

# LES GRANDES MALADIES VIRALES CONTAGIEUSES DU PORC : SITUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN FRANCE ET EN EUROPE

P. VANNIER (1), P. LE FOLL (2)

(1) Station de Pathologie Porcine, B.P. 9, 22440 PLOUFRAGAN

(2) Institut Technique du Porc, 34, boulevard de la Gare, 31500 TOULOUSE

## INTRODUCTION

Malgré l'élaboration, à l'initiative de la Communauté Economique Européenne, de plans de lutte contre certaines maladies contagieuses virales du porc, appliqués de manière similaire dans différents pays, la situation sanitaire reste très différente selon les pays d'Europe. Aussi, il est intéressant de comparer la situation sanitaire dans les élevages porcins français à celle des autres pays voisins d'Europe. Pour que cette comparaison puisse reposer sur des bases objectives et chiffrées, l'étude a été volontairement limitée aux maladies contagieuses virales du porc dont l'évolution est contrôlée, du moins dans certains pays européens, par une réglementation.

## 1. LA MALADIE D'AUJESZKY

### 1.1. En France

#### a) Historique

L'histoire de la maladie d'Aujeszky en France peut être divisée en trois périodes : de 1912 à 1967, de 1968 à 1983 et de 1984 à nos jours. Au cours de la première période, la maladie d'Aujeszky s'est présentée comme une maladie d'apparition ponctuelle, exceptionnelle : de 1912 (date de la description du premier cas présumé) à 1967, 19 foyers seulement avaient été observés (TOMA *et al.*, 1975). Le début de la seconde période peut être fixé, arbitrairement, à 1968. En effet à partir de cette date on constate chaque année des foyers de maladie d'Aujeszky en nombre croissant (TOMA *et al.*, 1975 ; TOMA *et al.*, 1984). Par ailleurs, le nombre de départements où l'on constate pour la première fois des foyers de maladie d'Aujeszky augmente régulièrement. La majorité des foyers ont été enregistrés en Bretagne : 210 foyers sur les 344 de 1983, soit 61 pour cent (TOMA *et al.*, 1984). Cette majorité de foyers bretons tendait à diminuer mais ceci était dû au fait que de nombreux foyers de maladie d'Aujeszky chez les carnivores domestiques ont été identifiés en dehors de la Bretagne alors qu'une faible partie des foyers de maladie d'Aujeszky porcine, sévissant en Bretagne, ont été pris en compte dans ces nombres dont la valeur repose sur l'isolement du virus.

La conséquence immédiate de cette augmentation du nombre de foyers, notamment en Bretagne, a été la vaccination d'un grand nombre de reproducteurs surtout à partir de 1975.

Les années 1983 - 1984 constituent des dates essentielles dans la lutte contre la maladie d'Aujeszky ; d'une part, à partir de 1983 le taux d'infection des porcs en porcherie d'engraissement augmente brutalement. Ainsi, en Bretagne, la maladie d'Aujeszky ne constitue plus un problème majeur pour la santé des porcelets allaités (surtout grâce à la vaccination des truies) mais le virus évolue, persiste et provoque des troubles en porcherie d'engraissement même si les reproducteurs sont vaccinés (VANNIER, 1984). D'autre part, les années 1983 et 1984 constituent un tournant pour la réglementation relative à la maladie d'Aujeszky ; le 20 Août 1983 paraît au Journal Officiel, un Arrêté Ministériel définissant les conditions sanitaires exigées à l'égard de la maladie d'Aujeszky pour la diffusion d'animaux reproducteurs de l'espèce porcine. Dans différentes régions, la lutte s'organise et le département de la Loire-Atlantique montre le chemin avec la publication de l'Arrêté Ministériel du 1er Octobre 1984 rendant obligatoire les mesures suivantes : déclaration de tous les élevages de porcs, identification de tous les reproducteurs, interdiction de la vaccination sauf dérogation, quarantaine et contrôle des reproducteurs achetés, contrôle sérologique annuel dans tous les élevages recensés, contrôle des transports de porcins, définition de mesures de lutte dans les élevages dont les animaux sont infectés.

A la lumière des différentes enquêtes épidémiologiques dont certaines ont fait l'objet de publications (BARALON *et al.*, 1986 ; DARRE *et al.*, 1986 ; VANNIER, 1984), et de travaux expérimentaux (DONALDSON *et al.*, 1983), on peut définir, schématiquement, l'existence de deux modes de diffusion du virus de la maladie d'Aujeszky. En Bretagne, le virus de la maladie d'Aujeszky se multiplie activement chez les porcs charcutiers dans les élevages de type industriel et diffuse d'élevages à élevages essentiellement par voie aérienne.

Dans les autres régions, les reproducteurs et, en particulier, les verrats dits "rouleurs" utilisés pour la monte publique sont certainement les vecteurs essentiels responsables de la

la dissémination du virus de la maladie d'Aujeszky (DARRE et coll., 1986). Dans ce cas, ce sont les porcs et les reproducteurs élevés dans des exploitations traditionnelles, de petite taille qui constituent les réservoirs essentiels de l'infection.

### b) Situation épidémiologique

La figure 1 et le tableau 1 donnent les résultats des enquêtes épidémiologiques préalables relatives à la maladie d'Aujeszky dans les régions françaises. On peut constater que les situations sont différentes d'une région à l'autre. Il faut néanmoins souligner que la valeur épidémiologique des taux d'infection indiqués est différente selon les modalités des enquêtes. A taux d'infection équivalent, en Bretagne et dans le Nord-Pas-de-Calais par exemple, on peut considérer que la "**pression infectieuse**" et la circulation du virus sont beaucoup plus importantes en Bretagne dans la mesure où les prélèvements sérologiques ont été réalisés sur les porcs charcutiers ; en revanche, dans la région Nord-Pas-de-Calais, ces prélèvements concernaient uniquement les truies. A partir du moment où les porcs charcutiers sont infectés, on peut estimer que le virus a diffusé dans l'élevage depuis moins de 3 mois et qu'en conséquence il circule et infecte des animaux d'âges différents. En revanche, la présence d'anticorps chez les reproducteurs témoigne d'une infection antérieure, mais le virus peut ne persister que sous forme latente sans diffuser au sein de l'élevage, pour une période considérée.

### c) Plans de lutte et résultats des campagnes de prophylaxie

La figure 2 indique les différentes mesures qui ont été prises selon les régions. Ces mesures ont été précisées dans divers

articles (LE FOLL et VANNIER, 1987 ; VANNIER, 1987). Dans la plupart des régions, les mesures prises sont de nature sanitaire telles qu'elles ont été résumées précédemment. Une région et 4 départements ont opté pour une prophylaxie médicale obligatoire. En Bretagne, la totalité des reproducteurs et des porcs charcutiers doivent être vaccinés en élevage de production, depuis le début de l'année 1987 ; dans le Sud de la Manche, en Mayenne et dans une partie des départements du Nord et du Pas-de-Calais, seulement les reproducteurs des élevages de production doivent être vaccinés systématiquement contre la maladie d'Aujeszky.

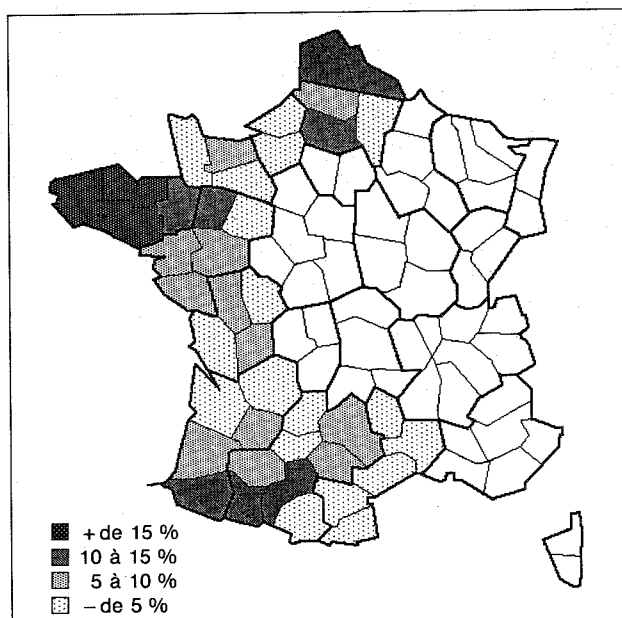
Le tableau 2 indique les résultats des campagnes de prophylaxie réalisées dans les différentes régions françaises.

Une campagne est définie par la période nécessaire à la réalisation des prises de sang, leur analyse et la mise en application des mesures décidées dans tous les élevages de la région considérée. En général, la durée d'une campagne est d'un an correspondant à une année civile ou pouvant se dérouler sur une période de 12 mois, mais concernant deux années civiles. Toutefois, selon les régions ou les départements et, notamment, pour la première campagne, compte tenu des difficultés de l'application des mesures théoriques, elle a pu se prolonger au-delà des 12 mois initialement prévus.

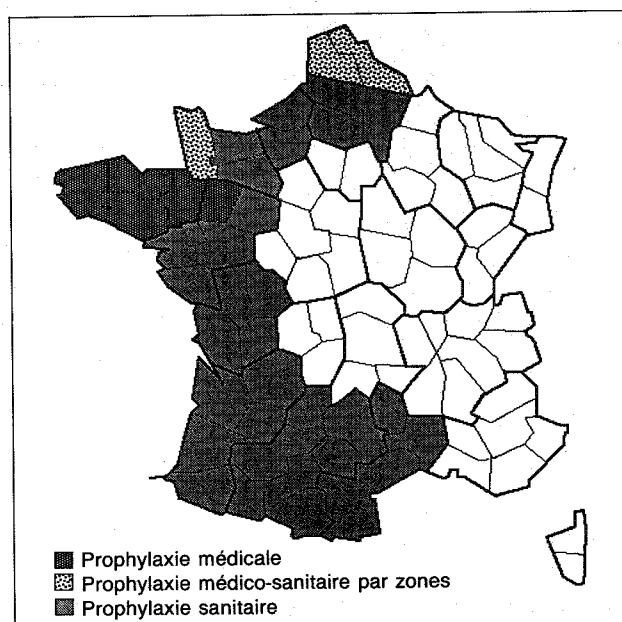
Dans les tableaux 1 et 2, le nombre d'élevages recensés doit, dans certaines régions (marquées d'un astérisque) être considéré comme une estimation car non validé par une campagne de dépistage sérologique dans la totalité des élevages.

En effet, la réalisation systématique des prélèvements sérologiques dans les élevages d'une région permet de découvrir des exploitations qui n'avaient pas été identifiées initia-

**FIGURE 1**  
MALADIE D'AUEJESKY : TAUX D'INFECTION DES CHEPTELS LORS DES ENQUÊTES ÉPIDÉMIOLOGIQUES PRÉLIMINAIRES



**FIGURE 2**  
MALADIE D'AUEJESKY : PROPHYLAXIES MISES EN PLACE



N.B. Les taux d'infection des départements bretons sont des estimations issues de plusieurs enquêtes épidémiologiques. Ils sont connus par défaut, car les prélèvements sanguins sont réalisés sur porcs charcutiers et non sur reproducteurs. De plus, depuis l'hiver 86-87, il faut tenir compte d'une recrudescence de la maladie d'Aujeszky en Bretagne. Au printemps 1987, la pression infectieuse est considérable. On a ainsi observé, dans les élevages naisseurs-engraisseurs où seuls les reproducteurs sont vaccinés, des cas d'avortements, même chez des truies ayant reçu jusqu'à 6 ou 8 rappels durant leur carrière.

TABLEAU 1

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE PRÉALABLE RELATIVE A LA MALADIE D'AJESZKY DANS LES RÉGIONS FRANÇAISES

REGIONS	Nombre total réel d'élevages (4) Naisseur Naisseur-Engraisseur	Nombre total d'élevages avec prélèvements sérologiques	Nombre d'élevages avec sérologie positive	Pourcentage d'élevages avec sérologie positive	Pourcentage d'animaux infectés
PAYS DE LOIRE (44 - 85 (3) - 72 - 49)	1 604	776	48	6,2	1,4
MAYENNE (3)	1 400*	155	10	6,5	1,2
NORMANDIE (ORNE) (3)	1 085*	439	10	2,3	0,1
ZONE AREPSA (1)	5 351	534	67	12,5	3,7
ZONE ASAMIP (2)	1 490	357	31	8,7	1,7
LANGUEDOC - ROUSSILLON	123*	87	1	0,8	0,65
NORD - PAS-DE-CALAIS	4 450*	485	56	11,5	N. D.
PICARDIE	752*	352	27	7,7	(Non Déterminé)
POITOU - CHARENTES	499*	286	10	3,49	10 à 30*
BRETAGNE (3)	7 916*	1 689	175	10,4	N. D.

(1) Région Aquitaine et Sud de Midi-Pyrénées

(2) Région Nord de Midi-Pyrénées

(3) Pour raisons diverses, dans l'enquête, tout ou partie des prélèvements ont été effectués sur porcs charcutiers

(4) Chiffres obtenus par le dernier recensement

\* Nombre d'animaux estimé, non vérifié par une campagne de prophylaxie dans tous les départements

TABLEAU 2

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE PROPHYLAXIE RÉALISÉES DANS DIFFÉRENTES RÉGIONS FRANÇAISES

REGIONS- DEPARTEMENTS	Nombre total réel d'élevage Naisseur Naisseur-Engraisseur (1)	PREMIERE CAMPAGNE		DEUXIEME CAMPAGNE		TROISIEME CAMPAGNE		QUATRIEME CAMPAGNE	
		Nombre d'élevages avec prélèvements	Pourcentages d'élevages avec animaux infectés	Nombre d'élevages avec prélèvements	Pourcentages d'élevages avec animaux infectés	Nombre d'élevages avec prélèvements	Pourcentages d'élevages avec animaux infectés	Nombre d'élevages avec prélèvements	Pourcentages d'élevages avec animaux infectés
PAYS DE LOIRE									
Loire-Atlantique	245	237	7,7	285	14,0	248	2,4	245	1,2
Maine-et-Loire	550	333	10,2						
Sarthe	576	401	2,2						
Vendée	233	227	2,6	230	0,4				
ZONE AREPSA									
Dordogne	303	275	1,8						
Gironde	11	11	0						
Landes	137	198	8,6	137	0,73				
Lot-et-Garonne	114	141	7,1	114	0				
Pyrénées Atlantiques	1 810	2 100	18,0	1 810	1,7				
Ariège	41	41	2,4						
Haute-Garonne	320	205	31,7						
Gers	500	494	15,2						
Hautes-Pyrénées	2 115	2 115	23,3						
ZONE ASAMIP									
Aveyron	910	910	9,3						
Lot	236	236	4,7						
Tarn	276	276	4,0						
Tarn et Garonne	68	68	0						
POITOU-CHARENTES	Campagne réalisée mais chiffres non disponibles actuellement								
NORD	Campagne réalisée mais chiffres non disponibles actuellement								
NORMANDIE									
Eure	196	196	0,5	173	0				
Seine-Maritime	170	145	0	121	0				
Calvados	157	60	10 (2)	89	7,9 (2)				
Manche	438*	147	5,4	102	1,0				
Orne	124	111	1,8	124	0				

(1) Chiffres obtenus par le dernier recensement effectué lors de la campagne la plus récente

(2) sont inclus des animaux ayant été vaccinés

\* Nombre estimé

lement, et donc affine toujours le recensement. La plupart du temps, les élevages dont la production est commercialisée par des groupements de producteurs sont facilement identifiés. En revanche, les petites exploitations abritant quelques truies ne sont repérées qu'en ayant recours à plusieurs méthodes de recensement (Mairie, Groupements de Défense Sanitaire, Abattoirs, Verratriers). Ainsi en Bretagne, le nombre indiqué dans le tableau correspond à 80 % de la production, mais

il doit être augmenté sans doute de 1 000 unités ou plus, en tenant compte des petits élevages. Une situation analogue se retrouve dans les départements de Mayenne, Calvados, Manche, Nord et Pas-de-Calais.

Il n'empêche que ces petites exploitations ne doivent en aucun cas être négligées dans le cadre d'un plan de lutte contre la maladie d'Aujeszky.

Le tableau 2 témoigne de l'efficacité des mesures prises dans les différentes régions françaises. En une ou deux campagnes, le pourcentage d'élevages abritant des animaux infectés diminue très fortement. Encore faut-il souligner qu'un élevage est considéré comme infecté si un animal, au moins, a des anticorps dans son sérum. Or, dans la plupart des cas, l'abattage de ces animaux dans l'élevage et non de la totalité du cheptel est suffisant pour assainir l'élevage. En effet, ces reproducteurs sont infectés, mais le virus persiste probablement à l'état latent et donc ne circule pas dans l'élevage. Cependant les mesures d'abattage partiel doivent être prises rapidement, pour être efficaces, afin de limiter tout risque de réactivation du virus présent à l'état latent. Ainsi, le nombre d'animaux abattus lors des dernières campagnes reste très faible (Loire-Atlantique : 4 truies ; Vendée : 3 truies ; Landes : 1 truie ; Pyrénées-Atlantiques : 42 truies).

Même les mesures de vaccination contrôlée et généralisée à l'ensemble du cheptel sont apparues efficaces dans les élevages infectés à condition qu'elles aient été appliquées avec rigueur et pendant une longue période d'au moins 2 ans. Le Département de la Loire-Atlantique a sans doute le plus de recul sur ce type de mesures, contestables dans l'absolu mais intéressantes dans une optique réaliste ; en 1987, deux élevages bénéficiaient encore d'une dérogation relative à la vaccination. Dans les autres où une vaccination a été pratiquée (2 au total), la vaccination a été stoppée et les derniers reproducteurs vaccinés et présents au moment de l'infection ont été réformés de manière accélérée. Les analyses sérologiques effectuées sur les reproducteurs introduits depuis et sur les porcs charcutiers n'ont pas révélé la présence d'anticorps contre la maladie d'Aujeszky.

La simple lecture du tableau 2 permet également d'apprécier le degré de réalisation des mesures préconisées en comparant, notamment, le nombre d'élevages recensés et le nombre d'élevages dans lesquels des prises de sang ont été effectuées. Dans les Départements de la Manche et du Calvados, par exemple, il apparaît que le nombre d'élevages dans lesquels ces prélèvements ont été réalisés est très inférieur au nombre d'exploitations recensées. A l'inverse, dans d'autres régions le nombre d'élevages dans lesquels les prélèvements sont effectués peut augmenter d'une campagne à l'autre, ce qui prouve simplement que le recensement approche de très près la réalité. Dans un certain nombre de départements, on peut également constater, une diminution progressive du nombre d'élevages dans lesquels les prélèvements de sang sont réalisés. Ce phénomène correspond, généralement, à la disparition des cheptels ce qui n'est pas forcément le signe d'une diminution de la population porcine totale de la région. En résumé, les résultats obtenus d'une campagne à l'autre sont spectaculaires. On peut d'ores et déjà évaluer le coût des mesures prises. Dans le département de la Loire-Atlantique, l'infection a été éliminée en trois ans pour un coût total de 900 000 F comprenant les prélèvements sanguins, les analyses de laboratoire, les vaccins, les indemnités d'abattage, la mortalité, les frais de personnel et de déplacement...). N'est pas comprise la participation des Services Vétérinaires. Le programme de lutte concerne 10000 truies ; le coût total est de 30 FF par truie et par an mais les cotisations payées chaque année par les éleveurs sont de 25 F par truie. Le complément a été payé par le Conseil Régional et Général ainsi que par l'OFIVAL. Les Services Vétérinaires ont participé en temps de personnel et en fournissant l'antigène nécessaire aux analyses de laboratoire.

Dans la Région Aquitaine-Midi-Pyrénées-Sud après deux années de prophylaxie, 80 000 prélèvements sanguins ont été réalisés dans 5 351 troupeaux. 3 900 truies ont été

considérées comme infectées et 4 200 reproducteurs ont été abattus dans la première période du plan d'éradication.

Le coût total du plan dans cette région fut de 9 000 000 F pour 75 000 truies, c'est-à-dire 120 F par truie pendant 4 ans, soit 30 F par truie et par an. La cotisation payée par les éleveurs les premières et deuxièmes années est de 10 FF par truie, soit 30 % du coût total. Ce montant est un chiffre moyen rapporté au nombre de truies de la région. Cependant, le montant des cotisations individuelles est plus élevé dans la mesure où tous les éleveurs ne la paient pas. Le complément provient de l'OFIVAL (30 %) ainsi que des Conseils Généraux (25%). Le Ministère de l'Agriculture a payé 5 % du total et le Conseil Régional, 10 %. Cependant, le montant des cotisations payées par les éleveurs augmentera légèrement les deux années suivantes. Dans les autres régions, il est encore trop tôt pour tenter d'évaluer précisément le coût des mesures prises.

## 2.2. En Europe

Deux pays, le Danemark et la Grande-Bretagne, ont mis en place depuis plusieurs années un plan d'éradication qui est en passe de réussir totalement. Ailleurs, aucun programme de prophylaxie obligatoire n'existe, et l'histoire de la maladie d'Aujeszky est caractérisée par plusieurs points communs : augmentation de la prévalence à partir du début des années 70, d'abord dans les zones de forte densité porcine (Flandres occidentales, Sud des Pays-Bas, Allemagne du Nord) ; puis, à mesure de la généralisation de la vaccination des reproducteurs, évolution de la maladie vers une forme respiratoire qui atteint les porcs charcutiers.

### a) Le plan britannique d'éradication

C'est à partir de 1973 que le nombre de foyers identifiés a augmenté en Grande-Bretagne (tableau 3). En 1978, une enquête épidémiologique a révélé que 0,2 % des reproducteurs et 0,4 % des élevages étaient séropositifs. En 1979 la maladie d'Aujeszky a été soumise à déclaration obligatoire. Après une première tentative considérée comme non probante en 1981, le Ministère de l'Agriculture a organisé, à l'automne 1982, un second référendum, à l'occasion duquel un peu moins de la moitié des producteurs, regroupant trois-quart du cheptel, se sont prononcés en faveur d'un plan d'éradication.

TABLEAU 3  
NOMBRE DE NOUVEAUX FOYERS DE M.A. IDENTIFIÉS  
ENTRE 1967 ET LE DÉBUT DU PLAN D'ÉRADICATION

Année	Nombre de foyers	Année	Nombre de foyers
1967	1	1975	12
1968	1	1976	16
1969	4	1977	16
1970	0	1978	9
1971	5	1979	34
1972	6	1980	30
1973	15	1981	17
1974	14	1982	60

d'après Watson, 1986

Le plan, baptisé Aujeszky's Disease Eradication Scheme (A.D.E.S.), prend effet le 13 mars 1983. La gestion est assurée par un organisme interprofessionnel, le Pig Disease Era-

dication Fund (P.D.E.F.). Les ressources proviennent d'une taxe obligatoire de 30 pence versée par les éleveurs sur chaque porc abattu et commercialisé ; en outre, le Ministère de l'agriculture met à disposition les Services Vétérinaires (coût total estimé à 2,3 millions de livres).

Le plan est extrêmement rigoureux, l'objectif initial étant d'éliminer toute trace de virus du territoire britannique au bout de 12 à 18 mois. Les prélèvements sanguins sont essentiellement effectués sur les reproducteurs de réforme à l'abattoir. Dans les élevages séropositifs, tous les porcins, y compris les porcelets, sont abattus ("stamping-out") ; un vide sanitaire d'un mois est alors pratiqué. En revanche aucune disposition n'est prise pour l'accréditation des troupeaux de sélection-multiplication vis-à-vis de la maladie d'Aujeszky, excepté une cinquantaine d'élevages contrôlés chaque semestre dans le cadre de la Pig Health Control Association (P.H.C.A.), essentiellement à des fins d'exportation de reproducteurs garantis (GOODWIN, 1986).

Les prévisions initiales étaient basées sur l'abattage probable d'une centaine de troupeaux. En fait, dès 1983, 450 troupeaux infectés sont abattus. En revanche l'allure de la courbe représentant la distribution dans le temps des élevages à abattre ressemble aux prévisions : en 1984 le nombre d'élevages infectés est près de 10 fois inférieur à 1983 (tableau 4). Depuis la fin 1984 plus aucun foyer clinique de maladie d'Aujeszky n'est apparu.

A partir de 1984, l'exigence initiale d'abattage total est modifiée pour permettre l'abattage des seuls animaux séropositifs dans les élevages où le taux d'infection est faible, et à condition que la maladie d'Aujeszky ne s'exprime pas cliniquement.

On peut considérer aujourd'hui que la Grande-Bretagne a pratiquement éliminé le virus de la maladie d'Aujeszky de son territoire. Au total plus de 500 troupeaux ont fait l'objet d'un abattage total, et 70 d'un abattage partiel, soit plus de 400 000 porcs abattus.

**TABLEAU 4**  
NOMBRE DE TROUPEAUX EN ABATTAGE TOTAL OU (PARTIEL) EN GRANDE-BRETAGNE

Année	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total
1983	47	257	113	26	443
1983			(0)	(7)	(7)
1984	34	6	3	4	47
1984	(19)	(3)	(3)	(7)	(32)
1985	3	6	1	2	12
1985	(6)	(6)	(13)	(2)	(27)
1986	2	2	1	0	5
1986	(1)	(2)	(0)	(0)	(3)
1987	2				
1987	(0)				

Total succès scientifique et vétérinaire, le plan britannique pose en revanche des problèmes financiers. Le budget prévisionnel présenté en 1982 faisait état d'un coût total de 6 millions de livres. Le coût réel jusqu'à la fin 1986 se monte à 25 millions de livres ; il en résulte un découvert bancaire qui s'est élevé à 17 millions au moment le plus critique, le déficit étant encore de 10 millions début 1987. En conséquence, selon les prévisions actuelles, la taxe de 30 pence par porc devra être perçue au moins jusqu'à la mi-1989,

essentiellement pour rembourser la dette et les intérêts de la dette.

On peut mettre en avant deux raisons principales pour expliquer ce surcoût :

– sous-estimation initiale du nombre d'élevages infectés, du fait de l'absence de réalisation d'une enquête épidémiologique préalable.

– rigueur extrême des mesures prises en 1983 dans les troupeaux infectés, où tous les animaux, y compris les porcelets, sont abattus sans délai.

#### b) Le plan danois d'éradication

Au début des années 1980, le Danemark bénéficiait d'une situation tout à fait propice à la mise en place d'une prophylaxie sanitaire vis-à-vis de la maladie d'Aujeszky. Les élevages de sélection-multiplication et les centres d'insémination artificielle subissaient des dépistages sérologiques depuis 1968. La vaccination contre l'Aujeszky n'avait jamais été pratiquée. En outre les divisions géographiques de ce pays en régions bien distinctes (presqu'île du Jutland et 5 îles principales) rendent plus facile le contrôle des mouvements d'animaux.

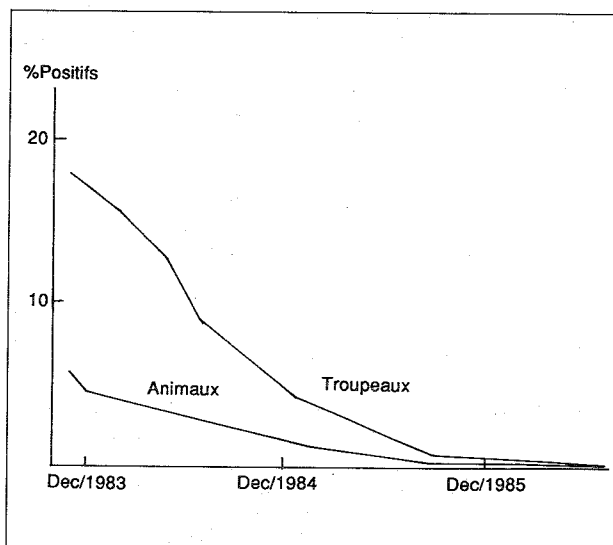
A partir de 1978, le faciès de la maladie a évolué : développement de souches plus virulentes, formes respiratoires, foyers sévères sur des bovins. Les mesures de prophylaxie mises en place par la suite ont été régionalisées en fonction du taux d'infection mis en évidence lors d'une enquête épidémiologique effectuée en 1981.

Dans un premier temps, le plan d'assainissement a concerné les zones où le taux d'infection était le plus faible. Depuis 1983 le dépistage sérologique est obligatoire dans l'ensemble du pays, et depuis avril 1985 tous les élevages séropositifs font l'objet d'un "stamping-out".

L'épidémiologie est basée sur plusieurs dispositifs qui fonctionnent en parallèle :

– déclaration obligatoire des troupeaux infectés en phase clinique ; un dépistage sérologique est alors mis en place dans un rayon d'environ 10km autour du foyer,

**FIGURE 3**  
ÉVOLUTION DES TAUX D'INFECTION VIS-A-VIS DE LA MALADIE D'AUEJSZKY AU DANEMARK



– dépistage sérologique tous les 2 ans, dans tous les élevages sur 15 % des reproducteurs, pour les naisseurs et les naisseurs-engraisseurs, et 5 % des porcs pour les engraisseurs,

– prélèvement sanguin à l'abattage de tous les verrats de réforme, et avant exportation de tous les mâles de plus de 100 kg,

– prélèvement sanguin mensuel pour les verrats utilisés en monte publique.

Le système de contrôle des verrats à l'abattoir est particulièrement original (AMMENDRUP, 1986). La maladie d'Aujeszky étant sexuellement transmissible, les verrats constituent, en effet, des animaux sentinelles par rapport à l'ensemble de la population porcine. Depuis 1984, environ 30 000 verrats sont prélevés chaque année, ce qui a permis de découvrir 171 élevages infectés non répertoriés auparavant.

La réussite du plan d'éradication danois est remarquable (figure 3). Entre octobre 1983 et décembre 1986, le taux d'infection des cheptels est passé de 19,5 % à moins de 1 %, et le taux d'infection des reproducteurs de 7,8 % à moins de 0,1 %. Aucun foyer clinique n'a été diagnostiqué depuis la fin 1985. Dans les foyers les plus récents (7 début 1985 dans le Sud-Est de JUTLAND ; 2 en décembre 1986 sur l'île de Funen ; 3 en début 1987 près de la frontière allemande), le virus semble être d'origine exogène ; les souches sont de type II, génotype répandu en Europe Centrale mais jamais isolé au Danemark auparavant. Il semble donc que la transmission du virus par voie aérienne sur de longues distances soit possible, lorsque certaines conditions météorologiques sont réunies (ANDERSEN, 1987).

Le coût du plan de lutte est pris en charge par l'interprofession porcine, par l'intermédiaire du Danish Bacon and Meat Council, qui perçoit une taxe sur chaque porc commercialisé. Le budget a toujours été équilibré.

#### *c) Épidémiologie de la maladie d'Aujeszky en Belgique*

La déclaration de la maladie n'étant pas obligatoire, la situation épidémiologique est mal connue. On peut toutefois apprécier l'évolution de cette situation en étudiant le nombre de cas diagnostiqués dans les laboratoires (MIRY, 1987).

La prévalence de la maladie d'Aujeszky a augmenté sensiblement à partir de 1973-1974. Les deux périodes les plus critiques ont été les années 1975-1976, puis l'hiver 1983-84. Le plus grand nombre de foyers se situent en Flandres occidentales, zone de forte densité porcine. On observe toutefois depuis 1980 une recrudescence de foyers dans les autres régions, et notamment la Flandre Orientale et la région d'Anvers.

Dans les régions de forte production, la vaccination des reproducteurs est à peu près systématique ; le statut des porcs charcutiers est plus difficile à préciser.

#### *d) Épidémiologie de la maladie d'Aujeszky aux Pays-Bas*

Dans ce pays également la prévalence de la maladie a commencé à augmenter au début des années 1970, ce qui s'est traduit par un accroissement du nombre de diagnostics réalisés par les laboratoires vétérinaires régionaux : environ 50 cas par an en 1968-1970, plus de 1 000 cas par an en 1974-1975.

Aujourd'hui, environ 95 % des reproducteurs sont vaccinés, en général avec des vaccins à virus inactivés. 60 à 70 % des porcs charcutiers sont vaccinés, de manière assez irrégulière, le plus souvent avec des vaccins à virus vivants atténués.

Dans le but d'éviter d'éventuelles restrictions au commerce des porcs vivants infectés par le virus de la maladie d'Aujeszky, qui pourraient être décidées au niveau communautaire, les services vétérinaires hollandais prévoient de mettre en place à court terme un plan de lutte. Ce plan s'appuiera sur les nouvelles techniques de génie génétique qui rendent possible la distinction entre porcs vaccinés avec certaines souches virales et porcs infectés. Ces techniques sont testées depuis l'automne 1986 en élevages et les premiers résultats semblent probants (VAN DER VALK, 1987).

## **2. LA PESTE PORCINE CLASSIQUE EN EUROPE**

Alors que la CEE a débuté depuis 1980 un programme de lutte contre la Peste Porcine Classique (PPC), la situation de la maladie reste très variable d'un pays à l'autre.

Le tableau 5 et la figure 4 indiquent les situations respectives en Europe et en France.

### **2.1. Pays officiellement indemnes**

Le Danemark, la Grande-Bretagne et l'Irlande sont officiellement indemnes de PPC depuis leur entrée dans la CEE, et bénéficient de mesures de restriction aux mouvements d'animaux ou de viande de porc en provenance de pays non indemnes (CARNERO, 1984).

Au Danemark, la PPC est éliminée depuis 1933, et en Grande-Bretagne depuis 1971. Dans ce pays, 10 foyers sont apparus en mars-avril 1986, en relation avec la distribution dans un élevage de produits à base de viande de porc importée ; le virus aurait ensuite été disséminé à la faveur d'échanges commerciaux. Au total 7820 porcs ont été abattus. Un autre foyer est apparu en 1987, avec probablement la même origine épidémiologique.

### **2.2. Pays-Bas, Belgique et RFA**

Dans ces trois pays, une épizootie grave s'est développée à partir de 1981 et a eu deux types de conséquences :

– recrudescence des abattages et donc coût économique direct considérable. Ainsi plus de 1 500 foyers ont été répertoriés en RFA en 1983-84, entraînant l'abattage de 300 000 porcs, soit un coût estimé à 80 millions de Deutschmarks (VALDER, 1984).

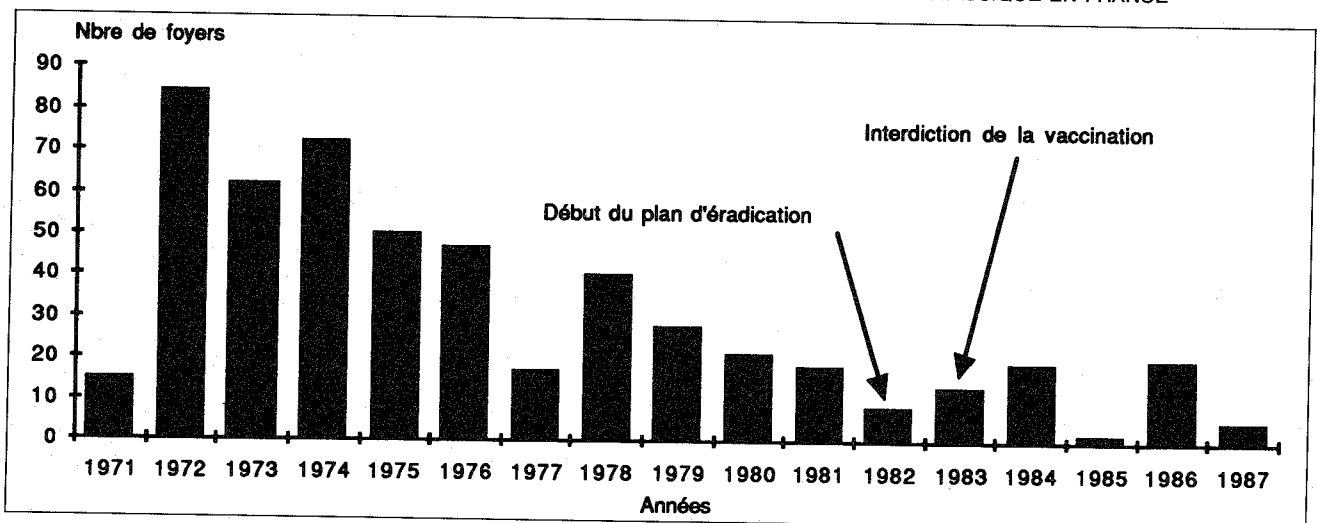
– recours à la vaccination dans les régions les plus infectées. Ainsi en 1985, 19 500 000 porcs ont été vaccinés aux Pays-Bas et 6 050 000 en Belgique. Depuis le début 1987, la vaccination a été stoppée aux Pays-Bas mais une majorité des reproducteurs en service ont été vaccinés plus ou moins récemment, ce qui peut masquer des cas de PPC Classique ou persistante.

**TABLEAU 5**  
NOMBRE DE FOYERS DE PESTE PORCINE CLASSIQUE DANS LA C.E.E.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987*
Danemark	0	0	0	0	0	0	0	0
Irlande	0	0	0	0	0	0	0	0
Grande-Bretagne	0	0	0	0	0	0	10	1
Luxembourg	0	8	1	1	0	0	0	1
France	21	17	7	12	19	2	20	5
Belgique	7	37	102	26	9	67	80	80
Pays-Bas	0	12	70	161	176	36	1	1
R.F.A.	18	4	19	508	1 025	342	46	41
Italie	0	5	40	48	13	27	29	9
Espagne	40	84	24	10	1	3	0	?
Portugal	124	119	31	19	10	3	0	?
Grèce	2	21	4	2	3	1	0	0

\*Janvier à septembre 1987 - Source : O.I.E.

**FIGURE 4**  
ÉVOLUTION DE LA SITUATION SANITAIRE RELATIVE À LA PESTE PORCINE CLASSIQUE EN FRANCE



Entre 1981 et 1985, 58 % des foyers hollandais sont apparus dans des ateliers d'engraissement. Depuis 1983, il est impossible de déterminer l'origine épidémiologique de l'infection dans près d'un cas sur deux (VANDERVALK, 1986).

En RFA, plus de la moitié des foyers concernent également des porcheries d'engraissement. Les sources de contamination les plus fréquentes sont l'introduction d'animaux infectés, puis les eaux grasses.

### 2.3. Situation en France

La vaccination est interdite depuis 1983, aussi le nombre d'animaux dont le sérum contient encore des anticorps neutralisants d'origine vaccinale est très faible et diminue très rapidement. En conséquence, à la différence de la Belgique, de la RFA ou des Pays-Bas, la vaccination ne peut plus masquer une PPC, et on peut affirmer que l'absence de foyers témoigne réellement de l'absence d'infection et donc d'une situation sanitaire très favorable.

De plus, l'approche méthodologique du programme de lutte apparaît assez originale puisque des enquêtes épidémiolo-

giques sont entreprises par les Services Vétérinaires pour connaître la situation exacte et l'origine de chaque foyer ; des études sérologiques sont effectuées dans tous les élevages qui ont eu des liens avec celui qui est infecté.

En conséquence, la CEE a reconnu officiellement indemnes de PPC huit régions françaises (J.O.C.E. du 15.07.87) : Haute et Basse-Normandie, Bretagne, Pays de Loire, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon. Aucun foyer n'est apparu depuis plusieurs années dans ces régions. Néanmoins, 2 risques subsistent en France : le risque d'une PPC endogène et le risque d'une PPC exogène.

#### • le risque endogène

On ne peut totalement écarter l'hypothèse de l'existence de quelques élevages qui pourraient être le réservoir d'une PPC Chronique ou persistante, notamment dans le Nord de la France. Afin de dépister et d'éliminer ces sources d'infection, il est absolument indispensable de multiplier les enquêtes sérologiques dans toutes les régions françaises.

• *le risque exogène*

Compte tenu de la situation chez nos voisins, ce risque est certainement majeur comme en témoigne l'origine des foyers les plus récents. L'importation de nouveaux foyers est liée soit à l'utilisation des eaux grasses qui constitue un danger permanent pour notre production, soit à l'introduction de reproducteurs ou de porcelets infectés.

### 3. LA PESTE PORCINE AFRICAINE EN EUROPE

La Peste Porcine Africaine (PPA) sévit à l'état enzootique en Espagne, au Portugal et en Sardaigne. Décrite auparavant en Afrique, elle fut introduite au Portugal en 1957 ; elle sembla maîtrisée mais, après un silence épidémiologique de 3 ans, elle réapparut dans ce pays en 1960 et gagna l'Espagne. Depuis, des foyers sont survenus dans d'autres pays de la CEE et ont pu être éliminés : France en 1964, 1967 et 1974 ; Belgique en 1985 ; Pays-Bas en 1986.

#### 3.1. La PPA en Espagne

Le nombre de foyers recensés par les Services Vétérinaires espagnols a été de 1031 en 1984, 772 en 1985 et 521 en 1986 (DIAZ YUBERO, 1987). Ce sont surtout les petits élevages naisseurs du Sud de l'Espagne qui sont infectés ; le taux d'infection a par contre diminué de manière considérable depuis quelques années dans les régions d'élevage intensif.

A cause de la PPA, l'Espagne ne peut exporter vers ses nouveaux partenaires européens ni porcs vivants, ni carcasses, ni viande de porc, ni charcuterie. La CEE a participé à la mise en place en 1980 d'un plan quinquennal d'éradication, à hauteur de 10 millions d'ECUS. Un nouveau plan a débuté en 1986 ; le concours de la CEE se monte à 42 millions d'écus.

Pour 5 ans le plan prévoit :

- l'amélioration de l'infrastructure sanitaire et la création de services de désinfection,
- la constitution de Groupements de Défense Sanitaire,
- le contrôle sérologique de tous les reproducteurs avec abattage des animaux positifs. Une première campagne de prélèvements sanguins, effectuée en 1985 et 1986, et portant sur 650 000 reproducteurs, a révélé un taux d'infection des reproducteurs de 0,3 % et un taux d'infection des élevages de 4,8 % (DIAZ YUBERO, 1986). Les porcs séropositifs sont abattus et détruits,
- la reconnaissance d'élevages officiellement indemnes et de régions indemnes de PPA.

En 1987, le nombre de foyers dans les régions d'élevage intensif, en particulier la Catalogne, a déjà considérablement diminué. Les contrôles sérologiques se multipliant, la Catalogne pourrait devenir indemne de PPA à relativement court terme. Le risque restera néanmoins considérable, du fait de la structure de la production porcine en Espagne et des nombreux mouvements de porcelets à partir des zones de naissance situées dans le sud du pays.

Les autorités espagnoles négocient avec la Commission de Bruxelles la possibilité d'exporter des produits dérivés du porc et traités thermiquement.

Le tableau clinique de la PPA dans la péninsule ibérique a évolué. Aux formes aiguës et suraiguës qui prédominaient

auparavant, ont succédé depuis une dizaine d'années des formes chroniques qui n'entraînent que de faibles mortalités (MEBUS, 1986). Les lésions concernent principalement l'appareil respiratoire (hépatisation pulmonaire, pleurésie), la rate et les articulations.

#### 3.2. Les foyers récents de PPA en Belgique et aux Pays-Bas

Un foyer de PPA a été diagnostiqué en mars 1985 dans un petit élevage naisseur-engraisseur de Belgique (Flandres Occidentales). L'origine de l'infection semble être en relation avec l'introduction par des touristes revenant d'Espagne de charcuterie espagnole. Durant les deux mois suivants, le virus a infecté 11 autres élevages à partir du foyer primaire, soit par l'intermédiaire de porcelets (6 cas), soit par l'intermédiaire de personnes physiques (5 cas).

Le plan de lutte mis en place par les Services Vétérinaires belges s'est révélé particulièrement rigoureux et efficace. Les porcins présents dans les 12 foyers, ainsi que ceux de 48 exploitations en relation commerciale directe avec eux, notamment par l'intermédiaire d'un intégrateur, ont été abattus, soit au total près de 35 000 porcs. Un périmètre d'infection a été mis en place, à l'intérieur duquel toutes les exploitations porcines ont fait l'objet de prélèvements sanguins ; au total 116 308 sérologies ont été effectuées dans 3 008 élevages, et se sont toutes révélées négatives (CASTRYCK, 1986).

En outre, la sortie de porcs ou de viande fraîche à partir de la zone infectée a été interdite du 9 mars 1985 au 23 septembre 1985, ce qui a nécessité le stockage et le traitement par la chaleur de 40 000 tonnes de viande.

Le coût du plan d'éradication est estimé à 178 millions de francs belges, qui se répartissent ainsi :

- indemnités d'abattage : 160,8 millions FB.
- frais divers (notamment personnel) en relation avec le stamping-out : 4,7 millions FB
- désinfection : 2,2 millions FB
- analyses sérologiques : 9,8 millions FB
- mise en place d'une "cellule de crise" : 0,5 millions FB

Les pertes économiques pour la filière porcine belge n'ont pu être estimées, mais sont considérables. Les mesures furent levées le 23 septembre 1985.

Aux Pays-Bas, un foyer de PPA a été diagnostiqué le 30 Mars 1986 dans un petit élevage situé en-dehors de la zone de forte densité. L'origine de l'infection est en relation avec l'utilisation d'eaux grasses non stérilisées provenant du port de Rotterdam.

Un élevage voisin s'infecta à la suite du premier foyer. Les mesures mises en place ont été rigoureuses : abattage total des 2 foyers ; "stamping-out" de 17 élevages considérés comme suspects car en contact avec les deux foyers ; interdiction de tout mouvement d'animaux dans le périmètre d'infection. Une enquête sérologique, menée en 2 semaines dans 508 troupeaux sur 11 397 prélèvements ne donna aucun résultat sérologique positif (VAN BAALEN, 1987).

Les mesures furent levées le 7 juillet 1986. Les pertes et le coût de l'éradication sont estimés à un total de 50 millions de florins.



#### 4. LA FIEVRE APHTEUSE

L'extrême contagiosité du virus de la Fièvre Aphteuse en fait un véritable fléau qui pèse sur l'économie des productions bovines, ovines, caprines et porcines du monde entier.

Le tableau 6 indique nettement qu'au cours des cinq dernières années, aucun pays (à l'exception de la Belgique, de la France, du Royaume-Uni et de la Suisse) n'est resté indemne de Fièvre Aphteuse. En règle générale, le nombre de foyers est demeuré faible et l'infection a pu être maîtrisée rapidement. En revanche, la véritable épidémie qui sévit en Italie

depuis 1984, n'est absolument pas maîtrisée et constitue un grave danger pour les pays voisins et tout particulièrement pour la France.

De plus, les mesures prophylactiques sont assez différentes selon les pays. Cas uniques en Europe, au Danemark et au Royaume-Uni, aucune vaccination contre la Fièvre Aphteuse n'est pratiquée chez les bovins et, bien entendu, chez les autres espèces sensibles. En revanche, dans les autres pays européens la vaccination des bovins est obligatoire et permanente. Selon les pays, les autres espèces sensibles (ovins, caprins et porcins) sont vaccinées plus ou moins systématiquement.

**TABEAU 6**  
NOMBRE DE FOYERS DE FIEVRE APHTEUSE EN EUROPE - PROPHYLAXIE

PAYS	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Date du dernier foyer	Prophylaxie
ALLEMAGNE	1 Bovins	0	3 BVS PCS	0	0	2	1987	Vaccination permanente Bovins
BELGIQUE	0	0	0	0	0	0	1976	Vaccination permanente Bovins
DANEMARK	22 BVS PCS	1 BVS OVS PCS	0	0	0	0	1983	Vaccination interdite
ESPAGNE	1 BVS	8 BVS OVS PCS	0	0	1	0	1986	Vaccination permanente Porcs - Bovins
FRANCE	0	0	0	0	0	0	1981	Vaccination permanente Bovins
GRECE	0	0	2 BVS	0	0	0	1984	Vaccination partielle permanente Bovins - Ovins
ITALIE	0	0	44	110 BVS 20 PCS	80 BVS 70 PCS	167	1987	BVS : vaccination permanente PCS : vaccination occasionnelle OVS : vaccination permanente partielle
PAYS-BAS	0	4 BVS	2 BVS	0	0	0	1984	Vaccination permanente Bovins
PORTUGAL	0	164	2 BVS	0	0	0	1984	BVS : vaccination permanente Bovins
			20 PCS					OVS - PCS : vaccination occasionnelle
ROYAUME-UNI	0	0	0	0	0	0	1981	Vaccination interdite
SUISSE	0	0	0	0	0	0	1980	BVS : vaccination permanente

BVS : foyer affectant les Bovins

OVS : foyer affectant les Ovins et Caprins

PCS : foyer affectant les porcs

#### CONCLUSION

L'étude des données évoquées précédemment montre que la situation sanitaire du cheptel porcin en France, vis-à-vis des grandes maladies virales est bonne quand elle est comparée à celle de nos voisins européens, mis à part le Danemark et la Grande-Bretagne. Les mesures mises en place pour la lutte contre la maladie d'Aujeszky constituent une garantie pour l'avenir sanitaire du cheptel porcin. Le plan d'assainissement mis en place dans plusieurs régions pourrait aboutir au contrôle voire à l'éradication de la maladie d'Aujeszky en France. Certaines régions comme la Bretagne ont relevé un défi ambitieux. Il est essentiel que ces plans de lutte, aussi complexes soient-ils, puissent porter leurs fruits car l'enjeu économique est capital pour préserver et développer notre production porcine. On peut affirmer que ces plans de lutte contre la maladie d'Aujeszky contribuent à la mise en place, sur le territoire français, d'un dispositif d'épidémiosurveillance complet et efficace, parfaitement apte à déceler et à juguler toute épidémie nouvelle. Il est très probable que la surveillance sanitaire étroite auquel est soumis actuellement le cheptel porcin national explique en partie l'absence de foyers de Peste Porcine Classique endogène. Aussi, il apparaît essentiel que toutes les mesures de lutte contre la maladie d'Aujeszky puissent être rapidement généralisées à l'ensemble

du territoire français. La situation sanitaire de notre cheptel porcin apparaît cependant précaire quand celle des pays voisins est examinée. La préserver sera difficile surtout dans l'optique du libre échange commercial au sein de la C. E. E. à partir de 1992. Il importe donc de créer sur le plan national, une situation telle qu'elle nous permette d'imposer à nos concurrents européens des mesures sanitaires très strictes et de pouvoir gagner de nouveaux marchés extérieurs.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Monsieur Le Docteur LE GOSLES, du Service de la Santé et de la Protection Animales de la Direction Générale de l'Alimentation du Ministère de l'Agriculture pour toutes les informations qu'il nous a communiquées. Malheureusement trop nombreux pour être cités individuellement, nous remercions tous les maîtres d'œuvre régionaux chargés de la coordination des plans de lutte contre la maladie d'Aujeszky, les Unions Régionales de Groupements de Producteurs de Porcs, les Fédérations Régionales de Groupements de Défense Sanitaire du Bétail, les Directions Départementales des Services Vétérinaires, les Fédérations Départementales de Groupement de Défense Sanitaire du Bétail pour toute l'aide qu'ils nous ont apportée pour la collecte des informations relatives à la maladie d'Aujeszky.

## BIBLIOGRAPHIE

- AMMENDRUP S., WARMING M., BITSCH V., KIRKEGARD B., SORENSEN K. J., 1986. *Int. Pig. Vet. Soc. Congress*, 336.
- ANDERSEN J. B., 1987. In *Maladie d'Aujeszky : plans de lutte en France et dans la CEE*, Document ITP.
- Belgian Veterinary Service : Report on the eradication of African Swine Fever in Belgium, 1987, 74 p.
- BARALON P., BERGES M., CHANTAL J., DARIDAN D., DARRE R., LE FOLL P., 1986. *Rev. Med. Vet.* **137**, (4), 263-271.
- BITSCH V., ANDERSEN J. B., 1982. In *Aujeszky's Disease*, *Curr. Top. Vet. Anim. Sci.* **17**, 227-236.
- CARNERO R., COSTES C., 1984. *Epid. et Santé Animale*, **5**, 41-46.
- CASTRYCK F., BIRONT P., 1986. *Int. Pig. Vet. Soc. Congress*, 322.
- DARRE R., BARALON P., BERGES M., CHANTAL J., DARIDAN D., LE FOLL P., 1986. *Rev. Med. Vet.*, **157**, (5), 367-375.
- DIAZ YUBERO M. A., 1986. *Int. Pig. Vet. Soc. Congress*, 324.
- DIAZ YUBERO M. A., 1987. *Journée P. P. A.*, Toulouse.
- DONALDSON A. I., WARDLEY R. E., MARTIN S., FERRIES N. P., 1983. *The Vet. Rec.*, **113**, 490-494.
- DONE J. T., 1987. In *Maladie d'Aujeszky : plans de lutte en France et dans la CEE*, Document ITP.
- GOODWIN R. F. W., WHITTLESTONE P., 1986. *The Vet. Rec.*, **119**, 493-494.
- LE FOLL P., 1986. *Techni-Porc*, **9** (5), 59-70.
- LE FOLL P., VANNIER P., 1987. *Porc Magazine*, **191**, 20-24.
- LE GOSLES J., 1987. In *Maladie d'Aujeszky : plans de lutte en France et dans la CEE*, Document ITP.
- MEBUS C. A., 1986. *Int. Pig. Vet. Soc. Congress*, 323.
- MIRY C., 1987. In *Maladie d'Aujeszky : plans de lutte en France et dans la CEE*, Document ITP.
- TOMA B., LE TURDU Y., GORET P., 1975. *Bull. Off. Int. Epiz.*, **201**, 1-14.
- TOMA B., LORANT J. M., VIGOUROUX A., URSACHE R., BIJLENGA G., DAVID C., ELOIT M., DUEE J. P., ROSE R., ALAMAGNY A., LE GARDINIER J. C., LAURENT J., 1984. *Rec. Med. Vet.*, **160**, (6), 563-568.
- VALDER W. A., 1984. *Tagung der Fachgruppe Tierseuchenrecht, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft*.
- VAN BAALEN W. J., 1987. 30e réunion annuelle FEZ, Lisbonne.
- VAN DER VALK P. C., SMAK J. A., QUADVLIEG R. F., SLINGERLAND E., 1986. *Int. Pig. Vet. Soc. Congress*, 328.
- VAN DER VALK P. C., 1987. In *Maladie d'Aujeszky : plans de lutte en France et dans la CEE*, Document ITP.
- VANNIER P., 1984. *Bull. Lab. Vet.*, **13**, 1-11.
- VANNIER P., 1987. *Le Point Vétérinaire*, **19**, 106, 335-340.
- VANNIER P., LE FOLL P., 1987. *Pig International*, **3**, 18-24.
- VAN OIRSCHOT J. T., RZIHA H. J., MOONEN P. J., POL T. M., VAN ZAANE D., 1986. *J. Gen. Virol.*, **67**, 1179-1182.
- WATSON W. A., 1986. *State Vet. J.*, **40**, (116), 3-18.