

## Comparaison de 4 rations alimentaires pour porcelets sevrés à 28 jours : intérêt de l'utilisation de poudre de lactosérum et de maïs extrudé

Didier GAUDRÉ (1), Robert GRANIER (2)

(1) ITP, La Motte au Vicomte, BP3, 35650 LE RHEU

(2) ITP-Station d'Expérimentation Nationale Porcine, 12200 Villefranche-de-Rouergue

avec la collaboration technique du personnel de la station de Villefranche-de-Rouergue

### Comparaison de 4 rations alimentaires pour porcelets sevrés à 28 jours : intérêt de l'utilisation de poudre de lactosérum et de maïs extrudé

L'intérêt de l'utilisation de poudre de lactosérum acide et de maïs extrudé dans la ration de sevrage est testé sur une bande de 347 porcelets sevrés à 28 jours d'âge. Ces 2 matières premières sont incorporées de façon séparée puis simultanée, au taux unique de 20 % de la ration. L'aliment témoin est composé de blé en l'état, et d'huile de colza pour l'apport énergétique, de tourteau de soja et d'acides aminés de synthèse pour l'apport azoté. Les régimes expérimentaux sont établis sur la base de 10,47 MJ EN par kg et de 1,3 g de lysine digestible par MJ EN, avec l'hypothèse d'une concentration énergétique du maïs extrudé supérieure de 5 % à celle du maïs standard. Ces régimes sont distribués à raison de 7 kg par porcelet avant le passage à un aliment 2<sup>ème</sup> âge identique pour les quatre traitements.

Cet essai ne met pas en évidence de différence significative entre régimes sur le plan de l'efficacité alimentaire. Les notations de l'état des déjections et de propreté des cases ne font pas apparaître de différences importantes entre traitements alimentaires ; seul, un léger avantage peut être attribué au régime témoin. Par contre, la vitesse de croissance est significativement améliorée par l'apport de poudre de lactosérum : + 13,6 % au cours de la phase de distribution des régimes expérimentaux, + 6 % sur la durée totale du post-sevrage. Le maïs extrudé se révèle quant à lui sans effet sur ce point.

### Comparison of 4 feeds given to piglets weaned at 28 days of age: do acid whey powder and extruded maize improve performance results

The inclusion of acid whey powder and extruded maize in weaning feeds was studied. A total of 347 piglets weaned at 28 days of age were used. The two feedstuffs were included separately and then simultaneously at the same inclusion level of 20 %. The control feed contained crude wheat and rapeseed oil to supply energy while, soybean meal and synthetic amino acids supplied protein. The level of net energy and dietary lysine per MJ of net energy were identical for the four experimental diets: 10.47 MJ EN/kg and 1.3 g digestible lysine/MJ EN. It was assumed that extrusion resulted in a 5% increase in the net energy value of maize compared to standard maize. Each piglet received 7 kg of the respective experimental diets. Thereafter, all the piglets received the same diet during the end of the post-weaning phase.

There is no significant diet effect on feed efficiency. Scores for diarrhoea and piglet cleanliness were not differentially affected by dietary treatment. We observed a slight improvement in cleanliness for the control feed compared to the other diets. Average daily gain was significantly improved by the inclusion of acid whey powder compared to the control diet (+13.6 % during the distribution of the experimental feeds and +6.0 % over the whole post-weaning period). In contrast, the inclusion of extruded maize had no effect on average daily gain.

## INTRODUCTION

La conduite du sevrage à 28 jours d'âge continue de constituer une pratique courante en France, ainsi que le révèle l'âge moyen au sevrage des élevages suivis en Gestion Technique des Troupeaux de Truies, qui se situe à 25,6 jours en 2002. La ration du porcelet sevré à cet âge requiert l'introduction de poudre de lait au taux minimum de 10 % (ITP, 1992). En effet, cette matière première constitue une source intéressante d'énergie, d'acides aminés et de matières minérales. Cependant, compte tenu de son prix élevé, celle-ci est depuis plusieurs années, largement remplacée par son principal produit de substitution, la poudre de lactosérum (SOLAY, 2000). Cette matière première se différencie de la poudre de lait écrémé principalement par une faible teneur en protéines brutes (INRA, 2002). De plus, il faut signaler que la pratique de l'ultrafiltration dans l'industrie fromagère contribue à appauvrir les lactosérums en substances azotées protéiques (FEVRIER, 1977). Les membranes utilisées présentent une perméabilité telle que seuls les éléments solubles du lait se retrouvent dans le lactosérum. Considérant que la grande majorité des essais étudiant l'intérêt des produits laitiers dans l'alimentation du porcelet au sevrage a été conduite sur la base de poudre de lait écrémé, nous avons souhaité préciser l'intérêt de la poudre de lactosérum dans le cadre d'un sevrage classique à 28 jours.

L'activité enzymatique permettant la digestion de l'amidon des céréales se développe à partir de l'âge de 21 jours (CORRING et al, 1978). Le développement du pancréas est stimulé efficacement par le sevrage et la distribution d'un aliment solide, mais pas aussi rapidement qu'on le souhaiterait (AUMAITRE, 2000, citant les résultats de KELLY et al, 1991). Ainsi l'amidon des céréales est pratiquement entièrement hydrolysé dans l'intestin grêle une semaine seulement après le sevrage (AUMAITRE, 2000). Afin de pallier l'insuffisance de la production d'amylase pancréatique au cours de cette courte période, l'introduction de matières premières dont la structure de l'amidon a été modifiée par un traitement technologique a été testée par plusieurs auteurs (VESTERGAARD et al, 1990 ; HONGTRAKUL et al, 1998 ; LIZARDO et al, 1999). Le manque de régularité des résultats obtenus conduit AUMAITRE (2000) à conseiller l'incorporation de céréales extrudées, uniquement lors de sevrage très précoce. Nos observations en élevage (SOLAY, 2000) indiquent cependant l'utilisation courante de céréales traitées à la chaleur ou de co-produits issus de l'industrie agro-alimentaire (biscuits, pain, corn-flakes...) dans la ration de sevrage du porcelet. Parfois, ces produits sont utilisés car ils correspondent à une opportunité particulière d'approvisionnement. Par contre, le critère d'amélioration des performances reste un argument souvent mis en avant. Afin de guider nos interlocuteurs dans leur choix, cet essai a été conçu de manière à évaluer également l'intérêt de maïs extrudé distribué à des porcelets sevrés à 28 jours d'âge.

Au total, 4 rations de sevrage sont comparées. Les incorporations de poudre de lactosérum et de maïs extrudé sont testées séparément puis en commun. Le régime témoin est constitué de céréales en l'état et d'huile de colza qui assurent l'essentiel de l'apport énergétique, les acides aminés de synthèse complètent le tourteau de soja pour l'apport protéique.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cet essai a été réalisé à la station expérimentale de l'ITP de Villefranche de Rouergue (12). Il porte sur un effectif total de 347 porcelets de la même bande de sevrage.

### 1.1. Schéma expérimental

La mise en lots est effectuée au sevrage. Les porcelets sont répartis au préalable en fonction de leur sexe entre les 2 salles de post-sevrage de la station. Chaque salle comprenant 12 cases, 3 blocs de 4 cases y sont constitués selon le poids des porcelets. L'attribution des 4 régimes expérimentaux au sein des blocs est effectuée au hasard. L'effectif moyen est de 14 porcelets par case.

Les aliments expérimentaux sont distribués à volonté, le passage à l'aliment 2<sup>ème</sup> âge, de manière identique pour chaque traitement, est réalisé sans transition lorsque la quantité de 7 kg d'aliment 1<sup>er</sup> âge par porcelet a été consommée. Toutes les quantités d'aliment distribué sont pesées ainsi que les quantités encore contenues par les nourrisseurs lors de la mise à jeun. Des pesées individuelles sont effectuées à 19 et 40 jours après sevrage. La première pesée permet de distinguer la phase proprement expérimentale, de la période globale de post-sevrage dans l'analyse des résultats. Les conditions de mise à jeun des porcelets sont d'autant plus importantes à considérer que les porcelets sont légers. Dans ce but, nous respectons une procédure qui consiste à évaluer, la veille de la pesée, la consommation journalière atteinte par chacune des cases et à en distribuer seulement 75 % au cours des 24 heures précédant la pesée.

Afin de compléter les informations relatives aux performances zootechniques, l'évaluation de l'état sanitaire est réalisée selon 2 modalités. La propreté de l'ensemble « case et animaux » est notée quotidiennement sur la base d'une échelle de 1 à 5. Une note de 1 (très propre) à 5 (très sale) est ainsi attribuée à chaque case sur l'ensemble des périodes de distribution des aliments expérimentaux et de démarrage de la consommation de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge. En outre, les déjections de 24 porcelets par régime, choisis au hasard mais répartis uniformément au sein des cases, font l'objet d'une notation individuelle 14 jours après sevrage, sur une échelle également à 5 graduations (1 : moulé segmenté, 2 : moulé non segmenté, 3 : bouse, 4 : diarrhée, 5 : diarrhée liquide).

### 1.2. Aliments expérimentaux

Les aliments expérimentaux (tableau 1) et l'aliment 2<sup>ème</sup> âge ont été réalisés par l'atelier de fabrication de la station. Le blé et le tourteau de soja représentent à eux seuls près de 90 % de la composition de l'aliment T (témoin), des acides aminés de synthèse sous forme de pré-mélanges sont incorporés afin de compléter l'apport protéique. Les trois autres aliments expérimentaux diffèrent de l'aliment T par l'introduction à hauteur de 20 % de poudre de lactosérum acide issue de la production de fromages frais (traitements L (lactosérum) et LE (lactosérum et maïs extrudé)), et de 20 % de

maïs extrudé (traitements E (extrudé) et LE). L'essai permet ainsi de comparer l'apport séparé ou cumulé de ces 2 matières premières.

Les teneurs en matières azotées totales, acides aminés, matières grasses et cendres de ces 2 matières premières sont établies sur la base des informations recueillies auprès des fournisseurs. Les valeurs énergétiques et les coefficients de digestibilité sont extraits des tables de composition et de valeur nutritive des matières premières (INRA, 2002). En l'absence de données particulières concernant le maïs extrudé pour le porc, nous avons choisi d'augmenter la concentration énergétique de 5 % par rapport à celle du maïs standard. D'autre part, les coefficients de digestibilité des acides aminés utilisés sont identiques à cette matière première.

Les caractéristiques nutritionnelles des régimes expérimentaux sont de 10,47MJ EN par kg d'aliment et de 1,3 g de lysine digestible par MJ EN. Les teneurs en méthionine, méthionine et cystine, thréonine et tryptophane digestibles respectent le profil de la protéine idéale soit respectivement, 30, 60, 65 et 19 % au minimum de l'apport en lysine diges-

**Tableau 1** - Composition et caractéristiques des régimes expérimentaux

Régimes expérimentaux	T	L	E	LE
<b>Composition kg/Tonne</b>				
Blé	618,6	437,1	408,6	225,7
<b>Maïs extrudé</b>			<b>200</b>	<b>200</b>
<b>Lactosérum acide</b>		<b>200</b>		<b>200</b>
Tourteau de soja 48	275,7	291,4	295,7	311,4
Carbonate de Calcium	5	3,6	5,3	3,6
Phosphate bicalcique	17,1	6,3	17,1	6,4
Sel	3,6		3,6	
Huile de colza	45,7	30,7	36,4	22,9
C.O .V	20	20	20	20
Acides aminés	14,3	10,9	13,3	10
<b>Caractéristiques</b>				
MS (%)	87,6	89,1	87,8	89,2
MAT (%)	21,0	21,0	21,0	21,0
MG (%)	6,4	5,1	5,9	4,7
Amidon (%)	37,8	27,0	37,8	26,9
CB (%)	2,9	2,6	3,1	2,8
Cendres (%)	5,6	6,5	5,6	6,6
Calcium (g/kg)	9,9	9,9	10	9,9
Phosphore total (g/kg)	7	7	7	7
Sodium (g/kg)	2,1	2,0	2,1	2,0
Lysine totale (g/kg)	14,7	14,8	14,7	14,8
Lysine digestible (g/kg)	13,6	13,6	13,6	13,6
ED (MJ/kg)	14,55	14,56	14,58	14,63
EN (MJ/kg)	10,47	10,47	10,45	10,48
Lys. dig. /MJ EN (g)	1,3	1,3	1,3	1,3

tible (en conformité avec les recommandations des tables d'alimentation ITP 2002).

L'aliment 2<sup>ème</sup> âge, identique pour les 4 traitements, se caractérise par une valeur énergétique de 9,84 MJ EN par kg d'aliment et un apport de lysine digestible de 1,2 g par MJ EN (tableau 2). Il se compose de céréales en l'état, l'apport protéique étant assuré par du pois, du tourteau de soja et des acides aminés de synthèse.

**Tableau 2** - Composition et caractéristiques de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge

	<b>Aliment 2<sup>ème</sup> âge</b>
<b>Composition kg/Tonne</b>	
Blé	408
Orge	200
Pois	100
Tourteau de soja 48	221
Carbonate de Calcium	11,5
Phosphate bicalcique	13,5
Sel	4
Huile de colza	22
C.O .V	5
Acides aminés	15
<b>Caractéristiques</b>	
MS (%)	86,6
MAT (%)	19,5
MG (%)	4,1
CB (%)	3,5
Cendres (%)	5,4
Calcium (g/kg)	9,5
Phosphore total (g/kg)	6,5
Lysine totale (g/kg)	13,1
Lysine digestible (g/kg)	11,8
ED (MJ/kg)	13,83
EN (MJ/kg)	9,84
Lys. dig. /MJ EN (g)	1,2

### 1.3. Analyses statistiques

L'analyse de variance est utilisée pour comparer les performances zootechniques entre régimes expérimentaux. Le modèle utilisé pour les données individuelles (poids vif et vitesse de croissance) inclut les effets traitement, sexe et bloc, ainsi que les interactions entre traitement et sexe d'une part, traitement et bloc d'autre part. Les données collectives (indice de consommation, consommation journalière) sont analysées selon un modèle prenant en compte les effets traitement, sexe et bloc. Les comparaisons de moyenne sont effectuées à l'aide du test de Newman et Keuls. Enfin, le test du chi-2 sert à la comparaison 2 à 2 des régimes expérimentaux pour les notes attribuées aux déjections individuelles des porcelets. Au préalable, un regroupement des notes en 2 classes distinctes (inférieures ou égales à 2, strictement supérieure à 2)

a été effectué, ceci afin de respecter un effectif minimal de 5 notes par classe et par traitement alimentaire.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Vitesse de croissance

Les vitesses de croissance des porcelets des régimes L et LE sont significativement améliorées par rapport à celles des régimes T et E (tableau 3). Ainsi, à la fin de la période de distribution des régimes expérimentaux, le poids vif des porcelets des régimes L et LE atteint 15,2 kg, contre 14,2 kg et 14,4 kg respectivement pour les régimes T et E. L'amélioration de la vitesse de croissance au cours de cette période pour les régimes L et LE est de l'ordre de 50 g si on les compare au régime T, légèrement supérieure à 40 g dans le cas du régime E. Le gain de croît obtenu en fin de distribution des aliments expérimentaux est maintenu au cours de la phase de distribution de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge, puisque l'on constate une différence du poids vif en fin de post-sevrage significative en faveur des régimes L et LE (29,8 et 29,6 kg respectivement, contre 28,4 kg pour les régimes T et E). Au bilan, l'amélioration de la vitesse de croissance sur

la durée totale du post-sevrage est égale, voire supérieure, à 30 g pour les régimes L et LE par rapport aux régimes T et E. Celle-ci est essentiellement obtenue lors de la phase de distribution des aliments expérimentaux, puisque nous n'observons pas de différence significative de la vitesse de croissance lors de la distribution de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge, malgré un écart de 28 g constaté entre les régimes L et E d'une part, 22 g entre les régimes L et T d'autre part.

### 2.2. Consommation journalière et efficacité alimentaire

Les consommations moyennes journalières sont significativement plus importantes (+17 % en moyenne) pour les régimes L et LE par rapport à celles des régimes T et E (respectivement 506 et 504 g/j contre 428 et 434 g/j) (tableau 4). Malgré l'absence de différence significative lors de la phase de distribution de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge, on constate une tendance à l'amélioration de la consommation pour les régimes L et LE. Sur l'ensemble du post-sevrage les écarts de consommation moyenne journalière atteignent de manière significative, 55 et 45 g, respectivement pour les régimes L et LE par rapport aux régimes T et E.

**Tableau 3** - Performances de croissance selon les régimes expérimentaux

Régimes expérimentaux	T	L	E	LE	Stat. (1)	CVR (2)
Effectif	87	87	86	87		
Poids de sevrage (kg)	7,9	7,9	7,8	7,9	NS	7,8
Poids 19 jours après sevrage (kg)	14,2b	15,2a	14,4b	15,2a	T**, S**, B**	11,7
Poids fin de post-sevrage (kg)	28,4b	29,8a	28,4b	29,6a	T**, S**, B**	10,1
GMQ S à S19 - 1 <sup>er</sup> âge (g)	335a	384b	343a	386b	T**, S**, B**	22,5
GMQ S19 à fin PS- 2 <sup>ème</sup> âge (g)	676	698	670	687	B**	12,6
GMQ global PS (g)	515b	549a	515b	545a	T**, S**, B**	13,0

Les lettres affectées aux valeurs, indiquent si les moyennes par traitement alimentaire diffèrent significativement au seuil de 5%

(1) T : traitement, S : sexe, B : bloc, \* : p<0,05, \*\* : p<0,01

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

**Tableau 4** - Consommation moyenne journalière et efficacité alimentaire selon les régimes expérimentaux

Régimes expérimentaux	T	L	E	LE	Stat. (1)	CVR (2)
<u>Période Expérimentale (S à S19)</u>						
Indice de consommation (kg/kg)	1,28	1,32	1,27	1,31	S**	3,2
Consommation moyenne journalière (g/j)	428b	506a	434b	504a	T**, B**	3,7
<u>Période 2<sup>ème</sup> âge (S19 à S40)</u>						
Indice de consommation (kg/kg)	1,59	1,59	1,59	1,57	(S: p=6,6%)	2,8
Consommation moyenne journalière (g/j)	1076	1110	1069	1092	B**	3,1
<u>Ensemble du post-sevrage</u>						
Indice de consommation (kg/kg)	1,49	1,50	1,49	1,49	NS	1,8
Consommation moyenne journalière (g/j)	768b	823a	768b	813a	T**, B**	2,8

Les lettres affectées aux valeurs, indiquent si les moyennes par traitement alimentaire diffèrent significativement au seuil de 5%

(1) T : traitement, S : sexe, B : bloc, \* : p<0,05, \*\* : p<0,01

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

**Tableau 5** - Répartition des notes individuelles de l'état des déjections selon les régimes expérimentaux

Régimes expérimentaux	T	L	E	LE	Stat. <sup>(1)</sup>		
					2	3	4
Moulé segmenté (1)	0	0	0	0	1	NS	NS (p=6,6%)
Moulé non segmenté (2)	11	8	10	5	2	-	NS
Bouse (3)	13	13	11	15	3	-	NS
Diarrhée (4)	0	2	1	4			
Diarrhée liquide (5)	0	1	2	0			
Effectif total	24	24	24	24			

<sup>(1)</sup> Test du chi-2 des régimes expérimentaux pris 2 à 2 après regroupement des notes en 2 classes ( $\leq 2$  et  $> 2$ )

Par contre, l'efficacité alimentaire est identique pour tous les régimes expérimentaux quelles que soient les périodes considérées (tableau 4). Les faibles écarts constatés au cours de la période de distribution des aliments expérimentaux ne sont pas statistiquement différents. L'égalité entre traitements alimentaires est presque parfaite lors de la distribution de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge, et sur l'ensemble de la période de post-sevrage.

### 2.3. Evaluation de l'état des déjections

Le test du chi-2 appliqué à la comparaison 2 à 2 des régimes expérimentaux, pour les notes individuelles de l'état des déjections, ne fait pas apparaître de différence significative (tableau 5). Cependant la probabilité du risque de 1<sup>ère</sup> espèce, atteint 6,6 % lors de la comparaison entre les régimes T et LE. On peut donc conclure à une légère amélioration de l'état des déjections avec le régime T par rapport au régime LE.

Les notations de propreté de l'ensemble « case et animaux » effectuées au cours de la période de distribution des aliments expérimentaux sont à l'avantage du régime T. Ainsi, pour ce régime et cette période, 4,5 % des jours obtiennent une note défavorable (supérieure ou égale à 4, sur une échelle de 1 à 5), contre respectivement, 15,2, 13,6 et 12,1 % pour les régimes L, E et LE. Cependant, il faut signaler que 80 % des notes défavorables attribuées au régime L sont dues à une seule et même case. A l'inverse, la période de démarrage de la consommation de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge paraît moins avantageuse au régime T (13,3 % de jours à note défavorable contre respectivement, 0, 13,3 et 3,3 % pour les régimes L, E et LE).

**Tableau 6** - Evaluation journalière de la propreté des cases selon les régimes expérimentaux : pourcentage de notes défavorables (4 et plus sur une échelle de 1 à 5)

Régimes expérimentaux	T	L	E	LE
S à S19-1 <sup>er</sup> âge-(%)	4,5	15,2	13,6	12,1
S19 à S22-début 2 <sup>ème</sup> âge-(%)	13,3	0	13,3	3,3
Ensemble des 2 périodes (%)	7,3	10,4	13,5	9,4

### 3. DISCUSSION

L'effet de la poudre de lactosérum sur les performances est particulièrement net. Il se traduit par une hausse de la consommation moyenne journalière des porcelets de 17 %, à l'origine d'une augmentation de la vitesse de croissance qui se situe en moyenne à 13,6 %. Le gain de croît supplémentaire obtenu en fin de distribution se maintient, voire a tendance à s'accroître légèrement, même après l'arrêt de la distribution de la poudre de lactosérum. Sur la période totale de post-sevrage, l'amélioration de la vitesse de croissance grâce à la poudre de lactosérum est voisine de 6 %. Cette constatation se rapproche des données de la bibliographie. Ainsi, les résultats de MAHAN (1991), indiquent une augmentation linéaire des performances de porcelets sevrés à 23 jours avec l'incorporation de lactose, ceci jusqu'au taux très élevé de 47 % de la ration. DRITZ et al (1993), comparant 4 niveaux de lactosérum dans le régime de sevrage de porcelets âgés de 28 jours, obtiennent une augmentation de la vitesse de croissance supérieure à 35 %, lorsque le taux de lactosérum incorporé passe de 5 à 20 %. Par contre, l'absence d'effet de la poudre de lactosérum sur l'efficacité alimentaire constatée dans notre essai, ne se retrouve pas dans la bibliographie. MAHAN (1991) et DRITZ et al (1993) observent une diminution de l'indice de consommation avec l'introduction de lactose ou de lactosérum qui peut atteindre 15 % dans la période des 2 semaines immédiatement après le sevrage. Cet écart s'atténue cependant fortement au delà de cette période (MAHAN, 1991).

D'autres auteurs avaient déjà signalé l'effet positif des produits laitiers dans la ration de sevrage, en utilisant de la poudre de lait écrémé. Ainsi, WILLEQUET et al (1984) obtiennent une amélioration de la vitesse de croissance et de l'efficacité alimentaire comprise entre 5 et 10 % avec l'addition de 10 ou 15 % de poudre de lait écrémé sur des porcelets sevrés à 23 jours et recevant l'aliment 1<sup>er</sup> âge durant 14 jours. De même, SEVE (1984) indique une amélioration des performances lorsque l'aliment de sevrage renferme 10 ou 15 % de poudre de lait écrémé. Enfin, l'essai de l'ITCF et de l'AGPM (1986) permet une amélioration de 8 % de la vitesse de croissance et de 7,5 % de l'efficacité alimentaire

en introduisant 15 % de poudre de lait dans l'aliment 1<sup>er</sup> âge destiné à des porcelets de 27 jours d'âge.

L'amélioration de la vitesse de croissance est attribuable à la présence en grandes quantités de lactose dans les produits laitiers. Ce glucide constitue une source énergétique appropriée pour le porcelet sevré en raison de la présence de lactase intestinale au moment où la sécrétion d'amylase par le pancréas n'est pas complètement établie (CORRING et al, 1978). Ainsi, pour MAHAN (1992), le lactose représente, parmi les constituants de la poudre de lactosérum, le facteur déterminant de l'amélioration des performances zootechniques du porcelet.

Dans cet essai, l'apport de maïs extrudé n'améliore pas les performances de croissance ni l'efficacité alimentaire. Plusieurs auteurs confirment ce résultat. Ainsi, HONGTRAKUL et al (1998) n'observent pas d'amélioration de la vitesse de croissance ni de l'efficacité alimentaire, au fur et à mesure de l'accroissement de l'incorporation de maïs extrudé dans la ration de porcelets sevrés à 21 jours. VESTERGAARD et al (1990) ne constatent aucune amélioration de performances avec l'addition d'un mélange de blé et d'orge extrudé distribué à des porcelets sevrés à 2, 3, 4 ou 5 semaines. De même, MEDEL et al (1999) obtiennent, avec 50 % de maïs en l'état ou extrudé dans la ration, des résultats identiques dans les 2 semaines qui suivent le sevrage de porcelets de 21 jours d'âge. AUMAÎTRE (2000) recommande l'utilisation de ce type de matières premières uniquement lors de sevrage très précoce.

L'évaluation de l'état des déjections ne fait pas apparaître de différences importantes entre traitements alimentaires. Un léger avantage au régime le plus simple semble cependant se dessiner, mais il faut bien entendu se garder de toute conclusion hâtive, ce paramètre étant entaché d'une part de subjectivité et pouvant également manquer de pertinence.

L'élaboration d'un critère de jugement efficace de ce point de vue serait d'une grande utilité.

## CONCLUSION

La poudre de lactosérum, incorporée au taux de 20 % dans la ration de sevrage de porcelets de 28 jours, augmente la consommation moyenne journalière des porcelets de 17 %, ce qui améliore la vitesse de croissance de 13,6 % en moyenne. Cet avantage acquis en fin de distribution de l'aliment 1<sup>er</sup> âge se maintient au cours de la phase ultérieure de post-sevrage. Ainsi, la vitesse de croissance est améliorée de 6 % sur la totalité du post-sevrage. Par contre, cet effet ne s'accompagne pas d'une réduction de l'indice de consommation à l'inverse des quelques résultats disponibles dans la bibliographie obtenus avec du lactosérum. Il est possible de proposer plusieurs explications à cette divergence. Le nombre peu élevé de données par traitement alimentaire représente une limite de l'analyse statistique pour ce type de critère. D'autre part, les conditions de mise à jeun au moment de la pesée peuvent interférer, et elles sont d'autant plus importantes à considérer que les animaux sont jeunes. Enfin, l'élaboration des formules de cet essai sur la base de l'énergie nette et de la digestibilité iléale standardisée des acides aminés contribue sans doute à une homogénéisation des performances. Cependant, quelles qu'en soient les raisons, un écart d'indice de consommation obtenu à la fin de la distribution de l'aliment 1<sup>er</sup> âge, est plus ou moins atténué lorsque la comparaison s'effectue sur l'ensemble du post-sevrage.

L'incorporation de maïs extrudé dans la ration d'un porcelet sevré à 28 jours n'est pas justifiée. Le résultat de cet essai le confirme ainsi que les conclusions de nombreux auteurs. Le porcelet à cet âge est parfaitement capable d'utiliser l'amidon provenant de céréales en l'état ; l'utilisation d'autres sources glucidiques à ce stade doit être raisonnée uniquement sur la base de leur prix d'intérêt respectif.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUMAÎTRE A., 2000. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, Vol. 13, Special Issue, 227-242.
- CORRING T., AUMAÎTRE A., DURAND G., 1978. *Nutrition Metabolism*, 22, 231-243.
- DRITZ S.S., TOKACH J.L., NELSEN J.L., GOODBAND R.D., KATS L.J., 1993. *Journal of Animal Science* 71 (suppl.1), 57 (Abstr.).
- FEVRIER C., CHAUVEL J., 1977. Lactosérum et sous-produits laitiers dans l'alimentation du porc, ITP éd., 190p.
- HONGTRAKUL K., GOODBAND R.D., BEHNKE K.C., NELSEN J.L., TOKACH M.D., BERGSTRÖM J.R., NESSMITH W.B., KIM I.H., 1998. *Journal of Animal Science*, 76, 3034-3042.
- INRA, 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA éd.
- ITCF-AGPM, 1986. *Compte-rendu d'activités stations*, Montardon PMD 41.
- ITP, 1992. *L'alimentation du porcelet*, ITP éd., 55p.
- KELLY D., SMITH J.A., Mc CRACKEN K.J., 1991. *British Journal of Nutrition*, 65, 181-188.
- LIZARDO R., PEINIAU J., LEBRETON Y., AUMAÎTRE A., 1999. *Sciences des aliments*, 19, 333-347.
- MAHAN D.C., 1991. *Journal of Animal Science*, 69 (suppl.1), 102 (Abstr.).
- MAHAN D.C., 1992. *Journal of Animal Science*, 70, 2182-2187.
- MEDEL P., SALADO S., DE BLAS J.C., MATEOS G.G., 1999. *Animal Feed Science and Technology*, 82, 145-156.
- SEVE B., 1984. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 16, 347-354.
- SOLAY, 2000. Alimentation de sevrage des porcelets, Mémoire de fin d'études, ITP-ENSAT.
- VESTERGAARD E.M., DANIELSEN V., JACOBSEN E.E., RASMUSSEN V., 1990. Heat-treated cereal for piglets, Report from the National Institute of Animal Science, Denmark.
- WILLEQUET F., SEVE B., BERTRAND G., QUEMERE P., 1984. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 16, 337-346.