

# BILAN D'UNE SIMULATION DE PESTE PORCINE CLASSIQUE EN BRETAGNE : APPORTS POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES ET LA GESTION DES ENQUÊTES ÉPIDÉMIOLOGIQUES\*

Vincent Auvigne <sup>1</sup>, Philippe Amar <sup>2</sup> et Xavier Pacholek <sup>3</sup>

**RESUME :** Quatre simulations d'enquêtes épidémiologiques ont été réalisées dans des élevages porcins de la région Bretagne. L'objectif était d'évaluer l'importance respective des facteurs de contamination et de formaliser la valorisation des données issues des enquêtes. Les enquêtes ont porté sur une période de trois mois. Pour l'ensemble des quatre enquêtes, 570 contacts, en amont ou en aval des élevages supposés infectés, ont été recensés. Ces contacts ont été hiérarchisés en utilisant une grille de pondération des risques suivant les types de contacts. En fonction du niveau de risque pris en compte, le nombre d'élevages risquant d'être contaminés par l'élevage supposé infecté a varié de trois à 85. Ces élevages en contact ne sont pas spécialement concentrés dans la zone de 10 km autour du foyer. Cette étude montre également qu'un type de contact ayant une faible probabilité de transmission de l'infection, comme les contacts indirects lors des transports vers l'abattoir, peut avoir une grande importance épidémiologique si il est fréquent.

La méthode proposée pour l'exploitation des enquêtes épidémiologiques « Peste porcine classique » est généralisable à toutes les épizooties où la contamination d'élevage à élevage est le processus majeur.

**SUMMARY :** Four simulations of epidemiological surveys were carried out in pig farms in Brittany. The objective was to evaluate the importance of the various contamination factors in case of Classical Swine Fever outbreaks (CSF) and to formalise an optimal use of the data obtained from these surveys. The surveys were carried out during a three-month period. For all four surveys, backward and forward tracing allowed to identify 570 contacts. These contacts were then sorted according to importance using a risk assessment grid for the various types of contact. Depending on the risk level taken into account, the number of farms at risk of being contaminated by the supposedly infected farm varied from three to 85. These in-contact farms were not necessarily located within the 10km surveillance zone. This study also shows that a type of contact with a low probability of infection transmission, such as indirect contacts during transport to the slaughterhouse, may become epidemiologically important if these contacts are frequent.

This method developed for the use of CSF surveys can be generalised for all epizootics where farm-to-farm contamination is the major factor.



\* Communication présentée lors des Journées AEEMA-AESA, 22-23 mai 2003

<sup>1</sup> Ekipaj, 4 allée Charles Gounod, 35760 Saint Grégoire, France

<sup>2</sup> Union des groupements de producteurs de viande de Bretagne, CS 26553, 35065 Rennes, France

<sup>3</sup> Direction générale de l'alimentation, 251 rue de Vaugirard, 75732 Paris cedex 15, France

## I - INTRODUCTION

L'apparition au cours de la dernière décennie de multiples foyers de peste porcine classique (PPC) aux frontières françaises (Espagne, Royaume-Uni, Pays-Bas, Allemagne, Luxembourg), et en avril 2002 d'un foyer en Moselle, a amené les professionnels, en collaboration avec les autorités sanitaires, à évaluer les outils de gestion d'une telle épizootie. Dans ce contexte, la présente étude avait pour objet d'évaluer l'importance respective des facteurs de contamination inter-élevages et de

formaliser la valorisation des données issues des enquêtes épidémiologiques. Pour ce faire, quatre foyers fictifs de PPC situés en Bretagne, région qui concentre 60% de la production porcine française, ont été simulés. Il s'agissait de rechercher l'ensemble des élevages, ou autres sources de virus, qui auraient pu être la source de contamination des foyers (enquêtes amont) et l'ensemble des élevages qui auraient pu être contaminés par ces foyers (enquêtes aval), puis de hiérarchiser les risques.

## II - MATERIELS ET METHODES

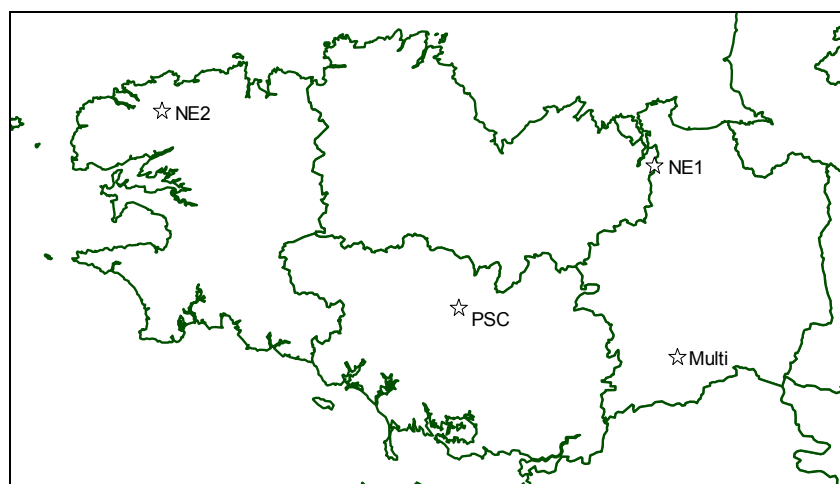
### 1. SELECTION DES ELEVAGES

Quatre types d'élevages ont été choisis de façon à avoir une grande diversité de situations : naisseur-engraisseur, naisseur-engraisseur diffusant des porcelets, multiplicateur (producteur de cochettes de renouvellement), engraisseur (ou post-sevreur) en zone dense. Chaque type d'élevage a été arbitrairement attribué à un département de la région Bretagne (Côtes-d'Armor, Finistère, Ille-et-Vilaine, Morbihan). Pour chaque département il a ensuite été établi une liste d'élevages correspondant aux critères ci-dessus. Le jour de chaque simulation de crise,

un élevage a été tiré au sort dans cette liste par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) et son numéro transmis par téléphone à la Direction départementale des services vétérinaires (DDSV) concernée. Tous les éleveurs ont accepté la réalisation de l'enquête. La localisation de ces élevages est donnée par la figure 1. L'élevage sélectionné pour le département du Morbihan est un post-sevreur, c'est-à-dire un élevage qui introduit des porcelets sevrés (de quatre semaines d'âge) et les sort en fin de post-sevrage, six à huit semaines plus tard (tableau I).

Figure 1

Localisation des élevages enquêtés



**Tableau I**  
**Les élevages enquêtés**

Département	Type	Effectifs	Code
Côtes-d'Armor	Naisseur-engraisseur	400 places de reproducteurs	NE1
Finistère	Naisseur-engraisseur	180 places de reproducteurs	NE2
Ille-et-Vilaine	Multiplificateur	120 places de reproducteurs	Multi
Morbihan	Post sevrage collectif	500 places de post-sevrage	PSC

## 2. COLLECTE DES INFORMATIONS

Les enquêtes ont été réalisées en juin 2002 par les agents des DDSV en exploitant toutes les sources d'informations disponibles : consultation de la base régionale sanitaire des élevages porcins (INFOPORC) et des autres bases de données accessibles, enquêtes en élevage et auprès des partenaires commerciaux de l'éleveur. Les différentes étapes de la recherche de l'information étaient les suivantes :

- Pré-enquête téléphonique auprès de l'éleveur. L'objectif est de lister l'ensemble des partenaires de l'élevage intervenant dans les mouvements à risques. (groupement de producteurs, négociant, transporteur, abattoir, centre d'insémination artificielle, vendeur de reproducteurs, fournisseur d'aliment) ;
- Consultation des différentes sources d'information disponibles (INFOPORC, autres sources d'information en DDSV) ;
- Demande d'une cartographie à l'Union des groupements de producteurs de viande de Bretagne (UGPVB) (et réalisation d'une cartographie locale pour la DDSV 29) ;
- Enquête téléphonique (ou par fax) auprès de toutes les structures listées lors de la pré-enquête (cette phase se poursuit après l'enquête en élevage) ;
- Enquête téléphonique auprès du vétérinaire de l'élevage visant à obtenir des informations générales sur l'élevage et sur ses caractéristiques particulières ;
- Enquête en élevage par un vétérinaire et/ou un technicien de la DDSV. La présence du vétérinaire sanitaire de l'élevage n'était pas exigée, mais il a été présent dans deux cas. Le questionnaire utilisé a été fourni par la DGAL. L'enquête en élevage a été réalisée le jour du lancement de l'enquête dans trois cas et le lendemain matin dans un cas ;
- Validation de la localisation des élevages situés dans la zone des 3 km de l'élevage « infecté » par pointage systématique sur le terrain.

Les informations ont été recherchées pour les trois mois précédant l'enquête pour les mouvements d'animaux et les épandages. Les mouvements de visiteurs, de camions d'équarrissage, de camions d'aliment ont été recherchés pour le mois précédant l'enquête.

Ces informations diverses ont été synthétisées sous forme d'une « liste des contacts à risque » comportant les éléments suivants :

- Le numéro de l'élevage « cas » (supposé infecté) ;
- Le numéro de l'élevage contact ;
- Le type de contact (mouvement de porcelets, visiteurs...);
- Le sens du contact (amont, aval, amont et aval) ;
- La date du contact.

La gestion de cette liste permet de s'assurer que les enquêteurs disposent de tous les éléments indispensables pour décrire un contact et évaluer son risque. L'enquête ne peut pas être considérée comme achevée avant que tous les élevages en contact soient identifiés par leurs numéros officiels (numéro de cheptel et indicatif de marquage). Pour l'ensemble des quatre enquêtes, 570 contacts ont été recensés.

## 3. PONDERATION DES FACTEURS DE RISQUE

Suite à l'épizootie de 1997-1998 aux Pays-Bas, Stegeman [2002] a analysé l'importance relative des différents facteurs de risque en exploitant une base de données recensant tous les contacts entre les élevages infectés et les autres élevages [1]. Il a ainsi pu attribuer à chaque type de contact une probabilité de transmission du virus de la peste porcine (tableau II). Ces données ont été obtenues aux Pays-Bas, pour une épizootie particulière et ne sont donc pas directement extrapolables aux conditions françaises. Cependant, c'est un exemple rare de

quantification des risques à partir de données réelles, et les filières hollandaises et françaises présentent de nombreux points communs (élevage en bâtiment, taille moyenne des élevages). Ces données ont donc servi de base pour établir une hiérarchisation des risques adaptée aux conditions françaises, en particulier, la distance maximale a été portée à 3 000 m. Un indice de risque a été attribué à chaque type de contact en prenant comme « base 100 » le mouvement d'animaux. Le tableau

correspondant (tableau III) a été validé par le comité de pilotage de l'étude. Pour le risque « voisinage », plus le contact est long (plus le délai entre l'infection d'un élevage et son assainissement est important) plus le risque est élevé : dans le cadre de l'étude, ce risque a été évalué pour un contact de 12 semaines (trois mois) car les autres facteurs de risque majeurs (mouvements d'animaux) ont été recherchés sur trois mois.

Tableau II

**Probabilité de transmission de la PPC par type de contact lors de l'épizootie de 97/98 aux Pays-Bas [d'après Stegeman *et al.*, 2002]**

Type	Définition du contact	Probabilité de transmission
Introduction d'animaux		6,3%
Transit de camions d'animaux		1,1%
Visiteurs		0,7%
Semence	Dose	0,1%
Equarrissage		0,002%
Voisinage 0-500 m	Nombre d'élevages infectieux dans la semaine	2,7%
Voisinage 500 – 1 000 m		0,8%
Voisinage 1 000- 2 000 m		0,01%
Camion d'aliment		Non significatif
Lisier		Non significatif

Tableau III

**Hiérarchisation des facteurs de risque établie pour l'étude**

Type de contact	Risque	Commentaire
Voisinage	Moins de 500 m	Pour 12 semaines de contact
	500 à 1000 m	
	1000 à 3000 m	
Mouvement d'animaux	Porcelets	1 contact = 1 lot
	Reproducteurs	
Camion avec animaux (Transit)	Porcelets	1 contact = 1 lot
	Reproducteurs	
	Reproducteurs de réforme	
	Charcutiers	
Semence	1	1 contact = 1 dose
Visiteur	10	1 contact = 1 visite
Equarrissage	1	
Epanchage de lisier	A moins de 200 m	1
	200 m à 1000 m	
Camion d'aliment	0,1	

En croisant la « liste des contacts à risque » et le « tableau de hiérarchisation », un niveau de risque est attribué à chaque élevage contact. Plus ce niveau de risque est élevé, plus on estime que la probabilité que cet élevage ait contaminé l'élevage cas (si c'est un contact

amont) ou ait été contaminé par l'élevage cas (si c'est un contact aval) est forte. Si un élevage contact est lié plusieurs fois à un foyer, le risque global pour cet élevage est la somme des risques attribués à chaque contact.

### III - RESULTATS

La répartition des risques, comptabilisés en niveau de risque, par type de contact et par élevage est donnée dans le tableau IV pour les contacts « amont » et dans le tableau V pour les contacts « aval ». Ces résultats mettent logiquement en évidence des différences très importantes suivant les types d'élevage. Le post-sevreur (PSC) est en zone dense : les risques

principaux sont liés aux mouvements de porcelets et au voisinage. Le multiplicateur (Multi) présente un risque très important de diffusion du virus par les reproducteurs de renouvellement. Chez les naisseur-engraisseurs (NE1 et NE2), les mouvements de reproducteurs de réforme contribuent de façon importante au risque.

**Tableau IV**

**Les contacts « amont » (en indice de risque)**

	Elevage cas			
	NE 1	NE 2	Multi	PSC
Voisinage	399	668	530	1 461
Porcelets	0	0	0	2 800
Reproducteurs	100	600	540	0
Réformes	220	260	0	0
Charcutiers	0	20	0	0
Visiteurs	0	150	40	10
Semence	9	429	176	0
Autres	13	22,6	11,4	3,1

**Tableau V**

**Les contacts « aval » (en indice de risque)**

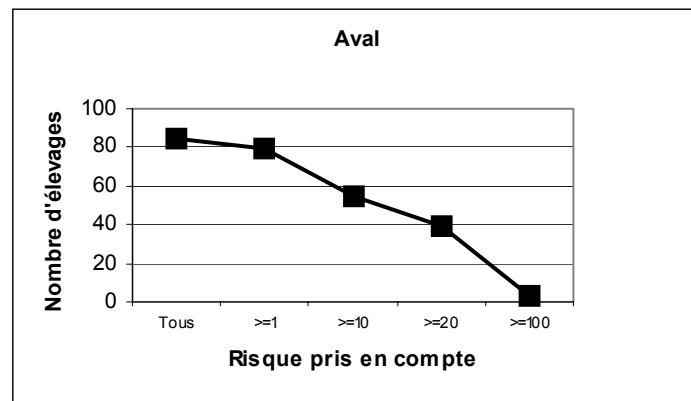
	Elevage cas			
	NE 1	NE 2	Multi	PSC
Voisinage	399	668	530	1 461
Porcelets	1 300	100	0	980
Reproducteurs	0	0	4 120	0
Réformes	1 660	780	260	0
Charcutiers	100	40	140	0
Visiteurs	30	200	30	50
Epanrages	0	1	1	2
Autres	24	15	10	3

Le nombre d'élevages « à risque » est très variable suivant le niveau de risque que l'on prend en considération. Ainsi, pour l'élevage « NE2 » on considérera (figure 2) que seulement trois élevages risquent d'être contaminés si on prend uniquement en compte les risques forts (mouvements de porcelets et voisinage proche). Par contre, si on considère tous les contacts, ce sont 85 élevages qui sont à risque. Ces élevages

en contact peuvent être répartis sur une grande zone géographique et ne sont pas spécialement concentrés dans la zone de 10 km autour du foyer (zone de surveillance). Cette dispersion géographique des élevages en contact avec l'élevage supposé infecté est illustrée par les cartes localisant les élevages en contact (figures 3 et 4).

Figure 2

Nombre d'élevages suivant le seuil de risque (NE2, enquête aval)



#### IV - DISCUSSION

La quantité d'information générée par ces enquêtes épidémiologiques est importante : ce sont près de 150 contacts avec des élevages tiers qui ont été recensés pour chaque foyer. Pour que cette information soit utilisable par les gestionnaires de la crise, il est nécessaire de la hiérarchiser.

La méthode proposée à cet effet s'appuie sur une grille de pondération des risques bâtie pour la peste porcine classique. Cette grille pourra être affinée, mais il est important qu'elle reste simple et compréhensible par les utilisateurs : il s'agit d'un outil opérationnel et non pas d'un modèle épidémiologique complexe.

Cette étude permet d'illustrer qu'un type de contact relativement peu « efficace » (c'est-à-dire n'ayant pas une probabilité très importante d'être le vecteur de contamination entre deux élevages) peut avoir une importance épidémiologique majeure s'il est fréquent. Dans les élevages porcins, c'est en particulier le cas des contacts

indirects entre élevages lors des transports vers l'abattoir. Pour les naisseurs-engraisseurs, il s'agit avant tout des départs de reproducteurs de réforme: ces départs sont fréquents (toutes les 3 semaines à toutes les semaines), les tournées de ramassage complexes (8 à 10 origines pour un camion) et les camions rentrent souvent au cœur des élevages.

Potentiellement, la démarche utilisée dans cette étude est généralisable à toutes les maladies épizootiques où le processus majeur est une contamination d'élevage à élevage : fièvre aphteuse, pestes aviaires, maladie d'Aujeszky. La méthode n'est par contre pas applicable aux maladies à vecteur telle la fièvre catarrhale ovine. Il reste maintenant à mettre au point un outil de valorisation des enquêtes épidémiologiques qui permettra aux Services vétérinaires d'utiliser cette méthode dans les conditions réelles.

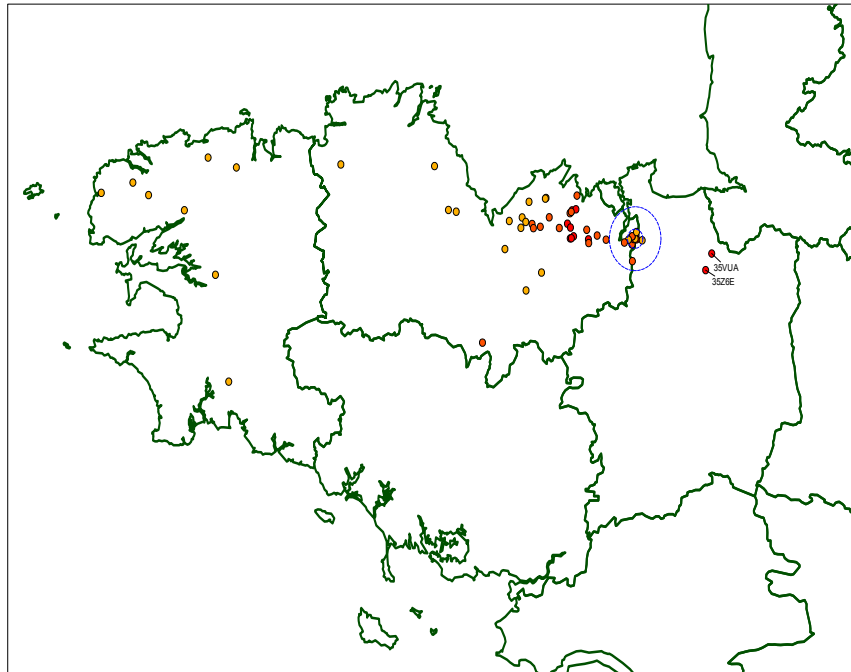
#### BIBLIOGRAPHIE

Stegeman *et al.* - Rate of inter-herd contamination of classical swine fever virus by different types of contacts during the 1997-8 epidemic in The Netherlands. *Epidemiol. Infect.*, 2002, **128**, 285-291.



Figure 3

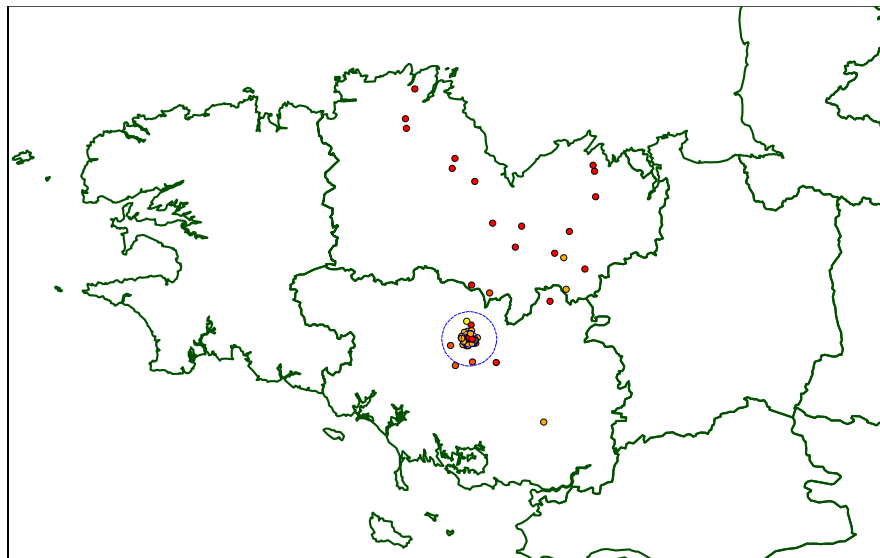
Répartition géographique des contacts « aval » du naisseur-engraisseur des Côtes-d'Armor



L'élevage infecté est au centre du cercle (zone de 10 km). Chaque élevage en contact est représenté par un point

Figure 4

Répartition géographique des contacts « amont » du post-sevreux du Morbihan



Remerciements

Cette étude a été réalisée avec la participation des Directions départementales des services vétérinaires, des éleveurs, de leurs groupements et de leurs partenaires. Le financement a été assuré par la Direction générale de l'alimentation, l'association INFOPORC et la Région Bretagne.