

APPROCHE QUALITATIVE DU RISQUE

Barbara Dufour¹ et R. Pouillot¹

RESUME : L'analyse du risque peut être conduite soit de manière qualitative soit de manière quantitative. Cet article présente une méthode d'approche qualitative. Les différents paramètres nécessaires à une estimation du risque dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments et dans celui de la santé animale suite à l'importation d'animaux sont identifiés. La méthode d'estimation qualitative proposée par Zepeda [Zepeda Sein, 1998] est ensuite présentée et illustrée par deux exemples concrets : celui du risque d'épizootie de peste bovine en République centrafricaine lors de l'introduction d'animaux, et celui du risque d'introduction de la fièvre aphteuse en Russie à partir du Caucase.

Les avantages et les inconvénients de l'approche qualitative par rapport à l'approche quantitative sont ensuite discutés.

SUMMARY : The risk analysis can be driven in a qualitative way or in a quantitative way. This article presents a qualitative method of approach. Various parameters, necessary for an estimation of the risk in the field of the sanitary safety for food and animal health further to the import of animals, are identified. The qualitative method proposed by Zepeda [Zepeda Sein, 1998] is presented and illustrated by two concrete examples: the risk of epizootic outbreaks of rinderpest in The Central African Republic during the introduction of animals, and that of the risk of introduction of the foot-and-mouth disease in Russia from the Caucasus.

Advantages and inconveniences of the qualitative approach with regard to the quantitative approach are then discussed.



I - INTRODUCTION

L'analyse du risque, déjà utilisée depuis de nombreuses années dans les secteurs des assurances et des risques environnementaux (nucléaire, incendies, etc.) se développe rapidement dans le monde de la sécurité sanitaire et devient une priorité des scientifiques et des décideurs qui voient dans ce nouvel outil un moyen de mieux rationaliser leurs décisions. Ce développement résulte du fait que les organisations internationales

(OMC, OIE, Commission du Codex Alimentarius) incitent les Etats à recourir aux méthodes d'analyse de risque dès lors qu'ils considèrent que les normes internationales ne sont pas appropriées pour satisfaire le niveau de protection qu'ils ont déterminé pour la population humaine ou animale.

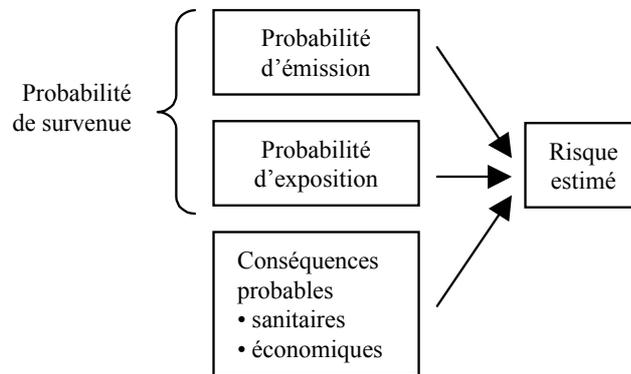
Les étapes de l'estimation du risque sont résumées dans la figure 1².

¹ Afssa, 27-31 avenue du Général Leclerc, BP 19, F-94701 Maisons Alfort Cedex, France

² Des emprunts ont été effectués au livre Epidémiologie appliquée édité par l'AEEMA et disponible au siège de cette Association (prix en 2002 : 18,3 euros)

FIGURE 1

Les composantes de l'estimation du risque



Ainsi que le proposent Ahl et coll. [1993], l'estimation du risque peut être conduite soit de manière qualitative soit de manière quantitative.

L'objet de cet article est de présenter la démarche d'estimation qualitative du risque, puis de l'illustrer par quelques exemples, et enfin d'en discuter les avantages et les inconvénients.

I - L'APPROCHE QUALITATIVE

1. PRESENTATION GENERALE

La méthode pour conduire une appréciation qualitative du risque repose sur les mêmes bases théoriques que celles de l'appréciation quantitative du risque. Une fois que le danger potentiel a été identifié, l'appréciation qualitative du risque est conduite de la manière suivante : chaque module permettant l'estimation du risque (module « émission », module « exposition » et module « conséquences sanitaires et/ou économiques ») est traduit en un modèle probabiliste. Ces modèles combinent différents paramètres et permettent d'apprécier respectivement la probabilité d'émission du danger, la probabilité d'exposition au danger, et les conséquences sanitaires et/ou économiques de cette exposition.

A titre d'exemple, on peut présenter des listes non exhaustives des différents paramètres concernant la sécurité alimentaire et l'importation d'animaux.

1.1. LES RISQUES LIES A LA SECURITE ALIMENTAIRE

La probabilité d'émission dépend, entre autres, des paramètres suivants :

- la prévalence de la contamination du produit ;
- la qualité du système de surveillance ayant permis de connaître cette prévalence ;
- l'intensité de la contamination du produit au moment précis de la consommation. Ce paramètre nécessite, notamment pour les dangers microbiens, de préciser l'évolution de l'intensité de cette contamination lors de la distribution, de la conservation et de la préparation du produit.

La probabilité d'exposition dépend, entre autres, des paramètres suivants :

- la fréquence de consommation du produit ;
- la quantité consommée par repas.

Les conséquences dépendent, entre autres, des paramètres suivants :

- la virulence de la souche en cause ;
- le niveau immunitaire des consommateurs ;
- la dose infectante ;
- l'impact sanitaire de la maladie chez l'homme (incidence et sévérité) ;
- l'impact économique de la maladie chez l'homme (coût des hospitalisations, des traitements, des arrêts de travail, etc.).

1.2. LES RISQUES POUR LA SANTE ANIMALE LIES A L'IMPORTATION D'ANIMAUX

La probabilité d'émission dépend, entre autres, des paramètres suivants :

- le nombre d'animaux importés ;
- la prévalence annoncée de la maladie dans le pays d'origine ;
- la qualité des Services vétérinaires et du réseau de surveillance épidémiologique dans le pays exportateur (ces paramètres donnent une indication sur le coefficient de majoration qu'il convient d'appliquer à la prévalence annoncée pour s'approcher de la prévalence réelle) ;
- les éventuelles mesures de lutte appliquées dans le pays exportateur.

La probabilité d'exposition dépend, entre autres, des paramètres suivants :

- le mécanisme de transmission de l'agent pathogène et les facteurs affectant la survie de cet agent pathogène (épidémiologie analytique) ;
- les potentialités de contamination dans le pays importateur ;
- les mesures préventives à destination ;
- la présence de vecteurs et de réservoirs potentiels dans le pays importateur.

Les conséquences dépendent, entre autres, des paramètres suivants :

- l'impact économique (coûts directs et indirects) d'un épisode de la maladie dans le pays importateur ;
- l'impact sanitaire de la maladie si c'est une zoonose.

La liste des paramètres à prendre en compte étant établie pour chaque module, chacun des paramètres est d'abord décrit, puis les

informations sont collectées ; les paramètres sont caractérisés, puis analysés à l'aide du modèle, pour aboutir à une estimation. Les paramètres peuvent être caractérisés selon trois modalités :

- chaque paramètre peut être caractérisé par **une valeur** : ce type d'analyse quantitative est dite « ponctuelle » ou « déterministe » ;
- chaque paramètre peut être caractérisé par **une loi de probabilité** : ce type d'analyse quantitative est dit « probabiliste » ou « stochastique » ;
- enfin, chaque paramètre peut être caractérisé sous la forme d'une **appréciation qualitative** qui n'inclut pas la quantification des paramètres mais utilise des échelles descriptives pour qualifier le niveau de chaque paramètre. Cette approche est celle décrite dans cet article.

L'utilisation de paramètres quantitatifs ponctuels conduit à une appréciation quantitative ponctuelle du risque ; l'utilisation de lois de distribution conduit à une loi de probabilité du risque ; l'utilisation de paramètres qualitatifs conduit à une appréciation qualitative du risque. Le résultat final de l'analyse qualitative du risque peut, par exemple, conduire à l'une des conclusions suivantes :

- le risque est négligeable ;
- le risque est faible ;
- le risque est modéré ;
- le risque est élevé.

Cette appréciation du risque doit alors être comparée à un niveau de risque acceptable défini préalablement.

2. METHODE PARTICULIERE POUR L'ESTIMATION DU RISQUE

La démarche générale précédemment présentée a été complétée par une aide à la rationalisation de l'estimation présentée par Zepeda [Zepeda Sein, 1998]. Cet auteur propose que chacun des paramètres soit analysé à l'aide de toutes les informations disponibles, et qu'une évaluation de la probabilité de survenue **de chacun d'entre eux** soit réalisée séparément pour aboutir à l'une des quatre appréciations suivantes :

- *négligeable* : la survenue de l'événement ne serait possible que dans des circonstances exceptionnelles ;

- *faible* : la survenue de l'événement est peu élevée, mais possible dans certaines circonstances ;
- *modérée* : la survenue de l'événement est nettement possible ;
- *élevée* : la probabilité de survenue de l'événement est grande.

A l'intérieur des modules émission, exposition et conséquences, les différents paramètres sont ensuite combinés afin d'obtenir une qualification (négligeable, faible, modéré ou élevé) des probabilités respectives d'émission, d'exposition et de conséquences. Le tableau I fournit une aide pour caractériser les

combinaisons correspondant aux multiplications de probabilités. Par exemple, dans le module « exposition », si les mesures préventives à destination sont relativement mal respectées, la probabilité d'introduction d'un animal infecté peut être considérée comme modérée (c'est-à-dire nettement possible). Si, d'autre part, la densité des vecteurs dans le pays importateur est très faible, la probabilité de diffusion de la maladie peut être considérée comme négligeable (c'est-à-dire possible seulement dans des circonstances exceptionnelles). Le tableau I permet alors de proposer une probabilité d'exposition « Faible ».

TABLEAU I

Combinaison de probabilités pour l'estimation qualitative du risque [selon Zepeda, 1998]³

Probabilité de l'événement 2	Probabilité de l'événement 1			
	Négligeable	Faible	Modérée	Elevée
Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Modérée
Faible	Faible	Faible	Modérée	Modérée
Modérée	Faible	Modérée	Modérée	Elevée
Elevée	Modérée	Modérée	Elevée	Elevée

Finalement, les différents modules sont combinés de la même manière :

- estimation qualitative de la probabilité de survenue du danger, par combinaison de la probabilité d'émission et de la probabilité d'exposition ;
- estimation qualitative des conséquences, par combinaison de l'impact sanitaire et de l'impact économique ;
- estimation qualitative du risque, par combinaison de la probabilité de survenue et des conséquences.

En fonction des résultats de l'estimation qualitative du risque, Zepeda propose également des mesures de gestion de risque découlant très directement des résultats de l'estimation.

- En ce qui concerne **les risques liés à la sécurité alimentaire** :
 - un risque négligeable conduit à une liberté de consommation du produit sans restriction ;

³ D'un point de vue théorique, la correspondance entre le tableau I et la théorie probabiliste est la suivante : chaque combinaison proposée dans ce tableau correspond à une multiplication des probabilités d'événements. Ainsi, la probabilité de survenue du danger peut être estimée par la probabilité d'émission et d'exposition ($Pr(\text{émission et exposition})$). Cette probabilité peut être calculée, sous réserve d'indépendance entre l'émission et l'exposition, par le produit de la probabilité d'exposition et de la probabilité d'émission. Le tableau I permet de qualifier ce produit : par exemple si $Pr(\text{émission}) = \text{« Faible »}$ et $Pr(\text{exposition}) = \text{« Modérée »}$ alors $Pr(\text{survenue}) = Pr(\text{émission et exposition}) = Pr(\text{émission}) \times Pr(\text{exposition}) = \text{« Faible »} \times \text{« Modérée »} = \text{« Modérée »}$.

- un risque faible peut conduire à autoriser la consommation, après l'application de certaines mesures de réduction du risque ;
 - un risque modéré conduit, avant d'autoriser la consommation, à soigneusement évaluer les mesures de réduction du risque, leur efficacité et leurs possibilités de réalisation ;
 - un risque élevé conduit à une interdiction de consommation (retrait du marché).
- En ce qui concerne **les risques pour la santé animale liés à l'importation d'animaux** :
 - un risque négligeable conduit à une liberté d'importation sans restriction ;
 - un risque faible peut conduire à autoriser l'importation, après

application de certaines mesures de réduction du risque ;

- un risque modéré conduit, avant de délivrer l'autorisation d'importation, à soigneusement évaluer les mesures de réduction du risque, leur efficacité et leurs possibilités de réalisation ;
- un risque élevé conduit à un refus d'importation en l'état.

La caractérisation des probabilités telle que proposée par Zepeda n'est qu'un exemple présenté. D'autres propositions pourraient être faites (par exemple : probabilité nulle, probabilité moyenne, probabilité très élevée) dès lors que chacune de ces catégories est assortie d'une définition rigoureuse. Dans ces conditions, un tableau du type du tableau I peut être construit, et servir de base à l'appréciation du risque.

II - EXEMPLES D'UTILISATION DE L'APPROCHE QUALITATIVE

La méthode d'analyse qualitative de risque précédemment décrite a été appliquée à des exemples concrets.

⇒ **Risque d'introduction de peste bovine en République centrafricaine à partir du Tchad et du Soudan** [Hendriks *et al.*, 2001]

En 1999, la République centrafricaine (RCA) occupait une position stratégique dans la lutte contre la peste bovine en Afrique en raison de la présence suspectée de foyers au sud du Soudan et de l'absence de la maladie en Afrique de l'Ouest et du Centre. Afin d'évaluer le risque d'introduction de la maladie à partir du Tchad et du Soudan, une analyse de risque qualitative a été conduite.

Les données nécessaires ont été collectées sur place au cours d'une mission sur le terrain en novembre 1999 et l'analyse a été conduite selon la méthode préconisée par Zepeda.

Le danger identifié était l'apparition de foyers de peste bovine en RCA, liée à l'introduction dans ce pays du virus bovipestique de lignée 1 suspecté au Soudan.

La conjonction d'une faible prévalence dans les pays limitrophes, estimée avec les données disponibles et modulée par l'analyse de la

qualité du fonctionnement du réseau de surveillance épidémiologique ayant fourni ces données et par l'analyse du fonctionnement des Services vétérinaires du Tchad et du Soudan, d'un risque modéré dû aux mouvements d'animaux (transhumance et commerce) et d'une survie négligeable du virus dans l'environnement a conduit à considérer la probabilité d'introduction du virus comme **faible**.

Les paramètres conditionnant la probabilité d'exposition au virus étaient :

- la potentialité de contamination des animaux centrafricains : les contacts entre éleveurs transhumants des pays frontaliers et éleveurs sédentaires de Centrafrique étant peu importants, les contacts possibles entre animaux à risque et animaux centrafricains correspondaient donc essentiellement aux animaux transhumants se retrouvant sur le marché des animaux d'élevage. La potentialité de contamination des animaux centrafricains à partir d'un animal contaminé introduit sur le territoire centrafricain à partir du Tchad ou du Soudan peut donc être considérée comme **faible** ;
- la probabilité de diffusion de l'épizootie : la probabilité de diffusion de la maladie en

cas de contamination de troupeaux centrafricains, compte tenu des carences de vaccination et du rôle de vecteur potentiel de la faune sauvage, a pu être considérée comme **modérée** ;

- la survie et la pérennisation du virus en Centrafrique : compte tenu de la difficulté de mener une surveillance épidémiologique optimale, il a été jugé possible que l'apparition d'un foyer de la maladie ne soit pas repérée immédiatement, ce qui conduirait à une certaine pérennisation de la présence du virus par l'extension progressive de l'épizootie par l'intermédiaire des animaux non immunisés du cheptel. Pour cette raison, la probabilité de survie et de pérennisation du virus de la peste bovine sur le territoire de la RCA en cas d'épizootie n'a pas pu être considérée comme négligeable, mais comme **faible**.

La probabilité d'exposition au virus de la peste bovine par les bovins de RCA a pu donc être considérée comme **modérée**.

La probabilité de survenue d'une épizootie de peste bovine au Tchad a donc été qualifiée de **modérée** (faible × modérée).

Conséquences : la peste bovine n'étant pas une zoonose, seules les conséquences économiques sont à prendre en compte. Compte tenu à la fois de la gravité de la maladie pour l'élevage et des conséquences internationales d'une épizootie, les conséquences d'une épizootie de peste bovine en RCA ont été considérées comme **modérées**.

La méthode d'analyse qualitative a permis de qualifier le risque d'épizootie de peste bovine en RCA comme **modéré** (modéré × modéré) et a conduit à préconiser que l'ensemble des mesures de réduction du risque soit mis en œuvre dans les domaines de la circulation des animaux, de la couverture vaccinale des bovins et de la surveillance épidémiologique.

La méthode utilisée est apparue concrète et adaptée aux données disponibles dans les pays en développement. Elle trouve ses limites en privilégiant la sévérité de l'évaluation et une certaine subjectivité dans l'estimation des critères.

⇒ **Risque d'introduction de la fièvre aphteuse en Russie à partir du Caucase** [Moutou *et al.*, 2001]

Pour évaluer le risque d'introduction de la fièvre aphteuse depuis les pays du Caucase vers la Russie et l'Europe au cours de l'année 1999, une analyse qualitative du risque a été conduite, car les données disponibles ne permettaient pas une analyse quantitative.

Les données nécessaires ont été collectées au cours d'une mission sur le terrain, et l'analyse a été conduite selon la méthode proposée par Zepeda.

La probabilité d'émission a été estimée en analysant les paramètres suivants : prévalence de l'agent infectieux dans les trois pays (Géorgie, Arménie, Azerbaïdjan), intensité des échanges d'animaux et de produits, et capacité de survie du virus dans l'environnement :

- compte tenu des différentes incertitudes quant au nombre réel de foyers, alors qu'il y a des foyers déclarés pratiquement tous les ans dans la région depuis 1992, il est apparu logique de considérer le risque lié à la prévalence comme **élevé** ;
- l'absence d'importation directe d'animaux et de produits en Russie et dans le reste de l'Europe, a conduit à considérer le risque associé aux échanges de produits comme **faible** ;
- dans les trois pays du Caucase, les animaux malades de fièvre aphteuse et contaminés ne sont pas abattus. La pratique prévoit un isolement de 21 jours au bout desquels les mesures d'isolement sont levées. Les possibilités de porteurs sains sont réelles dans ces conditions ; le risque de survie du virus dans ces pays a donc été qualifié **d'élevé**.

La probabilité d'introduction a donc été estimée **élevée**.

La probabilité d'exposition est conditionnée par quatre paramètres : les potentialités de contamination, la probabilité de la transmission et les facteurs affectant le maintien du virus, y compris par l'intermédiaire de la faune sauvage :

- la potentialité de contamination des animaux russes a été estimée faible car la vente d'animaux est peu importante et la mise en pâturages communs également ;
- la probabilité de transmission entre les animaux russes dépend du nombre d'animaux vaccinés et des échanges d'

animaux. Cette probabilité a été qualifiée de **faible** ;

- l'élément essentiel de la survie du virus après son introduction en Russie est le non abattage des animaux malades (et des contaminés) et donc la forte probabilité d'avoir des porteurs sains en Russie. Ce risque a donc été qualifié de **modéré** ;
- la faune sauvage ayant en grande partie été décimée par une chasse intensive, son rôle dans le maintien du virus a été qualifié de **négligeable**.

La probabilité d'exposition a donc été estimée **faible**.

La probabilité de survenue de l'événement (épizootie de fièvre aphteuse et probabilité d'exposition) a donc été qualifiée de **modérée**.

La fièvre aphteuse n'étant pas une zoonose, seul l'impact économique a été évalué. Cet impact économique, dans la région directement frontalière, concerne d'abord des bovins de races locales, peu sélectionnés génétiquement et aux productions (lait, viande) modestes. Dans ce contexte, l'impact d'une épizootie de fièvre aphteuse a été estimé comme **négligeable**.

Le risque, qui représente le produit de la probabilité de survenue d'une épizootie de fièvre aphteuse avec les conséquences, a donc été qualifié de **faible** (soit modéré par négligeable).

III - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'APPROCHE QUALITATIVE

1. LES CIRCONSTANCES DU CHOIX

Il existe une forte analogie entre estimation qualitative et estimation quantitative du risque : éclatement du modèle global en différents modules, construction, pour chacun des modules, de modèles probabilistes, identification des paramètres nécessaires, collectes d'informations pour la caractérisation des paramètres. La différence provient de l'expression qualitative ou quantitative de chacun des paramètres. Les circonstances du choix de l'une ou l'autre des méthodes (qualitative ou quantitative) peuvent être précisées :

- l'appréciation qualitative est une méthode simple, mais peu précise, qui peut être utilisée comme évaluation initiale pour identifier les situations exigeant un examen plus complet, ou lorsque les risques perçus ne justifient pas le temps et les efforts demandés par un examen plus détaillé, et surtout lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'informations disponibles pour les paramètres devant être quantifiés ;
- l'appréciation quantitative est une méthode plus précise et moins subjective, mais également plus complexe, qui nécessite la connaissance détaillée de tous les paramètres nécessaires à l'évaluation et qui est donc réservée à un nombre de situations forcément plus réduit.

2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS PAR RAPPORT A LA DEMARCHE QUANTITATIVE

La démarche qualitative d'analyse du risque présente l'avantage d'être sans nul doute beaucoup plus simple que la démarche quantitative et donc accessible à un plus grand nombre de pays et de personnes. Elle a également pour avantage majeur d'être beaucoup plus rapidement réalisable, ce qui peut être essentiel en cas de nécessité de prise de décision urgente.

Cette démarche nécessite, par la construction du modèle, une étude détaillée et structurée de tous les paramètres devant être pris en compte dans la décision. Cette méthode organisée d'étude de tous les paramètres nécessaires pour la décision constitue véritablement un outil utile aux décideurs, parfois même plus que les résultats proprement dits de chacune des méthodes. Elle permet notamment d'éviter l'oubli de paramètres influant sur le risque.

Par ailleurs, elle focalise l'attention sur les données utilisées pour aboutir à l'estimation : en effet, toute la méthode repose sur la qualité des données et des argumentations retenues pour qualifier les paramètres ; il est donc relativement aisé de juger de la pertinence de l'analyse et de discuter ses résultats en fonction de la qualité des données utilisées.

Néanmoins, la fragilité de cette démarche réside dans la part de subjectivité importante qu'elle comporte. En effet, l'attribution des niveaux retenus (probabilité négligeable, faible, modérée, élevée) peut être considérée comme arbitraire ; elle nécessite déjà, en cas d'analyse collective, une bonne appréhension du niveau de probabilité correspondant par chacun des évaluateurs. Le seul moyen d'atténuer cette critique consiste à rendre la démarche transparente. En particulier, il convient de présenter en détail la documentation sur laquelle repose l'argumentation qui a conduit l'évaluateur à choisir chacun des qualificatifs retenus. Cette part de subjectivité apparente de la démarche peut pénaliser fortement ce type d'analyse dans des discussions nationales ou internationales face à une démarche quantitative, quelle que soit la rigueur de cette dernière.

De plus, la combinaison de probabilités peut s'avérer complexe. Le tableau I proposé par Zepeda permet de fournir une base standard pour la multiplication de probabilités : il permet de répondre aux modèles les plus simples. Or, d'autres combinaisons sont fréquemment rencontrées dans les modèles. Par exemple, si la prévalence annoncée de la maladie dans un pays d'origine est négligeable (mais pas nulle),

à partir de combien d'animaux importés devra-t-on considérer la probabilité d'importation d'animaux infectés comme faible, comme modérée, comme élevée ? La réponse à cette question ne peut passer que par un nouveau choix arbitraire ; on pourrait également envisager la possibilité d'une modélisation quantitative d'un module particulier, puis de la spécification du résultat sous forme qualitative pour la suite du modèle. Exemple : une modélisation quantitative de cette probabilité d'introduction aboutit au résultat 10^{-4} , que l'on considérera dans la suite de l'analyse comme négligeable.

A l'inverse, la méthode quantitative semble, dans une première approche, plus rigoureuse car faisant une part moins grande à l'arbitraire. Elle possède en outre l'avantage de permettre une analyse de sensibilité de l'estimation par rapport à l'incertitude et aux hypothèses. Cependant, cette démarche peut être longue et n'être réservée qu'à un nombre limité de cas, car elle nécessite de très nombreuses informations quantitatives qu'il n'est pas toujours possible d'obtenir. Quand des informations importantes manquent, les évaluateurs utilisent des hypothèses qui, bien qu'elles soient chiffrées, n'en sont pas moins, souvent arbitraires.

IV - CONCLUSION

L'approche qualitative du risque devrait être privilégiée par rapport à une expertise « empirique », car la préparation du modèle d'estimation du risque permet de structurer l'analyse, d'éviter les oublis, ainsi que de susciter le débat et les discussions sur les modalités d'introduction du risque et l'ensemble des qualifications des paramètres pris en compte dans le modèle. L'approche

qualitative devrait être connue de l'ensemble des structures d'évaluation du risque, car elle permet une analyse rapide d'une situation spécifique. En l'absence de données spécifiques nécessaires à l'appréciation quantitative, il vaut mieux réaliser une appréciation qualitative, malgré son caractère subjectif.

BIBLIOGRAPHIE

Ahl A.S., Acree J.A., Gipson P.S., Mc Dowell R.M., Miller L. and McElvaine M.D. ~ Standardization of nomenclature for animal health risk analysis. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 1993, **12**, 1045-1053.

Hendrikx P., Dufour B., Tulasne J.J. et Kondolas G. ~ Analyse qualitative du risque d'épizootie de peste bovine en République Centrafricaine à partir du Tchad et du Soudan. *Epidémiol. et santé anim.*, 2001, **40**, 83-94.

Moutou F., Dufour B. and 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.

Zepeda Sein C. ~ Méthode d'évaluation des risques zoonosaires lors des échanges internationaux. In *Séminaire sur la sécurité zoonosaire des échanges dans les Caraïbes* (ed. O.I.E.), 1998, pp. 2-17. Office international des épizooties, Paris.

