

P8609

IMMUNISATION DES PORCS CHARCUTIERS PAR DIFFÉRENTES VOIES AVEC DES VACCINS A VIRUS VIVANT OU INACTIVÉ CONTRE LA MALADIE D'AUJESZKY, EN PRÉSENCE OU NON D'IMMUNITÉ PASSIVE

P. VANNIER

Ministère de l'Agriculture - Station de Pathologie Porcine - B.P. N° 9 - 22440 PLOUFRAGAN

Devant la progression du taux d'infection des élevages porcins par le virus de la maladie d'Aujeszky (M.A.), la vaccination des porcs charcutiers en porcherie d'engraissement est devenue nécessaire dans certaines régions (VANNIER, 1984). L'un des problèmes majeurs de la protection du porc charcutier vis-à-vis de la M.A. est d'induire, par la vaccination, une immunité active chez des porcelets, plus ou moins jeunes, nés de mères vaccinées et chez qui, une immunité passive, d'origine maternelle, peut persister jusqu'à 13 à 16 semaines (DE LEEUW *et al.*, 1985). Il a été montré que l'immunité passive pouvait interférer avec l'immunité active lorsque la vaccination est réalisée trop précocement (PENSAERT *et al.*, 1984). Cependant, de nombreuses expérimentations ont été réalisées pour tenter d'obtenir une bonne protection du porc charcutier malgré la présence d'anticorps passifs en utilisant différents vaccins ou différentes souches vaccinales (DE LEEUW *et al.*, 1982 ; DE LEEUW *et al.*, 1985 ; PENSAERT *et al.*, 1984 ; VANNIER, 1985 ; WITTMANN, 1981).

Dans la présente étude sont relatés les résultats de vaccination de porcs, nés ou non de mères immunes, avec 2 souches vivantes atténuées et 1 vaccin à virus inactivé.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1) ESSAI I

Dans cet essai, la souche vivante atténuée Alfort 26 (TOMA *et al.*, 1979) a été utilisée pour l'immunisation par voie nasale, parentérale et par nébulisation en aérosols.

4 lots de 5 porcs ont été constitués. Tous les porcs provenaient de la porcherie protégée de la Station de Pathologie Porcine et sont exempts d'organismes pathogènes spécifiques (E.O.P.S.).

Les porcs sont nés de truies E.O.P.S. non vaccinées contre la Maladie d'Aujeszky et leur sérum était dépourvu d'anticorps neutralisant le virus de la MA au moment de la vaccination.

Les 5 porcs du premier lot (IA) ont été vaccinés par nébulisation. A cet effet, un appareil utilisé en aviculture (BENNEJEAN *et al.*, 1974) a permis de vacciner les porcs en nébulisant le vaccin sous forme d'aérosols. La vaccination a été effectuée sous un volume de 50 ml ; 5 doses de 2 ml ont été reprises sous un volume de 10 ml auxquels ont été rajoutés 40 ml d'eau d'Evian. L'appareil a été réglé pour un débit approximatif de 25 ml en 45 secondes. La pulvérisation a duré au total 1 mn 30 secondes à partir d'un poste fixe placé sur le flat-deck à l'opposé des mangeoires. Un

plastique avait été étendu sur les mangeoires de manière à ce que le flux soit dirigé sur une surface lisse, les porcs étant laissés en liberté ; l'opérateur essayait de diriger le flux d'aérosols vers le groin de chacun des porcs et ce, pendant un temps relativement équivalent. La ventilation a été stoppée dans l'animalerie 1 heure avant le moment de la vaccination et n'a été remise en marche qu'une heure plus tard.

Les 5 porcs du 2^e lot (IB) ont reçu chacun une dose vaccinale par voie intranasale soit 1 ml dans chaque narine.

Les 5 porcs du 3^e lot (IC) ont reçu chacun une dose vaccinale par voie intramusculaire soit 2 ml.

Enfin un 4^e lot (ID) n'a pas été vacciné.

Au moment de la première vaccination, tous les porcs étaient âgés de 74 jours pour un poids de 36 kg en moyenne. Un rappel a été effectué dans les mêmes conditions pour chaque lot, excepté le lot témoin, quatre semaines après la première vaccination. Les animaux de chaque lot étaient élevés séparément dans des animaleries totalement isolées les unes des autres.

2) ESSAI II

Dans cet essai, les porcs ont été vaccinés par voie intranasale avec la souche NIA-4* (Mc FERRAN *et al.*, 1979).

Dans les lots II A, B et C, les porcs sont nés de truies ayant reçu 2 injections à 21 jours d'intervalle d'un vaccin à virus inactivé**, la dernière injection ayant été faite 3 semaines avant la mise-bas. Les truies provenaient de la porcherie protégée de la S.P.P. et les porcelets sont nés dans les animaleries de la S.P.P. et avaient donc un statut sanitaire identique aux porcs de l'essai précédent.

Dans le lot II A, 6 porcelets ont reçu 1 dose vaccinale soit 1 ml dans une narine, à l'âge de 4 semaines.

Dans le II B, 5 porcelets ont reçu une dose vaccinale, soit 1 ml dans une narine, à l'âge de 8 semaines.

Les 4 porcelets du lot II C n'ont pas été vaccinés.

Enfin 4 porcelets constituaient le lot II D et étaient nés de truies non vaccinées, de même origine que les 2 truies précédentes ; ces porcelets n'ont pas été vaccinés. Aucun rappel n'a été réalisé dans cet essai.

3) ESSAI III

Les porcs de cet essai proviennent d'un élevage de statut sanitaire conventionnel. Ils sont nés de truies vaccinées 4 fois avec le vaccin à virus inactivé Nobivac-Aujeszky*** (Lots III A, B, C.) Les porcs du dernier lot (III D) sont nés d'une truie primipare qui n'a reçu, avant la mise-bas, que 2 injections du même vaccin. Les porcelets des 3 premiers lots ont été pris dans 4 portées différentes avec un choix préférentiel pour les porcelets qui possédaient le plus d'anticorps passifs une dizaine de jours après la naissance. La dernière vaccination des truies a été réalisée 4 semaines avant la mise-bas. Les animaux de l'élevage n'étaient pas infectés par le virus de la MA, au moment de l'achat des porcelets aucun anticorps neutralisant le virus de la MA n'ayant été détecté dans le sérum des porcs âgés de plus de 150 jours.

Les 8 porcs du lot III A ont reçu, par voie intramusculaire, 1 dose vaccinale, soit 2 ml, à 4 et 10 semaines d'âge.

*Auskimune I.N. : Smith Kline - RIT.

**Auskimune K : Smith Kline - RIT.

***Intervet.

Les 8 porcs du lot III B ont été vaccinés 2 fois à 10 et 16 semaines d'âge par voie intramusculaire avec 2 ml du vaccin.

Les 8 porcs du lot III C n'ont pas été vaccinés et ont constitué le lot témoin éprouvé dans les mêmes conditions que les 2 lots précédents.

En revanche, les 8 porcs du lot III D ont été vaccinés à 13 et 17 semaines d'âge par voie intramusculaire, mais n'ont pas été éprouvés.

4) ÉPREUVE VIRULENTE

La souche 75V19, utilisée pour l'épreuve, a été isolée en Belgique d'un porc provenant d'un élevage où évoluait une infection sévère de maladie d'Aujeszky avec des symptômes nerveux chez les jeunes et des troubles respiratoires chez les porcs plus âgés (ANDRIES *et al.*, 1978). Tous les porcs, à l'exception du lot III D, ont été éprouvés entre 16 et 18 semaines d'âge pour un poids moyen de 80 kg. Chaque porc a reçu 2 ml dans chaque narine de la suspension virale non diluée titrant $10^{6,9}$ DCP₅₀/ml. La souche d'épreuve n'a pas subi plus de 3 passages en culture de cellules secondaires de reins de porc. Le tableau 1 résume les différentes étapes des expérimentations.

TABLEAU 1
RÉPARTITION, VACCINATION ET ÉPREUVE DES PORCS

Essai	Lot	Nés de truies immunes	Nombre de porcs	Vaccin utilisé	Voie administration	Age à la vaccination	Age à l'épreuve	Poids
I	A B C	NON	5 5 5	Souche Alfort 26	aérosol I.N. I.M.	10 et 14 semaines	17 semaines	80 kg
	D		5	Témoin	Témoin			
II	A	OUI	6	Souche NIA4	I.N.	4 semaines	16 semaines	80 kg
	B	OUI	5		I.N.	8 semaines		
	C	OUI	4	Témoin		/		
	D	NON	4	Témoin		/		
III	A	OUI	8	Nobivac	I.M.	4 et 10 semaines	18 semaines	82 kg
	B	OUI	8	Aujeszky	I.M.	10 et 16 semaines		
	C	OUI	8		Témoin	/		
	D	OUI	8		I.M.	13 et 17 semaines		

5) ÉTUDE DES PERFORMANCES

Les signes cliniques et, en particulier, les symptômes respiratoires ainsi que les températures rectales ont été consignés et enregistrés quotidiennement. Chaque porc a été pesé une fois par semaine. Les pertes de poids après épreuve et la durée de l'hyperthermie furent les principaux critères retenus pour l'évaluation de la protection conférée par les différents vaccins. Pour calculer la durée de l'hyperthermie, le nombre de jours pendant lesquels un porc, au moins, présente de l'hyperthermie (≥ 40 °C) est comptabilisé.

6) LES RECHERCHES SÉROLOGIQUES

Des prélèvements sanguins ont été effectués chaque semaine ; les anticorps neutralisants ont été recherchés selon les techniques décrites précédemment (VANNIER, 1985). Les titres en anticorps sont exprimés par la valeur du logarithme de base 10 de l'inverse de la dernière dilution du sérum neutralisant 100 DCP₅₀/50 µl du virus de la MA.

7) TESTS STATISTIQUES

Le test unilatéral de Colin-White et les tests de Student ont été utilisés pour comparer les performances obtenues entre les lots d'un même essai.

RÉSULTATS

1) ESSAI I

Étude des performances - Observation clinique

Dans le lot témoin, après l'épreuve virulente, les symptômes observés sont intenses : hyperthermie, prostration, anorexie, dyspnée et jetage mucopurulent plus ou moins hémorragique. De la paraplégie est également constatée sur un porc. Le tableau 2 indique les durées d'hyperthermie et les différences pondérales entre les lots. Les résultats présentés dans le tableau reflètent parfaitement les différences d'intensité des signes cliniques constatées entre les lots. Il apparaît que les porcs du lot I A ont été affectés assez gravement par l'épreuve. Néanmoins, chez les porcs vaccinés par aérosols, la durée de l'hyperthermie est inférieure à celle constatée dans le lot témoin (I D) et les performances restent supérieures à celles des porcs non vaccinés. La différence est statistiquement significative ($p \leq 0,05$). De même, les résultats des deux autres lots, (I B et I C) présentés dans le tableau sont statistiquement différents du lot I A ; ainsi, les performances des porcs vaccinés par voie intranasale et intramusculaire sont supérieures à celles des animaux du lot I A et statistiquement différentes. En revanche, il n'apparaît pas de différence significative entre les lots I B et I C bien que le Gain Moyen Quotidien (G. M. Q.), 6 jours après l'épreuve, des porcs vaccinés par voie intramusculaire soit très inférieur (tableau 2) au G.M.Q. des porcs vaccinés par voie intranasale.

Étude sérologique

La figure 1 indique les taux moyens d'anticorps décelés dans le sérum des porcs de l'essai I. On peut constater que la réponse immunitaire sérique est plus précoce et rapide dans le lot I B des porcs vaccinés par voie intranasale ; après le rappel les titres d'anticorps obtenus sont semblables dans le sérum des porcs des lots I B et I C vaccinés par voies intranasale et intramusculaire. Après la nébulisation d'aérosols de la suspension vaccinale, la réponse immunitaire dans le sérum des animaux est faible, voire nulle chez certains porcs. Cependant, après l'épreuve, une réponse immunitaire de type secondaire est constatée et les titres d'anticorps obtenus sont pratiquement semblables dans les 3 lots d'animaux vaccinés, et supérieurs à ceux décelés dans le sérum des porcs du lot témoin I D.

2) ESSAI II

Étude des performances - Observation clinique

Après l'épreuve, l'intensité des signes cliniques peut être considérée comme identique chez les porcs des 2 lots non vaccinés (II C et D). De nombreux symptômes ont été observés sur les animaux : éternuements, prostration marquée, anorexie, dyspnée, polypnée, tremblements. De l'ataxie

a été constatée chez certains. La durée de l'hyperthermie a été identique dans ces 2 lots témoins comme l'indique le tableau 3 et les pertes de poids mesurées chez les animaux de ces 2 lots attestent de la sévérité de l'épreuve. La différence des performances entre les 2 lots n'est pas statistiquement significative.

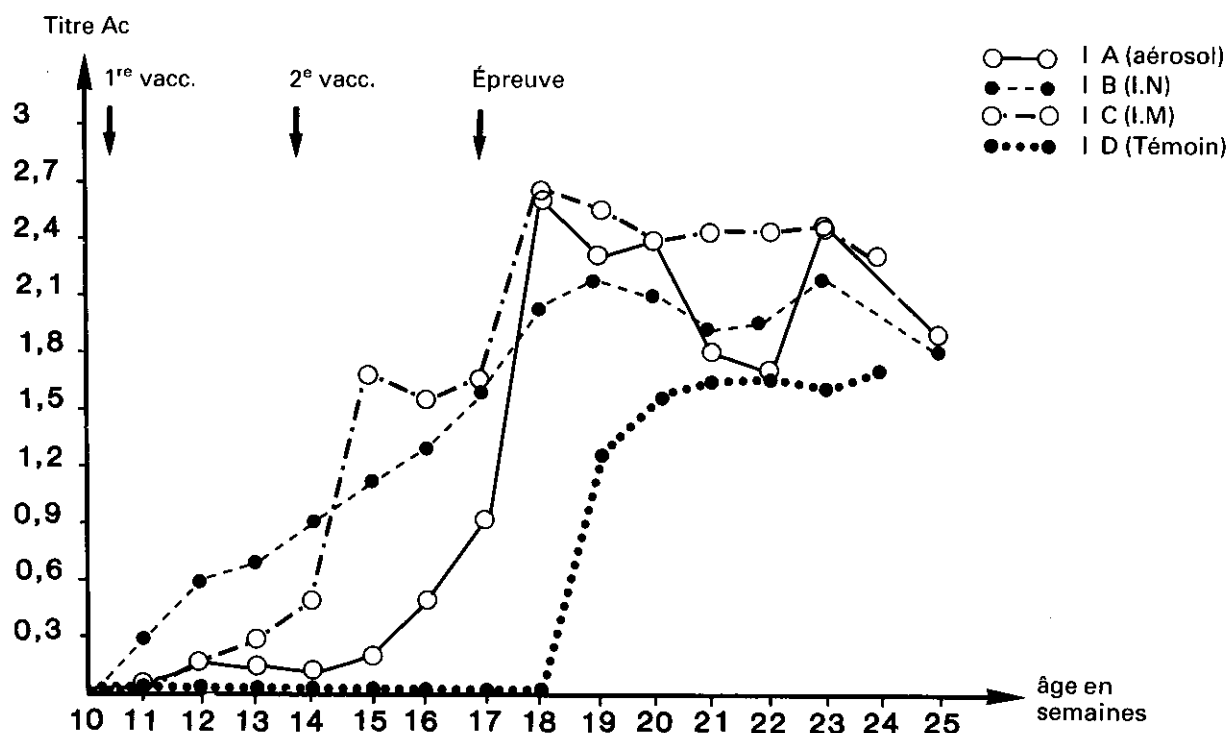
TABEAU 2
RÉSULTATS DE L'ESSAI I (SOUCHE ALFORT 26)

Lot	Durée hyperthermie (jours)	GMQ* avant épreuve (30 jours)	GMQ 7 jours P.I.**	GMQ 21 jours P.I.	Perte de poids totale	Temps récupération du poids initial
I.A. aérosol	5	844 g	- 300 g	590 g	8 kg	9 jours
I.B. intranasale	1	726 g	683 g	715 g	0	/
I.C. intramusculaire	2	955 g	74 g	722 g	0	/
I.D. témoin	10	1 044 g	- 2 000 g	- 165 g	10 kg	24 jours

* Gain Moyen Quotidien.

** Post Infectieux.

FIGURE 1
TAUX MOYEN DES ANTICORPS DÉCELÉS DANS LE SÉRUM
DES PORCS DE L'ESSAI I (SOUCHE A 26)



Chez les porcs vaccinés à l'âge de 4 semaines, la durée de l'hyperthermie est de 5 jours, mais l'intensité des signes cliniques est très inférieure à celle qui est constatée dans les 2 lots précédents. Le tableau 3 montre que la perte de poids est également moins importante que dans les lots I C et I D, mais cette différence n'est pas statistiquement significative.

Enfin, chez les porcs vaccinés à l'âge de 8 semaines, une hyperthermie très modérée est apparue après l'épreuve et a duré 3 jours. De l'anorexie et quelques vomissements ont été constatés. Ce sont les seuls symptômes observés pendant la durée de l'expérimentation. Le tableau 3 indique nettement que les performances ont été peu affectées par l'épreuve virulente. La différence de performances est statistiquement significative entre le lot II B (porcs vaccinés à 8 semaines) et les 2 lots témoins (II C et II D) des porcs non vaccinés et éprouvés.

TABLEAU 3
RÉSULTATS DE L'ESSAI II (SOUCHE NIA4)

Lot	Durée hyperthermie (jours)	GMQ* avant épreuve (30 jours)	GMQ 7 jours P.I.**	GMQ 21 jours P.I.	Perte de poids totale	Temps récupération du poids initial
II A (4 semaines)	5	914 g	- 371 g	562 g	2,6 kg	3 jours
II B (8 semaines)	3	875 g	0	762 g	0	0
II C (témoin)	9	946 g	- 1 214 g	266 g	8,5 kg	9 jours
IID (témoin)	9	696 g	- 928 g	481 g	5,5 kg	12 jours

* Gain Moyen Quotidien.

** Post Infectieux.

Étude sérologique

La vitesse de décroissance des anticorps passifs, d'origine maternelle, dans le sérum des porcelets nés de truies vaccinées avec le vaccin à virus inactivé est analogue dans les 3 lots A, B et C. Dès la 7^e semaine, les anticorps d'origine maternelle ne sont plus détectés qu'à des taux faibles dans le sérum des porcelets. On peut constater sur la figure 2 qu'une réponse immunitaire active ne se développe chez les porcelets vaccinés à l'âge de 4 semaines qu'à partir de la 11^e semaine ce qui correspond approximativement à la date de disparition des anticorps passifs. Cependant les taux d'anticorps induits dans ce lot II A sont très inférieurs à ceux qui sont décelés dans le sérum des porcelets du lot II B vaccinés plus tardivement. Après l'épreuve, la réponse immunitaire induite est de type secondaire et les taux d'anticorps deviennent identiques dans le sérum des porcelets des 2 lots vaccinés. Cette différence du niveau de l'immunité sérique post-vaccinale reflète bien la différence de protection des porcelets de ces 2 lots vis-à-vis de l'épreuve virulente.

3) ESSAI III

Étude des performances - Observation clinique

Après l'épreuve, les signes cliniques manifestés par les porcs du lot témoin III C ont été intenses : tufos, anorexie, jetage et une hyperthermie qui a duré 17 jours au maximum. Un porc du lot meurt après avoir présenté des symptômes nerveux.

Dans le lot III A, les symptômes apparaissent aussi rapidement que dans le lot témoin mais sont moins intenses. Les animaux ne sont pas prostrés malgré une hyperthermie qui a duré, au maximum, 9 jours. Comme le montre le tableau 4, les performances ont été affectées par l'épreuve virulente, mais celles des porcs du lot III A sont très supérieures à celles qui sont mesurées dans le lot témoin III C. La différence de performances entre les 2 lots est d'ailleurs statistiquement très significative ($p = 0,01$).

FIGURE 2
TAUX MOYEN DES ANTICORPS DÉCELÉS DANS LE SÉRUM
DES PORCS DE L'ESSAI II (SOUCHE NIA 4)

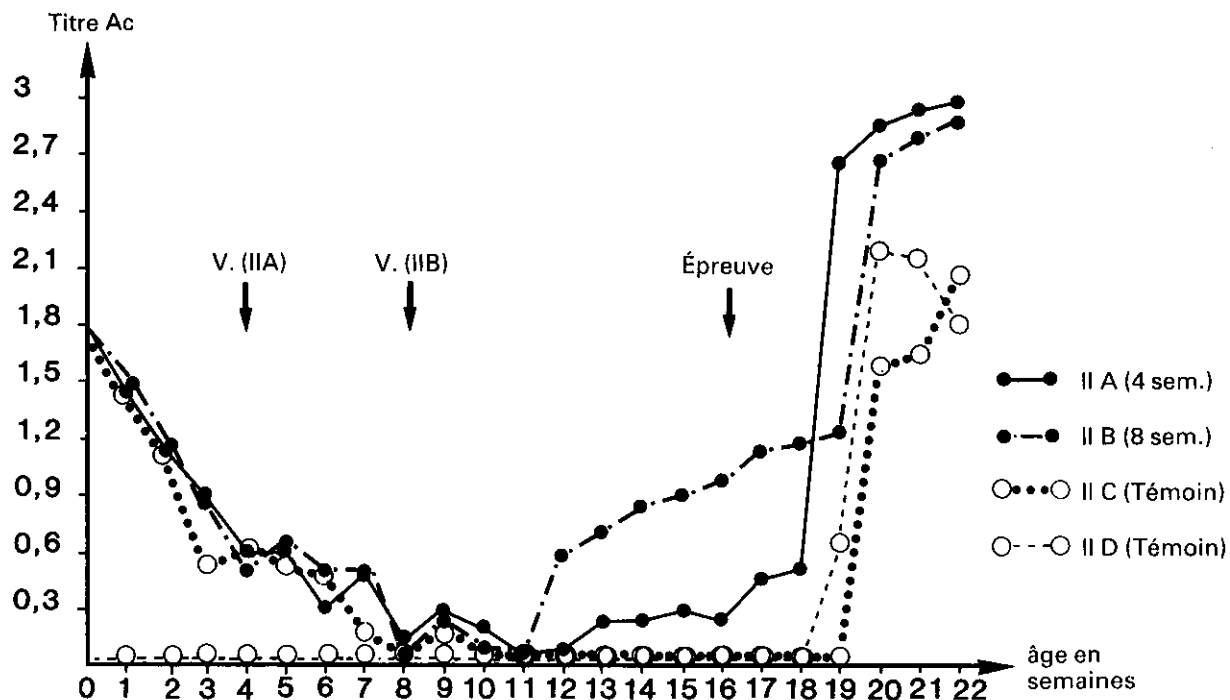


TABLEAU 4
RÉSULTATS DE L'ESSAI III (NOBIVAC-AUJESZKY)

Lot	Nombre de morts	Durée hyperthermie (jours)	GMQ* avant épreuve (30 jours)	GMQ 7 jours P.I.**	GMQ 21 jours P.I.	Perte de poids totale	Temps récupération du poids initial
III A (4-10 semaines)	0	9	1 027 g	- 571 g	709 g	4 kg	9 jours
III B (10-16 semaines)	0	12	1 063 g	- 557 g	740 g	3,9 kg	10 jours
III C (témoin)	1	17	957 g	- 1 157 g	- 138 g	8,1 kg	24 jours
III D (pas d'épreuve)	0	/	900 g	800 g	1 031 g	/	/

* Gain Moyen Quotidien.

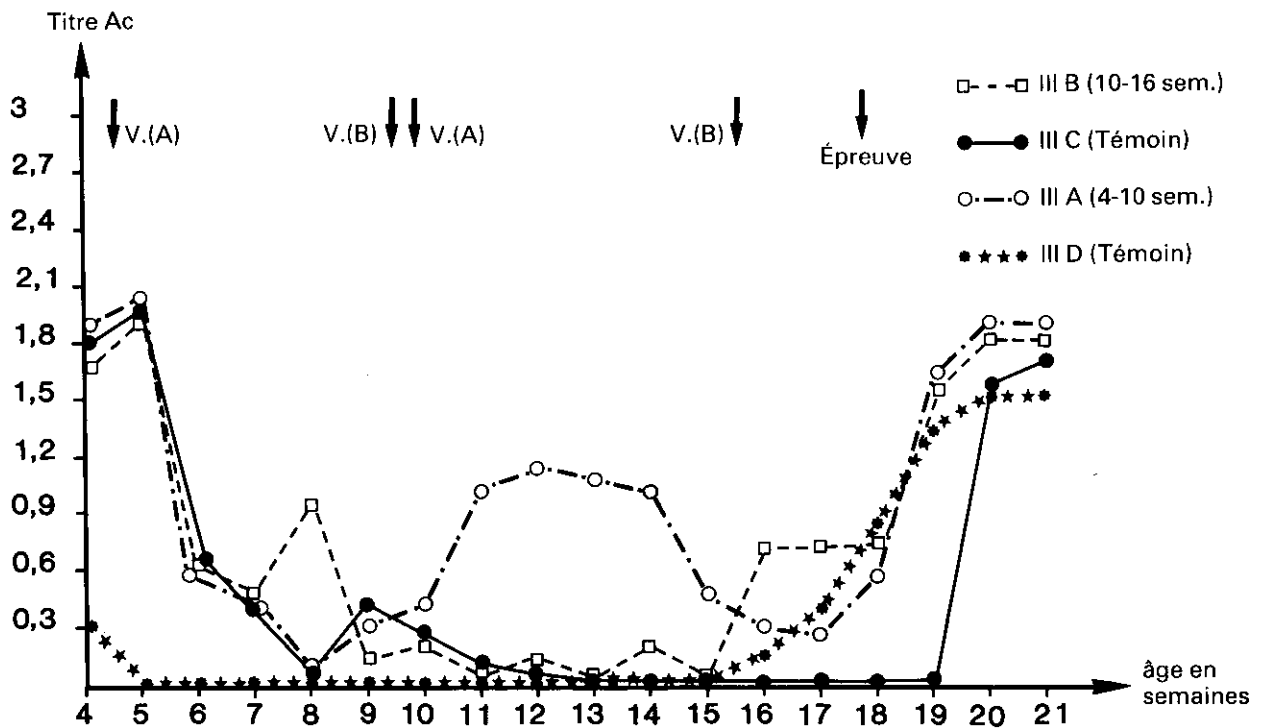
** Post Infectieux.

Dans le lot III B, l'intensité des symptômes a été intermédiaire entre celle du lot témoin et du lot III A des porcs vaccinés à 4 et 10 semaines. De la prostration, anorexie, dyspnée ont été constatées sur 2 porcs. L'hyperthermie a duré, au maximum 12 jours. La différence des performances pondérales entre le lot III B et III C n'est statistiquement significative qu'au cours de 2 semaines parmi les 4 semaines d'observation qui ont suivi l'épreuve. Il est curieux de remarquer que les performances présentées dans le tableau 4 pour les lots III A et III B paraissent absolument semblables alors que dans l'étude statistique, notamment par le test de Colin et White de comparaison de moyennes, les performances du lot III A apparaissent supérieures aux performances du lot III B de manière significative ($p = 0,01$).

Étude sérologique

La figure 3 montre que la vitesse de décroissance des anticorps d'origine maternelle est identique dans le sérum des porcelets des 3 lots A, B et C. Il faut rappeler que les porcelets proviennent de 4 portées différentes et sont nés de truies vaccinées 4 fois de suite. Dans ces lots, les anticorps disparaissent entre la 8^e et la 11^e semaine d'âge. En revanche, dans le lot III D, le taux initial moyen d'anticorps dans le sérum des porcelets est beaucoup plus faible que dans les 3 autres lots ; en conséquence, la vitesse de disparition des anticorps passifs d'origine maternelle est beaucoup plus grande et dès la 5^e semaine, les anticorps ne sont plus révélés par la technique de séroneutralisation utilisée.

FIGURE 3
TAUX MOYEN DES ANTICORPS DÉCELÉS DANS LE SÉRUM
DES PORCS DE L'ESSAI III (NOBIVAC-AUJESZKY)



Concernant l'immunité active développée par la vaccination des porcs des lots A et B, il apparaît nettement, sur la figure 3, une réponse immunitaire relativement intense chez les porcelets vaccinés à l'âge de 4 et 10 semaines. Cette réponse n'apparaît qu'après le rappel, la première vaccination ayant été effectuée au moment où le niveau de l'immunité d'origine colostrale était encore élevé. Cependant, les taux d'anticorps induits par la vaccination diminuent assez rapidement vers la 15^e-16^e semaine d'âge. Paradoxalement, la réponse immunitaire active chez les porcs du lot III B semble moins intense, tout au moins au départ, que la réponse des porcs du lot A, vaccinés plus précocement.

DISCUSSION

Dans cette étude, la durée de l'immunité passive a été étudiée pour 2 vaccins à virus inactivés. La vitesse de décroissance des anticorps d'origine maternelle dans le sérum des porcelets paraît semblable pour les 2 vaccins à virus inactivés. Il est cependant nécessaire de souligner que l'Auskimune K avait été injecté 2 fois seulement aux truies de l'essai II alors que le vaccin

Nobivac-Aujesky avait été injecté 4 fois aux truies dans l'essai III. Dans ces conditions, les anticorps maternels ne sont plus détectés dans le sérum des porcelets entre la 8^e et la 11^e semaine après la naissance. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par DE LEEUW (1985). En revanche les anticorps maternels disparaissent rapidement du sérum des porcelets de la truie vaccinée 2 fois avec le vaccin Nobivac-Aujesky puisque les anticorps ne sont plus détectés à partir de la 5^e semaine.

Il est difficile de comparer les résultats obtenus dans les 3 différents essais et, en particulier, les résultats des essais I et II avec ceux de l'essai III. En effet, dans ce dernier cas, les porcs utilisés proviennent d'un élevage de statut conventionnel et l'épreuve réalisée sur de tels animaux peut être considérée comme plus sévère qu'une épreuve réalisée sur des animaux exempts d'organismes pathogènes spécifiques (VANNIER, 1985). Aussi, seule une étude comparative des résultats des essais I et II peut être tentée. Les résultats paraissent légèrement supérieurs en inoculant par voie intranasale la souche A₂₆ par rapport à l'inoculation intranasale de la souche NIA4. Mais les vaccinations n'ont pas été réalisées dans les mêmes conditions puisque la souche A₂₆ a été injectée 2 fois successivement, la dernière injection ayant été effectuée 3 semaines seulement avant l'épreuve, alors que la souche NIA4 a été inoculée une seule fois et 8 semaines avant l'épreuve. Il apparaît également une légère différence de protection entre les lots II A et II B qui diffèrent par l'âge des porcelets au moment de la vaccination. Incontestablement, les porcelets vaccinés à l'âge de 8 semaines ont une meilleure protection que ceux vaccinés 4 semaines plus tôt. Dans ce lot II B, la réponse immunitaire, mesurée partiellement par le titrage des anticorps neutralisants, est supérieure à celle du lot II A des porcs vaccinés à l'âge de 4 semaines. Il semble bien que l'immunité passive, dont le niveau est encore élevé 1 mois après la naissance, ait interféré avec le développement d'une immunité active post-vaccinale. Ces résultats concordent tout à fait avec ceux obtenus par d'autres auteurs (MORGAN et BOURNE, 1981) qui ont montré que les immunoglobulines d'origine passive se retrouvent au niveau de l'appareil respiratoire. Ces anticorps passifs pourraient ainsi inhiber ou diminuer le développement d'une immunité active locale.

Dans l'essai I, les porcs immunisés par voie intranasale ont paru mieux protégés contre l'épreuve virulente que les porcs vaccinés par voie intramusculaire. Des résultats analogues avaient déjà été obtenus (Mc FERRAN *et al.*, 1975 ; DE LEEUW *et al.*, 1982). L'immunisation par aérosols n'a pas donné tous les résultats escomptés ; il faut souligner que les conditions expérimentales n'étaient pas optimales puisque, pour obtenir une immunisation correcte, il faudrait saturer l'air ambiant des animaux avec les gouttelettes d'aérosols. Or, dans nos conditions expérimentales, le niveau de saturation était loin d'être atteint.

Une réponse immunitaire active a été obtenue chez les porcs vaccinés à l'âge de 4 et 10 semaines avec le vaccin Nobivac-Aujesky. Cette réponse n'est apparue qu'après l'injection de rappel, la première injection ayant été effectuée au moment où le niveau de l'immunité passive était encore élevé. Ces résultats corroborent ceux obtenus par WITTMANN (1981). Il semble, néanmoins, que les taux d'anticorps sériques diminuent assez rapidement après l'injection de rappel. Cependant, les porcs ont bien résisté à l'épreuve virulente par rapport au lot témoin non vacciné dans lequel un porc a succombé à l'épreuve virulente.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le Dr ZYGRAICH pour la participation financière de la Société Smith-Kline Rixensart (Belgique) à la réalisation de l'expérimentation avec la souche NIA4. L'auteur remercie également le Professeur TOMA qui lui a fourni la souche Alfort 26 et le Professeur PENSAERT pour lui avoir envoyé la souche 75V19. Enfin, l'excellente collaboration technique de MM. DELALANDE, R. CARIOLET, B. BEAUREPAIRE, G. BENEVENT ET P. JULOU a été appréciée à sa juste valeur.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRIES K., PENSAERT M.B., VANDEPUTTE J., 1978. Am. J. Vet., Res. **39**, 1282-1285.
- BENNEJEAN G., GUITTET M., LE MENEZ M., 1974. Bull. Inf. SEA, **14**, 17-20.
- DE LEEUW P.W., WIJSMULLER J.M., ZANTINGA J.W., TIELEN M.J.M., 1982. The Vet. Quart., **4**, 49-56.
- DE LEEUW P.W., VAN OIRSCHOT J.J., 1985. Res. in Vet. Science., **39**, 34-38.
- MC FERRAN J.B., DOW C., 1975. Res. in Vet. Science., **19**, 17-22.
- MC FERRAN J.B., DOW C. ET MC CRACKEN R.M., 1979. Comp. Immunol. Microb. Infect., **2**, 327-334.
- MORGAN K.L., BOURNE F.J., 1981. Res. in Vet. Science., **31**, 40-42.
- PENSAERT M., MAES L., 1984. Zbl. Vet. Med. B., **31**, 682-689.
- TOMA B., BRUN A., CHAPPUIS G., TERRE J., 1979. Rec. Med. Vet., **155**, 242-252.
- VANNIER P., 1984. Bull. Lab. Vet., **13**, 1-9.
- VANNIER P., 1985. Am. J. Vet. Res., **46**, 1478-1502.
- WITTMANN G., 1981. Tierarztl. Umschau, **36**, 523-528.

*Auskimune I.N. : Smith Kline - RIT.

**Auskimune K : Smith Kline - RIT.

***Intervet.