

EPIDEMIOLOGIE OPERATIONNELLE ET FIEVRE APHTEUSE⁽¹⁾

F. MOUTOU*

RESUME : Face à la fièvre aphteuse, l'action peut se situer à divers niveaux : local (cas d'un foyer), national, voire continental. Les outils propres à chacun de ces stades sont présentés dans la première partie. La seconde partie illustre l'exemple d'une réflexion appliquée au domaine de la modification de la stratégie antiaphteuse en France. Une méthode comme l'analyse décisionnelle permet d'appréhender la complexité du problème.

SUMMARY : In front of Foot and Mouth disease, action can take place at different levels : local (outbreak situation), national or even continental. The specific tools for these different steps are presented in the first part. The second part puts into light an example in the case of the reflexion linked to modify the anti Foot and Mouth Disease strategy in France. A methode like decision analysis helps to cope with such a complexity.

*

* *

Dans le cadre de la lutte contre la fièvre aphteuse, l'action peut se concevoir à différents niveaux. Tout d'abord à très court terme, dans le temps et dans l'espace, il peut y avoir la situation du foyer à éliminer. Tout commence par un diagnostic et une identification virale les plus rapides possibles. Les méthodes d'intervention traditionnelles (abattage, destruction, vaccination périfocale) sont aujourd'hui complétées par des systèmes de calcul permettant la délimitation des zones à risque d'extension de la maladie.

Sur une échelle plus large, au niveau national, l'importance de la maladie, sur le plan économique tout particulièrement, impose une action coordonnée préventive face aux possibilités d'apparition de foyers. Enfin, les réflexions actuellement en cours au niveau de l'Europe soulignent bien la dimension continentale de cette maladie, très nette quand on prend en compte l'ensemble des courants commerciaux liés aux animaux et à leurs produits.

C'est donc avec ces idées "d'échelles variables" que nous allons traiter de l'action par rapport à la fièvre aphteuse. Dans une première partie, les outils correspondant à ces échelles seront présentés.

* C.N.E.V.A., Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires, B.P. 67, 94703 Maisons-Alfort Cedex

(1) Texte de la conférence présentée le 19 mai 1988.

Une deuxième partie analysera ensuite avec plus de détails la démarche précise liée à une réflexion sur l'évolution des stratégies d'action face à la fièvre aphteuse en France.

Les sources utilisées sont nombreuses et certaines correspondent à des rapports ou documents internes assez peu diffusés. On peut citer le travail de la Commission Scientifique de la Fédération Nationale des Groupements de Défense Sanitaire du Bétail (décembre 1984), les comptes rendus du groupe de travail fièvre aphteuse de la Direction de la Qualité d'alors (second semestre 1986), le DEA de Sylvie Boucard (1987) : "La fièvre aphteuse : vers d'autres stratégies de lutte", et les travaux du Comité Vétérinaire Permanent de Bruxelles, en particulier l'étude coordonnée par R. Vindrinet (Direction Générale de l'Alimentation), tout récemment : "étude coût-bénéfice fièvre aphteuse, avril 1988". Une partie de ces informations avait été rassemblées dans un premier article (Moutou, 1986).

A. LES OUTILS

1. Intervention en situation d'urgence

Le point de départ de l'action correspond à la situation d'urgence : il y a un foyer, il faut l'éliminer le plus vite possible. Actuellement, le plus important réside dans la rapidité avec laquelle le diagnostic peut être établi. Ceci conditionne l'abattage des animaux et leur élimination.

Il faut donc résoudre des problèmes de reconnaissance clinique de la maladie (de moins en moins d'éleveurs et de vétérinaires la connaissent aujourd'hui par expérience directe), de recueil et d'expédition de prélèvements, et enfin de laboratoire (service disponible 24 heures sur 24). En cas de vaccination périfocale, il importe également de typer rapidement le virus.

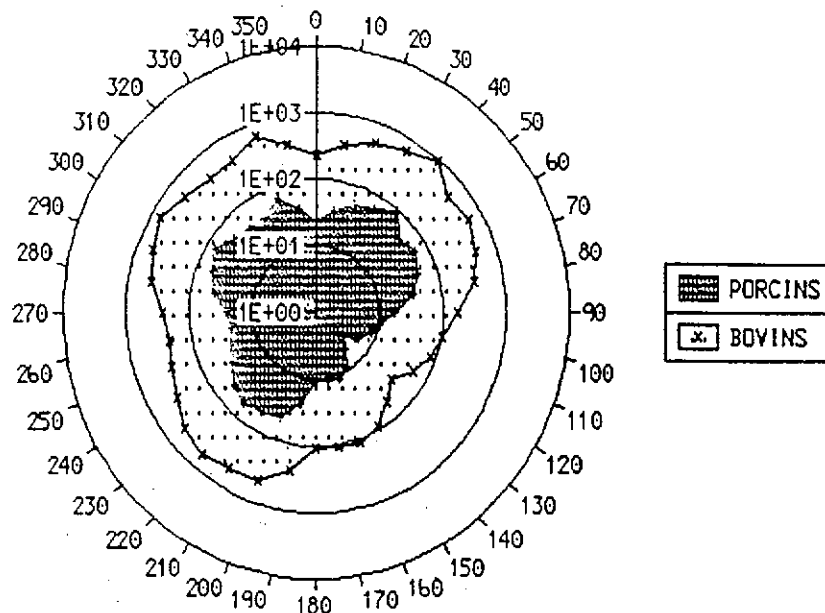
Sur le terrain, les mesures consistent en l'abattage et la destruction des animaux malades et contaminés, ainsi qu'en la vaccination d'urgence de toutes les espèces sensibles de la zone périphérique au foyer. Les mesures concomitantes de police sanitaire sont là pour bloquer la diffusion du virus : interdiction ou contrôle strict du mouvement des animaux, contrôle du mouvement des personnes, vides sanitaires après abattage et avant repeuplement...

Parallèlement, une enquête se met en place pour essayer de retrouver l'origine possible du virus, sa voie d'entrée, son mode de révélation et les possibilités d'extension.

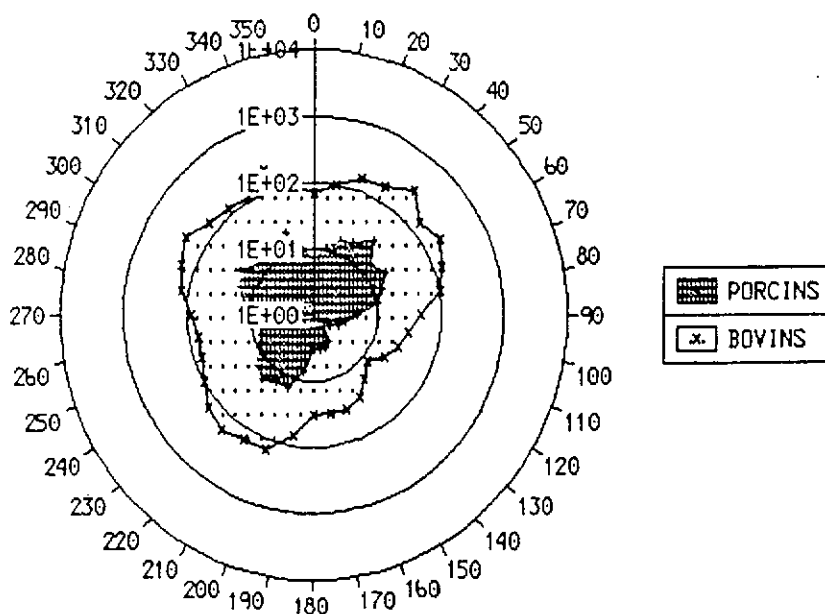
Toutes ces mesures au niveau local doivent être prises et appliquées en un temps très bref si l'on veut éviter au maximum l'apparition de foyers secondaires. Les connaissances actuelles sur les modes de transmission de la fièvre aphteuse ont mis en avant l'importance de la voie aérienne. Dans ces conditions, l'utilisation des données météorologiques présentes sur les lieux du foyer primaire permet maintenant une prévision sur les zones à risques. Il s'agit de calculer les régions autour du foyer qui ont pu recevoir des particules virulentes portées par les masses d'air. Si des animaux sensibles s'y trouvent, il risquent d'être malades (Moutou et Coll., 1987 ; Crabol, 1988) (figure 1).

Figure 1 : Exemple de zones à risque pour un bovin et un porc selon deux conditions expérimentales différentes (Crabo, 1988).

QUANTITES MAXIMALES DE VIRUS INHALES PAR UN BOVIN OU UN PORCIN EN 24 H.
EN FONCTION DE L' AZIMUT A LA DISTANCE DE 1 KM.



QUANTITES MAXIMALES DE VIRUS INHALES PAR UN BOVIN OU UN PORCIN EN 24 H.
EN FONCTION DE L' AZIMUT A LA DISTANCE DE 2 KM.



2. La prévention des foyers : le plan national

Les mesures à prendre en cas de foyer sont complexes. Certaines nécessitent des moyens assez lourds. Il est donc indispensable, au niveau d'un pays, de prévoir un schéma national d'action coordonnant les différents gestes.

Cette constatation se retrouve au niveau d'une publication récente des Services Vétérinaires (Santé et Protection Animales) sous la forme d'une brochure intitulée "Fièvre aphteuse. Mesures d'urgences à prendre lors de l'apparition de la maladie".

Ce document a été distribué à toutes les directions des Services Vétérinaires. La table des matières (figure 2) illustre le protocole suivi.

Les diverses étapes sont présentées sous forme de fiches. Elles ont aussi pour but de décrire, de codifier et d'améliorer l'ensemble des démarches nécessaires en cas de suspicion puis de foyer s'il est confirmé. Ceci dit, ces propositions sont suffisamment "universelles" pour assurer que chaque département respectera la même logique, tout en intégrant la marge indispensable pour les réalités locales (élevages bovins ou porcins dominants, intensifs ou extensifs, zone de montagne ou zone de plaine...). Une carte, à jour, des équarrissages par département, ou agences de bassin, est en particulier indispensable. La figure 3 illustre la situation géographique des 52 équarrissages présents en France en 1982 (Source : Agence de Bassin Loire-Bretagne).

On peut remarquer également que, pour être directement utilisable, ce document entraîne toute une analyse sur l'évaluation des moyens nécessaires à mettre en oeuvre en cas d'urgence. L'évaluation du protocole lui-même ne peut s'envisager que sous la forme de simulations d'alertes, en vraie grandeur, sur le terrain. Pour l'instant ces exercices n'ont pas encore eu lieu en France. Ils entraînent obligatoirement un certain nombre de contraintes (temps, coût, organisation) qu'il serait pourtant urgent de surmonter afin de garder fonctionnels un certain nombre de gestes que l'on risque sinon d'oublier.

3. La politique européenne

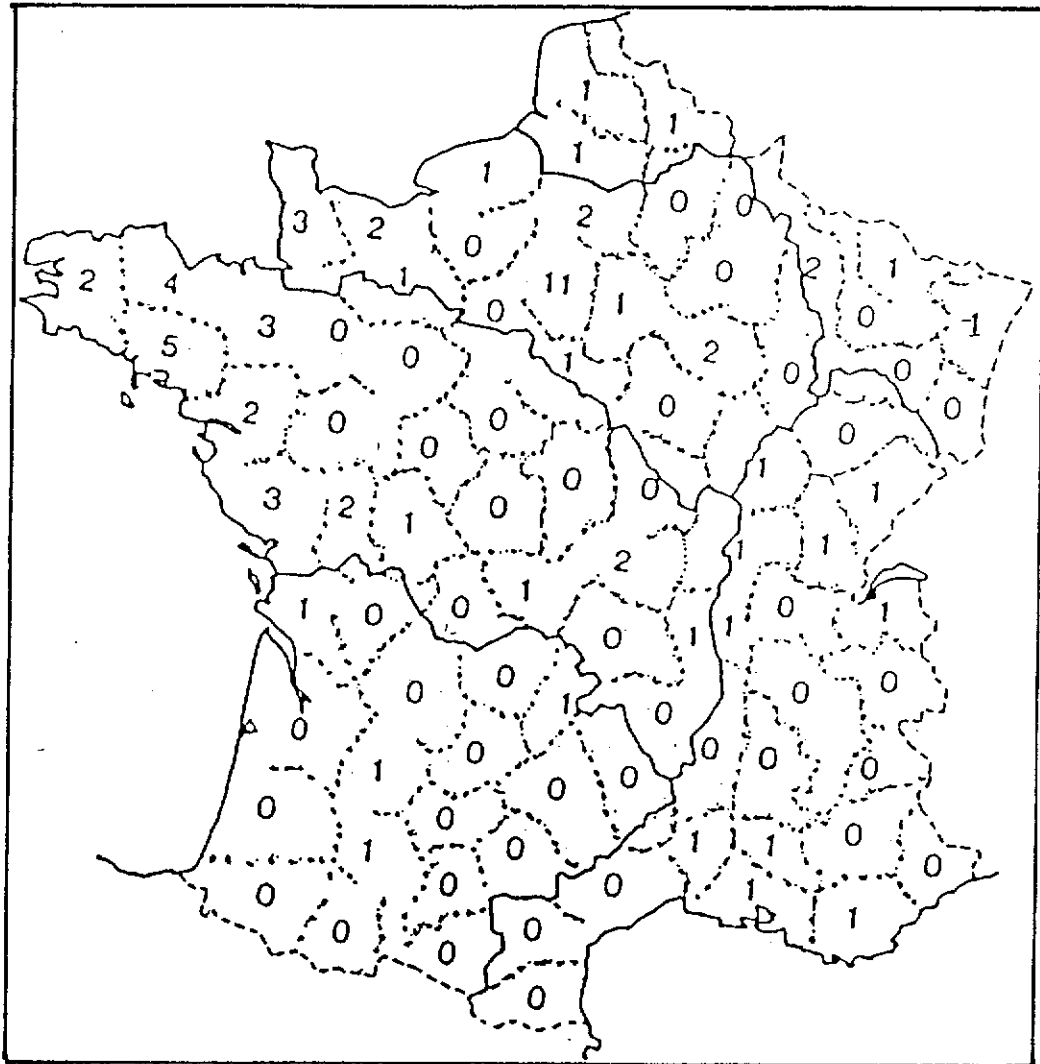
La fièvre aphteuse est une préoccupation des Services Vétérinaires de tous les pays européens. Jusqu'ici, chacun avait développé sa stratégie, indépendamment des voisins. L'échéance du marché unique à partir du 1er janvier 1993, impose maintenant aux douze partenaires une démarche d'harmonisation. En fait, deux types d'action existent actuellement : prophylaxie sanitaire exclusive (Grande-Bretagne, Irlande, Danemark) et prophylaxie médico-sanitaire (les autres Etats membres). Comme cette disparité est cause de frein aux échanges commerciaux intra et extra-communautaires, une discussion est en cours au niveau du Comité Vétérinaire Scientifique (sous-groupe fièvre aphteuse). Le thème de cette discussion est de réfléchir à l'idée d'une prophylaxie unique au sein de la C.E.E., sachant que l'hypothèse de travail est plutôt celle de l'arrêt de la vaccination que sa généralisation.

**Figure 2 : Sommaire de "Fièvre aphteuse ; mesures d'urgence
à prendre lors de l'apparition de la maladie".
Ministère de l'Agriculture, Services Vétérinaires
(Santé et Protection Animales).**

TABLE DES MATIERES

	<u>Page :</u>
INTRODUCTION	1
TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES	3
Fiche I. MESURES A PRENDRE LORS D'UNE SUSPICION DE FIEVRE APHTEUSE	5
Fiche II. RECUEIL DES DONNEES POUR PREVENIR L'EXTENSION DE LA FIEVRE APHTEUSE	15
Fiche III. MESURES A PRENDRE SI LE DIAGNOSTIC DE LA FIEVRE APHTEUSE EST CONFIRME	17
Fiche IV. ABATTAGE DES ANIMAUX DANS L'EXPLOITATION INFECTEE	30
Fiche V. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OPERATIONS DE DESINFECTION	33
Fiche VI. ASSAINISSEMENT DE L'EXPLOITATION	36
FICHE VII. MESURES MEDICALES DANS LES ZONES D'INTERDICTION ET D'OBSERVATION	38
Fiche VIII. ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE	43
Fiche IX. MESURES EN CAS D'EXTENSION DE L'EPIZOOTIE	44
Fiche X. DEVENIR DES PRODUCTIONS DES ABATTOIRS ET DES LAITERIES DANS LES ZONES D'INTERDICTION ET D'OBSERVATION	57
Fiche XI. RECOMMANDATIONS GENERALES	66

Figure 3 : Carte des équarrissages français en 1982
(Agence de Bassin Loire-Bretagne)



Pour cela, une démarche d'analyse type coût-bénéfice est en place, essayant de chiffrer les conséquences d'un changement des méthodes de prévention. L'analyse prend en compte l'évolution des risques d'introduction, de révélation et d'extension du virus, ainsi que les aspects économiques et sociaux du problème. Chaque pays membre doit appliquer à son propre contexte un jeu de scénarios proposés par le Comité Scientifique Vétérinaire. La confrontation des résultats devrait permettre d'approcher d'une réponse unique à la question initiale posée.

Il faut bien rappeler que la question n'est pas uniquement de continuer ou d'arrêter la vaccination annuelle des bovins contre la fièvre aphteuse. Il s'agit de faire évoluer les méthodes de prévention contre cette maladie en tenant compte des réalités sanitaires, économiques et sociales actuelles. L'exemple de la France, développé dans le chapitre suivant, illustre la complexité

des données à utiliser et donc la difficulté à arriver rapidement à une réponse réaliste.

B. ETUDE D'UN CAS

Dans cette seconde partie, nous allons présenter la démarche suivie dans le cadre de la recherche de nouvelles stratégies de lutte anti fièvre aphteuse à l'échelle française. L'essentiel est rassemblé dans un DEA réalisé pour l'Université IX Dauphine (Méthodes Scientifiques de Gestion), préparé au Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires de Maisons-Alfort et soutenu en septembre 1987 (Boucard, 1987). Le travail a consisté, dans un premier temps, à faire une analyse du risque sanitaire pour approcher l'évaluation de ce risque. Dans un deuxième temps, les divers intervenants sont présentés, en insistant sur leurs rôles respectifs face aux risques précédemment évoqués. Ici, seule la première partie sera développée, en démontrant la démarche suivie.

La complexité de la situation réelle est rapidement apparue lors de la réalisation de cette étude. Il s'agissait aussi d'appliquer sur un exemple concret les outils développés en analyse décisionnelle et dans l'approche multicritère de l'aide à la décision. Ces supports méthodologiques permettent en effet de proposer des solutions à des problèmes alors que tous les paramètres et toutes les variables ne sont pas maîtrisés. Cela revient à prendre une décision face à un certain risque que l'on accepte, après avoir essayé de le circonscrire le plus précisément possible (Ngategize et Coll., 1986 ; Machina, 1987).

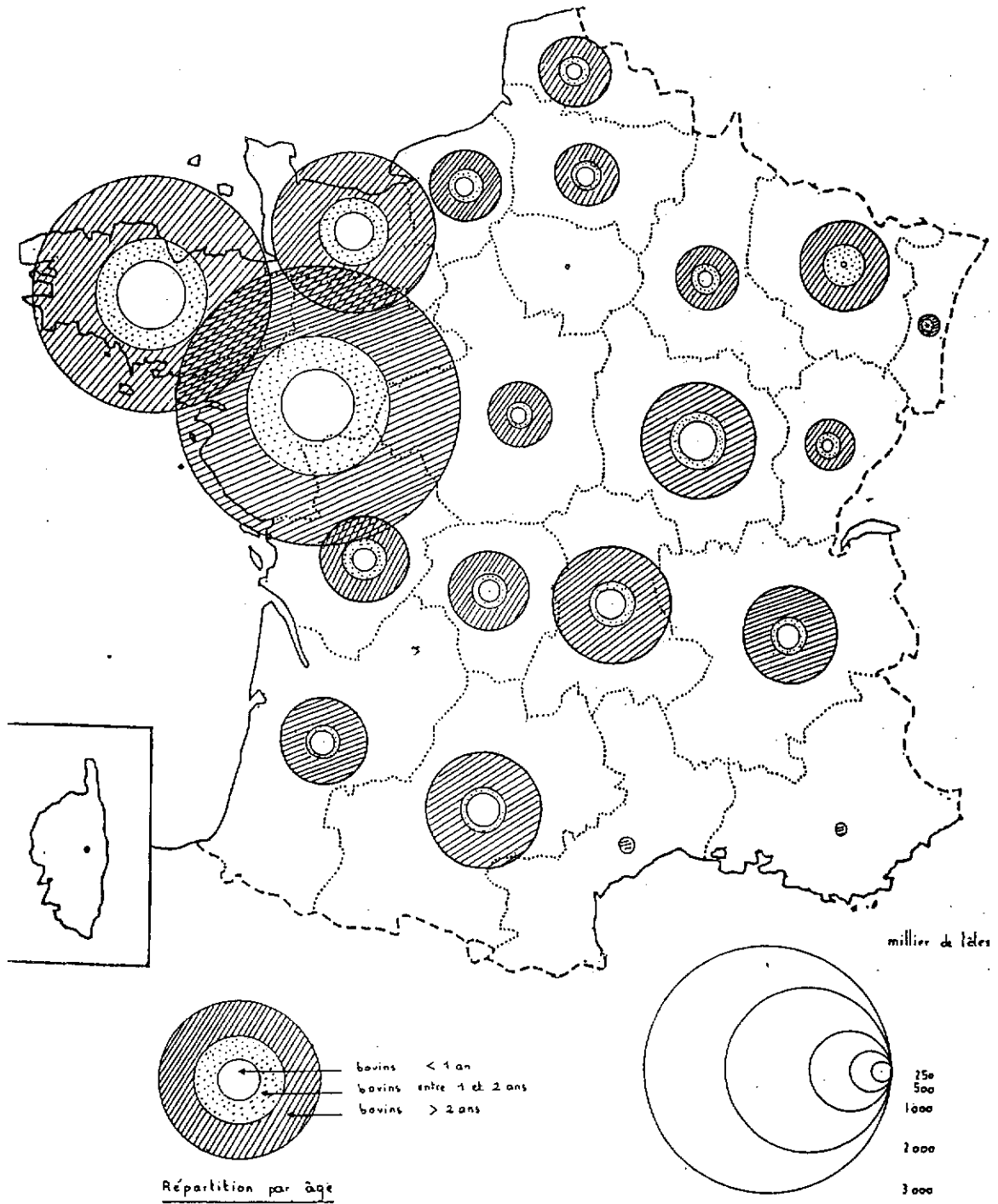
La démarche retenue, pour approcher le risque sanitaire lié à la fièvre aphteuse a été de raisonner au niveau des régions administratives, en essayant d'intégrer les effectifs de chaque espèce sensible, leur démographie et les flux entre les régions. Il s'agit en effet des paramètres les plus fortement liés au risque d'extension de la fièvre aphteuse en cas d'apparition d'un foyer primaire (Moutou, 1986). Il s'agit également des paramètres les plus délicats à appréhender.

1. Effectifs et démographie

Les données du Service des Etudes et Enquêtes Statistiques (SCEES) du Ministère de l'Agriculture ont été largement exploitées pour établir les tableaux de base. Des ouvrages plus spécifiques ont permis des nuances dans la répartition géographique, la structure démographique ou les types de production, Diry (1985) pour les porcins et Guesdon (1985) pour les bovins. C'est ainsi que la carte de répartition des bovins en France (figure 4) associe, par région, les effectifs totaux à quelques données démographiques, en isolant les animaux de moins de un an et ceux ayant entre un et deux ans. Ceci permet d'approcher la répartition des zones de naissance par rapport aux zones d'engraissement. Il ne s'agit que de l'une des composantes des flux d'animaux comme il sera vu un peu plus loin.

Une information importante réside également dans la connaissance des tonnages d'animaux abattus par région, pour ensuite les comparer aux animaux élevés dans les mêmes régions.

Figure 4 : Effectifs bovins en France en 1986 par région
(Boucard, 1987).



La figure 5, illustre pour les bovins, et en milliers de tonnes, le travail des abattoirs par région. La figure 6 compare ces données converties en tête de bétail aux effectifs d'animaux vaccinés dans ces mêmes régions. Il s'agit d'une approche possible, certainement pas de la seule envisageable et à considérer comme telle : une hypothèse de travail dans le contexte d'une approche multicritère d'aide à la décision. La figure 6 combine le pourcentage d'animaux vaccinés par rapport aux animaux abattus dans la même région à l'effectif des bovins de chaque région, afin de relativiser l'information.

Si les illustrations concernent essentiellement les bovins, c'est qu'il est apparu que les données pour les petits ruminants et les porcins étaient délicates à obtenir, et surtout à exploiter, tout particulièrement dans le cadre d'un DEA. Pour les porcs, il est évident qu'un travail approfondi est nécessaire pour espérer cerner le risque sanitaire lié à la fièvre aphteuse dans cette espèce.

2. Les flux

Ici le travail est limité aux flux des bovins vivants entre les régions françaises. Le commerce international n'est pas pris en compte, car les informations récoltées concernent essentiellement des effectifs au passage de frontière sans que l'on puisse les rapporter aux régions.

Le résultat de l'analyse des données internes est schématisé sur la figure 7. Il s'agit en fait du complément "dynamique" de la figure 6. A côté des effectifs de bovins vaccinés et abattus dans chaque région, on a illustré l'origine géographique des animaux abattus dans ces mêmes régions mais vaccinés ailleurs. Seuls les flux supérieurs à 10.000 têtes par an sont représentés. De ces données, il apparaît que les échanges sont nombreux entre les régions et, dans le détail, tous les courants commerciaux sont possibles, même si certains sont vraiment peu importants en effectifs. En cas d'épizootie, ils peuvent cependant se révéler essentiels.

3. Evaluation du risque sanitaire

L'exploitation des données illustrées sur les figures précédentes a permis de faire ressortir l'importance des facteurs suivants : effectifs d'animaux non protégés, effectifs d'animaux sensibles, rapport des deux effectifs et valeur des flux sortants, le tout par région. La combinaison de ces paramètres, selon plusieurs pondérations possibles, offre la possibilité de dessiner une carte globale du risque sanitaire. La figure 8 en est un exemple, sachant que l'on ne mesure pas un risque absolu associé à chaque région mais un risque relatif pour chaque région par rapport aux autres. Les variations observées restent faibles. Bretagne, Pays de Loire, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées sortent toujours en tête. Les zones les moins "risquées" restent le Bassin Parisien, l'est et le midi méditerranéen. C'est dans la hiérarchie des régions intermédiaires que l'on peut observer quelques inversions.

Figure 5 : Tonnages (bovins) abattus par région en France en 1986
(Boucard, 1987)

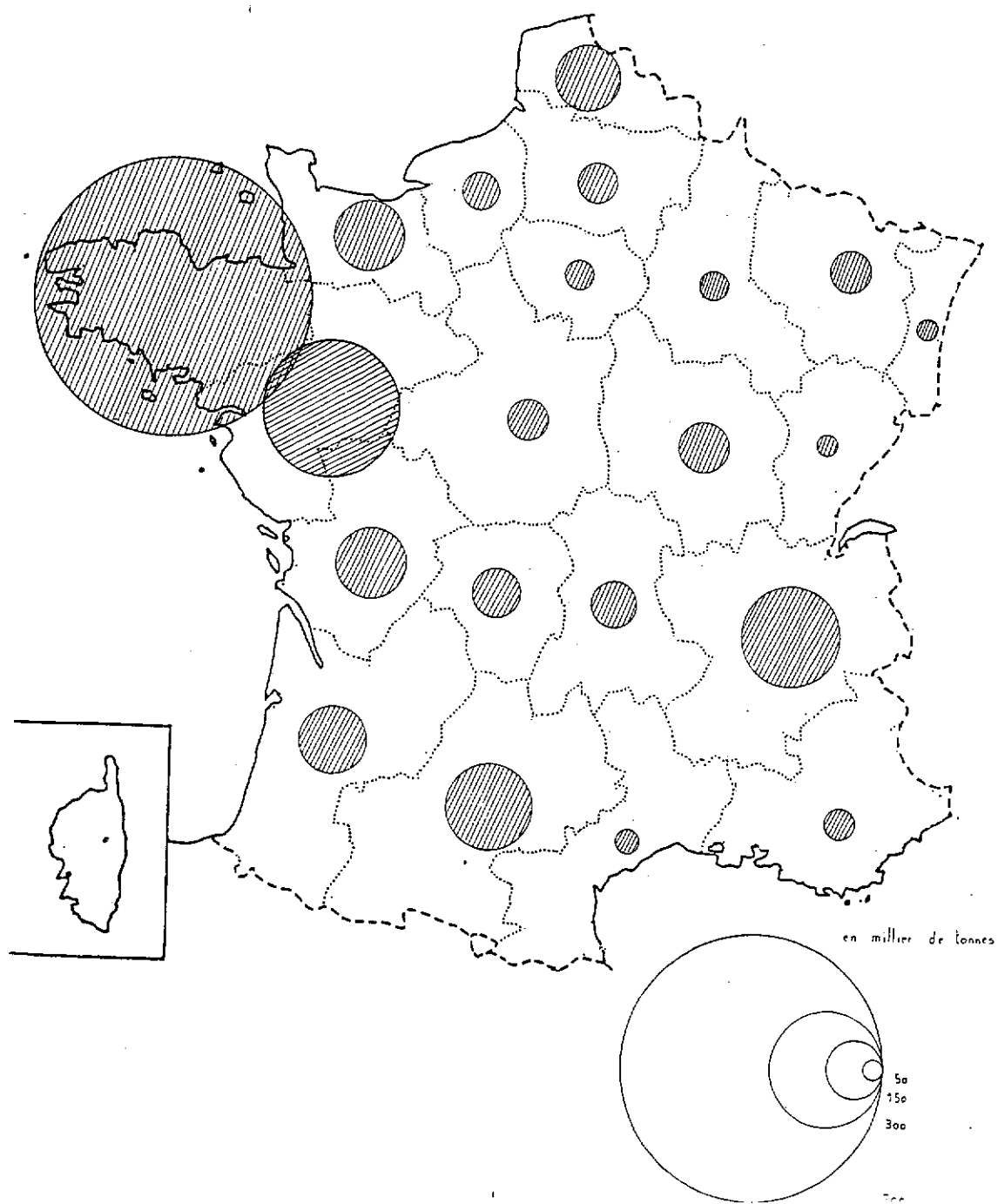


Figure 6 : Effectifs bovins (en pourcentage) vaccinés et abattus dans les mêmes régions en 1986 (Boucard, 1987)

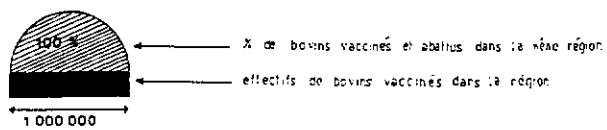
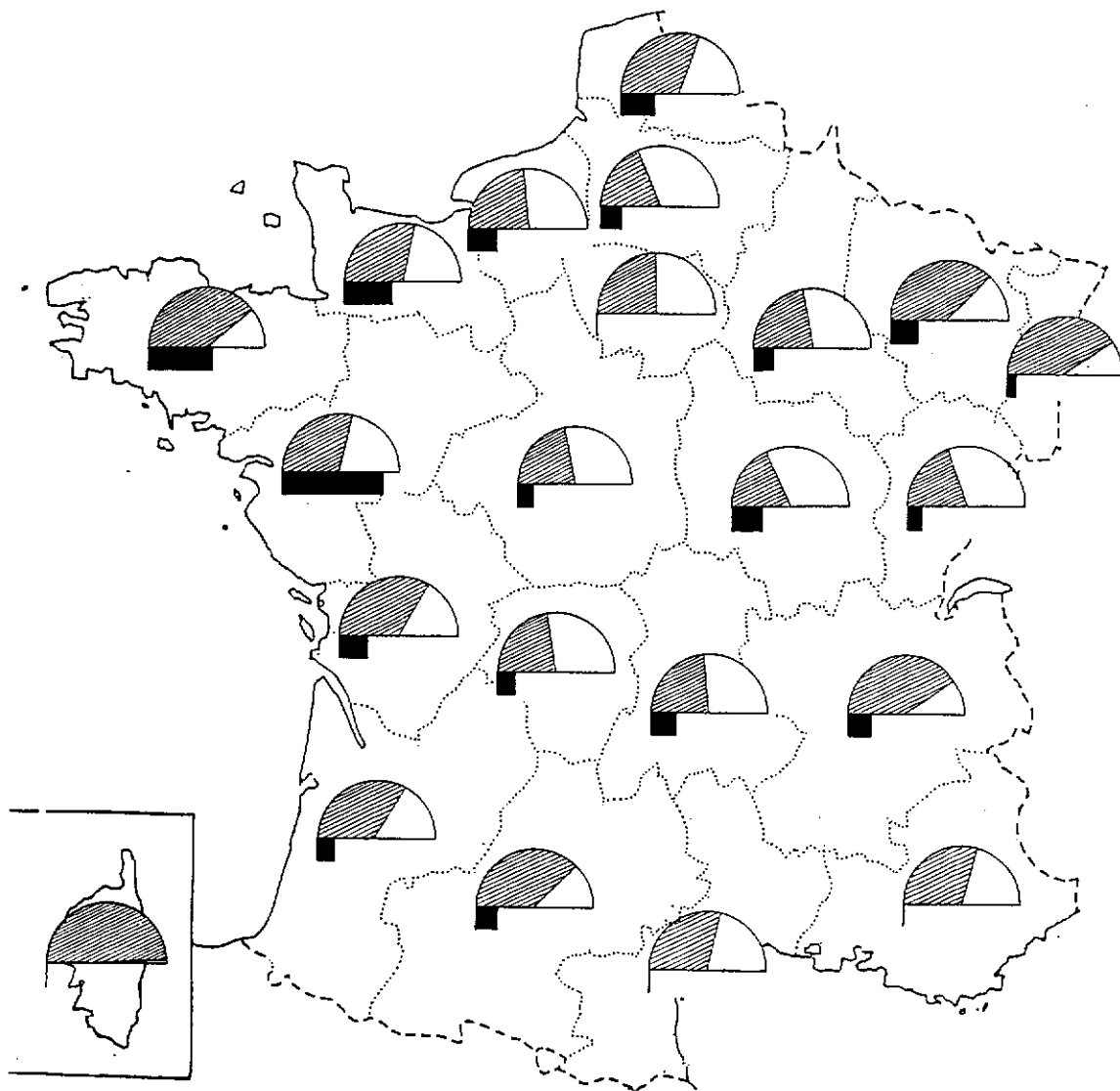
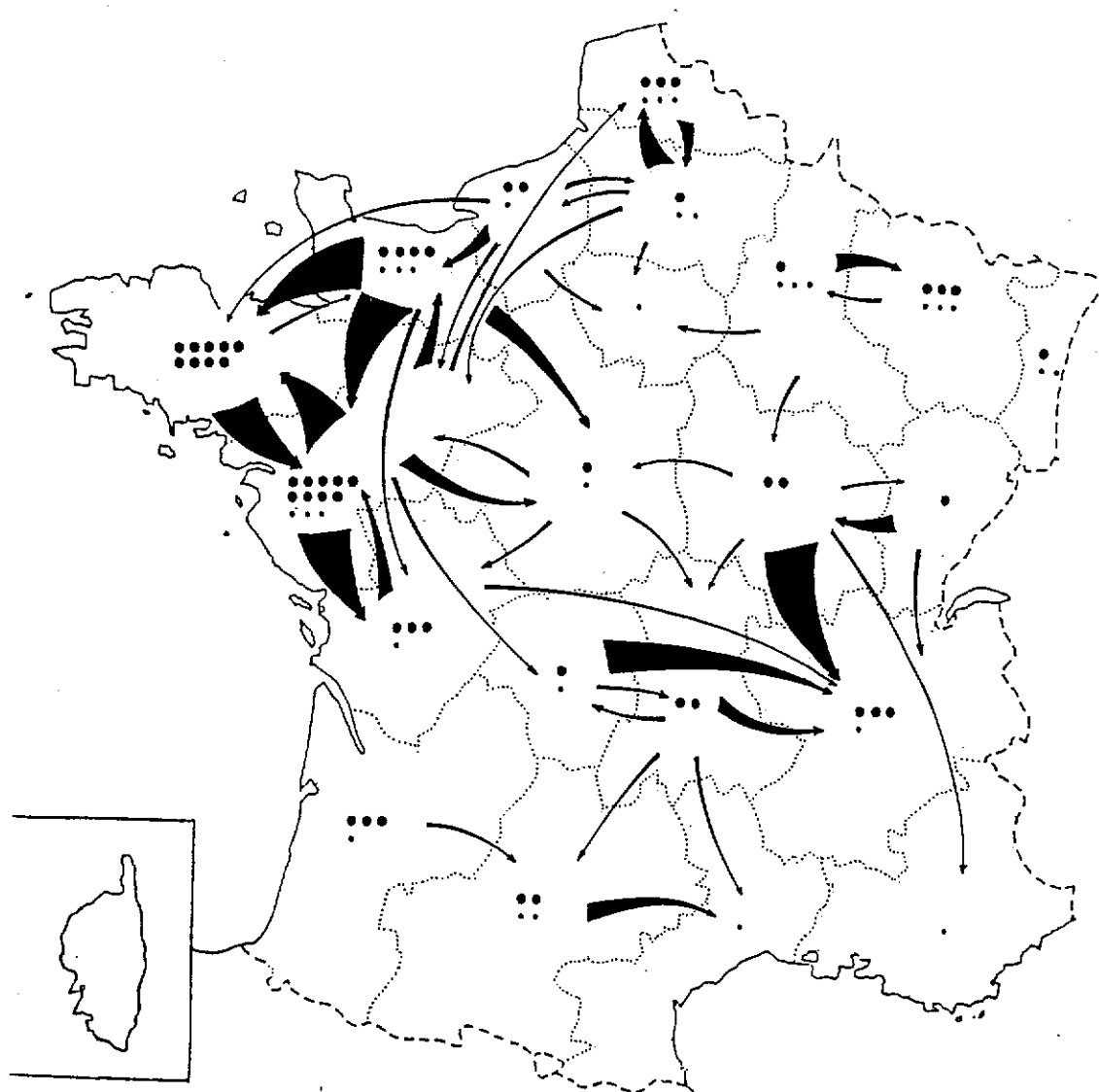
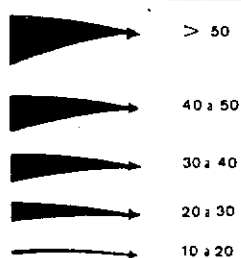


Figure 7 : Origine des bovins abattus par région selon leurs lieux de vaccination (Boucard, 1987)



FLUX EN MILLIERS DE TÊTES PAR AN

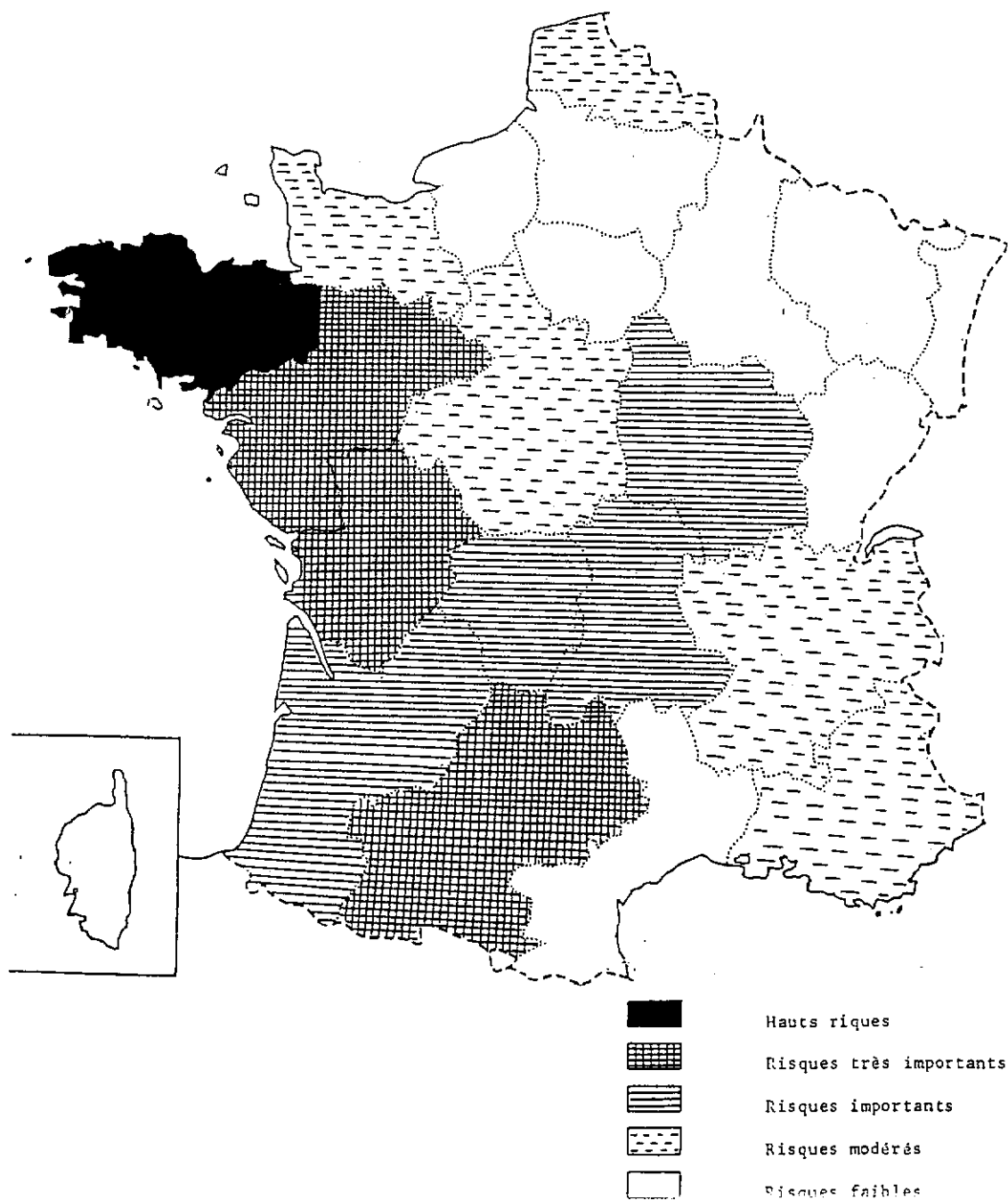


EFFECTIFS DE BOVINS VACCINÉS ET ABATTUS DANS LA MÊME RÉGION

en milliers de têtes par an



Figure 8 : Hiérarchisation des régions françaises selon l'importance du risque fièvre aphteuse toutes espèces confondues (Boucard, 1987) (Cf texte)



CONCLUSION

La démarche suivie tout au long de cette présentation avait pour but de hiérarchiser les échelles d'action possible en cas de prévention et de lutte contre la fièvre aphteuse. Le schéma actuel est certainement à améliorer, qu'il s'agisse du niveau local ou du niveau européen.

Il est certain également que de nombreuses précisions sont à apporter au niveau de la connaissance : coûts des méthodes de lutte actuelles, conséquences économiques nationales et internationales, ainsi que les flux et courants commerciaux associés aux diverses filières.

Ceci dit, que la réflexion soit nationale ou internationale, elle doit aboutir à des décisions, à des actions, dans le but d'améliorer une situation sanitaire, donc une balance économique. Pour cela, il faut savoir utiliser des données pertinentes associées à une méthodologie adaptée. Les outils d'aide à la décision en situation complexe, l'analyse décisionnelle, font partie des éléments que l'épidémiologie doit connaître pour devenir opérationnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCARD S.- La fièvre aphteuse : vers d'autres stratégies de lutte. DEA n° 103, 1987. Université Paris IX Dauphine, 106 p.
- CRABOL B.- Prévision numérique des pollutions virales véhiculées par l'atmosphère. Manuscrit CEA, 1988, 9 p + annexes.
- DIRY J. P.- L'industrialisation de l'élevage en France, Editions Ophrys, 1985, 680 p.
- GUESDON J.-C.- Parlons vaches? ITEB/L'Harmattan, Paris, 1985, 152 p.
- MACHINA M.- Decision - making in the presence of risk. Science, 1987, 236 : 537-543.
- MOUTOU F.- Prophylaxie de la fièvre aphteuse. Propositions pour une réflexion globale. Epidémiol. Santé Anim., 1986, 10 : 73-87.
- MOUTOU F., CRABOL B., STRAUSS B.- Model for forecasting the airborne spread of foot and mouth disease, in O.I.E., Foot and Mouth Disease, 17th conference, OIE, Paris, 1987 : 316-319.
- NGATEGIZE P., KANLENE J., HARSH S., BARTLETT P., MATHER E.- Decision analysis in animal health programs : merits and limitations, Preventive Veterinary Medicine, 1986, 4 : 187-197.