

LE RISQUE DE FIEVRE APHTEUSE EN ESPAGNE : L'OPINION D'EXPERTS *

Albert Picado ¹, Jordi Casal ^{1,2} et Alfonso Martín ³

RÉSUMÉ : La consultation d'experts est une méthode qui permet l'obtention d'informations et qui est en expansion dans le monde de la santé animale. Dans cet article sont décrites les méthodes utilisées pour l'obtention d'informations nécessaires pour l'évaluation des risques d'introduction et de dispersion du virus de la fièvre aphteuse (FA) en Espagne. On a utilisé plusieurs méthodes pour récolter les données (individuellement et collectivement) et différentes formulations : questions directes et de contrôle, la méthode des trois points et l'analyse conjointe. On a analysé ensuite les différents résultats obtenus et on a comparé les différentes méthodes d'obtention de données utilisées. Les données ont servi à déterminer le risque d'introduction et de dispersion du virus de la fièvre aphteuse en Espagne et à simuler les conséquences d'une épizootie dans le secteur bovin espagnol.

Mots-clés : Consultation d'experts, fièvre aphteuse, analyse de risque.

SUMMARY : Specialist consultation is a method for obtaining information, and its use is growing in the animal-health sector. In this paper, we describe the methods used to obtain data needed to evaluate the risk of introduction and dispersion of the Foot and Mouth (FMD) virus in Spain. Several data-collection methods were used (individually and collectively), as were different formulae for posing the questions: target and control questions, 3-point method and conjoint analysis. The results and varying methods were analysed and compared. The data were used to evaluate risk of introduction for the FMD virus and to simulate the consequences of an FMD epidemic on the bovine sector in Spain.

Keywords : Specialist Consultation, Foot and Mouth Disease, Risk Analysis.



I - INTRODUCTION

L'analyse de risque (AR) est une méthode systématique pour gérer des problèmes ou situations qui peuvent entraîner un certain danger. Utilisée au début dans l'industrie chimique et nucléaire, elle s'applique à présent dans un grand nombre de domaines, entre autres celui de la santé animale. En

épidémiologie vétérinaire, l'AR s'est développée depuis que l'Organisation mondiale du commerce (OMC) a établi les nouvelles règles relatives au commerce d'animaux et produits animaux lors des accords du GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) en 1994.

* Texte de la communication affichée lors des Journées AESA-AEEMA, 18-19 mai 2006

¹ Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), Barcelone, Espagne

² Departament Sanitat i d'Anatomia Animals, Facultat de Veterinària, UAB, 08193 Bellaterra, Barcelone, Espagne

³ AGROSEGURO C/Gobelos 23, 28023 Madrid, Espagne

Ces nouvelles mesures permettent de bloquer l'importation d'animaux ou de produits d'origine animale uniquement pour des motifs sanitaires qui doivent être objectifs et scientifiquement justifiés. L'analyse de risque est la méthode d'élection pour mener ce type d'études [Astudillo *et al.*, 1997]. À présent, l'AR s'utilise pour évaluer les importations, mais aussi dans d'autres domaines de la santé animale et humaine. De même, de nouveaux acteurs comme les associations d'éleveurs ou les sociétés ayant des intérêts dans la santé animale utilisent l'AR pour prendre des décisions stratégiques et améliorer leur gestion des risques.

En santé animale, l'analyse de risque rencontre certaines difficultés spécifiques. En premier lieu, les probabilités étudiées dans une situation donnée (risque d'introduction d'un pathogène exotique, par exemple) sont interdépendantes. De plus, ces valeurs sont normalement petites, ce qui rend difficile les simulations directes. Finalement, on manque d'information sur les données (probabilités) utilisées dans les calculs [Vose, 1997]. Ce dernier point oblige souvent à faire des estimations des probabilités et des valeurs à utiliser dans les analyses. Pour cela, il existe différentes techniques et sources d'obtention de données, la consultation d'experts étant l'une des plus fréquemment utilisées.

La consultation d'experts est une méthode permettant l'obtention de données en expansion dans le monde de la santé animale [Van der Fels-Klerx *et al.*, 2002]. Elle s'avère être une méthode très utile pour des procès ou des situations complexes ou difficilement évaluables expérimentalement à cause de difficultés techniques ou de temps. Cette méthode est appliquée depuis un certain temps dans d'autres domaines (marketing, sécurité nationale, *etc.*) où différentes techniques pour l'obtention et l'analyse de données sont décrites [Paté-Cornell, 2002].

L'objectif final de la consultation d'experts est l'obtention d'une valeur ou d'une distribution de valeurs qui représentent le risque qu'un événement se produise. La récolte des

données doit être méthodique ; elle doit permettre d'évaluer les connaissances des experts et de considérer l'incertitude et la variabilité des estimations obtenues.

Sans doute la fièvre aphteuse (FA) est l'une des maladies sur lesquelles on a réalisé le plus d'études d'AR à cause des graves conséquences que son apparition peut entraîner dans un pays indemne [Moutou *et al.*, 2001 ; Gallagher *et al.*, 2002]. La fièvre aphteuse est aussi une des maladies les plus complexes à cause de sa haute transmissibilité, de la variété des voies de dispersion et du grand nombre d'espèces potentiellement infectées [www.oie.int]. Dans ces conditions, l'opinion d'experts est une méthode appropriée pour obtenir les données nécessaires afin d'évaluer les risques associés à cette maladie.

D'ailleurs Gallagher *et al.*, [2002] ont utilisé cette méthode pour évaluer le risque d'introduction du virus de la FA en Europe en provenance de pays non européens. Cette étude fut réalisée à partir de l'information obtenue en 2000 lors de la conférence annuelle de la Commission européenne pour le contrôle de la fièvre aphteuse (EUFMD en anglais). Les participants à cette réunion furent interrogés sur la zone européenne ayant un risque majeur de subir une épizootie de FA et quelles seraient l'origine et les voies d'introduction les plus probables du virus ainsi qu'une estimation du nombre d'épizooties de FA en Europe dans les vingt prochaines années. Bien que les résultats de cette étude n'aient pas réussi à identifier le Royaume-Uni comme une zone de risque, ils ont bien reconnu l'importation illégale de produits animaux de Turquie et du Moyen Orient comme les risques les plus importants, ce qui a été prouvé lors de l'épizootie de 2001.

Dans ce travail, sont présentées les différentes méthodes utilisées et une sélection des résultats obtenus lors de la consultation d'experts réalisée pour évaluer le risque d'introduction et de dispersion du virus de la fièvre aphteuse en Espagne.

II - MATERIEL ET METHODES

Deux réunions d'experts ont été organisées. La première pour obtenir des données sur le risque d'introduction du virus de la fièvre aphteuse en Espagne et les origines les plus probables (voies d'introduction et zones géographiques). La deuxième pour acquérir des informations sur le risque de dispersion en cas d'entrée du virus de la FA en Espagne.

1. SELECTION DES EXPERTS

La sélection d'experts est l'un des points critiques de cette méthode. Les participants étaient des vétérinaires travaillant en Espagne et ayant de l'expérience dans le domaine spécifique de la réunion à laquelle ils participaient. Pour la première réunion, dix vétérinaires travaillant dans le contrôle de l'importation d'animaux ou de produits animaux furent invités. Pour la deuxième réunion, les 14 participants avaient un profil davantage clinique et une expérience dans le contrôle d'épizooties.

2. OBTENTION DES DONNEES

Pour obtenir les informations, on utilisa un questionnaire testé au préalable. Les questions utilisées étaient spécifiques aux objectifs des deux réunions organisées: pour obtenir des données sur le risque d'introduction du virus, on a utilisé un questionnaire avec 13 questions, tandis que pour acquérir des informations sur le risque de dispersion il y avait 14 questions. Trois questions étaient communes aux deux questionnaires.

Dans un premier temps, on demanda aux participants de répondre aux questions individuellement pour finalement mettre en commun les résultats et parvenir à une réponse consensuelle après une discussion ouverte entre tous les participants.

3. TYPE DE QUESTIONS

Compte tenu du volume des questionnaires utilisés, toutes les questions n'ont pas été présentées, mais on a détaillé les différentes méthodes utilisées.

3.1. L'ANALYSE CONJOINTE

L'analyse conjointe consiste en l'évaluation de différentes combinaisons de facteurs (scénarios) au lieu de facteurs individuels. Ces scénarios sont évalués par les experts. Sur la figure 1, on peut voir une question utilisée par cette méthode. Les experts doivent évaluer le risque d'introduction par différentes voies (par exemple dans le scénario 2, ils évaluent le risque par les produits et personnes); avec l'analyse ultérieure de leur estimation, on peut déterminer les valeurs associées à chacun des facteurs inclus dans les différentes combinaisons. On utilise un modèle orthogonal pour déterminer le nombre optimal de combinaisons à évaluer. Le « Conjoint Command Syntax » sur SPSS for Windows v12.0s fut utilisé pour déterminer le nombre de scénarios et réaliser l'analyse [Horst *et al.*, 1996; Horst *et al.*, 1998]. Dans les deux questionnaires, il y avait deux et trois questions respectivement utilisées par cette méthode.

3.2. METHODE DES 3 POINTS

Elle s'utilise pour obtenir une distribution de valeurs à partir de l'opinion d'experts. Pour une estimation ponctuelle (ex: nombre plus probable d'épizooties de FA en Espagne dans les prochaines 20 années), on a demandé aux participants d'estimer les valeurs minimale, plus probable et maximale. Ces valeurs sont utilisées dans l'analyse de risque avec une fonction Pert pour construire une distribution de valeurs qui considère la variabilité et l'incertitude de l'estimation [OIE, 2004] (figure 2). Ce type de questions a été utilisé dans quatre et six cas.

3.3. QUESTIONS DIRECTES

Dans les questionnaires, des questions directes ont aussi été utilisées auxquelles les experts ne donnent qu'une seule estimation ponctuelle. Cette méthode fut utilisée pour des questions difficiles à renseigner par les autres méthodes et pour comparer les résultats obtenus utilisant différentes techniques (voir ci-après).

3.4. QUESTIONS DE CONTROLE

Dans les questionnaires individuels on a introduit également deux ou trois questions de contrôle, comme « quelles sont les voies d'introduction les plus fréquentes du virus en

Europe pendant les dernières 15 années ? ». Ce type de questions permet d'évaluer les connaissances des experts et de faire une analyse pondérée des réponses individuelles [Clemen *et al.*, 1999].

Figure 1

Exemple de question utilisant l'analyse conjointe.

Le nombre optimal de combinaisons (11 dans ce cas) fut déterminé par un modèle orthogonal (Conjoint Analysis Syntax, SPSS for Windows).

En cas d'épizootie de FA en Espagne. Pour chacune des combinaisons de voies d'introduction suivantes, déterminez une valeur (de 0 à 100) en fonction du risque que le scénario considéré représente pour l'introduction du virus de la FA en Espagne.
('+' = considérer voie d'introduction ; '-' = NE PAS considérer voie introduction)

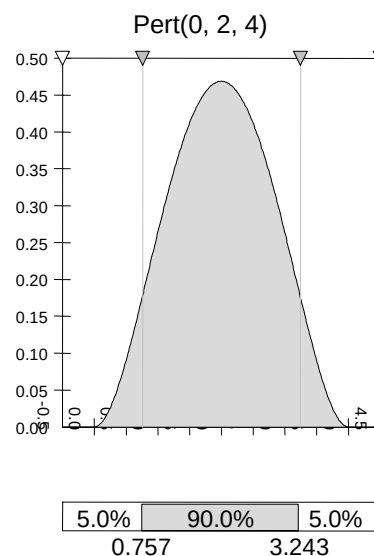
Scénarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Introduction d'animaux	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+
Introduction de produits d'origine animale	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+
Voie aérogène et contact à travers frontière.	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Individus	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Véhicules + matériaux et Catering	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
Bioterrorisme	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-
Valeur	100										

Figure 2

Exemple de question utilisant la méthode des trois points et représentation avec la fonction Pert (@Risk, Palisade).

Quelle est votre estimation sur le nombre de cas primaires de FA en Espagne dans les prochaines 20 années?

Minimum	Plus probable	Maximum



4. COMPARAISON DES DIFFÉRENTES METHODES

L'un des objectifs de cette étude était la comparaison des différentes méthodes pour obtenir les estimations utilisées lors des réunions. En premier lieu, on a comparé les réponses individuelles des experts et les réponses consensuelles obtenues lors de la

discussion en groupe. On a aussi comparé les résultats obtenus en utilisant des questions directes et l'analyse conjointe. Finalement, on a étudié les différences entre les résultats individuels pondérés en fonction des connaissances des experts (en utilisant les questions de contrôle) et les résultats non pondérés.

III - RESULTATS

1. EVALUATION DU RISQUE

Nous présenterons une partie des résultats obtenus pendant les deux réunions. Ces résultats sont ceux que nous avons utilisés postérieurement pour faire l'analyse de risque d'entrée du virus de la fièvre aphteuse en Espagne et les simulations sur le risque de dispersion en cas d'épizootie.

1.1. INTRODUCTION DU VIRUS DE LA FIEVRE APHTEUSE EN ESPAGNE

Ces résultats sont obtenus à partir des estimations des experts invités à la première réunion. L'Europe de l'Est et le Caucase constituent la zone qui présente le risque le plus élevé d'être l'origine du virus de fièvre aphteuse (38% de probabilité en cas d'introduction du virus). Cette zone est suivie par les pays de l'Union Européenne (30%), les autres zones considérées (Asie, Amériques, le Maghreb et le reste d'Afrique) présentent des probabilités qui oscillent entre 5 et 10%. L'introduction du virus par l'intermédiaire d'animaux vivants infectés est considérée la voie la plus probable (39%) suivie par les

produits d'origine animale contaminés (31%), les autres voies considérées ayant une importance mineure. Selon les experts, l'espèce présentant un risque majeur d'être le foyer primaire d'une épizootie est le porc.

Le nombre d'épizooties de fièvre aphteuse en Espagne dans les vingt prochaines années est estimé par la méthode des trois points ; selon les experts consultés, le plus probable est l'apparition de 1,5 avec des valeurs minimale et maximale de 1 et 2,5 respectivement.

1.2. RISQUE DE DISPERSION DU VIRUS EN CAS D'EPIZOOTIE DE FA EN ESPAGNE

Pour l'évaluation du risque de dispersion, l'Espagne a été divisée en trois zones types en fonction des densités d'espèces réceptives à la FA et du type de production prédominant. Les définitions utilisées pour ces trois zones sont résumées dans le tableau 1. Les résultats obtenus sur le risque de dispersion sont résumés dans le tableau 2 et font souvent référence à ces trois zones.

Tableau 1

Zones types (en fonction des densités d'espèces réceptives et du type de production prédominant) pour l'évaluation du risque de dispersion de la FA en Espagne

Description	Exemple	Zone
Zone à haute densité d'élevages de plusieurs espèces : porcins et bovins (laitiers et de boucherie)	Vic	1
Zone avec prédominance de bovins laitiers et sans production porcine	Asturies	2
Zone à faible densité d'élevages	Grenade	3

Tableau 2

**Exemple de quelques estimations obtenues en utilisant la méthode des trois points
dans la consultation d'experts organisée pour évaluer le risque de dispersion
du virus de la FA en Espagne en cas d'épizootie**

	Minimum	Plus probable	Maximum
Temps symptômes – diagnostic (jours)	5	8,5	20
Temps diagnostic – mesures contrôle (jours)	1	1	4
Nombre d'exploitations infectées zone 1	50	200	1000
Nombre d'exploitations infectées zone 2	10	50	100
Nombre d'exploitations infectées zone 3	2	10	30
Nombre d'exploitations par semaine qui saturerait le système de contrôle	20	30	45

2. COMPARAISON DES METHODES

2.1. QUESTIONNAIRES INDIVIDUELS

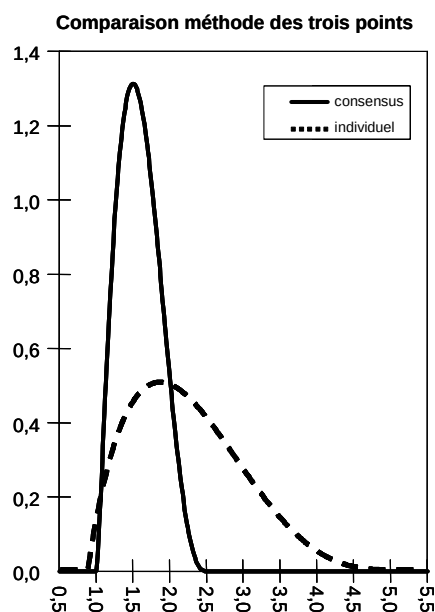
Les estimations obtenues par l'analyse conjointe sont similaires à celles obtenues par les questions directes, sauf pour la question concernant l'origine plus probable du virus en cas d'épizootie. Dans cette question, l'Union Européenne a une position différente avec un risque du 31% et de 5% pour l'analyse conjointe et la question directe respectivement. D'autre part, il faut noter que le résultat obtenu après discussion de la question directe fut modifié sensiblement (réponse consensus : 30%) et il était similaire à celui de l'analyse conjointe.

Il n'y a pas de différence apparente entre les résultats individuels pondérés par les connaissances des experts et non pondérés. Le nombre limité (10 et 14) de participants ne permet pas de réaliser des études statistiques formelles.

2.2. REPONSES COLLECTIVES

Les estimations obtenues après discussion collective avec les experts et celles obtenues après avoir ajouté les réponses individuelles sont semblables (excepté pour la question sur l'origine du virus), mais la dispersion des résultats est différente (figure 3).

Figure 3
Présentation et comparaison
des réponses individuelles et par
consensus après la discussion sur
le nombre de cas primaires de FA
qui peuvent apparaître en Espagne
en vingt ans



Fonctions Pert pour l'estimation du nombre de cas primaires de
FA en Espagne en 20 ans, estimation individuelle et de consensus

IV - DISCUSSION

Le nombre d'analyses de risque et de simulations a augmenté rapidement dans les derniers temps en ce qui concerne la santé animale et il semble que cette tendance va continuer. Cet accroissement est dû aux nouvelles exigences (politiques, commerciales) et à un meilleur accès aux technologies qui permettent ce type d'études [Van der Fels-Klerx *et al.*, 2002 ; de Vos *et al.*, 2003]. Cette évolution exige une amplification en parallèle de l'information disponible pour « alimenter » ces études. Dans ce scénario, il est nécessaire de trouver des méthodes d'obtention de données rapides et fiables. La consultation d'experts est une méthode valable pour obtenir des données utilisables dans des modèles épidémiologiques. Mais il faut considérer leurs limites, surtout la subjectivité qui est l'une des caractéristiques de l'opinion d'experts [Van der Fels-Klerx *et al.*, 2002].

Dans cet article, on présente les méthodes utilisées pour solliciter l'opinion d'experts lors de l'obtention des données nécessaires pour procéder à une analyse de risque de l'introduction et de la dispersion du virus de la FA en Espagne. Les données obtenues ont aussi été utilisées pour élaborer une simulation des conséquences sur le secteur bovin en cas d'épizootie.

Différentes techniques développées sont disponibles et permettent de diminuer ou, le cas échéant, de tenir compte de la variabilité et de l'incertitude des données tant dans la phase

de collecte que dans celle de l'analyse. Dans ce travail, on en a utilisé quelques-unes. La décision sur les méthodes utilisées doit considérer deux facteurs principaux : la validité/fiabilité des résultats obtenus et la faisabilité. Par exemple, la consultation d'experts peut se faire avec les participants physiquement présents ou à travers des systèmes de communication (téléphone, email par exemple). Bien qu'il soit possible dans tous les cas d'obtenir une réponse consensuelle, il est évident que la première option présente des avantages mais qu'elle n'est pas toujours possible. De même, diverses formulations pour obtenir les données sont disponibles. L'élection doit prendre en compte le type de question, l'utilisation des résultats et les participants, entre autres facteurs.

D'après notre étude, même si les différences entre l'obtention de données individuellement ou par consensus sont en général peu importantes, la deuxième option apporte des résultats avec moins de dispersion et ils ont donc été conservés pour l'analyse de risque et les simulations finales. Les données obtenues par des questions directes et une analyse conjointe sont semblables ; de même l'analyse pondérée par les connaissances des experts ne modifie pas sensiblement les résultats. La méthode des trois points est facilement applicable et permet d'obtenir des distributions de probabilités très utiles dans les analyses postérieures.

BIBLIOGRAPHIE

Astudillo V., Suttmoller P., Saraiva V., Lopez A.- Risks of introducing foot and mouth disease through the importation of beef from South America. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1997, **16**, 33-44.

Clemen R.T., Winkler R.L. - Combining Probability Distributions From Experts in Risk Analysis. *Risk Anal.*, 1999, **19**, 187-203.

Gallagher E., Ryan J., Kelly L., Leforban Y., Wooldridge M. - Estimating the risk of importation of foot-and-mouth disease into Europe. *Vet. Rec.*, 2002, **150**, 769-772.

Horst H.S., Huirne R.B.M., Dijkhuizen A.A. - Eliciting the relative importance of risk factors concerning contagious animal diseases using conjoint analysis: a preliminary survey report. *Prev. Vet. Med.*, 1996, **27**, 183-195.

Horst H.S., Dijkhuizen A.A., Huirne R.B.M., De Leeuw P.W. - Introduction of contagious animal diseases into The Netherlands: elicitation of expert opinions. *Liv. Prod. Sci.*, 1998, **53**, 253-264.

Moutou F., Dufour B., Ivanov Y. - A qualitative assessment of the risk of introducing foot and mouth disease into Russia and

- Europe from Georgia, Armenia and Azerbaijan. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2001, **20**, 723-730.
- OIE - Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products, Volume 1: Introduction and qualitative risk analysis. OIE, World organisation for animal health, 2004.
- Paté-Cornell E. - Risk and Uncertainty Analysis in Government safety decisions. *Risk Anal.*, 2002, **22**, 633-646.
- Van der Fels-Klerx I.H.J, Goossens L.H.J., Saatkamp H.W., Horst S.H.S. - Elicitation of quantitative data from a heterogeneous expert panel: Formal process and application in Animal health. *Risk Anal.*, 2002, **22**, 67-81.
- de Vos C.J., Saatkamp H.W., Huirne R.B.M., Dijkhuizen A.A. - The risk of the introduction of classical swine fever virus at regional level in the European Union: a conceptual framework. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2003, **22**, 795-810.
- Vose D.J. - Risk analysis in relation to the importation and exportation of animal products. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1997, **16**, 17-29.

