

## **Granulés ou farine en post-sevrage : Le choix des porcelets**

*Martine LAITAT (1), M. VANDENHEEDE (2), A. DÉSION (2), B. CANART (2), B. NICKS (2)*

*Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire - 20, boulevard de Colonster, B 4000, Liège, Belgique*

*(1) Service de Médecine Porcine et Gestion des Exploitations Porcines*

*(2) Service d'Hygiène et Bioclimatologie*

### **Granulés ou farine en post-sevrage: le choix des porcelets**

Durant 47 jours, 80 porcelets sevrés répartis en 2 lots de 30 et 50 animaux ont reçu simultanément, en libre choix, des granulés et de la farine ad libitum dans des nourrisseurs à abreuvoirs intégrés.

Le gain moyen quotidien fut de  $0,425 \pm 0,058$  kg sans différence significative entre les lots, et l'indice de consommation moyen fut de 1,72.

Les porcelets ont consommé en moyenne 2 fois plus de granulés que de farine (0,49 vs. 0,24 kg/porc.jour). Cependant, les temps d'occupation (% de 24h) des nourrisseurs distribuant granulés et farine ne différaient pas significativement: ils ont été respectivement de 45,5 et 42,8% (30 porcelets) et de 62,4 et 67,3% (50 porcelets). La vitesse d'ingestion des granulés semble donc supérieure à celle de la farine. Il a également été observé que la vitesse d'ingestion des porcs du groupe de 50 a été plus faible que celle du groupe de 30.

Si les porcs ont consommé 2 fois plus de granulés que de farine, ils ont bu plus d'eau (60% de la consommation totale) aux distributeurs de farine. Cette observation laisse supposer qu'avec les granulés, les porcs ne recherchent pas particulièrement à associer étroitement consommations d'eau et d'aliment.

En conclusion, les porcelets préfèrent les granulés à la farine, ce choix étant probablement en partie associé à une ingestion plus rapide. Cette vitesse d'ingestion étant aussi tributaire de la taille du groupe, le nombre de places à table à prévoir devrait tenir compte de ces deux critères.

### **Pellets or meal after weaning: the choice of piglets**

During 47 days, 80 weaned pigs, allotted in 2 groups of 30 and 50 animals, were given choice simultaneously between pellets or meal distributed ad libitum in feeders equipped with an integrated watering system.

The average daily weight gain was  $0.425 \pm 0.058$  kg, without significant difference between groups, and the mean food conversion ratio was 1.72.

The mean food intake was 2 times higher with pellets than with meal (0.49 vs. 0.24 kg/porc.jour). However, the pellets feeders and the meal feeders were occupied during the same proportion of time: the mean occupation times were respectively 45.5 and 42.8% (30 pigs) and 62.4 and 67.3% (50 pigs). Eating pellets seems thus to take less time than eating meal. Furthermore, we have observed that animals from the larger group were eating more quickly than members of the smaller one.

Even if the food intake of pigs was 2 times higher with pellets than with meal, pigs drank more water (60% of the total water intake) using the meal feeder. Thus, with pellets, pigs don't seem to choose a close association between food and water consumption.

In conclusion, pigs prefer pellets to meal, this choice being probably partially explained by a faster ingestion. This eating speed depending also on the group size, the number of eating places would thus take into account of these two parameters.

## INTRODUCTION

Les granulés et la farine sont les deux modes de présentation d'aliment pour porcs les plus fréquemment rencontrés (POND et al, 1995). La fabrication des granulés représente un coût supplémentaire en énergie et en équipement (KRIDER et CARROLL, 1971; SKOCH et al, 1983). Cependant leur utilisation, comparée à celle de la farine, offre comme avantages de réduire le gaspillage (POND et al, 1995; HUTSON, 1997) et la production de poussières (DUMONTEIL, 1966; SKOCH et al, 1983; POND et al, 1995), d'augmenter la densité de l'aliment et de diminuer la ségrégation entre constituants (SKOCH et al, 1983; POND et al, 1995) et enfin de limiter la surface libre exposée aux agents chimiques (DUMONTEIL, 1966).

D'un point de vue nutritionnel, les études comparant les effets des granulés par rapport à la farine en post-sevrage donnent des résultats variables. Ainsi, SKOCH et al (1983) ne rapportent aucune différence significative entre les deux présentations, pour une ration à base de maïs et de soja. Par contre, LAITAT et al (1999b) ont montré un GMQ supérieur pour les granulés lorsque les porcelets sont regroupés en loges de 40 ou 50 animaux, mais pas lorsque les porcelets sont 30 par loge. En engraissement, ALBAR et GRANIER (1999) ont relevé de meilleurs indices de consommation avec les granulés mais les porcs les consommant ont présenté une plus grande fréquence d'ulcères stomacaux.

Une étude sur le comportement alimentaire de porcelets recevant soit des granulés ou de la farine (LAITAT et al, 1999b) a montré qu'ils passent moins de temps à s'alimenter dans le premier cas, que leur consommation d'eau est moindre avec les granulés et que, dans les 2 cas, le rythme nyctéméral d'activité alimentaire est influencé par la taille du groupe. Cette étude avait pour but d'étudier le comportement d'animaux ayant le choix entre les 2 types de présentation et regroupés en lots de 30 ou 50.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Animaux

Quatre-vingt porcelets, tous issus d'un même élevage et sevrés à l'âge de 3-4 semaines, ont été répartis en 2 groupes de 30 et 50, avec un même nombre de mâles et de femelles par groupe. Leurs poids moyens à l'arrivée et après 47 jours de post-sevrage ont été respectivement de  $7,0 \pm 1,3$  kg et  $26,9 \pm 3,5$  kg.

### 1.2. Conditions d'hébergement

Les 2 groupes ont été hébergés dans 2 locaux adjacents (de  $32 \text{ m}^2$  et  $106 \text{ m}^2$ ), équipés chacun d'une loge de  $20,4 \text{ m}^2$  dont le sol était couvert d'une épaisse litière de sciure. La surface disponible par animal était de  $0,4 \text{ m}^2$  (50 porcs) ou de  $0,7 \text{ m}^2$  (30 porcs).

De l'eau fut régulièrement aspergée sur la litière en cours d'essai de manière à limiter la production de poussière.

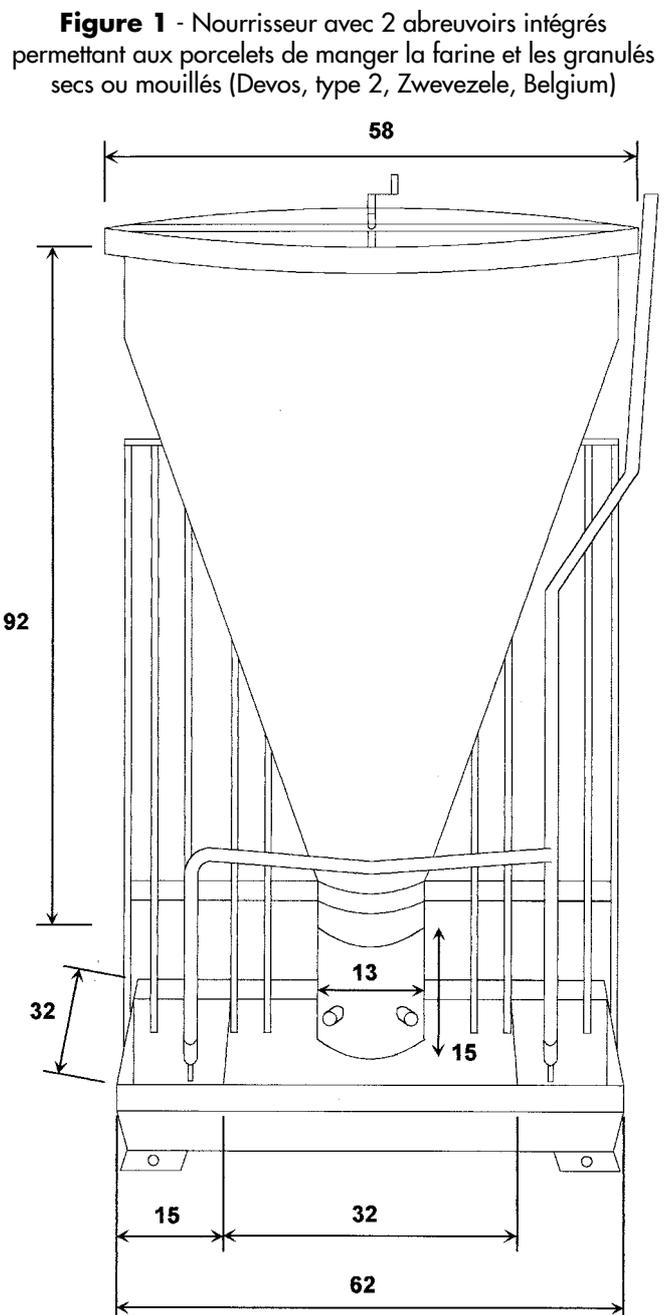
La température et l'humidité relative de l'air de chaque local furent enregistrées en permanence à raison d'une mesure par heure. Les valeurs moyennes ont été de  $24,1^\circ\text{C}$  et  $56,1\%$ , sans différence significative entre locaux.

### 1.3. Aliment

Dans les 2 loges, les porcelets avaient accès en même temps à des granulés et à de la farine, distribués *ad libitum* dans deux nourrisseurs séparés. La formulation était identique, avec un taux de protéine brute de 18%. Les granulés mesuraient  $2,5 \text{ mm}$  de diamètre et avaient une densité de  $0,73 \text{ g/cm}^3$ , contre  $0,63 \text{ g/cm}^3$  pour la farine.

### 1.4. Distribution de l'eau et de l'aliment

Les nourrisseurs (figure 1), de marque Devos (type 2, Zwevezele, Belgique), consistaient en une trémie en plastique



prolongée par un tube placé à la verticale au-dessus d'un plateau d'alimentation. Autour de l'extrémité inférieure du tube, un agitateur métallique permettait aux porcelets d'activer la descente de l'aliment. La quantité ainsi mobilisée pouvait être ajustée à l'aide d'une commande manuelle faisant varier la hauteur entre le tube et le plateau. De chaque côté de celui-ci, 8 cm en contrebas, se trouvait un abreuvoir équipé d'une tétine verticale. La longueur du plateau accessible aux porcelets était de 64 cm. En se basant sur une relation établie par BAXTER (1984) entre la largeur aux épaules et le poids vif des porcs (largeur (cm) = 6.poids vif (kg)<sup>0,33</sup>), il a été possible de déterminer le nombre maximum de porcs pouvant manger simultanément à un même nourrisseur, à savoir, de 5 à 6 à l'arrivée et de 3 à 4 en fin de post-sevrage. Compte tenu de la présence de 2 nourrisseurs par loge, le nombre de places à table offertes était proche des recommandations de BAXTER (1984) et SMITH (1994) pour le porc en croissance (1 place à table pour 3 à 5 porcs).

Le débit des tétines a été ajusté entre 0,7 et 1,0 l/min, de manière à éviter le gaspillage d'eau.

Afin que le choix des porcelets ne soit pas le fait d'une préférence pour la place occupée par les nourrisseurs dans la loge, les granulés et la farine furent distribués alternativement dans les 2 trémies. Au cours de l'expérience, il y eut 3 déplacements des aliments.

### 1.5. Mesures des performances et du comportement alimentaire

Les vitesses de croissance des porcelets furent déterminées sur base des pesées individuelles. L'approvisionnement en aliments ayant été effectué à partir de sacs de 25 kg, les quantités de granulés ou de farine consommées au niveau de chacun des nourrisseurs ont pu être déterminées précisément à la fin de l'essai. Des compteurs d'eau raccordés à chaque nourrisseur ont permis de relever quotidiennement les quantités d'eau qu'ils fournissaient.

Le gain moyen quotidien des 2 lots (données individuelles) et

les consommations d'eau (données quotidiennes) à partir des différents nourrisseurs ont été soumis à une analyse statistique de comparaison de moyennes.

L'occupation des nourrisseurs par les porcelets a fait l'objet d'une visualisation en continu durant 24 h, une fois par semaine, durant 6 semaines, à l'aide de caméras. Pendant la nuit, un spot était dirigé vers chacun des nourrisseurs, permettant de filmer en perturbant au minimum l'obscurité de la nuit. L'utilisation d'une vidéo à enregistrement accéléré a permis d'enregistrer les périodes de 24 heures sur des cassettes de 3 heures. L'analyse des observations s'est faite en déterminant pour chaque minute si les nourrisseurs étaient ou non utilisés (quel que soit le nombre de porcs présents) et en notant toutes les 10 minutes le nombre de porcs occupés à la trémie (mangeant et/ou buvant).

Pour contrôler l'utilisation des tétines les jours des observations vidéo, des capteurs de modification de pression ont été placés dans les canalisations d'approvisionnement en eau de chacun des nourrisseurs. Toutes les minutes, un relevé automatique était effectué pour savoir si au moins une modification avait été enregistrée. Par la suite, pour établir le temps d'utilisation des tétines nous avons considéré que l'abreuvoir avait été utilisé la minute entière, quel que soit le nombre d'activations enregistrées (1 ou plus).

Afin d'étudier le rythme nyctéméral d'activités alimentaire et dyspique des porcelets, chaque période de 24 heures fut divisée arbitrairement en 2 parties: le "jour" (de 6h à 22h) et la "nuit" (de 22h à 6h).

Les comparaisons de niveaux d'activité ont fait l'objet d'analyses statistiques utilisant le test t de Student.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Performances et consommations

Le tableau 1 présente les performances obtenues ainsi que

**Tableau 1** - Gain Moyen Quotidien et Indice de Consommation en fonction de la densité d'occupation des loges ; consommation alimentaire quotidienne, consommation quotidienne d'eau et consommation d'eau par kilo d'aliment ingéré, en fonction de la densité d'occupation des loges et du type d'aliment (Granulés ou Farine)

Nombre de porcs par loge	Type d'aliment	Gain moyen quotidien (1) (kg/porc/jour)	Indice de consommation (kg/kg)	Consommation alimentaire quotidienne (kg/porc/jour)	Consommation quotidienne d'eau (1,2) (l/porc/jour)	Consommation d'eau par kilo d'aliment (l/kg)
30 porcs	Farine	0,412 ± 0,055	1,74	0,20	0,97 ± 0,49 ***	4,82
	Granulés			0,51	0,61 ± 0,48	1,18
50 porcs	Farine	0,432 ± 0,059	1,70	0,27	1,01 ± 0,50 ***	3,81
	Granulés			0,47	0,67 ± 0,39	1,42

(1) Moyenne ± écart type

(2) Différences entre les deux types d'aliment: \* P<0,05 \*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001

les quantités d'aliment et d'eau consommées aux 2 nourrisseurs équipant chacune des 2 loges. Le gain moyen quotidien des 80 porcelets fut de  $0,425 \pm 0,058$  kg, sans différence significative selon la taille du lot. L'indice de consommation fut en moyenne de 1,72.

Les porcs ayant eu le choix entre les 2 types de présentation de l'aliment ont consommé en moyenne 2 fois plus de granulés que de farine. L'écart a été plus marqué au sein du groupe de 30 porcelets que de 50 ( $0,51$  vs.  $0,20$  kg et  $0,47$  vs.  $0,27$  kg, respectivement) pour des consommations totales d'aliments (granulés + farine) presque identiques ( $0,71$  vs.  $0,74$  kg/porc/jour).

La consommation moyenne en eau a été de  $1,64$  l/porc.jour. Les porcelets ont plus utilisé les tétines des distributeurs de farine que celles des distributeurs de granulés, en s'approvisionnant à raison de respectivement 60% et 40% auprès de celles-ci, sans différence en fonction de la taille du groupe. La quantité d'eau consommée par kilo d'aliment ingéré a été en moyenne de  $2,3$  l/kg.

## 2.2. Comportements alimentaire et dyspique

Le tableau 2 présente les résultats relatifs à l'occupation des

nourrisseurs et à l'utilisation des abreuvoirs.

Bien que les porcs aient consommé en moyenne 2 fois plus de granulés que de farine, les temps d'occupation des 2 nourrisseurs d'une même loge ont été comparables, soit en moyenne 44,2% du temps pour le groupe de 30 porcelets et 64,9% pour celui de 50. Il en a été de même du nombre de porcs présents simultanément auprès des nourrisseurs qui fut en moyenne de 1,6 et de 2,6 respectivement au sein des groupes de 30 et 50.

Le temps d'utilisation des abreuvoirs a été, quant à lui, en concordance avec les quantités d'eau consommée. En effet si les tétines des distributeurs de farine ont fourni 60% de l'eau, leur temps d'utilisation correspondait à respectivement 59,6% (groupe de 30) et à 58,4% (groupe de 50) du temps total d'utilisation de l'ensemble des tétines. D'autre part, le temps d'utilisation des tétines dans les 2 groupes a été proportionnel au nombre de porcs dans chacun de ceux-ci. En effet, les temps moyens d'utilisation ont été respectivement de 26,9% (groupe de 30) et de 45,6% (groupe de 50), la première valeur étant quasi identique au 3/5 de la seconde.

Pour établir un lien entre d'une part les quantités d'aliments

**Tableau 2** - Temps d'occupation, nombre de porcelets utilisant le nourrisseur et temps d'utilisation des abreuvoirs en fonction du nombre d'animaux par loge, du type d'aliment et de la période  
différences entre les deux types d'aliment et les périodes jour-nuit: \*  $P < 0,05$  \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$

	30 porcs		50 porcs	
	Farine	Granulés	Farine	Granulés
	P		P	
<b>Temps d'occupation (%)</b>				
24 H	$42,8 \pm 10,5$	$45,5 \pm 5,1$	$67,3 \pm 9,0$	$62,4 \pm 10,2$
Jour (6H-22H)	$55,0 \pm 10,4$	$52,8 \pm 6,7$	$81,4 \pm 6,9$	$70,8 \pm 12,2$
<b>P</b>	***	**	***	***
Nuit (22H-6H)	$18,5 \pm 13,3$	$30,9 \pm 5,6$	$39,1 \pm 15,4$	$45,6 \pm 7,8$
<b>Nombre de Porcs</b>				
24 H	$1,4 \pm 0,5$	$1,7 \pm 0,3$	$2,7 \pm 0,6$	$2,5 \pm 0,4$
Jour (6H-22H)	$1,9 \pm 0,5$	$1,9 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,6$	$3,0 \pm 0,5$
<b>P</b>	***	**	***	**
Nuit (22H-6H)	$0,5 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,6$	$1,7 \pm 0,3$
<b>Temps d'utilisation des abreuvoirs (%)</b>				
24 H	$32,0 \pm 7,5$	$21,7 \pm 11,4$	$53,3 \pm 5,2$	$38,2 \pm 11,6$
Jour (6H-22H)	$41,2 \pm 8,9$	$25,4 \pm 14,0$	$65,6 \pm 7,7$	$43,8 \pm 14,5$
<b>P</b>	***	*	***	**
Nuit (22H-6H)	$13,6 \pm 7,7$	$14,2 \pm 7,5$	$28,9 \pm 8,2$	$26,9 \pm 6,1$

et d'eau consommées et, d'autre part les temps d'occupation des nourrisseurs et tétines, le tableau 3 fournit les quantités moyennes consommées par heure d'utilisation. Pour la consommation d'aliment, le nombre moyen de porcs présents simultanément étant connu, la quantité consommée a également été exprimée par heure et par porc présent. Les données montrent que la quantité d'eau bue par heure d'utilisation du système d'abreuvement des nourrisseurs est à peu près la même quel que soit le nourrisseur (farine ou granulés) et le nombre de porcs par groupe (30 ou 50). En revanche, la quantité d'aliment consommé par porc et par heure de présence a été 2 fois plus élevée aux distributeurs de granulés comparativement aux distributeurs de farine.

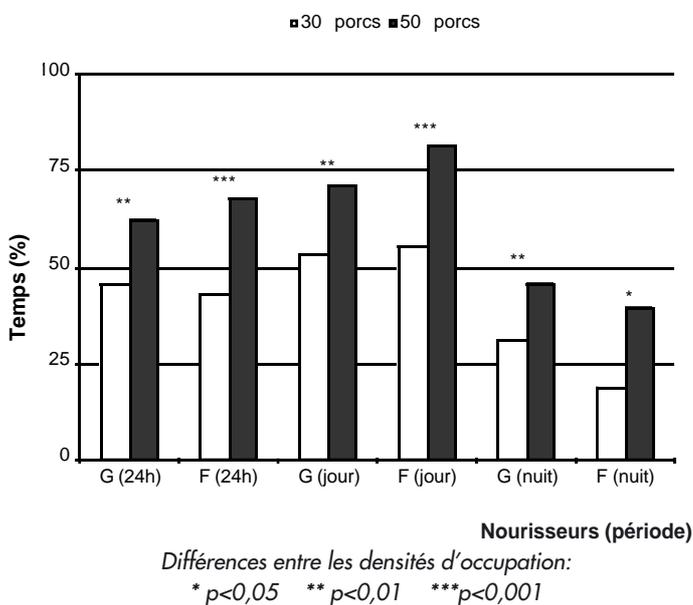
La différenciation entre une occupation de jour (de 6 à 22h) et de nuit (de 22 à 6 h) a montré une préférence significative des porcs pour s'alimenter et s'abreuver le jour (figures 2, 3 et 4).

**Tableau 3** - Quantités d'aliments consommés par heure d'occupation du nourrisseur, par heure et par porc présent au nourrisseur, et quantités d'eau bue par heure d'utilisation des abreuvoirs (1)

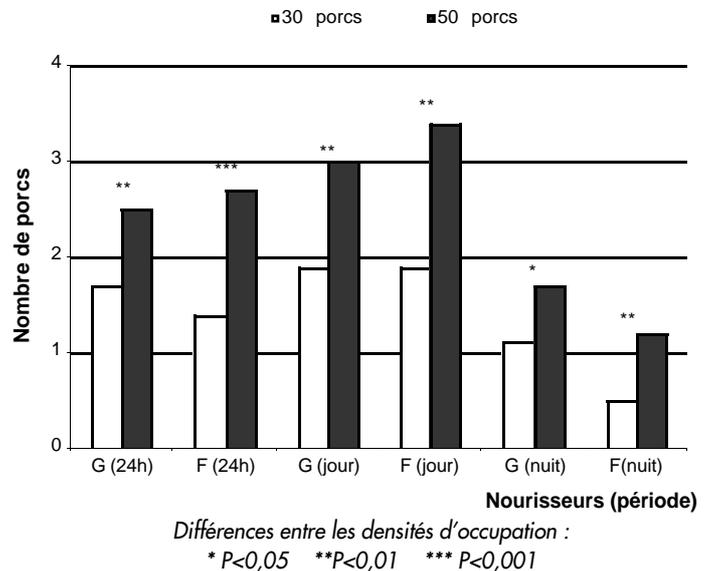
	30 PORCS		50 PORCS	
	F	G	F	G
<b>Aliment consommé</b>				
(kg/h)	0,58	1,40	0,84	1,57
(kg/h/porc présent)	0,42	0,82	0,31	0,63
<b>Eau bue (kg/h)</b>	3,79	3,52	3,95	3,65

(1) F : farine ; G : granulés

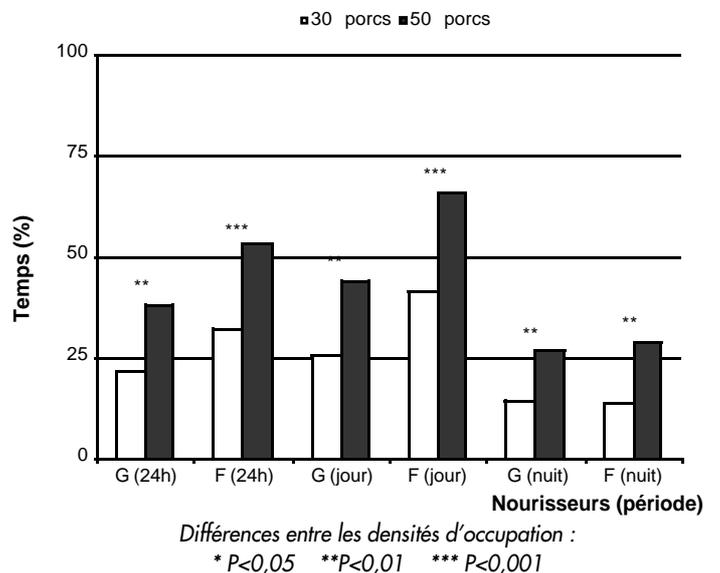
**Figure 2** - Temps d'occupation des nourrisseurs durant 24 heures, durant le « jour » (6h-22h) et durant la « nuit » (22h-6h), en fonction du type d'aliment (Granulés ou Farine) et de la densité d'occupation des loges (30 ou 50 porcs par loge)



**Figure 3** - Nombre de porcs utilisant simultanément les nourrisseurs durant 24 heures, durant le « jour »(6h-22h) et durant la « nuit » (22h-6h), en fonction du type d'aliment (Granulés ou Farine) et de la densité d'occupation des loges (30 ou 50 porcs par loge)



**Figure 4** - Temps d'utilisation des abreuvoirs des nourrisseurs durant 24 heures, durant le « jours » (6h-22h) et durant la « nuit » (22h-6h), en fonction du type d'aliment (Granulés ou Farine) et de la densité d'occupation des loges (30 ou 50 porcs par loge)



### 3. DISCUSSION

Les gains moyens quotidiens et les indices de consommation des 2 groupes sont proches de ceux mesurés durant d'autres essais sur litière de sciure (LAITAT et al, 1999a et b) ou de ceux obtenus par McCONNELL et al (1987) sur caillebotis.

Les granulés ont représenté respectivement 72 et 64% de la consommation totale journalière des groupes de 30 et 50 porcelets. Ceux-ci ont donc manifestement préféré consommer des granulés plutôt que de la farine. Ce résultat

est en concordance avec d'autres observations (KRIDER et CARROLL, 1971; SKOCH et al, 1983; POND et al, 1995).

Une expérience antérieure (LAITAT et al., 1999b) avait montré que des groupes de même taille consacraient significativement moins de temps à l'activité alimentaire quand ils recevaient des granulés plutôt que de la farine. Les données du tableau 3 présentant les quantités consommées par heure de présence à la mangeoire confirment ces résultats, la quantité de granulés consommés/h.porc présent étant 2 fois plus élevée que celle de farine. Les porcs consommeraient donc plus vite une même quantité de granulés que de farine. La vitesse d'ingestion apparaît cependant tributaire de la taille du groupe, en étant moins élevée au sein du groupe de 50 porcs comparativement à celui de 30. Le nombre de porcs simultanément présents au nourrisseur étant plus élevé au sein du groupe de 50, on pourrait en déduire que la présence de congénères ralentit la prise d'aliment des individus.

Si les porcelets ont consommé en moyenne 2 fois plus de granulés que de farine, la consommation d'eau à partir des distributeurs de granulés n'a représenté que 40% du total. Il est donc manifeste que les porcelets mangeant des granulés ne recherchent pas particulièrement à associer étroitement consommations d'eau et d'aliment. Le rapport entre la quantité d'eau bue à un nourrisseur et la consommation d'aliment à partir de ce nourrisseur est nettement plus élevé pour ceux distribuant de la farine plutôt que des granulés. Ceci suggère que la consommation de farine s'accompagne d'une plus grande ingestion d'eau que celle associée à l'ingestion de granulés. Une telle hypothèse serait en accord avec les observations de LAITAT et al (1999b) qui ont montré que la consommation d'eau de porcelets est supérieure de 31% quand ils sont nourris avec de la farine comparativement à des granulés. Il semble cependant évident au vu des

résultats de cet essai que des porcelets mangeant des granulés ont été boire aux abreuvoirs des distributeurs de farine, peut-être parce que ces derniers étaient en moyenne moins occupés (1,6 vs. 2,6 porcelets). On peut cependant noter que si les porcelets ont bu plus d'eau à partir des tétines des distributeurs de farine, la quantité d'eau bue par heure de présence fut du même ordre de grandeur au niveau de tous les nourrisseurs.

L'activité alimentaire et dyspique des porcs a été systématiquement plus élevée le jour que la nuit. Ce résultat est en accord avec les observations d'autres auteurs (FEDDES et al, 1989; MATON et DAELEMANS, 1992; YOUNG et LAWRENCE, 1994).

## CONCLUSION

En conclusion, des porcelets ayant le choix entre les deux présentations d'aliment, manifestent une nette préférence pour les granulés. Il est probable que cette préférence est en partie associée à une ingestion plus rapide de l'aliment présenté sous forme de granulés plutôt que de farine. La vitesse d'ingestion est également tributaire du nombre de porcs dans le groupe, diminuant quand la taille augmente. Le nombre de places à table à prévoir devrait tenir compte de ces 2 critères.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient MM. T. PLUYMERS et C. REMY pour leur aide technique, et M. J.-P. CULLUS pour les soins apportés aux animaux.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBAR J., GRANIER R., 1999. Journées Rech. Porcine en France, 31, 223-229.
- BAXTER S., 1984. Intensive pig production: environmental management and design. Granada Publishing, London (United Kingdom), 588 pp.
- DUMONTEIL M., 1966. Technologie de la Fabrication des Aliments du Bétail. Vigot Frères, Paris (France), 131 pp.
- FEDDES J.J.R., YOUNG B.A., DESHAZER J.A., 1989. Appl. Anim. Behav. Sci., 23, 215-222.
- HUTSON G., 1997. Pig International, 27(12), 21-22
- KRIDER J.L., CARROLL W.E., 1971. Swine production. Mc Graw-Hill Book Company, New York (U.S.A.), 528 pp.
- LAITAT M., VANDENHEEDE M., DÉSION A., CANART B., NICKS B., 1999a. Anim. Sci., 68, 35-42.
- LAITAT M., VANDENHEEDE M., DÉSION A., CANART B., NICKS B., 1999b. Anim. Sci., 69 (sous presse).
- MATON A., DAELEMANS J., 1992. Revue de l'Agriculture - Landbouwtijdschrift, 45(4), 685-690.
- McCONNELL J.C., EARGLE J.C., WALDORF R.C., 1987. J. Anim. Sci., 65, 1201-1206.
- POND W.G., CHURCH D.C., POND K.R., 1995. Basic animal nutrition and feeding. John Wiley & Son, New York (U.S.A.), 615 pp.
- SKOCH E.R., BINDER S.F., DEYOE C.W., ALLEE G.L., BEHNKE K.C., 1983. J. Anim. Sci., 57(4), 922-928.
- SMITH A.T., 1994. Pig Housing. In Wathes, C.M. and Charles D.R. (Eds), Livestock Housing, CAB International, Oxon (United Kingdom): pp. 273-304.
- YOUNG R.J., LAWRENCE A.B., 1994. Anim. Prod., 58, 145-152.