

SURVEILLANCE DES EVENEMENTS RARES EN SANTE PUBLIQUE VETERINAIRE

B. Toma ¹

RESUME : Ce texte introductif rappelle quelques notions de base (définitions) ainsi que la diversité des situations rencontrées en santé animale (en fonction des caractéristiques cliniques et épidémiologiques des maladies à surveiller).

Il distingue les deux types d'objectifs, et de démarches correspondantes : l'objectif quantitatif d'estimation de la fréquence moyenne d'un agent pathogène ou d'une maladie, et l'objectif qualitatif de détection par rapport à un seuil fixé.

Pour la surveillance des événements rares, les limites des stratégies habituelles incitent à s'orienter vers :

- Des échantillons ciblés plutôt que des échantillons aléatoires,
- Des tests de dépistage appliqués à des mélanges,
- Une vérification systématique des résultats positifs.

SUMMARY : This first paper recalls some classical notions (definitions), as well as the diversity of situations seen in the field of animal health (following the clinical and epidemiological aspects of the diseases to monitor).

Two kind of objectives and of strategies are recognized : quantitative objective for the estimation of the average frequency of a pathogen or a disease, and the qualitative objective of detection following a determined threshold.

For rare events surveillance, the limits of classical strategies suggest to look towards :

- Oriented samples rather than random samples,
- Screening tests applied to pooled samples
- Systematic control of positive results.



La santé publique vétérinaire a été définie comme :

« L'utilisation des compétences, connaissances et ressources de la profession vétérinaire à la protection et à l'amélioration de la santé humaine, c'est-à-dire du bien-être physique, mental et social de l'Homme [Chantal, 1995] ».

Le domaine couvert par le concept de santé publique vétérinaire est donc extrêmement vaste puisqu'il comprend la lutte contre toutes les zoonoses, l'ensemble des activités en productions animales (puisqu'elles permettent l'alimentation de l'Homme), toutes les activités relatives à l'hygiène alimentaire, toutes celles concernant le rôle des animaux dans l'environnement, la recherche biomédicale comparée, l'utilisation sociale des animaux, etc.

Au sein de ce vaste ensemble, nous nous limiterons aux zoonoses et à l'hygiène alimentaire pour évoquer la surveillance des événements rares.

Dans ces deux domaines, les mesures d'éradication ou de prévention appliquées vis-à-vis d'un certain nombre d'agents pathogènes ont réduit considérablement leur fréquence, jusqu'à un niveau que l'on peut qualifier « d'événements rares ».

En santé publique vétérinaire, la détection d'événements rares est, bien sûr, plus difficile que celle d'événements fréquents. Les textes des conférences sur ce thème sont destinés à préciser la nature des difficultés et des particularités d'une surveillance de tels événements, à les

¹ ENVA – UPMC – 94704 Maisons-Alfort cedex - France

illustrer à l'aide d'exemples dans le domaine des zoonoses ou de l'hygiène alimentaire et à évoquer les méthodes permettant d'améliorer l'efficacité de cette surveillance.

Ce premier exposé porte sur la santé animale, plus précisément sur les zoonoses de faible prévalence (bien sûr, les notions présentées sont extrapolables aux maladies spécifiquement animales, de mêmes caractéristiques épidémiologiques).

La problématique rencontrée en santé animale est tout à fait comparable à celle d'hygiène alimentaire, et correspond à deux types de situations :

- Soit estimer la fréquence d'un agent pathogène (ou d'une maladie),
- Soit comparer la situation réelle à une valeur de référence (taux de prévalence, pourcentage acceptable de défectueux) choisie en fonction de différents critères.

Après un rappel de quelques termes, seront présentés :

- La diversité des situations réelles rencontrées,
- Les objectifs de la surveillance, puis
- Les stratégies habituellement utilisées pour la surveillance des événements rares et leurs limites (protocoles d'échantillonnage et tests de dépistage).

I - RAPPEL DE DEFINITIONS

Il est souhaitable d'utiliser un langage commun, en vue d'une meilleure compréhension réciproque.

Pour commencer, peut-on définir au-dessous de quelle fréquence un événement mérite d'être qualifié de « rare » ? Bien sûr, les situations peuvent être très diverses et la « rareté » peut être appréciée différemment d'une maladie (ou d'un agent pathogène) à l'autre, ainsi que d'un pays « indemne » à une zone d'enzootie.

Mais, globalement, on peut sans doute s'entendre pour ne qualifier d'événement rare que les fréquences relatives inférieures à 1 p. cent (ou les événements ne survenant que sporadiquement).

En santé animale, ces événements peuvent être « apparents » (traduits cliniquement par des symptômes et/ou des lésions), ou « inapparents » (de façon permanente, sous forme d'infection ou d'infestation inapparente, ou prolongée, correspondant à une très longue incubation précédant une expression clinique de durée variable, par exemple l'encéphalopathie spongiforme bovine).

Les premiers peuvent faire l'objet d'un **diagnostic**, c'est-à-dire « l'identification d'une maladie chez un sujet qui présente des troubles ». Les seconds, pendant la période asymptomatique (permanente ou prolongée), peuvent être soumis à une détection ou à un **dépistage**, c'est-à-dire la « recherche à l'aide d'examens, dans une population, des individus (ou des groupes) atteints par un trouble de santé donné passé jusque là inaperçu ».

Le dépistage peut être systématique (appliqué régulièrement à tous les individus d'une population), occasionnel (appliqué dans des cas particuliers), ou sélectif (appliqué aux individus de certains groupes d'une population).

L'**échantillonnage** consiste à « choisir au sein d'une population un sous-ensemble appelé échantillon ».

L'**échantillon** ainsi défini peut être **aléatoire** (tiré au sort), ou **ciblé**, c'est-à-dire orienté en fonction d'un facteur de risque (intrinsèque ou extrinsèque).

II - LES SITUATIONS

Les situations rencontrées sur le terrain peuvent être très diverses.

Leurs caractéristiques déterminent la nature des opérations de recherche et d'identification de l'événement rare, ainsi que le niveau de difficultés rencontrées.

Elles dépendent des maladies ainsi que du moment et du lieu.

➤ EN FONCTION DES MALADIES

- Nous avons déjà signalé la différence fondée sur la fréquence et l'intensité de l'**expression clinique**.

Deux maladies permettent d'illustrer cette différence : la rage et la tuberculose bovine. Pour la première, l'expression clinique est systématique (100 p. cent des animaux infectés) ; la surveillance se limite donc aux seuls animaux malades (animaux domestiques) et/ou trouvés morts ou abattus (animaux sauvages). Cette surveillance fondée sur le diagnostic de laboratoire appliqué à toutes les suspicions est

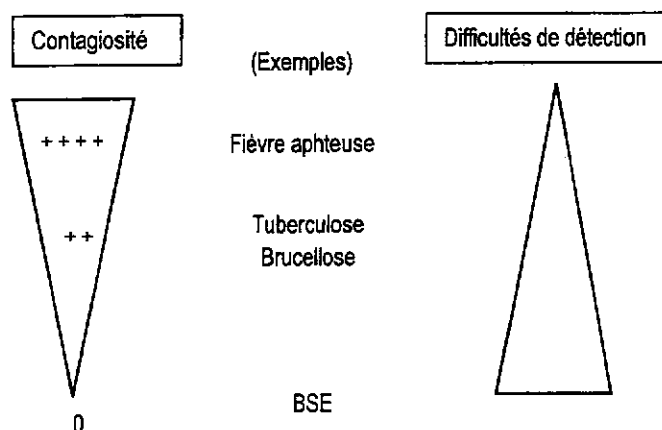
hautement efficace (surtout pour les animaux domestiques). Pour la seconde, l'expression de symptômes est rare (dans les conditions actuelles, en France) et équivoque ; celle des lésions est plus fréquente et évocatrice. Une surveillance fondée uniquement sur le diagnostic (clinique ou à l'abattoir) serait insuffisante pour fournir un reflet valable de l'état d'infection des cheptels bovins.

- L'autre différence fondamentale que l'on rencontre est du **domaine épidémiologique** : il s'agit du degré de transmissibilité de la maladie surveillée.

Les extrêmes sont représentés, d'une part, par une maladie très contagieuse, comme la fièvre aphteuse (mais aussi par bien d'autres maladies virales, la peste porcine classique, la gastro-entérite transmissible, etc.), d'autre part, par une maladie non contagieuse, mais transmissible, l'encéphalopathie spongiforme bovine. Entre ces extrêmes se situent des maladies à contagiosité « moyenne » (brucellose, tuberculose...) (cf. figure 1)

FIGURE 1

Figure représentant schématiquement la relation générale entre la contagiosité d'une maladie transmissible et la difficulté de sa détection (il existe, bien sûr, des exceptions)



Il est évident que la difficulté de détection d'une maladie est très différente en fonction de son potentiel de diffusion (intra et inter-troupeaux) : une maladie à haut niveau de transmissibilité ne demeure pas longtemps un « événement rare » (cf. l'épizootie de peste porcine classique aux Pays-Bas en 1997-1998). En revanche, la BSE peut demeurer un événement rare, et, par suite, la qualité de l'évaluation de la probabilité d'absence d'une maladie donnée, sur un territoire, n'atteint pas le même niveau selon les maladies.

En résumé, la difficulté (ou facilité) de détection d'une maladie est fonction de ses caractéristiques cliniques et épidémiologiques. Plus une maladie a une expression clinique fréquente (taux de morbidité intra-troupeau) et intense (taux de mortalité intra-troupeau), ainsi qu'une forte transmissibilité, moins elle peut échapper à l'attention de l'observateur. A l'inverse, une maladie d'expression clinique rare, tardive, non contagieuse, est très difficile à détecter.

Les systèmes de détection doivent donc être bien adaptés aux caractéristiques cliniques et épidémiologiques des maladies surveillées.

On peut faire remarquer, au passage, qu'il est certes plus facile de détecter une maladie fréquemment exprimée cliniquement et à forte contagiosité, mais qu'il est également capital de la détecter le plus tôt possible afin d'éviter la

catastrophe économique engendrée par une détection tardive (exemple de la peste porcine classique aux Pays-Bas, avec 10 millions de porcs abattus).

➤ EN FONCTION DU LIEU ET DU MOMENT

La situation réelle d'une maladie donnée, dans une population, d'une zone et à une période données, peut être **présence ou absence**.

• Présence d'une maladie

Son taux de prévalence réelle peut, au cours du temps, connaître l'une des trois évolutions suivantes (ou, à plus long terme, une combinaison de deux ou des trois) :

Stabilité, Décroissance, Croissance.

Le système de surveillance peut avoir un objectif qualitatif ou quantitatif (nous rencontrerons systématiquement cette double possibilité ultérieurement), c'est-à-dire :

- Soit simplement d'identifier la présence de la maladie,
- Soit de quantifier cette présence, par un taux de prévalence.

• Absence d'une maladie

La situation peut rester telle quelle pendant plus ou moins longtemps. Pendant toute la période correspondante, l'objectif est, sans doute, d'avoir une image correspondant à la réalité, à moindre coût.

Dans une zone indemne, la maladie peut être introduite par des mécanismes divers. L'objectif est en permanence de détecter rapidement le changement de situation (d'autant plus rapidement que la maladie est « dangereuse »).

En résumé, les situations rencontrées sur le terrain sont très diverses, en fonction des caractéristiques cliniques et

épidémiologiques des maladies ainsi que des conditions de population, d'espace et de temps.

A la réalité épidémiologique peuvent correspondre des « images » perçues, exactes ou erronées (figure 2).

Il importe de définir les objectifs de la surveillance en fonction de cette diversité de situations, puis de voir si ces objectifs peuvent être atteints totalement ou partiellement, compte tenu des contraintes matérielles ou financières.

FIGURE 2

Correspondances possibles qualitatives de la situation réelle d'une maladie et de l'image fournie par le système de surveillance

	Situation réelle de la maladie	
	Présente	Absente
	Présence	Excès
Image perçue de la maladie	Absence	Satisfaisant

III - LES OBJECTIFS

En fonction des maladies (caractéristiques cliniques et épidémiologiques), en fonction des circonstances spatio-temporelles, les objectifs de la recherche des événements rares en santé animale peuvent différer quant :

- à la nature de l'événement,
- à l'échelle d'application de la détection,
- à la nature qualitative ou quantitative de l'expression de l'événement détecté.

III.1. NATURE DE L'EVENEMENT

Selon les cas, l'événement rare à détecter est cliniquement exprimé ou non (ou rarement).

- Ainsi, pour certaines maladies, la détection sera fondée **exclusivement** sur l'identification de cas cliniquement exprimés : il en est ainsi par exemple pour la BSE et la rage.
- Pour d'autres, la détection portera **principalement** sur les cas cliniquement exprimés, mais comprendra, également, un dépistage de l'infection inapparente (par sérologie, par allergie ou par mise en évidence de l'agent pathogène) : on peut considérer qu'il en est ainsi pour la fièvre aphteuse (probang test, colour test...), la peste porcine classique...

- Enfin, pour d'autres maladies, la détection portera au contraire principalement sur les animaux infectés de façon inapparente, l'identification de cas cliniques n'étant qu'occasionnelle et secondaire (brucellose, tuberculose, maladie d'Aujeszky...).

La nature de l'événement à détecter conditionne les modalités de la surveillance, fondée exclusivement sur la clinique (même si, ensuite, toute suspicion clinique est soumise à confirmation au laboratoire), ou surtout sur la clinique ou, au contraire, surtout sur le dépistage.

III.2. ECHELLE D'APPLICATION DE LA DETECTION

Elle varie d'un animal à la population d'un pays :

• Un animal

C'est le cas lors d'introduction d'un animal dans un troupeau ou d'importation dans un pays.

La probabilité d'infection de cet animal (en incubation ou infecté de façon latente) est en général très faible, mais pas forcément nulle.

• Un troupeau

La taille du troupeau peut aller de quelques unités jusqu'à plusieurs milliers (voire davantage, pour les volailles surtout).

- Une zone

C'est-à-dire un territoire comportant un ensemble de troupeaux et pouvant aller jusqu'à la taille d'un pays.

III.3. EXPRESSION QUANTITATIVE OU QUALITATIVE DE L'EVENEMENT

Au sein d'un troupeau ou pour un ensemble de troupeaux (zone), l'objectif peut être soit de quantifier la fréquence de la maladie soit simplement de détecter sa présence à un taux de prévalence supérieur ou égal à un taux théorique retenu par hypothèse.

Dans le premier cas, l'échantillonnage doit permettre de définir un intervalle au sein duquel se situe (avec un certain risque d'erreur) le taux de prévalence réelle de la maladie (dans le troupeau ou dans la zone). Pour des événements rares, et un certain niveau de précision, le nombre d'unités étudiées doit être élevé.

Dans le second cas, l'objectif est de déterminer, par rapport à un niveau défini au préalable, si l'infection est présente ou non (avec un certain risque d'erreur).

Cette différence d'objectif et de démarche est illustrée sur les figures 3 et 4.

FIGURE 3

Différence d'objectif et de démarche (quantitative, qualitative)
au sein d'un troupeau ou d'une zone

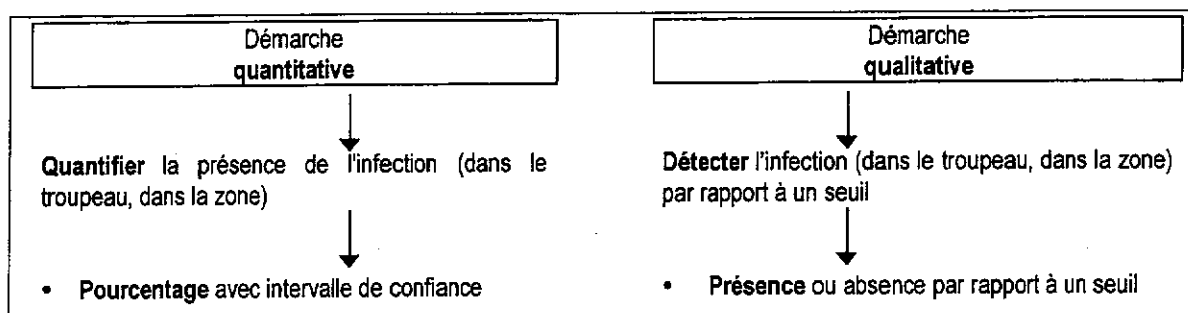
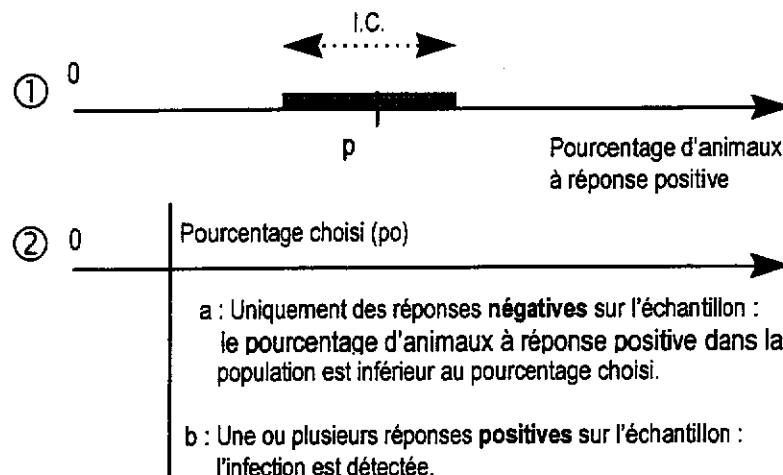


FIGURE 4

Illustration de la différence entre la démarche quantitative
et la démarche qualitative

Dans la première démarche (1), on veut évaluer le pourcentage d'animaux à réponse positive (p), avec un certain niveau de précision représenté par l'intervalle de confiance (I.C.).

Dans la seconde (2), on désire simplement détecter l'infection, avec un certain risque d'erreur, par rapport à un niveau défini (p_0). La réponse est obtenue selon que tous les résultats du test sont négatifs (a) ou qu'un (ou davantage) est positif (b). Les nombres nécessaires dans la seconde démarche sont inférieurs à ceux de la première.



Les principaux objectifs de la surveillance de maladies animales de faible prévalence et ses principes sont indiqués dans le tableau I.

TABLEAU I

Objectifs et principes de détection des événements rares en santé animale

☐ Pour toutes les maladies soumises à surveillance

⇒ Suspensions cliniques : étude systématique

☐ En plus, pour certaines maladies, en fonction de leurs caractéristiques et de la situation

	OBJECTIFS	PRINCIPES
Animal	⇒ Vérifier l'absence d'infection d'un animal introduit ou importé	• Test de dépistage très sensible • Qualification du troupeau d'origine
Troupeau	⇒ Déterminer le taux de prévalence de l'infection du troupeau (objectif quantitatif)	• Echantillon représentatif et de taille adaptée à la précision souhaitée
	⇒ Détecter l'infection du troupeau si elle se situe au-dessus d'un certain niveau (objectif qualitatif)	• Echantillon représentatif et de taille adaptée au risque d'erreur accepté
	⇒ Vérifier l'absence d'infection du troupeau (qualification de troupeau indemne)	• Résultats négatifs sur un échantillon adapté au risque d'erreur accepté • Protection vis-à-vis des facteurs de risque • Répétition du test
Zone	⇒ Déterminer le taux de prévalence de troupeaux infectés dans la zone (objectif quantitatif)	• Echantillon représentatif et de taille adaptée à la précision souhaitée
	⇒ Détecter l'infection de la zone si elle se situe au-dessus d'un certain niveau de troupeaux infectés (objectif qualitatif)	• Echantillon représentatif et de taille adaptée au risque d'erreur accepté
	⇒ Vérifier l'absence d'infection de la zone (qualification de zone indemne)	• Résultats négatifs sur un échantillon adapté au risque d'erreur accepté • Protection vis-à-vis des facteurs de risque • Répétition du test

IV - LES STRATEGIES HABITUELLES ET LEURS LIMITES

Ainsi, la détection des événements rares en santé animale implique une étude systématique de toutes les suspicions cliniques de la maladie surveillée, ainsi que l'analyse d'un échantillon de la population, de taille adaptée à l'objectif, à l'aide d'un test choisi en fonction de ses qualités intrinsèques.

IV.1. ETUDE DES SUSPICIONS CLINIQUES

Pour une maladie rare (maladie exotique, ou à très basse prévalence) chaque suspicion doit être étudiée, avec recours au laboratoire, en général seul moyen permettant de confirmer ou d'infirmer la suspicion.

La reconnaissance plus ou moins rapide d'un cas clinique (ou d'un foyer) authentique dépend d'un ensemble de facteurs ou de circonstances que l'on peut classer en trois catégories :

☐ Facteurs dépendant des éleveurs

- Le degré de la vigilance portée par les détenteurs à leurs animaux,
- Le degré de médicalisation (« vétérinarisation ») des animaux de l'espèce considérée dans le pays,
- Le degré de connaissance par les éleveurs de la nature des maladies soumises à surveillance et de leur expression clinique,
- Le degré de « conscience sanitaire » des éleveurs.

☐ Facteurs dépendant des vétérinaires

- Le degré de sensibilisation et de compétence des vétérinaires praticiens vis-à-vis de la maladie surveillée,

- Le niveau de performance (rapidité) et la compétence de laboratoires d'analyses vétérinaires.

□ Facteurs dépendant des autorités sanitaires

- Le montant des subventions, en cas de confirmation d'un cas (foyer) de maladie soumise à surveillance (ou, au contraire, le niveau des conséquences économiques et des contraintes résultant pour l'éleveur dans une telle situation),
- La décision de communication (ou, au contraire, de dissimulation) de l'information relative à ce cas (foyer) vis-à-vis des destinataires naturels ou réglementaires.

Une détection optimale dépend du fonctionnement satisfaisant de l'ensemble de la chaîne des acteurs. Comme dans tout mécanisme semblable, comportant une séquence d'événements, l'efficacité du système de détection est conditionnée par le « maillon » le plus faible.

IV.2. L'ECHANTILLONNAGE

Il convient de distinguer les performances que l'on peut espérer d'un échantillonnage, de celles permises par les qualités intrinsèques du test de dépistage. Nous prendrons donc, dans un premier temps, l'hypothèse d'un test parfait. Les modalités de l'échantillonnage (choix et taille de l'échantillon) déterminent l'exactitude et la précision des résultats obtenus.

D'une manière générale, l'objectif de quantification (taux de prévalence moyen) ou de qualification (présence ou absence par rapport à un taux de prévalence moyen fixé), de la fréquence d'une maladie dans une population, passe par l'étude d'un échantillon représentatif de cette population, que l'on peut obtenir de manière théoriquement simple et efficace, par tirage aléatoire.

La taille de cet échantillon conditionne la précision du résultat (intervalle de confiance dans la démarche quantitative, risque d'erreur dans la démarche qualitative).

Ainsi, l'étude d'un échantillon aléatoire, de taille déterminée par le niveau de précision souhaité (ou le risque d'erreur accepté), est la stratégie habituelle de surveillance d'une maladie animale rare.

De façon intuitive, et tout à fait empirique, on perçoit bien que l'efficacité d'une telle stratégie va dépendre des valeurs relatives de deux grandeurs :

- d'une part, la fraction de sondage ou taux de sondage qui est le rapport de l'effectif de l'échantillon, à celui de la population,
- d'autre part, le taux de prévalence instantanée qui est le rapport de l'effectif de « cas » à un moment donné, à celui de la population.

La comparaison de ces deux valeurs permet d'avoir une idée approximative de la probabilité de mise en évidence d'un cas

(et par conséquent de la détection de la maladie). Plus simplement, il s'agit de comparer la taille de l'échantillon (n) et le dénominateur du taux de prévalence instantanée pour un numérateur de 1.

Un exemple chiffré permet d'illustrer ceci.

$$\begin{array}{ll} \text{Population :} & 1\,000\,000 \\ \text{Cas :} & 10 \\ \text{Echantillon (n) :} & 1\,000 \\ \text{Taux de prévalence instantanée :} & \end{array}$$

$$\frac{10}{1\,000\,000} = \frac{1}{100\,000}$$

Probabilité de mise en évidence d'un cas à l'aide d'un échantillon aléatoire de 1 000, pour un taux de prévalence instantanée de 1/100 000 :

$$1\,000 \times \frac{1}{100\,000} = \frac{1\,000}{100\,000} = 0,01 \text{ ou } 1 \text{ p. cent}$$

La probabilité de détection d'un cas dans de telles conditions est de l'ordre de 1 p. cent, ce qui, bien sûr, est très faible et de niveau insuffisant pour un système de surveillance.

Ce même raisonnement peut être appliqué à n'importe quelle autre situation de prévalence et de taux de sondage.

Plus la taille de l'échantillon aléatoire se rapproche de la valeur du dénominateur du taux de prévalence instantanée (numérateur = 1), plus la probabilité de détection de la maladie augmente. Ceci signifie que pour des maladies très rares, la taille de l'échantillon doit être élevée, si l'on désire un risque d'erreur faible.

Pour l'exemple cité plus haut (taux de prévalence instantanée : 1/100 000), afin d'avoir 95 p. cent de probabilité de mise en évidence de la maladie (5 p. cent d'erreur), il faudrait un échantillon aléatoire d'une taille de l'ordre de ... 95 000 unités ($p = 95\,000/100\,000 = 0,95$).

Cette approche intuitive, empirique, sera complétée et précisée par l'approche statistique présentée par Moez Sanaa. Elle permet néanmoins de comprendre que pour des événements très rares, la taille de l'échantillon aléatoire à étudier est élevée et qu'une solution en vue de limiter le coût découlant d'une telle taille est d'« augmenter » la prévalence de la maladie à détecter en utilisant non plus un échantillon aléatoire, mais un échantillon choisi en fonction de facteurs de risque connus, c'est-à-dire un échantillon ciblé vers les unités à plus forte probabilité d'infection. Bien sûr, cette démarche, à visée économique, est adéquate en cas d'objectif qualitatif de détection de la maladie, mais non pas en cas d'objectif de quantification de sa prévalence.

IV.3. LES QUALITES DU TEST DE DEPISTAGE

Les difficultés et les limites rencontrées sont d'une toute autre nature. Elles dépendent de la sensibilité et de la spécificité du test de dépistage utilisé.

Rappelons que la sensibilité d'un test est sa capacité (probabilité) à fournir une réponse positive chez un individu

infecté. Le complément correspond aux erreurs par défaut ou « faux négatifs ».

De même, sa **spécificité** est sa capacité (probabilité) à fournir une réponse négative chez un individu indemne. Le complément correspond aux erreurs par excès ou « faux positifs ».

D'une manière générale, quel que soit le test de dépistage, on constate un « antagonisme » entre sensibilité et spécificité : un test très sensible risque d'avoir une spécificité limitée et, à l'inverse, un test très spécifique n'est pas très sensible.

En matière de dépistage de maladie rare, les **difficultés** sont plus fréquemment liées au **manque de spécificité**.

En effet, lorsque la maladie surveillée connaît une certaine transmissibilité, une sensibilité limitée d'un test de dépistage au niveau individuel autorise néanmoins de bonnes performances, dès lors qu'il existe deux ou plusieurs individus infectés dans l'échantillon étudié. Et donc, aussi paradoxal que cela puisse paraître, il n'est pas nécessaire d'utiliser un test à très haute sensibilité individuelle pour détecter une maladie rare transmissible.

En revanche, la situation est différente pour la spécificité, parce que l'on intervient en milieu composé presque uniquement de sujets indemnes et que le nombre total de faux positifs augmente beaucoup dans ces conditions (un test de spécificité individuelle de 99 p. cent, dans une population de 1 000 sujets dont 80 p. cent sont infectés va fournir deux faux positifs ($200 \times (1-0,99)$) ; ce

même test, dans une population de même taille dont 1 p. cent sont infectés en fournira 10 ($990 \times (1-0,99) = 10$).

La **valeur prédictive positive** (V.P.P.) d'un test de dépistage (c'est-à-dire la probabilité qu'une réponse positive corresponde à un sujet infecté) est mauvaise en zone à très faible prévalence (maladie rare), à cause des faux positifs (manque de spécificité). A l'extrême, en zone authentiquement indemne d'une maladie donnée, toutes les réponses positives enregistrées sont des faux positifs.

Sans entrer dans une analyse détaillée des conséquences des performances des tests de dépistage en zone à très faible prévalence, on peut retenir pour une telle situation :

- Le besoin d'une sensibilité « raisonnable », et non pas très élevée,
- Le risque réel d'erreurs par excès, avec leur corollaire économique (blocage d'exploitation, nouveaux examens...).

Ceci conduit, en fonction de préoccupations d'ordre économique, à :

- Privilégier les **tests de mélange** appliqués soit à des prélèvements résultant naturellement de mélanges (lait de mélange), soit en regroupant différents échantillons (dans la limite d'une diminution acceptable de sensibilité) ;
- **Vérifier les résultats positifs**, à l'aide de méthodes complémentaires, de plus grande spécificité.

V - CONCLUSION

Par rapport à la surveillance en général des maladies animales, la détection de maladies rares ou exotiques rencontre des difficultés particulières liées aux limites statistiques de l'échantillonnage et aux qualités intrinsèques des tests de dépistage (notamment la spécificité).

Ces difficultés, ces limites, sont illustrées, développées par les textes suivants et incitent à utiliser des méthodes

complémentaires ou substitutives parmi lesquelles on peut citer l'**échantillonnage ciblé** en fonction des facteurs de risque, l'application des tests de dépistage à des **mélanges de prélèvements** et la **vérification des résultats positifs** en vue d'identifier les erreurs par excès. Ces méthodes, et d'autres, sont également présentées et illustrées par des exemples dans les articles qui suivent.

VI - BIBLIOGRAPHIE

Chantal J. - La santé publique vétérinaire. Définition et objectifs. Environnement et santé publique vétérinaire, 1995, n° 6, 2-4.

