

Résumé de thèse de doctorat

Influence de la présentation de l'aliment et de l'équipement d'alimentation sur le comportement alimentaire et les performances zootechniques de porcelets sevrés

Influence of diet form and feeding equipment on feeding behaviour and performance of weaned pigs

CANDIDAT : **Martine Laitat**

PROMOTEUR : **Professeur B. Nicks**

Département et Service

Département des Productions animales, Service d'Hygiène et Bioclimatologie, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Belgique

Date de la défense publique : 23 mai 2005

Composition du Jury

• MEMBRES EXTÉRIEURS À LA FACULTÉ :

Professeur R. Paquay, Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix, Namur, Belgique
Docteur M.-C. Meunier-Salaün, INRA, France.

• MEMBRES INTERNES À LA FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE :

Professeurs J.-F. Beckers, Professeur A. Clinquart, Professeur A. Dewaele, Professeur L. Istasse, Professeur P. Lekeux, Professeur P. Leroy, Professeur B. Nicks, Professeur F. Rollin, Docteur Marc Vandenhede.

DESCRIPTION DU SUJET DE RECHERCHE ABORDÉ

En post-sevrage, une nouvelle tendance a vu le jour récemment tant en Europe qu'en Amérique du Nord. Alors qu'auparavant les porcelets étaient le plus souvent rassemblés dans des loges comptant une dizaine d'individus seulement, des lots de moyenne ou de grande taille sont aujourd'hui constitués, comptant 20 à 40 voire parfois plus de cent porcelets. Cette évolution est motivée essentiellement par la volonté de réduire les coûts d'aménagement des bâtiments. Parallèlement, une nouvelle génération de nourrisseurs a fait son apparition sur le marché, permet-

tant, selon les constructeurs, de nourrir chacun jusqu'à 60 porcelets sevrés.

Les expérimentations réalisées dans le cadre de cette thèse ont eu pour objectifs de caractériser le comportement alimentaire et de mesurer les performances zootechniques de porcelets sevrés logés en groupes de tailles moyennes - comptant de 30 à 50 porcelets - en étudiant les effets potentiels de différents facteurs. La caractérisation du comportement alimentaire a consisté en la détermination des temps d'occupations des nourrisseurs, du nombre moyen de porcelets les utilisant simultanément, des temps moyens d'alimentation et d'abreuvement des porcelets et de la répartition de ces activités au cours du nyctémère. Les performan-

ces zootechniques ont été mesurées en termes d'ingéré quotidien moyen, de vitesse de croissance, d'indice de consommation et de taux de pertes.

Une première étude a permis de mesurer l'influence de deux nourrisseurs de conception récente sur le comportement alimentaire et les performances des porcelets, une deuxième celle de la présentation de l'aliment, sous la forme de farine ou de granulés. Une troisième étude a testé le choix des porcelets entre ces deux présentations de l'aliment. Enfin, des données complémentaires ont été recueillies afin d'aboutir (quatrième étude) à des recommandations pratiques relatives au nombre de porcelets à prévoir par place à table disponible.

RÉSULTATS

Au cours de la première étude, deux modèles de nourrisseurs équipés d'abreuvoirs intégrés ont été comparés. L'un des deux nourrisseurs (modèle T) permettait aux porcs de mouiller l'aliment tandis que l'autre (modèle V) ne le permettait pas. Ces deux modèles ont été testés avec des groupes comptant 30 ou 40 porcelets.

Les performances obtenues avec les deux nourrisseurs n'ont pas été significativement différentes mais les porcelets ont consommé 29 % d'eau en plus avec le modèle permettant de mouiller l'aliment. Quel que soit le nourrisseur, les porcs ont montré une préférence pour une activité alimentaire diurne plutôt que nocturne mais celle-ci a été contrariée au sein du groupe de 40 porcs nourris avec le modèle V.

Même si la productivité des animaux n'a été affectée qu'en terme de consommation d'eau par les modèles de nourrisseurs utilisés dans la présente étude, ceux-ci ont influencé le comportement alimentaire et donc peut-être aussi le bien-être des porcelets.

La deuxième étude a permis de comparer les performances et le comportement alimentaire de porcelets sevrés, selon qu'ils étaient nourris avec des granulés ou de la farine. La comparaison a été effectuée tandis que les porcelets étaient 30, 40 ou 50 par loge. Les résultats zootechniques suivants ont été enregistrés :

- le gain quotidien moyen (GQM) des porcelets recevant des granulés a été significativement supérieur à celui des porcelets recevant de la farine dans les loges hébergeant 40 ou 50 animaux mais pas dans celles regroupant 30 porcelets ;
- quel que soit le type d'aliment, plus le nombre de porcelets par loge a été élevé, plus leur vitesse de croissance a été faible : avec 40 et 50 porcs au lieu de 30 par loge, les GQM des porcelets recevant de la farine ont été inférieurs de respectivement 21 et 29 % et les GQM des porcelets consommant des granulés de 13 et 25 % ;
- l'indice de consommation moyen des porcs a été de 1,71 kg/kg ; il a été plus élevé lors de la distribution de farine comparativement

aux granulés, de respectivement 6, 5 et 10 % dans les loges rassemblant 30, 40 et 50 porcelets ;

- la consommation quotidienne d'eau des porcelets recevant de la farine a été significativement supérieure à celle des animaux nourris avec des granulés, mais seulement lorsqu'ils étaient 30 par loge ($2,31 \pm 1,16$ vs $1,65 \pm 0,69$ l/porc ; $p < 0,01$) ; la même tendance a été rapportée lorsque les porcelets recevant de la farine étaient 40 par loge ($1,95 \pm 1,07$ vs $1,61 \pm 0,77$ l/porc ; $p = 0,08$) ;
- la consommation d'eau par les porcs recevant de la farine a diminué lorsque leur nombre par loge est passé de 30 ($2,31 \pm 1,16$ l/porc) à 40 ($1,95 \pm 1,07$ l/porc) puis à 50 ($1,62 \pm 0,70$ l/porc), mais seule la différence de consommation entre les lots de 30 et 50 porcs a été significative ($p < 0,01$) ; avec des granulés, la consommation d'eau est restée similaire quel que soit le nombre de porcs par loge, soit respectivement $1,65 \pm 0,69$; $1,61 \pm 0,77$ et $1,50 \pm 0,65$ l/porc dans les loges comptant 30, 40 et 50 porcs.

L'observation du comportement alimentaire a montré que :

- le temps d'occupation moyen du nourrisseur (%) et le nombre de porcelets à table simultanément ont été plus élevés quand les porcelets recevaient de la farine plutôt que des granulés, quel que soit le nombre de porcelets par loge :
 - ⊙ avec 30 porcs par loge : $82,6 \pm 11,3$ vs $69,9 \pm 5,1$ % ($p = 0,05$) et $3,8 \pm 0,7$ vs $2,3 \pm 0,2$ ($p < 0,01$) ;
 - ⊙ avec 40 porcs par loge : $90,9 \pm 15,0$ vs $77,9 \pm 5,5$ % ($p > 0,05$) et $5,2 \pm 0,9$ vs $3,1 \pm 0,2$ ($p < 0,01$) ;
 - ⊙ avec 50 porcs par loge : $96,2 \pm 7,0$ vs $83,6 \pm 6,3$ % ($p < 0,05$) et $5,9 \pm 0,8$ vs $3,8 \pm 0,7$ ($p < 0,01$) ;
- lors de la distribution de granulés, le temps d'occupation a toujours été significativement inférieur durant la nuit que durant le jour ($56,1 \pm 7,9$ vs $87,7 \pm 6,4$ % ; $p < 0,01$), quel que soit le nombre de porcs par loge. En revanche, lors de la distribution de farine, la différence entre les temps d'occupation durant le jour et la

nuit a seulement été significative dans la loge comptant 30 porcelets ($92,1 \pm 9,5$ vs $63,6 \pm 15,5$ % ; $p < 0,01$) ; avec 40 ou 50 porcelets par loge, les temps d'occupation du nourrisseur durant le jour et la nuit ont été quasi aussi élevés : $95,8 \pm 4,0$ vs $88,7 \pm 3,9$ % ($p > 0,05$).

En conclusion, les porcelets sevrés ont besoin de plus de temps pour consommer de la farine que des granulés. En conséquence, le nombre d'animaux qui peuvent être nourris à l'aide d'un nourrisseur doit tenir compte de la présentation de l'aliment. Un nombre de porcelets par nourrisseur trop important perturbe le comportement alimentaire des animaux en contrariant leur préférence pour une activité alimentaire diurne. Cette situation peut compromettre leur bien-être et affecter leur productivité.

Au cours de la troisième étude, deux groupes de 30 et 50 porcelets sevrés ont reçu en même temps des granulés et de la farine de formulation identique, distribués ad libitum dans deux nourrisseurs séparés. Du point de vue zootechnique, les résultats ont été les suivants :

- le gain quotidien moyen des 80 porcelets a été de $0,425 \pm 0,058$ kg, sans différence significative relative à la taille du groupe ;
- l'indice de consommation moyen des porcs a été de 1,72 kg/kg ;
- les consommations totales d'aliment (granulés + farine) ont été quasiment identiques dans le groupe de 30 et de 50 ($0,710$ vs $0,740$ kg/jour par animal) ;
- la consommation journalière de granulés a été en moyenne 2 fois plus importante que celle de farine : l'écart a été plus marqué au sein du groupe de 30 porcelets que de 50 ($0,510$ vs $0,200$ kg et $0,470$ vs $0,270$ kg par animal, respectivement) ;
- la consommation quotidienne d'eau a été en moyenne de 1,64 l/porcelet, soit 2,3 l/kg d'aliment ;
- dans les deux groupes, les porcelets ont utilisé davantage les abreuvoirs du distributeur de farine que ceux du distributeur de granulés : 60 % de l'eau bue quotidiennement a été prélevée au niveau du distributeur de farine.

Du point de vue comportemental, cette étude a montré que :

- malgré une consommation deux fois plus importante de granulés que de farine, les temps d'occupation des deux nourrisseurs d'une même loge ont été comparables : 44 % de 24 h pour les deux nourrisseurs du groupe de 30 et 65 % de 24 h pour ceux du groupe de 50 ;
- de la même manière, le nombre de porcelets présents simultanément à table fut en moyenne de 1,6 et de 2,6 respectivement au niveau des deux nourrisseurs des groupes de 30 et 50 ;
- le temps d'utilisation des abreuvoirs a été en concordance avec les quantités d'eau bue : si les abreuvoirs des distributeurs de farine ont fourni 60 % de l'eau bue, leur temps d'utilisation a correspondu respectivement à 60 % (groupe de 30) et 58 % (groupe de 50) du temps total d'utilisation de l'ensemble des abreuvoirs ;
- la vitesse d'ingestion des granulés a été deux fois plus élevée que celle de la farine ;
- les porcelets se sont alimentés et abreuvés préférentiellement durant la phase diurne.

Il ressort de ces résultats qu'en situation de libre choix, les porcelets ont préféré consommer des granulés plutôt que de la farine : ceux-ci ont représenté respectivement 72 et 64 % de la consommation totale journalière des groupes de 30 et 50. Cette étude a confirmé que la vitesse d'ingestion des porcelets est conditionnée par la présentation de l'aliment : ils ont consommé les granulés deux fois plus vite que la farine.

La quatrième étude a rassemblé les données permettant de définir le nombre optimal de porcelets à prévoir par place à table disponible tant lors de la distribution de granulés que de farine. Le modèle de nourrisseur utilisé comprenait un plateau d'alimentation et deux abreuvoirs intégrés permettant de mouiller l'aliment. Il ressort des observations réalisées que :

- le temps moyen (T) d'alimentation quotidien des porcelets recevant de la farine a été de 175 minutes et celui des porcelets recevant des granulés de 113 minutes ($p = 0,03$) ;

- le temps consacré par les porcelets à s'alimenter n'a pas été influencé par la taille du groupe, quelle que soit la présentation de l'aliment ;
- lorsqu'ils se trouvent en situation de choix, les porcelets répartissent leur consommation à raison de 63 % en période diurne (de 7 h à 19 h) et de 37 % en période nocturne (de 19 h à 7 h).

En se basant sur :

- la préférence des porcelets pour une alimentation diurne (i.e. 0,63) et
- une occupation permanente du nourrisseur en phase diurne (durant 720 min)

le nombre (X) optimal de porcelets à prévoir par place à table disponible a été calculé à partir de la relation :

$$X = 720 / (0,63T)$$

Avec le nourrisseur équipé d'une table d'alimentation et de deux abreuvoirs intégrés, il est recommandé de ne pas dépasser 6,5 porcelets par place à table lorsque l'on distribue de la farine et 10,2 lorsque l'on utilise des granulés.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ce travail a montré que la présentation de l'aliment et l'équipement d'alimentation influencent le comportement alimentaire et les performances zootechniques des porcelets sevrés. Il a en outre permis de formuler des recommandations pratiques relatives au nombre optimal de porcelets à prévoir par place à table.

La présentation de l'aliment conditionne le temps consacré par les porcelets à s'alimenter, les granulés étant consommés plus rapidement que la farine. L'utilisation de granulés apporte ainsi une réponse aux éleveurs souhaitant maintenir un nombre plus élevé de porcs par nourrisseur. Pour d'autres, le temps d'alimentation plus long enregistré lors de la distribution de farine pourrait représenter un atout dans la gestion de troubles du comportement tels que les morsures d'oreilles et de la queue. En nécessitant une activité alimentaire de plus longue durée, la farine pourrait « occuper » les porcelets et en ce sens jouer un rôle similaire à celui d'un substrat tel que la paille. Cette hypothèse mériterait d'être testée, mais à condition que les porcs disposent d'un nombre suffisant de places à table, sans quoi

le niveau d'agressivité généré par la compétition à table pourrait avoir un effet inverse.

Les modèles de nourrisseurs à abreuvoirs intégrés rassemblent au même endroit l'eau et l'aliment. Cette option, tout en permettant de limiter les gaspillages d'eau, apporte une réponse à la demande des porcelets qui s'alimentent et s'abreuvent de façon concomitante. L'intérêt d'équiper la loge d'un abreuvoir complémentaire lorsque le nombre de porcs utilisant un nourrisseur à abreuvoirs intégrés est élevé devrait faire l'objet de recherches complémentaires. En limitant partiellement la compétition à table et à l'abreuvoir, cette option pourrait avoir un impact favorable sur les performances. Elle pourrait par contre favoriser des comportements de substitution ou de jeu et engendrer des gaspillages, ce qui n'est pas souhaitable, tant du point de vue environnemental qu'économique.

Ces travaux ont également montré que les porcelets sevrés sont capables d'adapter leur comportement alimentaire à des situations sous-optimales. Lorsque le rapport entre le nombre de porcs et le nombre de places à table est trop élevé, ils s'adaptent en répartissant différemment leurs activités alimentaires au cours du nyctémère, au détriment de leur préférence pour une activité diurne. Si une contrainte trop importante leur est imposée, cette capacité d'adaptation peut cependant être dépassée, conduisant à une réduction de la consommation alimentaire et des performances. Sur un plan plus fondamental, il reste à établir dans quelle mesure les modifications comportementales observées affectent le bien-être des animaux. Que ce soit pour un pattern alimentaire ou une présentation de l'aliment, les porcelets manifestent des préférences lorsqu'ils sont placés en situation de libre choix. Nous ignorons cependant à quel point les animaux éprouvent un « stress » quand les conditions d'élevage auxquelles ils sont soumis ne correspondent pas à ce qu'ils préfèrent.

Au niveau sanitaire, le post-sevrage est une période critique marquée au démarrage par des retards de croissance et des épisodes de diarrhée fréquents, mais aussi par la suite par d'autres pathologies comme le préoccupant « *Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome* » (PMWS). La majorité des études comportementales étant menées sur des individus sains,

les patterns alimentaire et dipsique des porcelets malades restent à découvrir. La connaissance des mécanismes d'ingestion et des facteurs susceptibles de les influencer durant les phases prodromique et pathologique permettrait la mise en oeuvre de mesures thérapeutiques précoces et efficaces. C'est d'autant plus vrai que l'on recourt souvent à la voie orale lors de l'administration de médicaments dans le cas de l'espèce porcine.

Du point de vue méthodologique, on peut espérer que des progrès technologiques permettront à l'avenir d'obtenir des informations toujours plus détaillées sur les activités d'ingestion des porcelets. Des stations d'alimentation adaptées au post-sevrage permettent désormais la mesure et l'enregistrement électroniques des comportements et des consommations alimentaires individuels de porcelets

logés en groupes. L'intérêt d'utiliser ces stations en recherche reste cependant limité par l'obligation d'assurer un accès à l'auge strictement mono-place, sans quoi des interférences surviennent lors de l'identification des animaux. Par conséquent, elles ne permettent pas de déterminer les patterns d'ingestion de porcelets nourris au moyen de nourrisseurs à auge commune, et de modèles multiplaces en général.

L'optimisation de la consommation alimentaire des porcelets est un élément déterminant dans la réussite du post-sevrage. Elle est directement conditionnée par la qualité de l'aliment mis à la disposition des animaux et par son mode de distribution. Les connaissances relatives aux besoins nutritionnels et aux capacités digestives des porcelets permettent aujourd'hui la formulation de rations de plus en

plus performantes. En parallèle, les fournisseurs proposent constamment des innovations technologiques en matière d'équipement d'alimentation, comme en témoignent les distributeurs automatiques d'aliment humide mis sur le marché récemment. La réponse comportementale des porcelets face à ces développements reste cependant la clef du succès. Quelle performance attendre en effet d'un aliment hautement digestible si celui-ci n'est pas appétent ou s'il est difficilement accessible aux animaux à cause d'un nourrisseur inadapté ? Une meilleure connaissance du comportement alimentaire des porcelets et des facteurs susceptibles de l'influencer au cours du post-sevrage est essentielle pour permettre l'expression maximale de leur potentiel de croissance tout en préservant au mieux leur bien-être.

RÉFÉRENCES

- GONYOU H.W., LOU Z. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. *J. Anim. Sci.*, 2000, **78**, 865-870.
- LE DIVIDICH J., SEVE B. Energy requirements of the young pig. In: Varley M.A., Wiseman J. The weaner pig: nutrition and management. Cromwell Press : Trowbridge, 2001, 17-44.
- PLUSKE J.R., WILLIAMS I.H. The influence of feeder type and the method of group allocation at weaning on voluntary food intake and growth in piglets. *Anim. Sci.*, 1996, **62**, 115-120.
- TORREY S., WIDOWSKI T.M. Effect of drinker type and sound stimuli on early-weaned pig performance and behavior. *J. Anim. Sci.*, 2004, **82**, 2105-2114.

PUBLICATIONS ISSUES DU TRAVAIL DE THÈSE

- LAITAT M., VANDENHEEDE M., DÉSION A., CANART B., NICKS B. Comparison of feeding behaviour and performance of weaned pigs given food in two types of dry feeders with integrated drinkers. *Anim. Sci.*, 1999, **68**, 35-42.
- LAITAT M., VANDENHEEDE M., DÉSION A., CANART B., NICKS B. Comparison of performance, water intake and feeding behaviour of weaned pigs fed either pellets or meal. *Anim. Sci.*, 1999, **69**, 491-499.
- LAITAT M., VANDENHEEDE M., DÉSION A., CANART B., NICKS B. Influence of diet form (pellets or meal) on the optimal number of weaned pigs per feeding place. *J. Swine Health Prod.*, 2004, **12**, 288-295.
- LAITAT M., DE JAEGER F., VANDENHEEDE M., NICKS B. Facteurs influençant la consommation alimentaire et les performances zootechniques du porc sevré : perception et caractéristiques de l'aliment. *Ann. Méd. Vét.*, 2004, **148**, 15-29.
- LAITAT M., VANDENHEEDE M., NICKS B. Facteurs influençant le comportement alimentaire et les performances du porc sevré : l'équipement d'alimentation. *Ann. Méd. Vét.*, 2005, **149**, 61-74.