

## Intérêt du nourrisoupe pour le porc à l'engrais selon le mode de présentation des aliments (granulés ou farine)

J. ALBAR (1), R. GRANIER (2)

*Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'Élevage*

*(1) 34, boulevard de la Gare, 31500 Toulouse*

*(2) Station Expérimentale - Les Cabrières, 12200 Villefranche-de-Rouergue*

*Avec la collaboration du personnel de la Station Expérimentale de Villefranche-de-Rouergue*

### **Intérêt du nourrisoupe pour le porc à l'engrais selon le mode de présentation des aliments (granulés ou farine)**

Trois essais, chacun sur 128 porcs de 30 à 110 kg, conduits à volonté, ont permis de comparer 4 traitements :

NR-G : nourrisseur et granulés — NR-F : nourrisseur et farine — NS-G : nourrisoupe et granulés — NS-F : nourrisoupe et farine.

L'avantage des granulés sur la farine se traduit par une amélioration de l'I.C. égale à 5 %. La moindre valorisation de la farine n'est pas atténuée par l'utilisation du nourrisoupe (-6 %) comparé au nourrisseur (-4 %). Au nourrisseur, la farine est cependant à l'origine d'une meilleure qualité des carcasses (+1 point T.V.M.) comparée aux granulés ; cette constatation n'apparaît pas avec le nourrisoupe.

Dans le cas des granulés, nourrisseur et nourrisoupe donnent des performances équivalentes pour l'ensemble des paramètres.

Par contre, avec la farine, le nourrisoupe entraîne une augmentation des consommations journalières (+6 %), ayant une incidence limitée sur les croissances (+2 %) et donc à l'origine d'une dégradation sensible des I.C. dans 2 essais (+4 et +5 %), comparé au nourrisseur. A cela s'ajoute une dégradation moyenne de la T.V.M. de 1,3 points.

La réduction de la consommation d'eau avec le nourrisoupe est de 21 % avec les granulés, mais est ramenée à 11 % pour la farine.

En conséquence, pour une distribution en farine - cas des éleveurs fabriquant à la ferme -, l'utilisation du nourrisoupe n'atténue pas la dégradation d'I.C. liée à la farine sèche comparée aux granulés, et peut être même à l'origine d'une dégradation de la qualité des carcasses. La distribution en soupe, permettant des I.C. plus proches de ceux obtenus avec les granulés, et assurant une meilleure maîtrise, souvent nécessaire, des plans d'alimentation, est une option à prendre en compte. De telles comparaisons nécessitent aussi la prise en compte des coûts des équipements, du coût de la granulation et de l'incidence économique des variations des différents paramètres.

### **A comparison of wet or dry single-space feeders : their effects on growing pig performance, influence of meal or pelleted feed**

Four different feeding-systems were compared in three trials :

NR-G : dry feeder and pellets — NR-F : dry feeder and meal — NS-G : wet feeder and pellets — NS-F : wet feeder and meal.

Each trial used 128 pigs fed ad libitum from 30 kg to 110 kg.

Pigs fed on a pelleted diet had a feed conversion ratio (F.C.R.) which was 5 % more efficient than those fed a meal diet. The poorer F.C.R. obtained with meal was not improved compared to pellets if the two forms of diet were given by wet feeder (-6 %) or dry feeder (-4 %). However, dry feeding of the meal feed produced better quality carcasses (+1% lean meat percentage) compared to pellets; this was not confirmed when the two types of feed were given in the wet the form.

Pellets, given either in the dry or the wet form gave the same results for all criteria studied.

Meal feeding by wet feeder, compared with the dry feeder, increased daily feed consumption (+6 %), without any noticeably improvement in growth rate (+2 %), and thus it worsened F.C.R. in two out of three trials (+4 % and +5 %). Moreover carcass quality was poorer with a lower lean meat percentage (-1.3 points).

With the wet feeder the mean daily water intake per pig decreased by 21 % for pellets, but by only 11 % with meal compared to the dry feeder. It should be borne in mind that if meal is used, which is the case for home-mixing, the wet feeder does not counteract the low F.C.R. of meal compared to pellets, and it sometimes even reduces carcass quality.

A computerised wet feeding system gives a F.C.R. closer to that obtained with pellets and allows better control of the daily allowance of feed. Such comparisons should not be limited to the technical aspects of the systems one must also take into account the price of the different machines, the cost of pelleting, and the impact of a variation in different parameters on production economics.

## INTRODUCTION

La bibliographie est très fournie en essais comparant les 2 formes de présentation "granulés" et "farine", moins nombreux sont les essais comparant nourrisseurs et nourrisoupes. QUÉMÉRÉ et al., 1988, comparant 3 modes de distribution, ont montré un avantage très net des granulés par rapport à la farine sèche pour l'indice de consommation (-10 %). VANSCHOUBROEK et al., 1971, sur 26 essais, indiquent une amélioration moyenne de l'IC de 5,1 % avec les granulés mais avec une très grande variabilité. La station de Forchheim (1988) montre une amélioration de 9 % de l'IC pour les granulés comparés à la farine sèche, et des résultats équivalents entre granulés et soupe.

Ces résultats soulignent très clairement que le mode de présentation "farine sèche" entraîne systématiquement une dégradation importante (5 à 10 %) de l'IC, comparée aux granulés. Le nourrisoupe serait-il une solution pour la distribution de la farine en sec, en réduisant l'écart d'IC constaté entre farine et granulés au nourrisseur ?

LATIMIER (1991) constate des performances identiques entre nourrisseur et nourrisoupe en post-sevrage. MATON et DALEMANS (1992) concluent à des performances identiques en engraissement. Ils soulignent l'intérêt du nourrisoupe pour la réduction de la consommation d'eau, jusqu'à 32,5 % (cité par FORTUNE et LEBAS, 1991). MONFRONT (1991) conclut à des résultats comparables : des moyennes de 7 essais donnent des IC de 2,90 avec le nourrisseur et 2,94 avec le nourrisoupe ; ce même auteur cite des essais anglais donnant très exactement les mêmes résultats, respectivement 2,90 et 2,94. Des conclusions identiques sont apportées dans un essai réalisé au Danemark (ANONYME, 1991). Une enquête en élevage, réalisée par les EDE de Bretagne en 1991, constate un IC moyen de 2,93 sur 45 bandes conduites au nourrisseur et 2,98 pour 22 bandes conduites au nourrisoupe, en granulés. VAN CUYK (1991) obtient une différence significative au niveau IC, entre nourrisseur (2,93) et nourrisoupe (3,00). (WALKER, 1990) constate une amélioration des croissances de 12 % en faveur du nourrisoupe, en relation avec des consommations plus élevées de 8 %, mais à l'origine de la dégradation de la qualité des carcasses. Malgré quelques résultats contradictoires et compte tenu des faibles écarts constatés, la majorité des auteurs conclut à des performances identiques entre les deux systèmes de distribution ; l'atout essentiel du nourrisoupe étant la réduction de la consommation d'eau et, donc du lisier produit.

Une seule expérimentation (WALKER, 1990) a porté sur l'étude de la combinaison du mode de présentation et du mode de distribution en alimentation à volonté. Dans cet essai, les meilleurs IC sont obtenus avec les granulés, quel que soit le mode de distribution, les meilleures croissances sont obtenues avec le nourrisoupe, en particulier avec la farine.

L'objectif de notre essai était de répondre, de façon plus approfondie, à deux questions :

- L'utilisation du nourrisoupe contribue-t-elle à atténuer l'écart - au niveau IC - constaté au nourrisseur entre granulés et farine ?
- Les résultats le plus souvent admis comme équivalents entre nourrisoupe et nourrisseur, dans le cas des granulés, se confirment-ils dans le cas de la farine ?

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois essais ont été réalisés selon le même protocole à la station expérimentale de Villefranche de Rouergue.

Quatre traitements ont été comparés :

- NR-G : nourrisseur, granulés
- NR-F : nourrisseur, farine
- NS-G : nourrisoupe, granulés
- NS-F : nourrisoupe, farine.

Les essais ont été conduits selon un dispositif factoriel en blocs complets à 2 facteurs étudiés : mode de présentation et mode de distribution. Ce dispositif comprend 32 blocs individuels de 4 animaux de même sexe (16 blocs mâles castrés et 16 blocs femelles), soit au total 128 animaux croisés (LWxLR) x Pen-Ar-Lan par essai et 32 animaux par traitement. Ils sont répartis en 8 cases de mâles et 8 cases de femelles, soit 4 cases par traitement. Les animaux ont été mis en lots, au poids moyen de 28 kg à 30 kg selon les essais, et ont été abattus au poids moyen de 110 kg.

### 1.2. Caractéristiques des nourrisseurs, des nourrisoupes et des abreuvoirs

Nourrisseurs et nourrisoupes sont de la même marque DOMINO, en plaques de polyéthylène, avec une largeur d'accès et une profondeur de 35 cm. Ils sont disposés sur la partie frontale de la case, à raison de un appareil par case de 8 porcs. Les abreuvoirs du type sucettes sont à l'opposé dans le cas du nourrisseur.

### 1.3. Les aliments

Les trois essais ont été conduits avec deux aliments (croissance et finition), avec changement vers 60 kg. Les différents aliments étaient à base de céréales, pois et tourteau de soja, et acides aminés industriels si nécessaire.

Leurs caractéristiques nutritionnelles se sont situées entre 2250 et 2400 kcal EN/kg, 18 à 19 % MAT en croissance et 16,5 à 17,5 % MAT en finition selon les essais.

Les rapports lysine digestible/EN (g/1000 kcal) ont été compris entre 3,8 et 4,2 pour les aliments croissance et entre 3,4 et 3,6 pour les aliments finition, soit des apports minimum en lysine totale de 10,5 g/kg en croissance et de 9 g/kg en finition.

Les animaux de tous les traitements ont été conduits à volonté, en sexes séparés.

### 1.4. Mesures

Pesées tous les 14 jours. Bilans de consommation d'aliment une fois par semaine. Fin de la phase croissance à la 4ème pesée, soit vers 60 à 70 kg.

Relevés quotidiens des compteurs d'eau. Analyse des différents aliments.

Teneur en viande maigre estimée selon les nouvelles équations T.V.M. (1997). Rendement calculé avec un coefficient de ressuage de 2,5 %.

Notation des ulcères gastro-oesophagiens effectuée selon la grille de notation sur 8 points (0 à 7) de HENRY et BOURDON (1969).

## 1.5. Traitement des données

Analyse de variance par blocs complets réalisée avec le logiciel STAT-ITCF. L'unité expérimentale est le porc pour les performances individuelles (GMQ, TVM, rendement, ulcères), la loge pour les performances collectives (consommation d'aliment et d'eau, IC).

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Consommations journalières (tableau 1)

Les consommations journalières sont significativement plus élevées dans le traitement "nourrisoupe-farine" (NS-F), +8 % par rapport aux deux traitements "granulés" et +6 % par rapport au traitement "nourrisseur-farine". Cette tendance se confirme dans les 3 essais.

La distribution au nourrisoupe n'entraîne une augmentation des consommations journalières que dans le cas de la farine, respectivement +3 %, +6 % et +7 % pour les 3 essais. Les niveaux de consommation de granulés sont identiques dans le cas du nourrisseur et du nourrisoupe.

L'essai 1, réalisé en période estivale, présente des consommations moyennes inférieures de 11 % aux deux autres et aucune différence significative n'est constatée entre traitements.

### 2.2. Performances de croissance (tableau 2)

Aucune incidence significative du mode de présentation ou du mode de distribution n'est constatée sur les croissances, confirmée dans les 3 essais.

Une interaction significative entre modes de présentation et distribution est mise en évidence dans l'essai 3 : la présentation farine est favorable au nourrisoupe (+4 %), défavorable au nourrisseur (-3 %), comparée aux granulés.

### 2.3. Indices de consommation (tableau 3)

La granulation contribue à une amélioration significative de la valorisation de l'aliment (+5 %), et ceci tant au nourrisoupe (+6 %) qu'au nourrisseur (+4 %). Elle est significative dans les essais 2 (+6 %) et 3 (+5 %), mais aussi en tendance dans l'essai 1 (+3 %).

Bien que faible, l'écart d'I.C. global est favorable au nourrisseur (-2 %), comparé au nourrisoupe, de façon significative que dans le 1er essai (-4 %), mais aussi en tendance dans l'essai 2 (-2 %) et l'essai 3 (-1 %). L'avantage significatif du nourrisseur concerne tout autant la farine (-3 %) que les granulés (-2 %).

Les meilleurs I.C. sont obtenus, dans les 3 essais, avec le traitement "nourrisseur-granulés", les moins bons avec le traitement "nourrisoupe-farine".

**Tableau 1** - Consommations journalières d'aliment (C.M.J., kg/jour)

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	Essai	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD
<b>E1</b>	2,09	2,09	2,08	2,16	2,08	2,12	2,09	2,12	NS	NS	NS	3,9
<b>E2</b>	2,26	2,35	2,29	2,50	2,27a	2,42b	2,30	2,40	*	NS	NS	4,6
<b>E3</b>	2,28b	2,34b	2,29b	2,50a	2,29a	2,42b	2,31a	2,40b	**	*	*	2,4
<b>Ensemble</b>	<b>2,21b</b>	<b>2,26b</b>	<b>2,22b</b>	<b>2,39a</b>	<b>2,21a</b>	<b>2,32b</b>	<b>2,23a</b>	<b>2,30b</b>	<b>***</b>	<b>**</b>	<b>*</b>	<b>3,7</b>

Les moyennes accompagnées de lettres différentes diffèrent significativement

(1) Probabilité sous  $H_0$  = hypothèse d'égalité des moyennes des traitements ; Rejet de  $H_0$  pour  $P < 0,05$  (risque  $\alpha = 5\%$ )

Degré de signification : \* ( $P < 0,05$ ) ; \*\* ( $P < 0,01$ ) ; \*\*\* ( $P < 0,001$ ) ; NS ( $P > 0,05$ )

(2) Coefficient de variation résiduel

**Tableau 2** - Performances de croissance (G.M.Q., grammes/jour)

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	Essai	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD
<b>E1</b>	810	788	789	776	799	782	799	782	NS	NS	NS	6,0
<b>E2</b>	916	914	924	932	920	923	915	928	NS	NS	NS	8,7
<b>E3</b>	886ab	857b	869ab	907a	878	882	872	888	NS	NS	*	7,8
<b>Ensemble</b>	<b>875</b>	<b>858</b>	<b>868</b>	<b>877</b>	<b>871</b>	<b>868</b>	<b>867</b>	<b>873</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>7,8</b>

(1) et (2) voir tableau 1

**Tableau 3** - Indices de consommation (I.C., kg/kg)

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	Essai	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD
<b>E1</b>	2,60	2,65	2,68	2,79	2,64	2,72	2,63a	2,73b	NS	*	NS	3,1
<b>E2</b>	2,47	2,58	2,49	2,69	2,48a	2,63b	2,53	2,59	***	NS	NS	2,4
<b>E3</b>	2,58	2,76	2,63	2,77	2,61a	2,76b	2,67	2,70	***	NS	NS	2,3
<b>Ensemble</b>	<b>2,55</b>	<b>2,66</b>	<b>2,60</b>	<b>2,75</b>	<b>2,57a</b>	<b>2,71b</b>	<b>2,61a</b>	<b>2,67b</b>	<b>***</b>	<b>**</b>	<b>NS</b>	<b>2,7</b>

(1) et (2) voir tableau 1

## 2.4. Résultats d'abattage (tableau 4)

### 2.4.1. Teneur en viande maigre (T.V.M.)

Le traitement "nourrisseur-farine" obtient une T.V.M. supérieure (+ 1 point) aux autres traitements. Cet avantage - bien que non significatif - se vérifie dans les 3 essais.

Les écarts de T.V.M. sont plutôt favorables à la farine : +0,6 et + 0,9 points dans les essais 1 et 3. Par contre, dans l'essai 2, l'avantage est aux granulés (+ 0,3 point).

Dans les essais 2 et 3, le nourrisseur donne les meilleurs TVM (+ 1 point), jusqu'à + 1,8 dans l'essai 2, pour la farine. Dans l'essai 1, les TVM sont identiques (60,2 points) pour les 2 modes de distribution.

### 2.4.2. Rendement

Le traitement "nourrisoupe-farine" donne de moins bons rendements, (écarts cependant non significatifs), -0,8 point par rapport à NR-G, et -0,6 par rapport à NR-F et NS-G.

Globalement, la présentation "granulés" donne de meilleurs rendements, avec un avantage de 0,4 point : significatif de +0,7 point dans l'essai 1, non significatifs, de +0,2 et +0,3 dans les essais 2 et 3.

Le nourrisseur procure un meilleur rendement (+0,4 point) que le nourrisoupe : écart très important dans l'essai 1 (+1,3 points), très faible (+0,1 point) et non significatif dans les deux autres.

## 2.5. Fréquence et gravité des ulcères (tableaux 5 et 6)

Une augmentation significative de la fréquence et des ulcères, liée à la granulation, est mise en évidence dans les essais 2 et 3 ; légère tendance non significative dans l'essai 1.

Cet effet n'est pas atténué par la distribution au nourrisoupe. Sur les 3 essais, on obtient des notes comparables pour les traitements "farine", soit 2,0 et 2,1, alors que celles des traitements "granulés" sont nettement supérieures : 3,4 et 3,5.

Pour les notes de lésions faibles (0, 1, 2) (tableau 6), la fréquence est de 66 % pour la farine contre 24 % pour les granulés. Inversement, pour les notes élevées (5, 6, 7), la fréquence est de 21 % pour les granulés et de 2 % pour la farine.

## 2.6. Consommations d'eau et taux de dilution (tableau 7)

On observe une réduction significative de la consommation d'eau avec le nourrisoupe, comparé au nourrisseur, en moyenne 16 % sur les 3 essais. Elle atteint 28 % et 21 % dans les essais 2 et 3. Par contre aucune réduction n'est mise en évidence dans l'essai 1.

La réduction de la consommation d'eau liée au nourrisoupe est plus marquée avec les granulés (-21 %) qu'avec la farine (-11 %), bien que l'interaction ne soit pas significative.

Les taux de dilution sont de 2,5 avec le nourrisoupe contre 3,10 avec le nourrisseur ; le plus faible est obtenu pour le nourrisoupe dans le 2ème essai (2,15 contre 3,05 au nourrisseur). Ils sont significativement plus faibles avec la farine

(2,72 en moyenne contre 2,91 pour les granulés) ; tendance systématique dans les 3 essais, mais le plus souvent inférieure à 10 %.

## 3. DISCUSSION

### 3.1. Consommations

La tendance à des consommations journalières, sensiblement inférieures avec les granulés, se vérifie dans nos 3 essais, en particulier avec le nourrisoupe, mais aussi avec le nourrisseur. Cette tendance a été aussi observée dans des essais antérieurs (WALKER, 1990), Station de Forchheim 1988). Une synthèse de 10 essais en post-sevrage (FÉKÉTÉ et al., 1983) souligne cette réduction des consommations liée aux granulés - en moyenne -4 % - sans incidence sur les croissances. Elle est accompagnée d'une amélioration des IC, indicateur d'une meilleure valorisation de l'aliment. On peut l'attribuer à la régulation bien connue de la consommation du porc sur la valeur énergétique des aliments : les granulés étant, à formule identique, plus digestibles et donc plus énergétiques que la farine, le porc a tendance à diminuer sa consommation.

Les consommations journalières sont supérieures avec le nourrisoupe, mais uniquement dans le cas de la farine. Cette augmentation, liée au nourrisoupe, est aussi constatée par WALKER (1990). Avec les granulés, LATIMIER (1991) observe en post-sevrage des consommations identiques entre nourrisseur et nourrisoupe. MONFRONT (1991) signale une tendance à des consommations plus élevées. Le réglage des nourrisoupes peut être à l'origine de ces différences (FORTUNE, 1991). Cette hausse des consommations n'est pas toujours à l'origine d'une amélioration des croissances.

### 3.2. Performances de croissance

Globalement les croissances sont identiques entre les 2 modes de présentation et aussi entre les 2 modes de distribution. Ces conclusions sont en accord avec celles de la plupart des auteurs.

### 3.3. Indices de consommation

L'amélioration de l'indice de consommation de 5 %, liée aux granulés, confirmée tant dans le cas du nourrisoupe que du nourrisseur se vérifie de façon significative presque dans tous les cas. L'essai comparable, réalisé par WALKER (1990) montrait une amélioration plus forte avec le nourrisseur (10 %) qu'avec le nourrisoupe (3 %). L'analyse des 3 essais permet de conclure que le nourrisoupe ne contribue pas à réduire la dégradation de l'I.C. liée à la farine, comparée aux granulés.

Globalement le nourrisoupe entraîne une dégradation faible mais significative de l'I.C. de 2 % comparée à celle du nourrisseur : significative dans le 1er essai, mais en tendance aussi pour les deux autres. Cette tendance est également constatée dans les 2 modes de présentation. Ceci est en contradiction avec les tendances le plus couramment admises qui concluent à des résultats identiques : LATIMIER (1991) en post-sevrage, MATON et DAELEMANS (1992), mais toutefois en accord avec celles de VAN CUYK (1991), et les faibles

**Tableau 4** - Résultats d'abattage

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD	%
<b>Essai</b>												
<b>T.V.M.</b>												
<b>E1</b>	59,5	60,9	60,2	60,2	59,9	60,5	60,2	60,2	NS	NS	NS	4,2
<b>E2</b>	59,6	60,0	59,3	58,2	59,4	59,1	59,8a	58,8b	NS	*	NS	4,3
<b>E3</b>	59,6	60,9	59,0	59,4	59,3	60,2	60,2	59,2	NS	NS	NS	4,9
<b>Ensemble</b>	<b>59,5b</b>	<b>60,5a</b>	<b>59,5b</b>	<b>59,2b</b>	<b>59,5</b>	<b>59,8</b>	<b>60,0a</b>	<b>59,3b</b>	<b>NS</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>4,5</b>
<b>Rendement</b>												
<b>E1</b>	79,4	78,7	78,2	77,4	78,8a	78,1b	79,1a	77,8b	*	***	NS	2,0
<b>E2</b>	77,9	78,0	78,3	77,8	78,1	77,9	77,9	78,0	NS	NS	NS	1,8
<b>E3</b>	77,1	77,1	77,3	76,7	77,2	76,9	77,1	77,0	NS	NS	NS	1,5
<b>Ensemble</b>	<b>78,1</b>	<b>77,9</b>	<b>77,9</b>	<b>77,3</b>	<b>78,0a</b>	<b>77,6b</b>	<b>78,0a</b>	<b>77,6b</b>	<b>*</b>	<b>**</b>	<b>NS</b>	<b>1,8</b>

(1) et (2) voir tableau 1.

**Tableau 5** - Fréquence et gravité des ulcères selon les traitements

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD	%
<b>Essai</b>												
<b>E1</b>	2,4	2,0	2,7	2,5	2,6	2,2	2,2	2,6	NS	NS	NS	54
<b>E2</b>	4,0	2,6	3,9	2,2	3,9a	2,4b	3,3	3,0	***	NS	NS	36
<b>E3</b>	3,6	1,5	3,9	1,9	3,7a	1,7b	2,6	2,9	***	NS	NS	44
<b>Ensemble</b>	<b>3,4</b>	<b>2,0</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>3,4a</b>	<b>2,1b</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>***</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>48</b>

(1) et (2) voir tableau 1.

**Tableau 6** - Fréquence et gravité des ulcères selon le mode de présentation et relation avec les croissances journalières (GMQ)

Présentation	Granulés			Farine			
	Notes ulcères	Nombre porcs	%	GMQ moyen	Nombre porcs	%	GMQ moyen
<b>0</b>		2	1,2	846	23	12,8	854
<b>1</b>		11	6,4	827	47	26,1	857
<b>2</b>		28	16,4	821	49	27,2	883
<b>3</b>		49	28,6	879	30	16,7	845
<b>4</b>		46	26,9	881	27	15,0	842
<b>5</b>		25	14,6	873	3	1,7	936
<b>6</b>		7	4,1	888	1	0,5	982
<b>7</b>		3	1,8	902	0	0	-
<b>Total</b>		<b>171</b>	<b>100</b>	<b>866</b>	<b>180</b>	<b>100</b>	<b>862</b>

**Tableau 7** - Consommations d'eau (litres/kg de croît) et taux de dilution (litres/kg aliment)

Période	Traitements				Présentation		Distribution		Signification <sup>(1)</sup>			C.V.R. <sup>(2)</sup>
	NR-G	NR-F	NS-G	NS-F	Granulés	Farine	N.seuR	NSoupe	P.	D.	PxD	%
<b>Essai</b>												
<b>Eau (l/kg)</b>												
<b>E1</b>	8,04	7,49	7,72	8,09	7,88	7,79	7,77	7,90	NS	NS	NS	9
<b>E2</b>	7,70	7,67	5,51	5,58	6,60	6,61	7,68	5,54	NS	***	NS	9
<b>E3</b>	9,06	8,19	6,72	6,92	7,89	7,54	8,62	6,82	NS	**	NS	10
<b>Ensemble</b>	<b>8,22</b>	<b>7,74</b>	<b>6,53</b>	<b>6,75</b>	<b>7,35</b>	<b>7,23</b>	<b>7,98</b>	<b>6,68</b>	<b>NS</b>	<b>***</b>	<b>NS</b>	<b>11</b>
<b>Dilution</b>												
<b>E1</b>	3,13	2,83	2,93	2,90	3,03	2,86	2,98	2,92	NS	NS	NS	6
<b>E2</b>	3,12	2,99	2,22	2,08	2,67	2,54	3,05a	2,15b	NS	***	NS	8
<b>E3a</b>	3,53	2,99	2,55	2,52	3,04	2,75	3,26a	2,54b	NS	**	NS	10
<b>Ensemble</b>	<b>3,26</b>	<b>2,94</b>	<b>2,57</b>	<b>2,50</b>	<b>2,91a</b>	<b>2,72b</b>	<b>3,10a</b>	<b>2,54b</b>	<b>*</b>	<b>***</b>	<b>NS</b>	<b>11</b>

(1) et (2) voir tableau 1.

écarts, bien que non significatifs, à l'avantage du nourrisseur, rapportés par MONFRONT en 1991 (2,90 contre 2,94), et l'enquête Bretagne (1991), soit 2,93 contre 2,98.

Ces écarts, compte tenu de leur faible amplitude, ne peuvent être retenus comme réducteurs à l'égard du nourrisseur.

### 3.4. Résultats d'abattage

Le traitement "nourrisseur-farine" présente une T.V.M. significativement supérieure de 1 point aux trois autres traitements, d'ailleurs vérifiée sur les 3 essais. Cette amélioration est essentiellement liée au nourrisseur qui présente une T.V.M. significativement supérieure à celle du nourrisseur, mais uniquement dans le cas de la farine. Ce constat peut être mis en rapport avec des consommations sensiblement plus faibles au nourrisseur (-5 % pour la présentation farine). La moindre qualité des carcasses avec les granulés avait été aussi constatée par QUÉMÉRÉ et al. (1988), soit 1,1 points de muscle de moins que la farine sèche et 1,6 points que la soupe. Cette tendance avait été aussi montrée dans un essai de LATIMIER (1988). Elle peut être expliquée par l'amélioration de l'efficacité alimentaire, liée aux granulés, signalée par de nombreux auteurs cités par QUÉMÉRÉ et al. (1988). Par contre JONGBLOED et al. (1988) n'ont pas constaté d'amélioration de la digestibilité de l'énergie avec les granulés par rapport à la farine dans la plupart des aliments étudiés. Selon l'hypothèse de QUÉMÉRÉ et al. (1988), l'animal disposerait d'une plus grande quantité d'énergie, confirmée par l'amélioration fréquente des croissances, à l'origine de la dégradation de la qualité des carcasses.

WALKER (1990) comparant granulés et farine, au nourrisseur et au nourrisseur, n'a mis en évidence aucune différence d'épaisseur de lard entre les quatre traitements.

Globalement, seul le traitement NS-F présente un rendement inférieur aux trois autres. Le meilleur rendement avec les granulés comparés à la farine, et avec le nourrisseur comparé au nourrisseur, n'est significatif que dans le 1er essai.

QUÉMÉRÉ et al. (1988) signale un rendement supérieur avec les animaux nourris aux granulés, comparés à ceux nourris à la farine sèche. Il rapporte que 75 % des essais comparant farine et granulés donnent des rendements supérieurs avec les granulés ; cette amélioration pouvant s'expliquer par un transit intestinal plus rapide (SEERLY et al., 1962 ; ECKOUT, 1972).

### 3.5. Fréquence et gravité des ulcères

L'augmentation de la fréquence des lésions au niveau de la muqueuse, liée à la granulation, a été maintes fois signalée (QUÉMÉRÉ et al., 1988, WONDRA et al., 1995, O'BRIEN, 1986, MORNET et al., 1982). Dans nos essais, la distribution des granulés au nourrisseur n'a pas contribué à atténuer la fréquence des lésions. En ce sens, l'effet nourrisseur ne peut être comparé à la distribution en soupe, à l'origine de notes de lésions inférieures (QUÉMÉRÉ et al., 1988). Dans notre expérimentation, les notes moyennes sont identiques entre nourrisseur et nourrisseur.

On est assez surpris de l'absence de corrélation entre la note de lésions et les performances. Les coefficients de corrélation entre notation et GMQ sont de 0,19 pour les gra-

nulés et de 0,01 pour la farine. Les mêmes constats ont été faits par SIMONSSON (1978) et KIRCHGESSNER et al. (1985). Ce dernier a cependant constaté une forte diminution de la consommation, et donc des croissances, dans le cas d'une mouture très fine, associée à une note de lésions élevée : 4,18 contre 1,67 pour une mouture normale.

### 3.6. Consommation d'eau

La réduction de la consommation d'eau avec le nourrisseur est en accord avec la majorité des essais.

MATON et DAELEMANS (1992) signalent des réductions de 20 à 30 %, VAN CUYK (1991) de 11 %. En post-sevrage, LATIMIER (1991) constate une réduction limitée à 6 % ; il attribue cela à un bon réglage des abreuvoirs.

Aucune différence de consommation d'eau n'a été constatée dans l'essai 1 pour lequel tous les abreuvoirs avaient été réglés pour un débit de 0,6 litres par minute ; des bouchages ayant été constatés, il a été porté à 0,8 litres dans les essais suivants. Cette modification entraîne, dans les essais 2 et 3, une augmentation des consommations d'eau dans les traitements "nourrisseurs", bien que ces essais soient réalisés en période froide. Une meilleure maîtrise du réglage des abreuvoirs ou la mise en place d'abreuvoirs à bol au lieu des sucettes (MASSABIE et al., 1992) doit permettre de limiter l'écart ainsi constaté entre nourrisseur et nourrisseur.

### 3.7. Approche économique

Si on se limite aux seuls critères techniques, selon que l'on considère la réduction de l'I.C. de 5 % avec les granulés sans prendre en compte le coût de la granulation, ou que l'on prend en compte l'amélioration de la T.V.M. avec la farine au nourrisseur, etc... on peut conclure à tort en faveur de tel ou tel traitement. De même, si la réduction de lisier produit est une priorité, on optera directement pour le nourrisseur.

Afin de permettre à chacun de réaliser sa propre approche économique, nous proposons les critères économiques suivants :

- variation de l'I.C. de 5 % = 10 kg d'aliment par porc, soit environ 10 F/porc
- variation de la T.V.M. de 1 point = 10 à 20 F/porc.
- coût granulation = environ 40 F par tonne, soit près de 10 F par porc
- coût d'un nourrisseur : 850 à 950 F H.T.
- coût d'un nourrisseur monoplace : 600 à 700 F H.T. + pose d'un abreuvoir
- réduction du volume d'eau et de lisier de 20 % soit 100 à 150 litres par porc

## CONCLUSION

Les performances de croissance sont comparables entre les quatre traitements.

Concernant l'indice de consommation, les meilleurs résultats sont toujours obtenus avec les granulés. Cette amélioration, maintes fois démontrée pour le nourrisseur, est aussi confirmée pour le nourrisseur. Il faut cependant

signaler, pour une présentation au nourrisseur, une tendance à une meilleure teneur en viande maigre (+1 point) avec la farine.

Dans le cas des granulés, nourrisseur et nourrisoupe sont pratiquement à égalité pour les différents critères de performances.

Dans le cas de l'aliment farine, l'avantage revient au nourrisoupe pour la consommation journalière mais avec une faible incidence sur la croissance. Par contre, l'IC et le TVM sont en faveur du nourrisseur.

La réduction de la consommation d'eau, donc de lisier produit, liée à l'utilisation du nourrisoupe, est à nouveau confirmée, beaucoup plus marquée dans le cas des granulés, mais ces écarts peuvent être réduits par un meilleur réglage des abreuvoirs..

La fréquence des ulcères est plus élevée avec les granulés, qu'ils soient distribués au nourrisoupe ou au nourrisseur, mais sans incidence sur les performances de croissance.

Avantages techniques et intérêt économique des modes

de présentation ou de distribution peuvent être opposés. La prise en compte de facteurs tels que coût de la granulation, incidence d'une variation d'IC sur le coût alimentaire, incidence d'une variation de TVM sur la plus-value, variation de la capacité de stockage de lisier, coûts respectifs des 2 types de nourrisseurs... peut ramener les systèmes à égalité d'intérêt économique, voire inverser les conclusions de départ basées sur les seuls avantages techniques.

Nourrisseurs et nourrisoupes ne conviennent vraiment que dans le contexte d'une alimentation à volonté ; les tentatives de rationnement avec ces équipements entraînent des contraintes supplémentaires. Le retour nécessaire à un rationnement en finition, du moins pour les mâles castrés, depuis la mise en oeuvre des nouvelles équations de classement des carcasses, oriente vers des modes de distribution permettant une meilleure maîtrise des plans d'alimentation. En ce sens la distribution en soupe est une option que l'on ne peut ignorer dans l'étude d'un projet.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1991. Annual Report of the National Committee for pig breeding, health and production (Denmark), p. 21.
- EECKHOUT W., 1972, *Revue de l'Agriculture*, 25, 421-433.
- FÉKÉTÉ J., CASTAING J., LAVOREL O., LEUILLET M., 1983. Journées Rech. Porcine en France, 15, 363-376.
- FORTUNE H., LEBAS D., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 27-34.
- HENRY Y., BOURDON D., 1969. Journées Rech. Porcine en France, 1, 233-238.
- JONGBLOED A.W., EVERTS H., SMITS B., 1988. Colloquium on special problems of digestion in pigs, held at Braunschweig Germany.
- KIRSCHGESSNER M., ROTH F.X., BOLLWAHN W., HEINRITZI K., 1985. *Zbl. Vet. Med. A*, 32, 641-651.
- LATIMIER P., 1988. *Élevage-rentabilité*, juin, 4-5.
- LATIMIER P., 1991. Journées Porcines Bretagne, 29-31.
- MASSABIE P., GRANIER R., ROUSSEAU P., LAURIAC C., 1992. Journées Rech. Porcine en France, 24, 255-260.
- MATON A., DAELEMANS J., 1992. *Revue de l'Agriculture*, 45, (3), 531-539.
- MONFRONT A., 1991, *Atout Porc*, Janvier 1991, 24-27.
- MORNET P., TOURNUT J., TOMA B., 1982. *Le porc et ses maladies*, Maloine S.A. Editeur, Paris, p. 482.
- O'BRIEN J.J., 1986. *Diseases of swine*, 725-737, Iowa State, University Press.
- QUÉMÉRÉ P., CASTAING J., CHASTANET J.P., LATIMIER P., SAULNIER J., et al., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 351-360.
- SEERLY R.W., MILLER E.W., HOFFER J.A., 1962. *J. Animal Sci.*, 21, 829-833 et 834-839.
- SIMONSSON A., 1978. *Swedish J. Agric. Res.*, 8; 97-106.
- VAN CUYK J., 1991. *Praktijk onderzoek varkenshouderij*, septembre, jaargang 5, 5, 12-14.
- VANSCHOUBROEK F., COUCKE L., VAN SPAENDONCK R., 1971. *Nutr. Abstr. Rev.*, 41, 1-9.
- WALKER N., 1990. *Pig News and Information*, 11(1), 31-33.
- WONDRA K.S., HANCOCK J.D., BEHNKE K.C., STARK C.R., 1995. *J. Anim. Sci.*, 73, 2564-2573.