ce niveau de recours au vétérinaire dépend largement d'un ensemble de paramètres liés aux relations technico-économiques entre les éleveurs et leurs vétérinaires (maillage du territoire par les vétérinaires, pratique de l'automédication par les éleveurs, coût des interventions vétérinaires, etc.).

L'objectif de la surveillance événementielle est en général de détecter le plus exhaustivement possible les cas réels (cas suspects dont l'infection est confirmée par le test de référence), donc de maximiser le recrutement des cas suspects, en privilégiant la sensibilité (c'est-à-dire la proportion de cas suspects inclus dans la surveillance par rapport au nombre d'animaux présentant des signes compatibles avec la définition d'un cas suspect) dans la définition et le recrutement de ces cas suspects, au détriment de la spécificité (c'est-à-dire la proportion de cas confirmés par rapport aux cas suspects inclus dans la surveillance).

Ces principes généraux se confrontent bien entendu aux moyens que l'on décide d'allouer à la surveillance, qui sont fonction des enjeux (morbidité et mortalité liées à la maladie, caractère zoonotique éventuel, conséquences économiques [par ex. interdiction des échanges internationaux en cas de perte du statut indemne]), des conséquences de la non-détection d'un cas (qui peuvent être dramatiques pour des maladies très contagieuses comme la fièvre

aphteuse...) et des moyens disponibles (techniques, financiers...). On est donc conduit à définir des critères de suspicion qui présentent un rapport sensibilité/spécificité compatible avec les objectifs assignés à la surveillance et aux moyens qui lui sont alloués.

### **Conséquences de l'exercice des deux activités par une même personne**

Le vétérinaire praticien auquel on demande d'être par ailleurs acteur d'un dispositif de surveillance épidémiologique exerce donc bien deux activités, qui ont des objectifs différents et qui reposent sur des paradigmes différents :

*i)* en tant que praticien, l'objectif est de maximiser la probabilité d'un diagnostic juste en excluant généralement les étiologies à faible probabilité d'occurrence, dans un champ de contraintes techniques et économiques,

*ii)* en tant qu'acteur de la surveillance épidémiologique, l'objectif est de maximiser l'inclusion de cas suspects en incluant souvent la suspicion d'événements à faible probabilité d'occurrence, dans un champ de contraintes techniques et économiques différent.

La difficulté inhérente à la « coexistence » de ces deux activités est compliquée par le fait qu'elles s'exercent souvent sur les mêmes animaux : l'origine d'une suspicion épidémiologique est souvent un animal présenté au vétérinaire parce qu'il est malade. Il faut donc que le vétérinaire puisse passer « instantanément » d'une posture à l'autre, d'un paradigme à l'autre.

Au vu d'un certain nombre d'observations et d'exemples, on peut poser l'hypothèse que l'exercice n'est pas si simple que cela, avec des conséquences en matière de performance des systèmes de surveillance, en particulier un défaut de sensibilité dû à l'application des principes de la démarche diagnostique en situation de surveillance épidémiologique (cf. annexe).

Si on prend l'exemple de la surveillance clinique de l'ESB en France (Fig. 1), le taux moyen de confirmation diagnostique a été de 20 %

(329/1 647) entre 1991 et 2007. On peut se demander si ce taux n'était pas trop élevé pour une maladie dont les manifestations cliniques ne sont pas pathognomoniques ; de nombreux animaux présentant des signes cliniques compatibles avec l'ESB ne sont en fait pas atteints par cette maladie, ainsi, un taux élevé de confirmation suggère que de nombreux cas suspects n'ont pas été inclus dans le dispositif de surveillance. Ce questionnement, qui est applicable à tous les pays qui ont mis en place une surveillance clinique de l'ESB, avait d'ailleurs été pris en compte par l'Union européenne, qui avait estimé que pour considérer qu'un pays exerçait une surveillance clinique efficace, il devait rapporter annuellement un certain nombre de suspicions, en fonction de la taille de son cheptel bovin et de la prévalence des maladies à expression neurologique pouvant être confondues (cliniquement) avec l'ESB (4). En France, ce défaut de sensibilité de la surveillance clinique de l'ESB a été mis en évidence dans certaines parties du territoire par la mise en place additionnelle de protocoles de surveillance programmée fondés sur la réalisation de prélèvements et d'analyses systématiques sur des animaux trouvés morts, qui ont conduit à l'identification de cas supplémentaires qui n'avaient pas été détectés par la surveillance clinique, bien que les animaux en question eussent présenté des symptômes caractéristiques de la maladie avant la mort.

Cette constatation d'une sensibilité faible de la surveillance clinique est encore plus importante pour la tremblante chez les ovins. En France, entre 1996 et 2006 (Fig. 2) le taux moyen de confirmation diagnostique a été en moyenne de 75 % (579/771). Sachant qu'au niveau individuel (celui de l'animal), le diagnostic clinique de la tremblante est très difficile, il est clair que les vétérinaires ont essentiellement inclus dans le dispositif de surveillance des suspicions très fortes, vraisemblablement après avoir exclu un certain nombre de diagnostics alternatifs, et également après avoir observé un certain nombre d'animaux présentant les signes cliniques au niveau du troupeau.

On peut faire le même type de constat quand on demande au vétérinaire de se prononcer sur le statut d'un animal au vu du résultat



d'un test biologique dont l'interprétation relève de sa responsabilité. C'est le cas de la tuberculose bovine, maladie pour laquelle le vétérinaire procède à des tests allergiques (intradermo-tuberculation) dont un résultat positif conduit à classer l'animal en suspect d'être infecté. Au vu de la spécificité des tests, on devrait s'attendre, en moyenne, à un certain nombre de réactions (faussement) positives (en contexte de prévalence nulle, le nombre de réactions faussement positives attendu est égal au nombre de tests réalisés  $\times$  [1 – spécificité du test]). En France en 2011 (5), le taux de réactions positives était de 0,35 % dans les zones où on pratiquait l'intradermo-tuberculation simple. Selon les sources, la spécificité de ce test est estimée entre 75 % et 99,9 % ; la valeur de cette sensibilité se situant entre ces deux valeurs, on peut donc considérer que le taux de réactions positives est vraisemblablement (très) sous-estimé. On a identifié depuis longtemps (6) que les vétérinaires avaient « adapté » la surveillance officielle de la tuberculose bovine, avec une certaine pertinence, puisqu'en contexte de prévalence très faible, la valeur prédictive positive d'un test positif est très faible. Le seuil de détection a donc été adapté, seules les réactions les plus fortes étant rapportées. Ce faisant, la sensibilité globale du dispositif de surveillance était affaiblie, ce qui a pu contribuer à une recrudescence de foyers de tuberculose bovine au cours des dix dernières années en France.

Ce qui est vrai pour des maladies présentes, même avec une faible prévalence, l'est encore plus pour des maladies exotiques, comme la fièvre aphteuse en France, pour lesquelles la spécificité de l'interprétation épidémiologique de la situation rencontrée dans les élevages par les vétérinaires praticiens conduit à un nombre de suspicions très faible, voire nul selon les années (Fig. 3). La mobilisation du théorème de Bayes (cf. annexe) pour modéliser l'approche clinique du praticien trouve là tout son sens, la prévalence nulle de la maladie conduisant à une probabilité de détection très faible. On peut dire dans ce cas que le rôle de vétérinaire praticien a pris le dessus sur le rôle de vétérinaire sanitaire.

## **La définition du cas : exemple de défaut de prise en compte des exigences de la surveillance épidémiologique par rapport au diagnostic clinique**

Les difficultés et les problèmes qui naissent du fait qu'on demande à un vétérinaire praticien d'exercer également une activité de surveillance épidémiologique sont souvent insuffisamment pris en compte, y compris par ceux qui conçoivent et mettent en place les dispositifs de surveillance. On peut illustrer cela avec l'exemple de la surveillance clinique de l'ESB en France.

Dans le texte réglementaire cité plus haut (3), une autre définition des critères de suspicion clinique de l'ESB peut être trouvée dans l'Article 5 : « Les circonstances de suspicion de l'ESB sont les suivantes : (...) bovin vivant présentant des signes cliniques traduisant des troubles neurologiques tels que anxiété, hypersensibilité, excitation, agressivité, persistant plus de quinze jours, ainsi que toutes autres manifestations caractéristiques d'un syndrome nerveux associées ou non à une atteinte de l'appareil locomoteur et/ ou de l'état général ». Cette deuxième définition était celle de la première version de l'arrêté en 1990, mais qui est restée dans l'article 5 des versions suivantes. Sans être contradictoire avec la définition de l'Article 1 du même arrêté, elle peut conduire de facto à écarter des suspicions légitimes d'ESB, par le simple fait qu'il s'agit d'une définition restrictive des critères de suspicion d'ESB, alors que la définition de l'Article 1 conduit au contraire à poser une suspicion dans tous les cas où l'ESB ne peut pas être exclue, ce qui est beaucoup plus conforme à l'objectif de surveillance et de détection du plus grand nombre de cas possible.

En matière de communication aux vétérinaires, une autre erreur a été commise au début de la surveillance clinique de l'ESB en 1990, par ceux qui ont mis en place le dispositif. On présentait alors aux vétérinaires praticiens le tableau clinique « idéal typique » de la maladie, rassemblant tous les signes cliniques caractéristiques. De plus, cette présentation était illustrée par une vidéo tournée par des collègues britanniques présentant un tableau clinique

pathognomonique. Cette manière de faire correspond davantage à un objectif de diagnostic qu'à un objectif de surveillance épidémiologique. Cette sensibilisation des vétérinaires a ensuite évolué quand on a pris conscience des défauts de la démarche initiale. Une réflexion avec la Société nationale des groupements techniques vétérinaires (SNGTV) a conduit à présenter les choses tout autrement aux vétérinaires auxquels on demandait de rapporter des cas suspects : une suspicion d'ESB ne devait pas être portée uniquement dans le cas où la probabilité que ce soit bien de l'ESB était élevée ; elle devait être portée à chaque fois qu'un diagnostic alternatif de certitude ne pouvait pas être porté. En d'autres termes, le seul cas où une suspicion d'ESB ne devait pas être portée était celui où le diagnostic d'ESB pouvait être écarté à coup sûr (par ex. quand l'animal guérit suite à la thérapeutique mise en œuvre). De même, dans cette seconde campagne de sensibilisation, l'accent a été mis sur les formes cliniques atypiques (durée anormale de l'évolution clinique, présence/absence de tel ou tel signe) et sur le fait que selon la phase de la maladie à laquelle le vétérinaire intervenait, certains signes pouvaient ne pas (ou ne plus) être observés (par ex., en fin d'évolution clinique, chez un animal en décubitus, l'hypersensibilité au bruit ou au toucher a en général disparu).

### **Propositions pour améliorer l'efficacité de la surveillance épidémiologique par des vétérinaires praticiens**

La participation des vétérinaires praticiens à la surveillance épidémiologique est essentielle, par leur présence sur le terrain liée à leur intervention au quotidien dans les troupeaux dont ils soignent les animaux et par la compétence qu'ils apportent à l'identification et à la caractérisation des suspicions cliniques. Il convient cependant qu'ils aient bien compris les objectifs des dispositifs de surveillance auxquels ils participent, ainsi que les principes et règles auxquels il est nécessaire de se conformer pour assurer une surveillance efficace. Ce qui est attendu d'eux en matière de surveillance épidémiologique doit être pris en compte dans le cadre de leur formation initiale et continue.

En ce qui concerne la formation initiale, la théorisation de la démarche de raisonnement diagnostique devrait leur être enseignée. La mise en parallèle avec les objectifs, les enjeux, les contraintes et les moyens de la surveillance épidémiologique permettrait de mettre en évidence les différences entre les paradigmes qui sous-tendent ces deux activités. Cette sensibilisation pourrait également faire l'objet d'un module dans la formation permanente des vétérinaires mandatés par l'État pour la réalisation de tâches de surveillance épidémiologique. Il conviendrait par ailleurs d'inclure l'ensemble des maladies infectieuses, y compris celles qui sont exotiques, dans les démarches de diagnostic différentiel.

Lors de la mise en place de dispositifs de surveillance événementielle, il est d'autre part indispensable de préciser aux vétérinaires ce qu'on attend d'eux, non pas de manière générique et théorique, mais à partir d'exemples (quand doit-on inclure un cas suspect, quand peut-on l'exclure) et de cas particuliers balayant l'étendue des situations possibles (voir la section précédente). Les protocoles de surveillance doivent également prendre en compte les contraintes pratiques des vétérinaires, en veillant à privilégier des procédures simples, harmonisées, voire standardisées entre la multitude de dispositifs de surveillance auxquels ils sont supposés contribuer. Ensuite, quand un dispositif est en place, il est important de mettre en œuvre une animation continue du réseau des vétérinaires sanitaires, par exemple par des vétérinaires référents régionaux, de manière à stimuler le recrutement de cas suspects, à collecter des informations sur l'évolution des manifestations cliniques des maladies surveillées, etc.

Il est également important de mettre en place des indicateurs de performance du dispositif, qui permettront d'évaluer si la participation des vétérinaires répond aux spécifications du dispositif (par ex., un nombre de cas suspects attendu en fonction d'un nombre d'animaux examinés et des performances d'un test diagnostique).

En conclusion, il conviendrait, lors de la mise en place d'un dispositif de surveillance épidémiologique, d'analyser l'ensemble des freins au fonctionnement optimal de ce dispositif, en prenant en compte les

attentes, les perceptions et les difficultés de mise en œuvre des protocoles par les vétérinaires praticiens, et au-delà par l'ensemble des acteurs du dispositif. D'autres dimensions sont également à prendre en compte pour appréhender les contraintes de la participation de l'ensemble des acteurs dans les dispositifs de surveillance, en particulier les conséquences réglementaires immédiates de la déclaration d'un cas suspect pour l'éleveur (par exemple l'interdiction des mouvements d'animaux), qui, dans certains cas, peuvent être un frein majeur à la sensibilité d'un dispositif de surveillance. Ceci est particulièrement important quand on considère que c'est le client du vétérinaire praticien qui subira les conséquences de la détection de la maladie surveillée. L'impact sur la sensibilité du système de surveillance peut être majeur, et ce point devrait faire l'objet d'une réflexion, en particulier pour que les conséquences ne soient pas disproportionnées quand on est au stade de la suspicion. Enfin, il est nécessaire d'adapter les objectifs et les méthodes d'un dispositif de surveillance en fonction du niveau de prévalence de la maladie, en particulier en situation de prévalence très faible ou nulle, où la valeur prédictive positive d'un cas suspect est très faible et tend vers zéro au fur et à mesure que la prévalence diminue.

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Anne Bronner, Céline Dupuy, Morgane Dominguez, Viviane Hénaux et Paul Martin (Anses) pour les échanges fructueux sur la problématique de l'article.

## Bibliographie

1. Elstein A.E., Shulman L.S. & Sprafka S.A. (1979). – Medical problem solving – An analysis of clinical reasoning. Harvard University Press, Londres, 330 pp.

2. Toma B., Dufour B., Bénét J.-J., Sanaa M., Shaw A. & Moutou F. (2010). – Épidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales, Maisons-Alfort, France, 600 pp.

3. Anon. (1990). – Arrêté du 3 décembre 1990 fixant les mesures de police sanitaire relatives à l'encéphalopathie spongiforme bovine. NOR: AGRG9002272A. *J.O. Rép. fr.*, 16 décembre 1990, 15482-15484. Page web : [www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000353179&fastPos=1&fastReqId=1630568087&categorieLien=id&oldAction=rechTexte](http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000353179&fastPos=1&fastReqId=1630568087&categorieLien=id&oldAction=rechTexte) (consultée le 30 juillet 2013).

4. Commission européenne (CE) (1998). – Décision 98/272/CE de la Commission européenne du 23 avril 1998 relative la surveillance épidémiologique des encéphalopathies spongiformes transmissibles et modifiant la décision 94/474/CE. *JOCE*, L 122, 59-63. Page web : [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998D0272:FR:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998D0272:FR:NOT) (consultée le 30 juillet 2013).

5. Fediaevsky A., Bénét J.-J., Boschioli M.L., Rivière J. & Hars J. (2012). – La tuberculose bovine en France en 2011, poursuite de la réduction du nombre de foyers. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*, Vol. 54 (Spécial Maladies réglementées et émergentes – Bilan 2011), 4-12.

6. Ducrot C. (1996). – Lutte contre la tuberculose. Évaluation technique et économique du nouveau système de lutte contre la tuberculose en Bretagne. Centre d'écopathologie animale, Lyon, France, 55 pp.

---

## Annexe

### Démarche diagnostique et théorème de Bayes

On admet aujourd'hui que le raisonnement médical (la démarche diagnostique) s'appuie implicitement, au moins en partie, sur le théorème de Bayes. Si on limite la démonstration à un seul signe clinique :

$$p(A|B) = \frac{p(B|A) \times p(A)}{p(B)}$$

Autrement dit, la probabilité du diagnostic d'une maladie A, en ayant observé le signe B (signe clinique par exemple, mais cela peut être aussi une constante biologique, le résultat d'une exploration fonctionnelle) est égale à la probabilité d'observer le signe B en cas de maladie A, multiplié par la probabilité de la maladie A, le tout divisé par la probabilité du signe B.

Appliqué au raisonnement médical, le praticien, par sa formation, son expérience, mais aussi sa perception, peut quantifier les probabilités A, B et B|A, et donc A|B dont il est question.

On peut tirer un certain nombre de conséquences de ce mode de raisonnement :

a) Plus la probabilité d'une maladie A,  $p(A)$ , est élevée, c'est-à-dire plus ses taux d'incidence et de prévalence dans la population sont élevés, plus le praticien est conduit à poser le diagnostic de la maladie A. Cette démarche est tout à fait logique, mais revient à privilégier les maladies les plus fréquentes. Par conséquent, le diagnostic va dépendre de la fréquence, réelle ou perçue, de la maladie au moment du diagnostic, c'est-à-dire dans son contexte épidémiologique au sens large. Ce processus peut expliquer en partie l'augmentation du nombre de suspicions d'une maladie quand sa fréquence, ou sa prise en compte spontanément par le praticien est plus grande, phénomène couramment observé en cas d'augmentation réelle ou apparente (notamment par un effet médiatique) d'une maladie, qui disparaît une

fois la prévalence revenue à sa perception antérieure. À l'opposé, une maladie rare, voire absente du territoire, verra sa probabilité de détection amoindrie, voire être nulle si on applique strictement la formule : si  $p(A) = 0$ , alors  $p(A|B) = 0$ , ce qui peut également contribuer à expliquer le nombre faible à très faible de suspicions de maladies exotiques. Le nombre de suspicions cliniques de fièvre aphteuse au cours des deux dernières décennies en France (Fig. 3) illustre ces deux aspects : le nombre de suspicions cliniques, très faible au regard de la population bovine (plus de 10 millions de bovins adultes), a augmenté très fortement lors de l'épizootie de 2001 en Grande Bretagne, puis est revenu très rapidement à son niveau antérieur, une fois l'épizootie contenue.

b) De même, plus la probabilité d'observer le signe B en cas de maladie A [ $p(B|A)$ ] est élevée, c'est-à-dire, plus le signe est spécifique de la maladie, plus le praticien aura tendance à poser le diagnostic A en cas de signe B. Tout en étant très logique, cela aura pour conséquence de donner moins de poids aux signes peu spécifiques, et donc de diminuer la probabilité de diagnostic des autres maladies présentant ce signe.

c) Enfin, moins un signe  $p(B)$  est fréquemment observé, plus la probabilité de conclure au diagnostic de toute maladie présentant ce signe est élevée, ce qui revient à potentialiser le numérateur, et donc les conséquences vues dans les paragraphes a) et b).

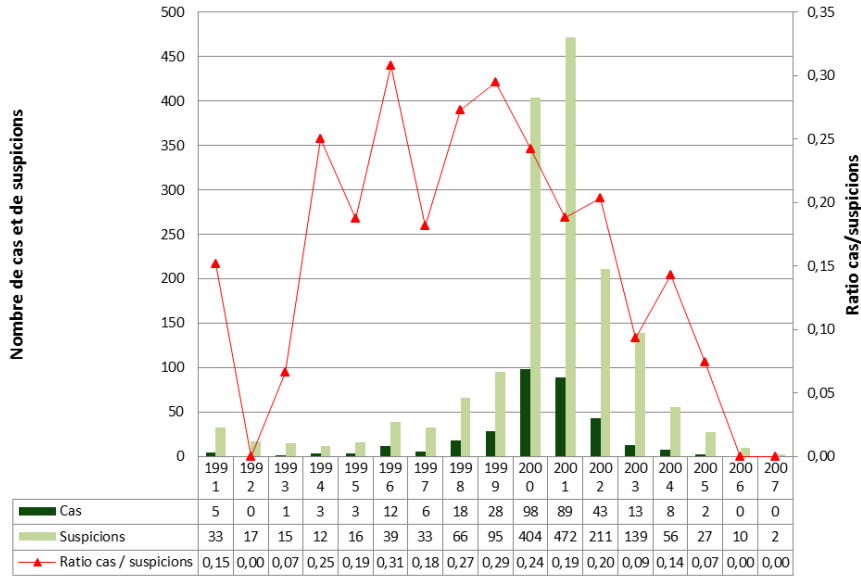
Ce raisonnement peut être étendu à une combinaison de signes observés. La démarche diagnostique consiste, en toute logique, à maximiser la probabilité du diagnostic, compte tenu des connaissances du praticien par rapport à la maladie, mais aussi du contexte dans lequel est posé le diagnostic. Le corollaire de ce constat est que les maladies les moins fréquentes seront écartées et que les signes les moins spécifiques et les plus fréquents auront moins de poids, ce qui va à l'encontre de ce qui est recherché en matière de surveillance épidémiologique, où l'on cherche au contraire à favoriser la sensibilité du dispositif.



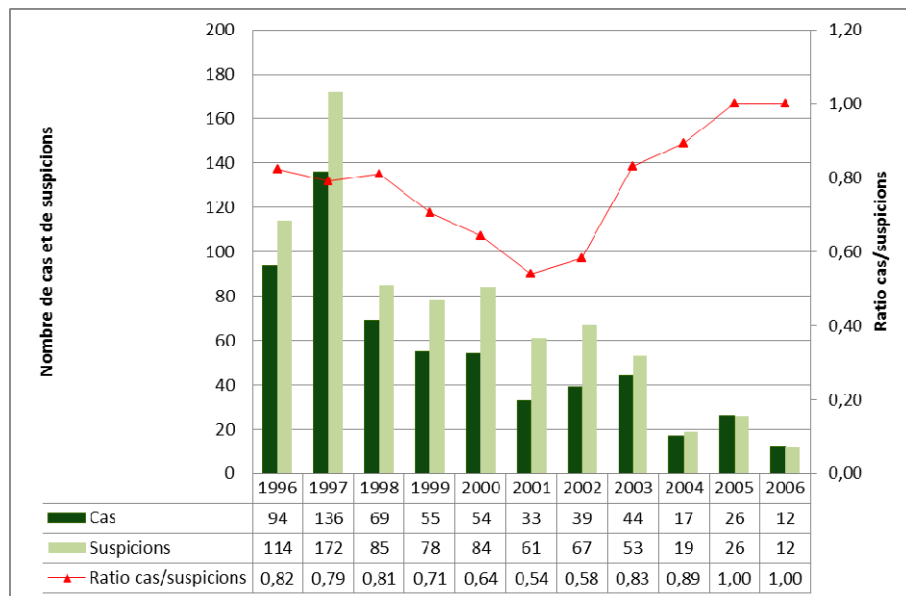
De plus, un certain nombre de biais peuvent influencer sur les estimations à priori des probabilités A, B et B|A :

- biais lié aux limites des connaissances des vétérinaires : un vétérinaire qui connaît mal les manifestations cliniques d'une maladie (exotique), verra sa probabilité de diagnostiquer cette maladie diminuée ;
- biais de motivation : l'absence de sensibilisation vis-à-vis d'une maladie contribuera à diminuer sa probabilité d'être diagnostiquée ; en revanche la médiatisation d'une maladie aura l'effet inverse, parfois excessif par rapport au risque ;
- biais de préjugé : celui-ci consiste en la sélection d'indices non pertinents, due à une perception préétablie du vétérinaire face à une situation clinique.

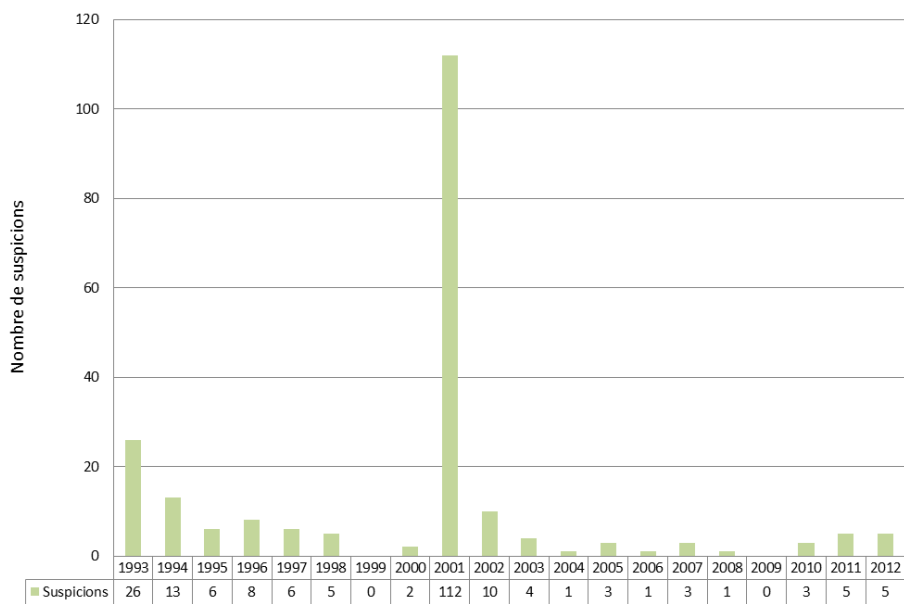
Figures



**Fig. 1**  
**Nombre de suspicions, de cas confirmés et ratio cas confirmés/cas suspects, dans le cadre de la surveillance clinique de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en France entre 1991 et 2007**



**Fig. 2**  
**Nombre de suspicions, de cas confirmés et ratio cas confirmés/cas suspects, dans le cadre de la surveillance clinique de la tremblante des ovins en France entre 1996 et 2006**



**Fig. 3**

**Nombre de suspicions de fièvre aphteuse en France entre 1993 et 2012**

(G. Zanella & F. Moutou, Anses, communication personnelle)