

INFECTION PAR LE VIRUS DE LA MALADIE D'AJESZKY EN PORCHERIE D'ENGRASSEMENT ET EN MILIEU VACCINE. RESULTATS DE TROIS ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES*

P. VANNIER^[1], M. ELOIT^[2] et B. TOMA^[2]

RESUME : La diffusion et la persistance du virus de la maladie d'Aujeszky (M.A.) en porcherie d'engraissement constituent les obstacles majeurs qu'il est nécessaire de prendre en considération pour acquérir une certaine maîtrise d'un plan de lutte contre la M.A. dans une région considérée. Peu de données sont disponibles sur la diffusion du virus de la M.A. en milieu vacciné et dans des élevages dans lesquels la totalité des porcs sont vaccinés systématiquement.

Des enquêtes épidémiologiques ont été réalisées dans les élevages de deux départements de Bretagne afin d'obtenir les informations préliminaires sur la présence du virus alors qu'une prophylaxie médicale a été mise en place depuis plusieurs mois. De plus, une étude de la persistance du virus de la maladie d'Aujeszky dans des bandes successives de porcs charcutiers de deux élevages naisseurs-engraisseurs a été entreprise. Il a été montré que le virus de la M.A. diffuse dans ces zones dans lesquelles la vaccination est largement pratiquée. En revanche, si dans un des deux élevages étudiés, le virus ne persistait plus en porcherie d'engraissement, il persistait toujours cinq mois après l'infection dans l'autre.

Ces études ne permettent pas de détecter les facteurs impliqués dans la persistance de l'infection mais soulignent la nécessité de prendre en considération ces données dans le cadre d'un plan de lutte contre la maladie d'Aujeszky.

SUMMARY : Spreading and persistence of Aujeszky's Disease Virus (A.D.V.) in Finishing Piggeries are major factors preventing good control of the disease in a determined region. Few data are available about the spreading of A.D.V. in areas in which numerous pig herds are vaccinated, and in herds in which all the pigs are systematically vaccinated against A.D.

In pig herds of two administrative Departments in Brittany in which a compulsory medical prophylaxy has been epidemiological studies have been undertaken to obtain preliminary information about the presence of the virus. Moreover, in two infected, breeding and finishing pig herds, the persistence of the virus in the finishing piggery was studied in successive batches of pigs.

It was shown that the A.D.V. spreads in these areas in which vaccination is widespread. But, a contrary epidemiological situation was observed in two different herds : in one of them the virus did not spread in the successive batches of pigs. However, in the other one, A.D.V. persisted for more than five months in the fattening unit.

* Texte de l'exposé présenté le 26 mai 1989

[1] CNEVA - Station de Pathologie Porcine - BP 9 - 22440 Ploufragan

[2] Chaire des Maladies Contagieuses - E.N.V.A. - 94704 Maisons-Alfort

These studies did not permit to conclude about factors responsible for the persistence of the virus but they showed that the results have to be taken into consideration in the frame of a control or eradication program against Aujeszky's disease.

*
* *

La diffusion et la persistance du virus de la maladie d'Aujeszky (M.A.) en porcherie d'engraisement constituent les obstacles majeurs qu'il est nécessaire de prendre en considération pour acquérir une certaine maîtrise d'un plan de lutte contre la M.A. dans une région considérée. Dans des zones de production de forte densité porcine et lorsque les taux d'infection sont relativement élevés, la vaccination apparaît comme l'unique stratégie possible pour diminuer cette diffusion virale (Vannier et coll., 1986). Dans des conditions expérimentales, on sait néanmoins que la vaccination n'empêche pas l'excrétion virale des animaux après infection tout en diminuant la quantité de virus excrétée et la longueur de la période d'excrétion (de Leeuw and Van Oirschot, 1985). Peu de données existent sur la diffusion du virus de la maladie d'Aujeszky en milieu vacciné dans les conditions du terrain. C'est pourquoi deux études ont été réalisées dans deux départements bretons où sont appliquées des mesures de prophylaxie médicale dans le cadre d'un lan de lutte contre la maladie d'Aujeszky. En complément, dans des porcheries d'engraisement infectées de deux élevages naisseurs-engraisers, une étude de la persistance du virus au sein des bandes successives a été entreprise.

A - MATERIEL ET METHODES

I. DISTINCTION DES ANTICORPS D'ORIGINE VACCINALE ET D'ORIGINE INFECTIEUSE

Chez les porcs vaccinés en porcherie d'engraisement, il fallait pouvoir distinguer les anticorps induits par la vaccination de ceux induits par une infection virulente ; deux méthodes différentes ont été utilisées pour permettre cette distinction.

1. Porcs immunisés à l'aide de vaccins conventionnels, non délétés

Pour les vaccins à virus vivants ou inactivés utilisés dans les élevages (vaccins A et B), une cinétique d'anticorps a été étudiée chez des groupes d'au moins 8 porcs vaccinés dans des conditions expérimentales en début de la phase d'engraisement avant et après épreuve virulente. La cinétique obtenue était utilisée comme référence et comparée aux titres en anticorps neutralisants constatés dans des sérums de porcs prélevés en élevages. La même technique de séroneutralisation était utilisée afin que le titrage des anticorps soit obtenu dans des conditions strictement semblables (Vannier, 1985). Ces résultats ont été obtenus à l'occasion d'essais réalisés précédemment dans le cadre d'expérimentations relatives aux vaccins précités.

2. Porcs immunisés à l'aide d'un vaccin GI- (Vaccin C)

Lorsqu'un vaccin GI- était utilisé chez les porcs à l'engrais, une technique ELISA par compétition utilisant des anticorps monoclonaux spécifiques d'épitopes des glycoprotéines GI et GIII du virus de la M.A. fut mise en oeuvre pour distinguer les anticorps d'origine infectieuse ou vaccinale (Eloit et coll., 1989).

II. ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES DANS LES DEUX DEPARTEMENTS BRETONS

1. Choix des élevages

Dans le département des Côtes-du-Nord, la densité des élevages a été choisie comme critère de base des zones géographiques dans lesquelles les prélèvements ont été effectués. Aussi 4 zones composées de plusieurs communes ou cantons, de densité porcine variée, ont été retenues :

Zone 1 : Plestin les Grèves, Plouaret, Belle-Isle-en-Terre, Callac avec 0,3 à 1,2 porc/ha S.A.U. (Surface Agricole Utile) : 160 élevages.

Zone 2 : Pontrieux avec 3,6 porcs/ha S.A.U. : 56 élevages.

Zone 3 : Loudéac, La Chèze et Merdrignac avec 2,5 à 6,3 porcs/ha S.A.U. : 53 élevages.

Zone 4 : Hénanbihen avec plus de 9 porcs/ha S.A.U. : 43 élevages.

L'enquête s'est déroulée de février à avril 1988 et 312 élevages ont donc été visités. Cependant, des prélèvements de sang n'ont été réalisés que dans 155 élevages.

Dans le département du Morbihan, l'enquête a concerné 130 élevages porcins répartis de la manière suivante : 29 dans des zones de faible densité (0,5 porc/ha S.A.U.) (type zone 1), 41 dans des zones de moyenne densité (1,7 porc/ha S.A.U.) (type zone 2), 60 étaient localisés dans des zones à forte densité porcine (4,5 porcs/ha S.A.U.) (type zone 3). L'enquête s'est déroulée d'octobre à décembre 1988.

2. Prélèvements et observations réalisés dans les élevages visités

Dans tous les élevages, des informations précises ont été collectées sur les caractéristiques de l'exploitation (type de production, effectifs, adhésion à un groupement de producteurs...), sur les conditions de la réalisation de la vaccination en porcherie d'engraissement et chez les truies, la nature du vaccin utilisé, le schéma vaccinal... Du sérum était collecté sur 10 porcs charcutiers d'au moins 150 jours d'âge dans chaque élevage naisseur-engraisseur. Dans le département des Côtes-du-Nord, la totalité des élevages des zones choisies ont fait l'objet de prélèvements sérologiques et/ou d'une enquête approfondie. Les enquêtes et prélèvements ont été réalisés par les équipes techniques des Directions Départementales des Services Vétérinaires des deux départements.

III. SUIVI SEROLOGIQUE DANS DEUX ELEVAGES INFECTES PAR LE VIRUS DE LA MALADIE D'AUJESZKY

Deux élevages (I et II) ont été infectés par le virus de la maladie d'Aujeszky respectivement en avril-mai 1987 et juin 1988 (To). Les deux élevages sont des élevages naisseurs-engraisseurs.

L'élevage I est un élevage de 200 truies ; dans cet élevage les truies étaient régulièrement vaccinées à l'aide d'un vaccin à virus inactivé (vaccin E), les porcs charcutiers n'étaient vaccinés qu'une fois avec le même vaccin à l'entrée de la porcherie d'engraissement.

L'élevage II est un élevage de 150 truies qui étaient vaccinées à l'aide du vaccin E alors que les porcs charcutiers étaient vaccinés avant la mise en place de l'essai avec le vaccin C ou le vaccin A, selon les bandes.

Dans le premier élevage, l'infection a été diagnostiquée par l'apparition d'anticorps neutralisant le virus de la maladie d'Aujeszky en porcherie d'engraissement chez des porcs qui n'avaient jamais été vaccinés. Dans le second élevage, le virus de la maladie d'Aujeszky a été isolé d'avortons. Dans ces deux élevages, il n'a pas été possible d'évaluer le taux d'infection des animaux au moment où le diagnostic a été établi. Dans les semaines qui ont suivi cette infection, une vaccination systématique des porcs charcutiers a été mise en place à l'aide d'un vaccin (vaccin D) à virus inactivé GI- (2 injections) pour l'élevage I, et à l'aide d'un vaccin à virus vivant (souche n'exprimant pas la GI : vaccin C) injecté une fois à l'entrée des porcs en porcherie d'engraissement à un âge d'environ 11 à 12 semaines pour l'élevage II. Dans chaque élevage, des bandes de porcs charcutiers ont fait l'objet d'un suivi sérologique ; dans ce but, deux porcs par case du bâtiment dans lequel était élevée la bande ont été identifiés par bouclage en début d'engraissement et leur sérum a été prélevé. Le sérum des mêmes porcs a été prélevé en fin de la période d'engraissement, soit environ deux mois plus tard. En moyenne 12 porcs sont élevés dans chaque case. Dans l'élevage I, 20 porcs par bande ont été suivis sérologiquement dans 4 bandes s'échelonnant de juin (To + 2 mois) à novembre 1987. Dans l'élevage II, 8 porcs par bande ont été suivis sérologiquement de juin 1988 (To) à décembre 1988 élevés dans 4 bandes successives, la dernière étant entrée en engraissement en septembre 1988 (To + 3 mois).

B - RESULTATS

I. ETUDE CINETIQUE DES ANTICORPS CHEZ LES PORCS VACCINES AVEC LES VACCINS A ET B AVANT ET APRES EPREUVE

Le tableau I indique les titres moyens d'anticorps neutralisant le virus de la M.A. chez les 8 porcs de chaque lot âgés de 20 semaines et vaccinés 8 semaines auparavant avec le vaccin A dont le sérum a été prélevé juste avant une épreuve virulente. Le sérum de ces mêmes porcs a été prélevé 3 semaines après l'infection expérimentale. Sont également indiqués les titres d'anticorps neutralisants obtenus avec le vaccin B injecté deux fois chez les porcs âgés de 10 et 16 semaines, le sérum ayant été prélevé à l'âge de 18 semaines. Le sérum a ensuite été prélevé chez les mêmes animaux 3 semaines après l'épreuve.

Tableau I : Titre moyen (et écart-type) d'anticorps neutralisant le virus de la maladie d'Aujeszky chez des porcs vaccinés avec deux vaccins A et B puis infectés.

Titre en anticorps		Vaccins	
		A	B
Avant épreuve	\bar{m}	1,5	5,5
	δ	1,8	2
Après épreuve	\bar{m}	$\geq 128^1$	$\geq 128^1$

1. L'écart-type n'est pas précisé car les sérums n'ont pas été testés au-delà de la dilution du 1/128. Les titres obtenus dans les sérums analysés individuellement étaient tous >128 .

Le profil sérologique (valeur et hétérogénéité des titres) est très différent avant et après infection chez les animaux vaccinés avec le vaccin A ou B. Les résultats indiqués dans le tableau I ont été obtenus dans des conditions expérimentales décrites dans le chapitre précédent mais ont été retrouvés de très nombreuses fois à l'occasion de diverses études sérologiques.

II. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DANS LES COTES-DU-NORD

Le tableau II résume les principaux résultats obtenus dans les différentes zones où l'enquête a été effectuée. Dans ce tableau ne sont indiqués que les élevages dans lesquels des prises de sang ont été réalisées.

Tableau II : Résultats de l'enquête épidémiologique dans les Côtes-du-Nord.

Zones	Elevages déclarés vaccinés		Elevages non vaccinés	
	Infectés	Non infectés	Infectés	Non infectés
1	1	31	0	11
2	2	13	1	5
3	11	30	1	9
4	10	30	0	0
Total	24	104	2	25

Les élevages sont considérés comme vaccinés d'après les déclarations des éleveurs mais il faut souligner que dans une certaine proportion d'élevages (de 9 à 33 % selon les zones), le profil sérologique observé à partir des prélèvements réalisés en engraissement ne correspondait pas à ce que l'on obtient habituellement après une vaccination ; ces observations peuvent laisser supposer que dans certains élevages la vaccination n'est pas réalisée dans des conditions optimales.

Le titre en anticorps neutralisants ou la présence d'anticorps anti GI chez les porcs vaccinés avec un vaccin n'exprimant pas cette glycoprotéine permettait d'estimer, au sein de l'échantillon prélevé, le nombre d'animaux infectés. Selon les élevages, cette proportion d'animaux infectés est assez variable (de 20 à 100 %) mais ces résultats n'ont qu'une valeur indicative compte tenu de la petite taille de l'échantillon non représentatif de la population totale des porcs charcutiers présents en porcherie d'engraissement.

III. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DANS LE MORBIHAN

Le tableau III résume les principaux résultats obtenus dans les trois zones où l'enquête a été effectuée.

Tableau III : Résultats de l'enquête épidémiologique dans le Morbihan.

Zones	Elevages déclarés vaccinés		Elevages non vaccinés	
	Infectés	Non infectés	Infectés	Non infectés
1	3	19	0	7
2	3	31	0	7
3	7	43	1	9
Total	13	93	1	23

Comme dans les Côtes-du-Nord, dans une certaine proportion d'élevages (au total 33 %), les animaux sont considérés comme vaccinés alors que leur profil sérologique ne correspond pas à ce qui est obtenu habituellement après la vaccination des porcs charcutiers.

IV. EVOLUTION DE L'INFECTION DANS LES DEUX ELEVAGES

La persistance du virus de la M.A. est très différente dans les élevages I et II (tableau IV).

Tableau IV : Etude de la persistance du virus de la maladie d'Aujeszky dans deux élevages de porcs (I et II).

Elevage	To ¹ - +2 ²	Situation sanitaire des bandes successives			
		+1 - +3	+2 - +4	+3 - +5	+4 - +6
I ³	N.D. ⁴	N.D.	Non infecté	Non infecté	Non infecté
II	Infecté	Infecté	Infecté	Infecté	N.D.

1. To = moment de l'infection de l'élevage
2. Temps en mois après To ; le premier chiffre des colonnes indique à gauche le moment de l'entrée en engraissement et le second chiffre à droite le moment de la prise de sang réalisée peu de temps avant l'envoi à l'abattoir.
3. Pour l'élevage I, le moment exact de l'infection est difficile à préciser à un mois près (début avril : élevage non infecté, début juin : élevage infecté).
4. N.D. Non Déterminé.

Dans l'élevage I, la bande de porcs charcutiers entrée en engraissement 2 mois au moins après l'infection n'était pas infectée et les porcs arrivés en fin d'engraissement 6 mois après l'infection du troupeau étaient toujours indemnes de M.A. En revanche, dans l'élevage II, les porcs entrés en engraissement 3 mois après l'infection étaient toujours infectés.

La conduite du troupeau est très différente dans les deux élevages. Dans l'élevage I, un vide sanitaire est réalisé en porcherie d'engraissement entre chaque bande de porcs charcutiers alors que dans l'élevage II, tous les porcs qui sortent du post-sevrage sont mélangés en préengraissement avec des animaux plus âgés puis sont à nouveau mélangés dans des salles d'engraissement.

Le tableau V indique la proportion des animaux infectés dans les 4 bandes successives de l'élevage II. Ces résultats sont obtenus d'après la présence d'anticorps anti GI dans le sérum des porcs, prélevé en fin d'engraissement. On peut constater que la majorité, voire la totalité, des animaux prélevés dans chaque bande est infectée par le virus M.A.

Tableau V : Proportion des animaux infectés dans chaque bande de l'élevage II.

N° bande	1	2	3	4
<u>Nombre d'animaux infectés</u>	$\frac{7^a}{8}$	$\frac{8}{8}$	$\frac{4^a}{7}$	$\frac{8}{8}$
<u>Nombre d'animaux prélevés</u>	8	8	7	8

a : une réponse douteuse.

C - DISCUSSION

En aucun cas, cette enquête ne permet d'évaluer un taux d'infection des cheptels dans les deux départements où elle a été entreprise, la taille de l'échantillon d'élevages n'étant pas représentative des cheptels porcins dans cette région. Ces enquêtes avaient pour objectif essentiel d'obtenir des informations préliminaires sur la présence du virus M.A. dans un élevage ou une zone où la majorité voire la totalité des animaux sont vaccinés. Il s'agissait donc d'obtenir certaines informations dans des conditions du terrain alors que notre connaissance actuelle est basée essentiellement sur des données expérimentales.

De telles enquêtes sont difficiles à réaliser car, malgré toutes les précautions prises, notamment concernant la nature du vaccin utilisé chez les porcs charcutiers, des erreurs peuvent avoir été commises puisque cette information repose sur la déclaration de l'éleveur. Une éventuelle erreur peut avoir des conséquences sur l'interprétation du test ELISA mis en oeuvre pour la recherche des anticorps anti GI dans le sérum des porcs immunisés avec des vaccins GI-. On peut cependant affirmer que dans ces deux enquêtes le risque d'erreur paraît faible.

Ces enquêtes montrent que le virus de la M.A. diffuse en milieu vacciné et que le virus peut même persister au sein de populations successives de porcs en porcherie d'engraissement. Notamment les résultats obtenus à partir de l'enquête réalisée dans les Côtes-du-Nord peuvent inciter à penser que les taux d'infection sont plus élevés dans les zones où la vaccination est largement pratiquée, alors que là où la vaccination n'est pas mise en oeuvre, il n'y a pas d'infection. En fait, les éleveurs sont plus incités à vacciner leurs animaux dans des zones géographiques ou régions où la prévalence de l'infection est élevée et, souvent, cette prévalence élevée est observée dans les régions où la densité de la population porcine est importante (Vannier, 1984).

Les observations obtenues d'après ces enquêtes confirment donc les données expérimentales à savoir que la vaccination induit une protection clinique mais n'empêche pas l'infection et la multiplication virale. Les observations réalisées dans la zone 4 (forte densité d'élevages porcins) du département des Côtes-du-Nord sont tout à fait éloquentes puisque la vaccination était réalisée dans la totalité des élevages où des prélèvements ont été effectués et que le taux d'infection est parmi les plus élevés par rapport aux autres zones des deux départements. Ces informations sont d'autant plus importantes à prendre en considération que les mesures médicales mises en oeuvre s'inscrivent dans un plan de lutte réglementé. Il faudra donc mieux préciser les causes de persistance du virus M.A. dans un milieu vacciné. Les enquêtes décrites dans cet article ne permettent pas d'expliquer tous les facteurs en cause, mais un certain nombre d'hypothèses peuvent d'ores et déjà être avancées. La qualité de la vaccination et donc de l'immunité conférée aux porcs n'est sans doute pas homogène d'un élevage à l'autre ; de plus, la vaccination systématique des truies, nécessaire dans le contexte régional, gêne certainement l'installation d'une immunité active, solide, chez le porc charcutier du fait de la présence d'une immunité passive d'origine maternelle qui persiste longtemps, au moins 8 semaines (Pensaert et coll., 1982 ; de Leeuw et coll., 1982). Toutefois, les observations réalisées dans les élevages I et II apportent des informations intéressantes bien que l'étude ne soit pas suffisante pour en tirer des conclusions définitives. L'infection semble avoir disparu assez rapidement de la porcherie d'engraissement de l'élevage I alors qu'elle a persisté pendant toute la durée de l'étude dans l'élevage II. Dans le premier cas, c'est un vaccin à virus inactivé qui a été utilisé, mais toutes les données expérimentales montrent, en général, qu'une immunité active plus solide est induite par un vaccin à virus vivant que par un vaccin à virus inactivé (de Leeuw et Van Oirschot, 1985 ; Mc Ferran et coll., 1979).

Par ailleurs, la conduite du troupeau est très différente dans les deux élevages puisque, dans le premier, une conduite en bandes discontinue (tout vide - tout plein) est mise en oeuvre en porcherie d'engraissement alors que, dans le second, la conduite du troupeau est continue.

On peut supposer que cette conduite du troupeau joue un rôle non négligeable dans la persistance de l'infection au sein du troupeau.

Il faut souligner que les résultats obtenus dans les porcheries d'engraissement de ces deux élevages ne peuvent être extrapolés aux taux d'infection du cheptel de reproducteurs.

En conclusion, de telles études doivent être développées pour mesurer l'impact d'une vaccination généralisée dans une population porcine. Les observations présentées dans cet article doivent être prises en compte pour éventuellement modifier certains éléments s'inscrivant dans un plan de prophylaxie médicale. Il est possible qu'une limitation plus drastique de l'excrétion virale des animaux infectés après vaccination ne soit obtenue qu'avec l'utilisation des vaccins les plus immunogènes ou l'application de schémas vaccinaux plus complets comprenant plusieurs injections vaccinales chez le porc charcutier.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Messieurs Goello et Le Bail respectivement Directeurs des Directions Départementales des Services Vétérinaires des Côtes-du-Nord et du Morbihan et leurs équipes techniques. La qualité du travail réalisée par Monsieur Le Picard (D.D.S.V. 22), Mademoiselle Le Reguer et Madame Andriamanga a été particulièrement appréciée.

BIBLIOGRAPHIE

- DE LEEUW P.W., WIJSMULLER J.M., ZANTINGA J.W. and TIELEN M.J.- Intranasal vaccination of pigs against Aujeszky's disease. 1. Comparison of intranasal and parenteral vaccination with an attenuated vaccine in 12 week-old-pigs from immunized dams. *The Vet. Quart.*, 1982, 4, 2, 49-56.
- DE LEEUW P.W. and VAN OIRSCHOT J.T.- Vaccines against Aujeszky's Disease : evaluation of their efficacy under standardized laboratory conditions. *The Vet. Quarterly*, 1985, 7, 191-197.
- ELOIT M., FARGEAUD D., VANNIER P. and TOMA B.- Development of an ELISA to differentiate between animals either vaccinated with or infected by Aujeszky's Disease virus. *The Vet. Rec.*, 1989, 124, 91-94.
- Mc FERRAN J.B., DOW C. and Mc CRACKEN R.M.- Experimental studies in weaned pigs with three vaccines against Aujeszky's disease. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, 1979, 2, 327-334.
- PENSAERT M.B., VANDEPUTTE J. and ANDRIES K.- Oronasal challenge of fattening pigs after vaccination with an inactivated Aujeszky's Disease vaccine. *Res. in Vet. Science*, 1982, 32, 12-16.

- VANNIER P.- La maladie d'Aujeszky. Résultats d'une enquête épidémiologique en Bretagne. Bull. Inf. Labo. Serv. Vet., 1984, n° 13, 43-53.
- VANNIER P.- Experimental infection of fattening pigs with pseudorabies (Aujeszky's Disease) virus : efficacy of attenuated live and inactivated virus vaccines in pigs with or without passive immunity. Am. J. Vet. Res., 1985, 46, 7, 1498-1502.
- VANNIER P., TOMA B., COSTES M., DUFOUR B., ELOIT M., FORGUES M., HAVAGE J.P. and LE GOSLES J.- Strategy of measures applied in France to control the Aujeszky's Disease. Congrès IPVS, Barcelone, 1986, 333.
-