

Teneur du colostrum en IgG et titres d'anticorps PCV2 : incidence du sevrage à 7 jours sur l'immunité des porcelets

Jean LE DIVIDICH (1), Roland CARIOLET (2), Philippe BLANCHARD (2),
Erwan BLEUNVEN (3), Yannick LE COZLER (4)

(1) INRA, UMR-SENAH, 35590 St-Gilles, (2) AFSSA, BP 53, 22440 Ploufragan,
(3) Chambres d'agriculture de Bretagne, Station Porcine de Guernévez, 29 520 St-Goazec,
(4) Chambres d'agriculture de Bretagne, Maison de l'Agriculture, avenue Borgnis Desbordes,
BP 77, 56002 Vannes cedex.

r.cariolet@ploufragan.afssa.fr

Teneur du colostrum en IgG et titres d'anticorps PCV2 : incidence du sevrage à 7 jours sur l'immunité des porcelets

L'influence de l'âge au sevrage sur l'évolution de l'immunité systémique a été déterminée chez des porcelets de 8 portées sevrés à 7 ou 28 jours. À 7 jours d'âge, au sein de chaque portée, 2 à 3 couples de porcelets sont formés pour un total de 22 couples, un membre du couple est sevré tandis que l'autre reste avec sa mère jusqu'au sevrage à 28 jours. Les concentrations en IgG et les titres d'anticorps PCV2 sont mesurés dans le colostrum et le sérum des porcelets. Le titre d'anticorps PCV2 est aussi mesuré chez les truies avant la mise bas. Il n'existe aucun effet significatif de l'âge au sevrage sur les concentrations sériques en IgG chez les porcelets qui diminuent progressivement entre 2 et 28 jours d'âge. Sur les 8 portées, 2 sont négatives au PCV2. Selon le traitement, chez les porcelets des truies positives, le titre d'anticorps PCV2 est maximal à 7 ou 28 jours d'âge et décroît ($P < 0,01$) par la suite. À 2 et 7 jours d'âge le titre d'anticorps PCV2 est plus faible ($P < 0,01$) chez les porcelets sevrés à 7 jours, mais à 28 et 63 jours d'âge le titre d'anticorps est semblable pour nos 2 traitements. Notre étude indique que le sevrage à 7 jours n'a pas d'influence majeure sur l'immunité des porcelets. Elle confirme que dans un élevage infecté naturellement, le statut des truies et de leur portée vis-à-vis du PCV2 est variable et peut conduire à des recommandations en matière de politique d'adoption de porcelets.

Immunoglobulins G content and circovirus type 2 titres in sow colostrum: effect of weaning at 7 days of age on piglets immunity

This study aimed at determining the effects of age at weaning (7 vs 28 d) on the pattern of systemic immunity of piglets from 8 litters. Within a litter, 2 to 3 pairs of piglets were made up at 7d of age. One member of each pair was weaned at 7d and the other one at 28d. Twenty two pairs were made up. IgG content and PCV2 titres were determined in colostrum and piglets. PCV2 titres were also determined in sows during the last week of gestation. Age at weaning had no effect on the serum IgG pattern of in piglets. Values for serum IgG concentrations in piglets declined gradually from 11.4 ± 2.99 mg/ml at d 2 to 2,38 mg/ml at d 28. Of the 8 sows and litters, two were PCV2 negative. There was a quadratic effect ($P < 0.01$) of age on PCV2 titres in piglets. Dependent on the treatment, PCV2 titres were maximal at 7 or 28 d of age and decreased ($P < 0.01$) thereafter. At both 2 and 7 d of age, piglets weaned at 7 d of age had lower ($P < 0.01$) PCV2 titres, however treatment had no effect on PCV2 titres at 28 and 63d of age. Results of this study suggest that early weaning at 7d of age has no marked effect on the piglets' immunity and indicate that in naturally infected batch of sows, both PCV2 positive and negative sows and their litters do coexist. Overall, our findings lead to practical implications regarding the strategy of cross-fostering.

INTRODUCTION

La pratique du sevrage précoce associée à l'hyperprolificité des truies peut avoir une incidence sur l'évolution sanitaire des porcelets sevrés précocement. En effet, il est clairement établi que les porcelets sevrés avant 2 semaines d'âge ont un statut microbiologique moins chargé en contaminants que celui de leurs congénères restés sous la mère jusqu'au terme de la phase d'allaitement (CLARK et al., 1994). Chez les porcelets sevrés précocement, le risque sanitaire est lié en particulier à leur réintroduction dans leur bande d'origine, au contact d'animaux sevrés à 28 jours et reconnus être plus contaminés (CARIOLET et al., 1998). A cet égard, il existe peu de données sur l'effet du sevrage précoce sur le profil immunitaire des porcelets sevrés relativement à celui de leurs congénères élevés sous la mère durant 4 semaines. L'objectif de notre étude est précisément de comparer, sur la base de la détermination des immunoglobulines G (IgG) et d'anticorps Circovirus PCV2 virus très répandu dans l'élevage porcin (MAGAR et al., 2000), le statut immunitaire de 2 populations de porcelets issus des mêmes portées, l'une étant normalement allaitée et l'autre sevrée à 7 jours d'âge.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux et mise en lots

L'essai s'est déroulé à la Station Expérimentale Régionale des Chambres d'Agriculture de Bretagne à Guernévez (29) et a porté sur 8 portées issues de truies multipares. Les mises bas sont toutes surveillées. L'heure de naissance de chaque porcelet est enregistrée et le porcelet est identifié. Aucune adoption n'est réalisée au cours des 36 premières heures de vie. À 7 jours d'âge, on constitue à l'intérieur de chaque portée 2 ou 3 couples de porcelets sur la base du poids, du rang de naissance et du sexe, mais le titre d'anticorps PCV2, non disponible à ce stade, n'est pas pris en compte. Au total, 22 couples sont formés. Un porcelet de chaque couple est sevré à 7 jours d'âge (SP), l'autre (témoin résident, TR) reste avec sa mère jusqu'au sevrage à 28 jours.

Les porcelets SP sont placés pendant 21 jours dans un local de sevrage précoce (10-12 porcelets par case) sur caillebotis intégral. La température ambiante du local est maintenue à 33°C pendant les 7 premiers jours. Elle est diminuée pro-

gressivement pour atteindre 26°C au 14^{ème} jour, puis reste constante par la suite. Les porcelets reçoivent à volonté un aliment de sevrage précoce sous forme humide puis solide au bout de 4 jours. A partir du jour 21, un aliment 1^{er} âge leur est fourni. Les porcelets restés avec leur mère ont à leur disposition le même aliment 1^{er} âge à partir de 14 jours d'âge. Ils sont sevrés à 28 jours d'âge. Tous les porcelets SP sont regroupés dans une même case dans un local de sevrage à 28 jours sur sol en caillebotis intégral. De même, tous les porcelets allaités comprenant les TR sont regroupés dans une même case, voisine de celle des SP. Tous reçoivent l'aliment 1^{er} âge pendant les deux premières semaines qui suivent le sevrage, puis un aliment 2^{ème} âge jusqu'à la fin du post-sevrage, à 63 jours d'âge. Les caractéristiques de ces aliments ont été rapportées précédemment (ORGEUR et al., 2000).

1.2. Prélèvements et mesures

Les porcelets sont pesés individuellement à la naissance et 24 heures d'âge, puis à 7, 28 (sevrage), 42 et 63 jours d'âge, correspondant à la fin du post-sevrage. Des échantillons de colostrum et de lait sont prélevés sur les 4 tétines médianes de chaque truie à 0, 3, 6, 12, 24 et environ 36 heures après la naissance du premier porcelet. Sur les porcelets, 1 à 2 ml de sang sont prélevés par ponction dans la veine cave antérieure à l'âge de 48 heures, 7, 28, 42 et 63 jours. Après coagulation, le sérum est prélevé et conservé à -20°C. Sur les truies, du sang est également prélevé au cours de la semaine précédant la mise bas et le sérum conservé à -20°C. Sur le colostrum et les sérums de porcelets âgés de 2, 7 et 28 jours, on détermine la concentration en immunoglobulines G (IgG) selon la méthode ELISA précédemment décrite (PINTON et al., 2004). En outre, sur l'ensemble des sérums des truies et des porcelets ainsi que sur le premier colostrum, les titres d'anticorps PCV2 sont déterminés selon la technique décrite par BLANCHARD et al (2003).

1.3. Analyse statistique

Les résultats sérologiques PCV2 sont à la fois présentés par portée puis par traitement (SP vs TR). L'effet du traitement "âge au sevrage" sur les performances de croissance, les concentrations en IgG sériques et les titres d'anticorps PCV2 des 8 portées sont déterminés à l'aide d'une analyse de

Tableau 1 - Influence de l'âge au sevrage sur les performances des porcelets (22 porcelets par traitement)

Age des porcelets (jours)	Sevrage à 28 jours	Sevrage à 7 jours	Signification statistique
	Poids des porcelets, kg		
Naissance	1,62 (0,32) ¹	1,50 (0,22)	NS
1	1,70 (0,32)	1,58 (0,24)	NS
7	3,08 (0,48)	2,98 (0,46)	NS
28	8,68 (1,60)	5,53 (0,91)	P < 0,001
42	13,10 (2,10)	11,50 (1,70)	P < 0,01
63	31,70 (3,90)	31,00 (3,30)	NS

¹ Entre parenthèses, écart type

variance en tenant compte de l'effet portée. Indépendamment du traitement, l'effet de l'âge sur les concentrations en IgG sériques des porcelets et les titres d'anticorps PCV2 sont analysés à l'aide du "paired t test". En outre, indépendamment du traitement et de la portée, les porcelets des portées positives au PCV2 sont classés en deux groupes (haut, H ; bas, B) selon leur niveau d'IgG à 48 heures d'âge. L'effet du niveau d'IgG à 48 heures d'âge sur les titres d'anticorps PCV2 est présenté mais ne fait pas l'objet d'une analyse statistique dans la mesure où l'effet portée est notable.

2. RÉSULTATS

2.1. Généralités

La taille moyenne des portées (nés vivants) est de $15,5 \pm 2,3$ porcelets à la naissance, $11,8 \pm 1,5$ à la mise en lot (7 jours) et $8,9 \pm 1,6$ au sevrage (28 jours). Aucune mortalité n'est enregistrée dans les 2 lots. Entre la naissance et 7 jours d'âge, le poids des porcelets ne diffère pas entre les 2 lots (Tableau 1). On notera qu'au cours des premières 24 heures de vie, les porcelets SP et TR ont un gain de poids comparable, soit respectivement 85 ± 83 et 75 ± 75 g. Le sevrage à 7 jours a un effet marqué sur la croissance immédiate des porcelets qui à 28 jours d'âge, ont un poids de 36 % ($P < 0,001$) inférieur à celui des TR. À 42 jours d'âge, la différence entre les 2 lots est toujours significative ($P < 0,01$) mais plus faible (12 %). La différence disparaît en fin de post sevrage.

2.2. Concentration en IgG du colostrum et du sérum des porcelets

La concentration en IgG du colostrum prélevé au début de la parturition est de $7,9 \pm 2,2$ g / 100 ml, puis décroît selon une allure exponentielle. Les concentrations des colostrums prélevés à 3, 6, 12, 24 et environ 36 heures après la naissance du premier porcelet sont respectivement $6,7 \pm 1,4$, $5,5 \pm 1,2$, $2,8 \pm 0,9$, $2,2 \pm 0,5$ et $0,7 \pm 0,1$ g / 100ml. Les effets de l'âge et du sevrage à 7 jours sur les concentrations sériques en IgG sont présentés à la figure 1. Indépendamment de l'âge au sevrage, elles diminuent de manière marquée dans le temps. La diminution est de 24 % entre 2 et 7 jours d'âge ($P < 0,01$) et de 73 % entre 7 et 28 jours d'âge ($P < 0,001$). Les concentrations en IgG à 28 et à 2 jours d'âge sont posi-

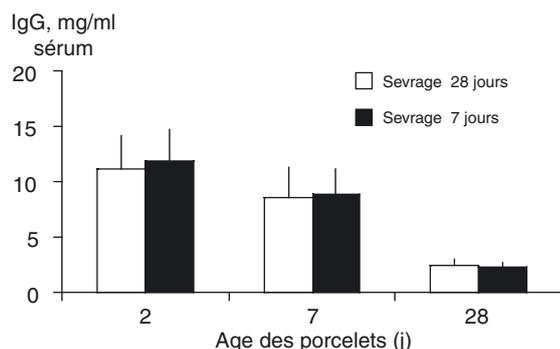


Figure 1 - Effet du sevrage à 7 jours sur l'immunité passive des porcelets

vement corrélées ($r = 0,60$, $n = 44$). Entre 2 et 28 jours d'âge, les concentrations sériques en IgG sont semblables chez les porcelets SP et TR.

2.3. Titres d'anticorps PCV2

Les résultats d'analyses du titre d'anticorps PCV2 des truies, du colostrum et de leur portée (valeur moyenne) sont présentés à la figure 2. Ils montrent un effet truie manifeste, avec 2 truies (numéros 1 et 2) qui sont négatives pour l'ensemble des analyses. En outre, le fait que les porcelets de ces 2 portées restent négatifs sur l'ensemble de la période étudiée démontre une absence de circulation virale pendant la phase d'observation. Lorsque l'on examine les résultats des 6 portées positives, on note une similitude entre le niveau du titre d'anticorps révélé dans le sérum des porcelets à 48 heures et celui du colostrum maternel. Cette similitude est également observée entre le niveau sérologique révélé à 7 jours d'âge et le sérum maternel. Chez les porcelets, le niveau d'anticorps révélé à 7 jours est plus important que celui obtenu à 2 jours, le coefficient de corrélation entre ces deux valeurs étant significatif (0,90, Test de Pearson). Dans tous les cas, on observe une grande variabilité au sein de la portée (CV intra-portée, variant entre 9 et 22 %).

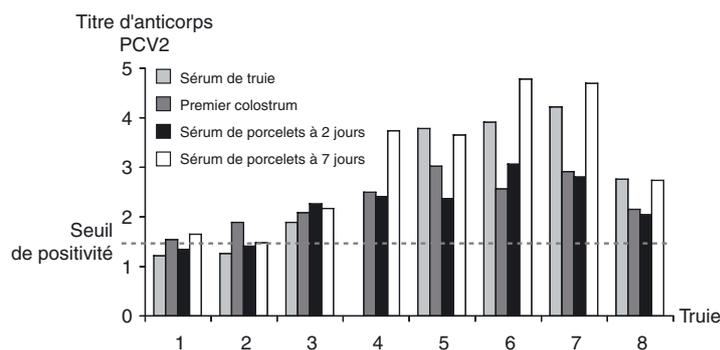
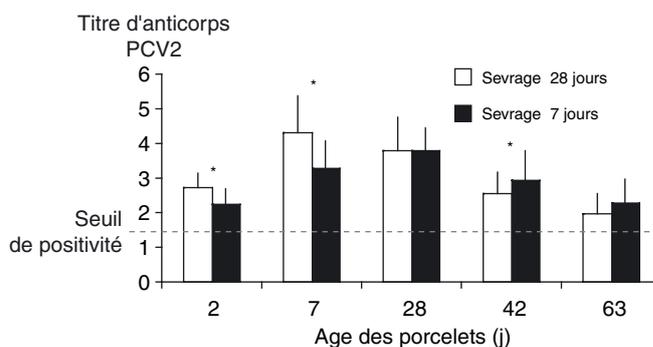


Figure 2 - Titre d'anticorps PCV2 chez les truies, leur colostrum et leurs porcelets (moyenne/portée) à 2 et 7 jours d'âge

Les effets de l'âge et du sevrage précoce sur l'évolution titre d'anticorps PCV2 chez les porcelets sont présentés à la figure 3. Indépendamment du traitement, on observe un effet



* Différence significative à $P < 0,05$

Figure 3 - Effets du sevrage à 7 jours sur l'évolution des titres d'anticorps PCV2 chez les porcelets

quadratique ($P < 0,01$) de l'âge sur le titre d'anticorps, se caractérisant par une augmentation initiale ($P < 0,05$) qui, selon le traitement est maximale à 7 ou 28 jours d'âge, suivie par une diminution linéaire ($P < 0,05$). À la fin du post-sevrage, le titre d'anticorps est semblable à celui déterminé à 2 jours d'âge. Ainsi que nous l'avons déjà mentionné, les mesures des titres d'anticorps PCV2 n'étaient disponibles au moment de la mise en lots. Il en est résulté que les porcelets SP ont un titre d'anticorps PCV2 inférieur à celui des TR à 2 et 7 jours d'âge ($P < 0,01$). À partir de 28 jours d'âge, les titres d'anticorps sont largement semblables entre les traitements puisque seule une différence ($P < 0,05$) est observée à 42 jours d'âge.

Indépendamment du traitement, l'évolution du titre d'anticorps PCV2 en fonction du niveau d'IgG mesuré à 48 heures est présentée à la figure 4. Elle montre qu'à partir de 28 jours d'âge, les porcelets qui ont acquis une immunité colostrale élevée ont également des niveaux d'anticorps PCV2 plus importants.

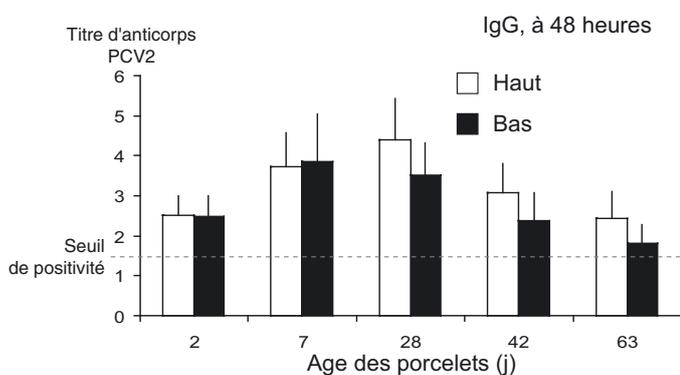


Figure 4 - Influence du taux d'immunoglobulines acquises à 2 jours d'âge sur l'évolution du titre d'anticorps PCV2 chez les porcelets positifs

3. DISCUSSION

D'une manière générale, les performances des porcelets SP relativement à celles des porcelets TR sont conformes aux résultats d'ORGEUR et al., (2000). L'évolution de la concentration du colostrum en IgG est également semblable à celle rapportée précédemment (LE DIVIDICH et al., 2004). De même la corrélation positive observée chez les porcelets entre les concentrations en IgG à 2 et 28 jours confirme les résultats de ROOKE et al., (2003) et LE DIVIDICH et al. (2004). On notera toutefois que le niveau d'immunité passive mesuré chez le porcelet à 48 heures d'âge est plus faible que celui que nous avons déjà rapporté (LE DIVIDICH et al., 2004). La forte prolificité des truies de notre essai (15,5 porcelets nés vivants en moyenne par portée) explique sans doute une prise colostrale individuelle plus faible. Nos résultats démontrent que le sevrage précoce n'a pas d'effet sur le profil d'immunité systémique des porcelets. De plus, dans la mesure où l'immunité active se met en place à partir de 7 jours d'âge (ROOKE et al., 2003), ils suggèrent donc que l'âge au sevrage n'a pas d'influence sur le développement de l'immunité active.

Toutefois, l'originalité principale de cette étude concerne l'existence de relations entre les titres d'anticorps PCV2 mesurés chez la truie, les porcelets et dans le colostrum. L'existence de 2 truies négatives montre que dans un élevage infecté naturellement, certaines truies et leur portée peuvent se révéler négatives. La présence de reproducteurs négatifs au PCV2 dans une population naturellement infectée a également été mise en évidence par ROSE et al., (2004). En d'autres termes, dans un même élevage, peuvent donc coexister des truies et leur portée positives ou négatives.

Alors qu'on observe chez le porcelet une décroissance de l'immunité systémique au cours du temps, le titre d'anticorps PCV2 augmente clairement, quel que soit le traitement, entre 48 heures et 7 jours d'âge, voire 28 jours pour les porcelets SP. Ceci suggère que l'évolution des IgG sériques peut être différente de celle des anticorps PCV2, sans que l'on connaisse la raison. Le niveau d'anticorps PCV2 entre les 2 traitements SP et TR est équivalent à J28 et J63, malgré des taux plus faibles chez les porcelets SP à J2 et J7. L'absence de différence à 28 jours d'âge entre les deux traitements tient sans doute à la différence significative de poids (8,6 vs 5,3 kg) et par conséquent, de volume sanguin. Nos résultats suggèrent donc qu'un sevrage à 7 jours d'âge n'a pas, dans le cadre de notre étude, d'incidence majeure sur la décroissance des anticorps maternels PCV2.

L'interprétation de ces données sur l'immunité passive PCV2 a été rendue possible par l'absence de symptôme de la maladie de l'Amaigrissement du Porcelet (MAP) durant la phase d'observation ainsi que par l'absence de séroconversion chez les porcelets issus des 2 portées négatives avant 63 jours d'âge.

Il est intéressant de noter que les niveaux d'anticorps PCV2 à partir de l'âge de 28 jours sont positivement liés au niveau d'immunité passive mesurée à 48 heures d'âge. Ceci illustre l'importance d'une prise colostrale optimale et surtout homogène au sein d'une même portée dans la gestion préventive de la MAP.

Sur un plan plus général, nos observations, bien que réalisées sur un nombre limité d'individus, suggèrent l'importance de la maîtrise des adoptions entre portées durant la phase néonatale soulignée par MADEC et al., (2000). Les récents travaux de ROSE et al., (2005) démontrent clairement qu'en l'absence de consommation de colostrum maternel, l'adoption de porcelets qui sont contaminés PCV2 à la naissance par une truie nourrice négative au PCV2 provoque une circulation virale dans toute la portée.

En conclusion, ce travail montre qu'il n'existe pas de différence marquée dans la décroissance des anticorps maternels entre des porcelets SP et TR. Les résultats obtenus vont dans le sens des observations épidémiologiques faites par ROSE et al., (2003), indiquant que la présence d'un local de sevrage précoce n'est pas nécessairement un facteur de risque au regard de la MAP. Cependant, nos observations montrent que, comme pour les immunoglobulines G, le niveau de PCV2 est variable entre truies d'un même élevage et leur portées et entre porcelets d'une même portée. Par voie de

conséquence, cela montre bien l'importance de la prise colostrale du porcelet. Ainsi, dans le cas d'adoption, dans la mesure où l'on ne connaît pas le statut vis-à-vis du PCV2 de chaque truie, il est nécessaire que le porcelet boive du colostrum de sa propre mère et de sa mère adoptive afin de limiter la circulation virale dès la phase post-natale. Ceci implique que la pratique de l'adoption soit donc restreinte aux premières 24 heures de vie.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'ensemble du personnel de la Station de Guernévez, les ingénieurs des Chambres d'agriculture de Bretagne et les stagiaires présents, ainsi qu'à Françoise Thomas (INRA UMR-SENAH), Stéphanie Bougeard et André Kéranflec'h (AFSSA) pour leur aide précieuse apportée dans la réalisation de cet essai.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blanchard P., Mahe D., Cariolet R. Truong C., 2003. *Vet. Microbiol.* 94, 183-194.
- Cariolet R., Morvan P., Madec F., Kobisch. M., 1998. *Journées Rech. Porcine*, 30 375-382.
- Clark L.K., Hill M.A., Kniffen T. S., Vanalastine W., et al 1994. *J. Swine Health Prod.*, 2, 5-11.
- Le Dividich J., Martineau G.P., Thomas F., Demay H., Renoult H., Boutin D., Gaillard L., Surel Y., Bouetard R., Massard M., 2004. *Journées Rech. Porcine*, 36, 451-456.
- Madec F., Eveno E., Morvan P., Hamon L., 2000. *Lives. Prod. Sci.*, 63, 223-233.
- Magar R., Muller P., Larochelle R., 2000. *Can. J. Vet. Res.*, 64, 184-186.
- Orgeur P., Salaün C., Le Roux, Th., Venturi E., Le Dividich J. 2000. *Journées Rech. Porcine*, 32, 143-149.
- Pinton P., Royer E., Accensi F., Marin D., Guelfi J.F., Bourges-Abeila N., Granier P., Grojean F., Oswald I.P., 2004. *Journées Rech. Porcine*, 36, 301-308.
- Rooke J.A., Bland I.M. , 2002. *Livest. Prod. Sci.*, 78, 12-23.
- Rose N., Le Diguierher G., Eveno E., Jolly J.P., et al. 2003. *Journées Rech. Porcine*, 35, 383-392.
- Rose N., Abherve-Gueguen A., Le Diguierher G., Eveno E., et al. 2004 *Journées Rech. Porcine*, 36, 339-344.
- Rose N., Cariolet R., Blanchard P., Jestin A., Madec F. 2005. *Journées AFMVP. Actualités en production porcine : Maisons Alfort 30/11- 1 et 2/12.* 83-97.