

# Effets de la concentration énergétique de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge sur les performances zootechniques en post-sevrage

Didier GAUDRÉ (1), Julien ALBAR (2), Robert GRANIER (3)

(1) ITP BP18, 35850 Romillé

(2) ITP 34, Boulevard de la Gare, 31500 Toulouse

(3) ITP Station Expérimentale Porcine, 12200 Villefranche-de-Rouergue

*avec la collaboration technique des personnels des stations de Romillé et de Villefranche-de-Rouergue*

## **Effets de la concentration énergétique de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge sur les performances zootechniques en post-sevrage**

Les effets de la modification de la concentration énergétique de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge sur les performances zootechniques sont étudiés sur un effectif total de 1040 porcelets. Les variations de la concentration énergétique sont obtenues par le choix de la céréale (deux essais à la station de Villefranche-de-Rouergue), ou par l'utilisation d'huiles végétales (un essai à la station de Romillé). Les comparaisons portent dans le premier cas, sur quatre niveaux énergétiques (9, 9,5, 10 et 10,5 MJ EN par kg, 679 porcelets), dans le deuxième cas sur trois niveaux énergétiques (9,5, 10,2 et 11 MJ EN par kg, 361 porcelets). Les rapports entre acides aminés digestibles essentiels et énergie nette sont maintenus constants. Les vitesses de croissance sont identiques pour toutes les concentrations énergétiques dans deux essais sur trois. L'un des trois essais présente une amélioration de la vitesse de croissance avec l'augmentation de la concentration énergétique. La diminution de l'indice de consommation avec l'augmentation de la concentration énergétique n'est pas systématique ; par contre, on observe une tendance à l'augmentation de l'indice de consommation énergétique, exprimé en quantité d'énergie ingérée par kg de croît. Il apparaît donc que le choix du niveau énergétique de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge est secondaire par rapport à l'optimisation du coût de l'unité d'énergie. D'autre part, il est possible de maintenir des performances satisfaisantes avec des formules à faible concentration énergétique dans la mesure où les recommandations d'apports en acides aminés digestibles relativement à l'énergie nette sont respectées, et à condition de ne pas diminuer de manière excessive le taux de MAT de l'aliment.

## **Effects of dietary energy level between 12 and 25 kg liveweight on weaned piglet growth performance**

A total of 1040 weaned piglets were used in this study in order to determine the effects of dietary energy level on performance between 12 and 25 kg liveweight. Dietary energy level was varied by the choice of cereal (Villefranche-de-Rouergue station, two trials) or by the use of vegetable oils (Romillé station, one trial). In the first case, four dietary energy levels were compared (9.0, 9.5, 10.0 and 10.5 MJ NE per kg, 679 piglets). In the second case, three dietary energy levels were used (9.5, 10.2 and 11.0 MJ NE per kg, 361 piglets). The dietary digestible lysine content per MJ of net energy ratio and essential amino acid levels were similar for all diets. There was no significant diet effect on average daily gain in two trials. Average daily gain increased with level of net energy in only one trial. The feed conversion ratio was not systematically reduced as the level of dietary net energy increased. However, there was a trend for energy to be used less efficiently for growth as the level of net energy increased in the diet. We conclude, that the choice of the cheapest energy unit should be taken into account before the choice of diet energy level during the 12 to 25 kg liveweight range. In addition, it is possible to obtain good growth performance results with low energy diets provided that the essential amino acids to net energy ratios follow recommendations and that the crude protein level of the diet is not too low.

## INTRODUCTION

Les recommandations des Tables d'alimentation ITP-ITCF-AGPM (1998) pour la concentration en énergie nette des aliments porcelets 2<sup>ème</sup> âge, sont comprises entre 9,2 et 10,25 MJ EN par kg. Cette plage de variation étendue s'explique par l'aptitude du porcelet, à partir de 10 kg de poids vif, à corriger son niveau d'ingestion énergétique (INRA, 1989). En pratique, une tendance à la généralisation des aliments à forte concentration énergétique est observée en élevage de production. Elle s'appuie sur une recherche de diminution de l'indice de consommation exprimé en kg d'aliment par kg de croît, sans pour autant évaluer l'intérêt sur le plan de l'indice de consommation énergétique, exprimé en quantité d'énergie ingérée par kg de croît.

Les effets de la variation de la concentration énergétique de l'aliment porcelet 2<sup>ème</sup> âge sur les performances zootechniques, ont été souvent étudiés par le passé. En général, il n'est pas observé d'augmentation de la vitesse de croissance des porcelets avec la concentration énergétique de l'aliment. Ainsi, une synthèse réalisée par LELONG et al (1990) à partir d'un ensemble de 9 essais et sur un effectif total de 3900 porcelets, conclut à une vitesse de croissance réduite de 2% seulement avec des régimes moins énergétiques à base d'orge en comparaison de régimes à base de maïs. Dans leur compte-rendu annuel de 1980, l'ITCF et l'AGPM présentant un essai

comparatif sur 5 bandes consécutives, concluent également à l'absence de différence de la vitesse de croissance des porcelets selon la céréale utilisée, les concentrations en énergie nette des aliments expérimentaux variant entre 8,8 et 9,7 MJ EN par kg. Par contre, l'effet le plus fréquemment observé est une diminution de l'indice de consommation avec l'augmentation de la concentration énergétique. Cette diminution est même qualifiée de linéaire par FEKETE et al (1987) utilisant trois sources de matières grasses (graisse animale, graines de soja extrudées et huile de soja).

Afin d'évaluer la validité des recommandations actuelles, nous avons donc envisagé dans cet essai la comparaison de différentes concentrations énergétiques d'aliments porcelets 2<sup>ème</sup> âge, évoluant dans une plage de variation étendue.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les essais présentés ont été conduits dans les deux stations expérimentales de l'ITP situées à Villefranche-de-Rouergue (12) et Romillé (35) sur un total de 1040 porcelets. La modification de la concentration énergétique de l'aliment a été envisagée de deux manières. Elle est assurée dans le cas de l'essai de Villefranche-de-Rouergue, par le choix de la céréale, alors que dans le cas de l'essai de Romillé, les différents aliments expérimentaux sont obtenus par l'addition à taux croissant d'huiles végétales.

**Tableau 1** – Composition et caractéristiques des aliments (Station de Villefranche de Rouergue)

Concentration énergétique (MJ EN/kg)	9,0	9,5	10,0	10,5
<b>Composition</b> (kg/Tonne)				
Orge	681			
Blé		651		200
Maïs			603,5	350,5
Tourteau de soja 48	250	280	310	330
Huile de Colza	10	10	20	50
Aliment minéral	40	42	44	46
Méthionine 20%	2		2	3
Thréonine 5%	10	10	10	10
Tryptophane pur			0,5	0,5
Phosphate Bicalcique	7	7	10	10
<b>Caractéristiques</b>				
MS (%)	88,2	88,5	87,4	88,3
MAT (%)	19,1	19,7	19,0	20,1
MG (%)	3,0	2,9	5,0	7,4
Amidon (%)	35,3	39,5	37,7	34,3
CB (%)	4,6	3,1	3,1	3,1
Cendres (%)	7,6	7,5	8	8,2
Calcium (g/kg)	11,1	11,6	12,5	13,1
Phosphore total (g/kg)	7,0	7,0	7,3	7,5
Lysine totale (g/kg)	12,4	12,7	13,1	13,8
Lysine digestible (g/kg)	11,1	11,6	12,1	12,8
Méth. dig./Lys. dig. (%)	34	31	37	37
M+C. dig./Lys. dig. (%)	61	60	61	61
Thréo. dig./Lys. dig. (%)	65	66	65	64
Tryp. dig./Lys. dig. (%)	19	19	19	20
ED (MJ/kg)	12,9	13,5	14	14,5
EN (MJ/kg)	9,1	9,6	10	10,4
Lys. dig. /MJ EN (g)	1,2	1,2	1,2	1,2

## 1.1. Schéma expérimental

### 1.1.1. Villefranche-de-Rouergue

Quatre niveaux énergétiques de l'aliment 2<sup>ème</sup> âge sont comparés : 9, 9,5, 10 et 10,5 MJ EN par kg. L'essai porte sur deux bandes représentant un effectif total de 679 porcelets. La mise en lots est effectuée au sevrage (28 jours) selon le poids. Les porcelets de sexe différent sont séparés. L'effectif moyen est de 14 porcelets par case. Un bloc est constitué de quatre cases contiguës, auxquelles sont attribuées au hasard l'un des quatre traitements. La température ambiante décroît progressivement depuis l'entrée en post-sevrage jusqu'à la fin de l'essai, soit de 28 à 24°C. Les aliments expérimentaux sont distribués à volonté après la consommation moyenne de 6,4 kg d'aliment 1<sup>er</sup> âge par porcelet.

### 1.1.2. Romillé

Trois niveaux énergétiques sont comparés (9,5, 10,2 et 11 MJ EN par kg) sur un effectif de 361 porcelets également répartis sur deux bandes. L'effectif moyen est de 20 porcelets par case. La mise en lots effectuée au sevrage (28 jours) tient compte du poids. Le sexe-ratio est identique dans chaque case. Un bloc est constitué de trois cases contiguës, auxquelles sont attribuées au hasard l'un des trois traitements. La quantité d'aliment 1<sup>er</sup> âge distribuée est de 6 kg par por-

celet. Les aliments expérimentaux sont distribués à volonté. La température ambiante décroît progressivement de 28°C à 24°C au cours de la phase de post-sevrage.

## 1.2. ALIMENTS EXPÉRIMENTAUX

### 1.2.1. Villefranche-de-Rouergue

Les aliments expérimentaux (tableau 1) proviennent de l'unité de fabrication de la station. L'aliment le moins énergétique est obtenu avec de l'orge. A l'opposé, l'association de blé et de maïs, ainsi que l'utilisation d'huile de colza au taux de 5% permettent d'atteindre le niveau le plus élevé correspondant à 10,5 MJ EN par kg d'aliment. Dans tous les aliments expérimentaux, la teneur en lysine digestible est de 1,2 g par MJ EN. Les teneurs en méthionine, méthionine plus cystine, thréonine et tryptophane digestibles, respectent le profil de la protéine idéale. Les aliments sont présentés sous forme de farine. Les analyses effectuées ont confirmé la hiérarchie attendue sur le plan de la concentration énergétique.

### 1.2.2. Romillé

La fabrication des aliments expérimentaux a été réalisée en granulés de 4 mm de diamètre. L'incorporation d'un mélange composé à 70% d'huile de palme et 30% d'huiles de soja et de colza, à raison respectivement, de 10, 36 et 80 kg par

**Tableau 2** - Composition et caractéristiques des aliments (station de Romillé)

Concentration énergétique (MJ EN/kg)	9,5	10,2	11
<b>Composition (kg/Tonne)</b>			
Blé	628	624	529
Son de Blé	84		
Tourteau de soja 48	239	299	350
Huiles (Palme, Colza, Soja)	10	36	80
Carbonate de calcium	11,8	10,3	11
Phosphate Bicalcique	12,5	16	15,5
Sel	2,5	2,5	2,5
C.O.V	5	5	5
L.Lysine pure	4,2	3,7	3,5
DL Méthionine pure	1,2	1,7	1,6
Thréonine pure	1,8	1,8	1,9
<b>Caractéristiques</b>			
MS (%)	87,7	87,5	88,1
MAT (%)	19,1	20,5	21,9
MG (%)	3,1	5,4	9,7
Amidon (%)	39,2	37,7	32,3
CB (%)	3,5	3,1	3,1
Cendres (%)	5,7	5,7	5,9
Calcium (g/kg)	9,9	10,3	10,6
Phosphore total (g/kg)	7	7	7
Lysine totale (g/kg)	12,5	13,4	14,4
Lysine digestible (g/kg)	11,4	12,3	13,2
Méth. dig./Lys. dig. (%)	32,4	36,0	33,9
M+C. dig./Lys. dig. (%)	59,8	63,1	60,0
Thréo. dig./Lys. dig. (%)	64,6	65,2	65,5
Tryp. dig./Lys. dig. (%)	19,0	19,0	19,0
ED (MJ/kg)	13,5	14,4	15,4
EN (MJ/kg)	9,5	10,2	11
Lys. dig./MJ EN (g)	1,2	1,2	1,2

tonne, permet d'obtenir les trois niveaux énergétiques souhaités (tableau 2). En l'absence de référence permettant de retenir une valeur en énergie digestible de l'huile de palme, nous avons choisi lors de la définition du protocole d'attribuer à ce mélange d'huiles végétales, la valeur retenue par les Tables d'alimentation ITP-ITCF-AGPM 1998 pour les huiles de colza et de soja, soit 31,5 MJ EN par kg. Les taux de 1,2 g de lysine digestible et de 20 g MAT par MJ EN sont maintenus constants. Le respect du profil de la protéine idéale est assuré par l'utilisation de méthionine et de thréonine de synthèse. Les analyses effectuées ont confirmé la hiérarchie attendue entre aliments expérimentaux.

### 1.3. Analyses statistiques

Les deux bandes de la station de Villefranche-de-Rouergue sont traitées séparément en raison de l'interaction entre l'effet traitement et l'effet bande sur la croissance des porcelets. Cette interaction n'existant pas dans le cas des données de la station de Romillé, les résultats des deux bandes ont été regroupés.

Le modèle statistique employé dans l'analyse de variance pour l'étude des données individuelles (poids vif et GMQ), inclut les effets traitement, bloc et sexe, ainsi que leurs interactions respectives. Les données rattachées à la case (consommations journalières, indice de consommation et indice de consommation énergétique) ont également fait l'objet d'une analyse de variance. Les effets retenus sont le traitement, le bloc et le sexe dans le cas des données de Villefranche-de-Rouergue, le traitement et le bloc pour celles de Romillé. Les comparaisons de moyennes sont effectuées à l'aide du test de Newman et Keuls.

## 2. RÉSULTATS

Les performances présentées portent sur la durée totale de post-sevrage, soit cinq semaines.

### 2.1. Consommations journalières

Les données de l'essai effectué à Romillé montrent une tendance à la diminution de la consommation journalière d'aliment avec l'augmentation de la concentration énergétique (tableau 5). La différence entre les aliments à 10,2 et 11 MJ EN par kg n'étant cependant pas significative (692 et 674 g/jour). Cette tendance est moins nette dans le cas des données de Villefranche-de-Rouergue (tableaux 3 et 4). La bande 1 présente seulement une différence significative entre les aliments à 9,5 et 10,5 MJ EN (722 et 681 g/jour), alors que dans le cas de la bande 2, deux groupes se différencient : les aliments à 9 et 10 MJ EN par kg d'une part (764 et 770 g/jour), 9,5 et 10,5 MJ EN par kg d'autre part (732 et 729 g/jour).

La consommation d'énergie exprimée en MJ EN par jour tend à augmenter avec la concentration énergétique de l'aliment. Les différences sont significatives dans plusieurs cas. Dans l'essai de Romillé, la consommation quotidienne d'énergie avec un aliment à 11 MJ EN par kg est significativement supérieure de celles obtenues avec les aliments à 9,5 et 10,2 MJ EN par kg. Dans le cas de la bande 1 de

Villefranche-de-Rouergue, la consommation quotidienne d'énergie avec un aliment à 9 MJ EN par kg est significativement inférieure à celles obtenues avec les aliments de concentration énergétique plus élevée. Enfin avec la bande 2, nous obtenons des consommations quotidiennes d'énergie significativement plus faibles avec les aliments à 9 et 9,5 MJ EN par kg en comparaison des aliments à concentration énergétique plus élevée.

### 2.2. Vitesse de croissance

Les données de l'essai de Romillé et de la bande 1 de Villefranche-de-Rouergue, ne montrent aucune différence de vitesse de croissance entre les différentes concentrations énergétiques étudiées. Les conclusions ne sont pas les mêmes pour la bande 2 de Villefranche-de-Rouergue, puisque les aliments à 10 et 10,5 MJ EN par kg se distinguent des deux autres aliments aux concentrations énergétiques inférieures. Pour cette bande, les moyennes de GMQ pour les aliments à 10 et 10,5 MJ EN par kg (542 et 538 g/jour) sont significativement supérieures aux moyennes obtenues avec les aliments à 9 et 9,5 MJ EN par kg (508 et 507 g/jour). Cependant, la présence d'une interaction entre l'effet traitement alimentaire et l'effet bloc, en limite de signification statistique ( $p=0,08$ ), conduit à nuancer ces résultats. L'aliment le plus énergétique (10,5 MJ EN par kg) tend à induire des vitesses de croissance plus élevées que les aliments à 9 et 9,5 MJ EN par kg, avec les animaux les plus lourds au sevrage (supérieurs à 9,8 kg), alors que ces différences n'apparaissent pas pour les animaux légers (inférieurs à 7 kg) et intermédiaires. L'aliment à 10 MJ EN par kg semble se distinguer des deux niveaux énergétiques inférieurs à la fois pour les animaux légers et pour les animaux lourds au sevrage. Enfin, la chute de consommation observée avec l'aliment à 9,5 MJ EN par kg dans la bande 2 est à signaler (732 g/jour) puisqu'elle peut expliquer en partie, les moindres performances des porcelets de ce groupe.

### 2.3. Efficacité alimentaire

Les données de la station de Villefranche-de-Rouergue indiquent une amélioration de l'indice de consommation avec l'aliment à 10,5 MJ EN par kg, par rapport aux trois autres régimes de moindre concentration énergétique. L'aliment à 9 MJ EN par kg ne se distingue pas des aliments à 9,5 et 10 MJ EN par kg dans le cas de la bande 1 (1,46, 1,49 et 1,48 respectivement), alors que des différences apparaissent pour la bande 2 (1,50, 1,44 et 1,42 respectivement). Aucune différence n'apparaît entre les aliments à 9,5 et 10 MJ EN par kg dans chacune des 2 bandes de Villefranche-de-Rouergue. Dans l'essai de Romillé, l'indice de consommation obtenu avec l'aliment à 9,5 MJ EN par kg est significativement supérieur à ceux obtenus avec les aliments à 10,2 et 11 MJ EN par kg (1,54, 1,44 et 1,45 respectivement).

L'indice de consommation énergétique, exprimant la quantité d'énergie ingérée par kg de croît, est particulièrement élevé avec le niveau de 11 MJ EN par kg, ceci étant à mettre en relation avec l'absence d'amélioration de la vitesse de croissance dans ce cas. Il existe pour les deux bandes de Villefranche-de-Rouergue, une tendance à la dégradation de

**Tableau 3** - Performances zootechniques de la bande 1 (station de Villefranche-de-Rouergue)

Traitement (MJ EN/kg)	9,0	9,5	10,0	10,5	Stat. (1)	CVR (2)
Effectif	90	89	90	90		
Poids vif initial (kg)	7,8	7,8	7,8	7,8		
Poids vif final (kg)	24,5	24,2	23,9	24,3		11,2
GMQ (g)	490	484	473	485		15,2
Consommation journalière (g/j)	717ab	722a	701ab	681b	T*S*	3,4
Consommation journalière en énergie (MJ EN/j)	6,45b	6,86a	7,01a	7,16a	T**S*	3,5
Indice de consommation (kg/kg)	1,46a	1,49a	1,48a	1,40b	T**	2,6
Indice de consommation énergétique (MJ EN/kg)	13,17c	14,19b	14,79a	14,73a	T**	2,6

Les moyennes accompagnées de lettres non identiques diffèrent significativement

(1) T : traitement, S : sexe, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

**Tableau 4** - Performances zootechniques de la bande 2 (station de Villefranche-de-Rouergue)

Traitement (MJ EN/kg)	9,0	9,5	10,0	10,5	Stat. (1)	CVR (2)
Effectif	80	81	79	80		
Poids vif initial (kg)	8,3	8,3	8,3	8,3		
Poids vif final (kg)	26,1b	26,0b	27,3a	27,1a	T**	10,1
GMQ (g)	508b	507b	542a	538a	T**	12,7
Consommation journalière (g/j)	764a	732b	770a	729b	T**	2,9
Consommation journalière en énergie (MJ EN/j)	6,87b	6,95b	7,70a	7,65a	T**	2,9
Indice de consommation (kg/kg)	1,50a	1,44b	1,42b	1,35c	T**	2,1
Indice de consommation énergétique (MJ EN/kg)	13,49b	13,72b	14,20a	14,21a	T**	2,1

Les moyennes accompagnées de lettres non identiques diffèrent significativement

(1) T : traitement, S : sexe, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

**Tableau 5** - Performances zootechniques (station de Romillé)

Traitement (MJ EN/kg)	9,5	10,2	11,0	Stat. (1)	CVR (2)
Effectif	119	121	121		
Poids vif initial (kg)	9,4	9,4	9,5		
Poids vif final (kg)	25,9	26,2	25,7		13,3
GMQ (g)	471	480	463		15,7
Consommation journalière (g/j)	724a	692b	674b	T**	2,6
Consommation journalière en énergie (MJ EN/j)	6,88b	7,06b	7,41a	T**	2,5
Indice de consommation (kg/kg)	1,54a	1,44b	1,45b	T**	1,9
Indice de consommation énergétique (MJ EN/kg)	14,61b	14,70b	15,98a	T**	1,9

Les moyennes accompagnées de lettres non identiques diffèrent significativement

(1) T : traitement, S : sexe, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

l'indice de consommation énergétique avec l'augmentation de la concentration énergétique. Cependant, celui-ci n'augmente plus entre les aliments à 10 et 10,5 MJ EN par kg en raison de la diminution de l'indice consommation déjà signalée entre ces deux traitements.

### 3. DISCUSSION

L'amélioration de la vitesse de croissance avec l'augmentation de la concentration énergétique n'est effective que dans un essai sur trois. Cette constatation se rapproche des résultats obtenus dans la bibliographie récente. ROTH et al (1999) n'observent aucune différence de vitesse de croissance pour des porcelets recevant des aliments à 13 et 14 MJ

EM par kg entre 8 et 30 kg de poids vif. REIS DE SOUZA et al (1997) n'observent pas d'amélioration de la vitesse de croissance après l'incorporation de 4 ou de 8% de suif dans les rations de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> âge, de même que GORE et al (1986) avec 5% d'huile de soja. FEKETE et al (1987) obtiennent une amélioration de la vitesse de croissance dans deux essais sur trois. Selon ROTH et al (1999), 13 MJ EM par kg d'aliment (soit 9,6 MJ EN) sont suffisants pour assurer une vitesse de croissance maximale entre 8 et 30 kg de poids vif.

La réduction attendue de l'indice de consommation avec l'augmentation de la concentration énergétique n'est pas toujours observée, contrairement aux résultats de FEKETE et al (1987). Il faut cependant souligner que la plage de varia-

tion envisagée par ces auteurs est moins étendue (8,7 à 9,8 MJ EN par kg) que dans notre étude (9 à 11 MJ EN par kg). En effet, leur objectif était d'augmenter la concentration énergétique d'un régime à base d'escourgeon, en utilisant différentes matières premières énergétiques (en l'occurrence graisse animale, graine de soja extrudée et huile de soja), ceci afin d'obtenir un niveau énergétique proche d'un régime à base de blé ou de maïs sans addition de matière grasse. Dans notre essai, la réduction de l'indice de consommation se produit néanmoins dans plusieurs cas. Elle s'explique alors selon les cas, par une amélioration de la vitesse de croissance, ou bien une réduction de l'ingéré quotidien.

L'évolution de l'indice de consommation énergétique révèle l'intérêt des formules à faible niveau énergétique et en particulier, le régime à base d'orge situé à 9 MJ EN par kg. LELONG et al (1990) notent également, sur la base de nombreux essais sur porcelets que, l'indice de consommation énergétique avec des régimes à base d'orge est inférieur de 2,3% à celui obtenu avec des régimes à base de maïs. Pour l'expliquer, ils mettent en avant la possibilité d'une sous-estimation de la valeur en énergie digestible de l'orge pour le porcelet. A l'opposé, cet indice est particulièrement élevé avec l'aliment à 11MJ EN comportant 8% d'huiles végétales. L'huile de palme qui compose à hauteur de 70% cette source énergétique, est un mélange d'acides gras de palme. L'acidité oléique du produit incorporé est, selon les informations du fournisseur, comprise entre 50 et 70%. Une étude récente effectuée par JORGENSEN et FERNANDEZ (2000), situe à 26 MJ ED par kg la concentration en énergie digestible d'un mélange d'acides gras de palme comportant 80% d'acides gras libres. En appliquant cette valeur aux résultats de ce traitement, l'indice de consommation énergétique atteint 15,42 MJ EN par kg de croît, soit un niveau encore nettement supérieur aux autres aliments expérimentaux. Cette réponse défavorable de l'incorporation de forts taux de matières grasses, a déjà été signalée par plusieurs auteurs : HENRY (1985) pour des porcs en croissance, FEKETE et al. (1987) avec 7% de graisse animale, et par McCONNELL et al (1982) avec 11% d'huile de maïs pour des porcelets.

## CONCLUSION

En accord avec les résultats bibliographiques antérieurs, nous n'observons pas de différence de vitesse de croissance selon la

concentration énergétique des aliments dans deux des trois essais. Par contre, l'indice de consommation énergétique a tendance à augmenter avec le niveau énergétique. Le risque de voir s'accroître la part de tissus gras corporels aux dépens du dépôt de protéines mis en évidence par REIS DE SOUZA et al (1997), avec l'introduction de 8% de suif dans la ration, contribuant ainsi à l'augmentation du coût énergétique du gain de poids vif, est à rappeler. En pratique, constatant que le supplément d'énergie apporté par les aliments à forte concentration énergétique est moins bien valorisé, il est nécessaire pour que l'addition de matières grasses soit économiquement intéressante, que le coût de l'unité d'énergie de ce type de formules soit inférieur à celui des formules à moindre concentration énergétique. En formulation, il s'avère donc d'un point de vue pratique, que le choix du niveau de concentration énergétique de l'aliment est secondaire par rapport à l'optimisation du coût de l'unité d'énergie.

Nous retenons également que les porcelets recevant des formules à faible concentration énergétique, 9 à 9,5 MJ EN par kg d'aliment, présentent des performances zootechniques tout à fait acceptables : la vitesse de croissance n'est réduite que dans un essai sur trois, et la détérioration de l'indice de consommation n'est pas systématique. Les formules avec faible taux de MAT, à forte incorporation d'orge et à concentration énergétique faible, souvent utilisées dans le but de sécuriser la phase de post-sevrage ne seraient pas forcément pénalisantes sur le plan des performances zootechniques. Cependant, il faut signaler que les taux de MAT des aliments expérimentaux ont toujours été supérieurs à 19%, ce qui est assez différent des taux de 18 voire de 17% rencontrés couramment sur ces aliments dits sécurisés.

Les résultats obtenus ne remettent pas en cause les recommandations des Tables d'alimentation ITP-ITCF-AGPM (1998), pour la concentration en énergie nette des aliments porcelets 2<sup>ème</sup> âge. Ils suggèrent éventuellement d'élargir les bornes de la plage de variation à 9 et 10,5 MJ EN par kg. Les porcelets ayant, comme les porcs charcutiers, une forte capacité à ajuster leur consommation à la concentration énergétique de l'aliment, les performances zootechniques ne sont pas très différentes, à condition toutefois de respecter les apports en acides aminés essentiels relativement à l'énergie, et en veillant à ne pas trop restreindre le taux de MAT de l'aliment.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FEKETE J., GATEL F., CASTAING J., SEROUX M., 1987, Journées Rech. Porcine en France, 303-310
- GORE Asa M., KORNEGAY E. T., VEIT H. P., J. Anim. Sci. 1986. 63 :1-7
- HENRY Y., 1985. Livestock Production Science, 12, 339-354
- INRA, 1989, L'alimentation des animaux monogastriques
- ITP-ITCF-AGPM, 1998, Tables d'alimentation pour les porcs
- ITCF-AGPM, 1980, compte-rendu activités stations, 25
- JORGENSEN H., FERNANDEZ J. A., 2000, Acta Agric. Scand. Sect. A, Animal Set. 2000: 50, 129-136
- LELONG C., LUCBERT J., GROSJEAN F., CAZES J.P., WEISS P., 1990, 41<sup>e</sup> Réunion annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie, 31-35
- Mc CONNELL J.C., STUCK M.W., WALDORF R.C., BYRD W.P., GRIMES L.W., J. Anim. Sci., Vol.55, No.4, 1982
- REIS DE SOUZA T., PEINIAU J., AUMAITRE A., 1997, Journées Rech. Porcine en France, 29, 183-188
- ROTH F.X., EDER K., KIRCHGESSNER M., 1999, J. Anim. Physiol. a. Anim.Nutr. 82, 1-7