

Effet du rapport lysine/énergie sur les performances du porcelet Incidence d'une distribution de l'aliment post sevrage jusqu'à 40 kg

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

Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'Élevage

(1) La Motte au Vicomte, B.P. 3, 35651 Le Rheu Cedex

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

Effet du rapport lysine/énergie sur les performances du porcelet. Incidence d'une distribution de l'aliment post sevrage jusqu'à 40 kg

Trois cent soixante porcelets sevrés, d'un poids moyen de 7,5 kg, sont mis en lots pour déterminer le rapport lysine digestible/énergie nette (lys. d./EN) optimum. Quatre traitements sont comparés dans un essai factoriel 2 x 2 : deux niveaux d'énergie nette 2300 et 2200 kcal/kg x 2 niveaux de lys. d./EN, 4,9 et 5,3 g. Les régimes sont à base de maïs, blé, orge et tourteau de soja. La consommation d'aliment n'est influencée ni par l'énergie ni par le taux de lysine.

Quand l'énergie de l'aliment augmente, le GMQ augmente et l'indice de consommation est amélioré. 11,5 g/kg de lysine digestible et 4,9 de lys. d./EN, permettent les meilleurs résultats.

La distribution de l'aliment post-sevrage jusqu'à 40 kg permet une bonne adaptation du porcelet à l'engraissement. Globalement les performances des animaux sont très proches quel que soit l'aliment post-sevrage.

The effect of lysine/energy ratio on the performance of weaned piglets. Influence of using the post weaning diet up to 40 kg

Three hundred and sixty weaned piglets, with an average body weight of 7.2 kg, were allocated to treatments to determine the optimum ratio of digestible lysine/net energy (digest lys/NE). Four treatments were compared in a 2 x 2 factorial design : two net energy levels, 2300 and 2200 kcal/kg and two digest lys/NE ratios, 4.9 and 5.8 g/1000 kcal. The diets contained maize, wheat, barley and soybean meal. Feed intake was not affected by dietary energy content and digestible lysine level.

When the energy in the diet increased, ADG increased and feed conversion ratio was improved. The optimal digestible lysine content of the diet and the optimal digestible lysine/net energy ratio appeared to be, respectively, 11.5 g/kg and 4.9 g/1000 kcal.

The distribution of the post weaning diet up to 40 kg, meant that the piglets were better adapted for the finishing period. Overall growth performance and feed conversion ratio were very similar whatever the post weaning diet.

INTRODUCTION

L'adaptation du porcelet à l'engraissement est une période souvent délicate. Les raisons peuvent en être nombreuses : changement de bâtiment, changement d'ambiance, changement d'aliment. Le passage par exemple d'un aliment où le rapport lysine/énergie est de 3,7-3,9 à un aliment où ce même rapport sera de 3 vers 25-28 kg. Si le changement d'aliment est évité pendant 15 à 20 jours, cela peut diminuer les risques d'un mauvais démarrage en engraissement. L'utilisation de l'aliment post-sevrage en début d'engraissement est pratiquée par certains éleveurs mais il y a peu de références à ce sujet dans la bibliographie.

En post-sevrage, par rapport à 1000 kcal d'énergie digestible, les apports recommandés en lysine totale varient de 3,5 g (CAMPBELL et TAVERNER, 1988) à 3,9-4,1 (GÂTEL et al, 1990, NAM et AHERNE, 1994). Pour des animaux sélectionnés pour une croissance de muscle élevée, l'optimum d'apport est de 5 g de lysine/1000 kcal (VAN LUNEN et COLE 1998). Aucun résultat expérimental n'a été publié sur le rapport lysine digestible/1000 kcal d'énergie nette. SÈVE (1994) recommande 4,25 g.

L'objectif de cette étude est, d'une part, de contrôler les performances des porcelets en période de deuxième âge recevant des aliments dont le taux de lysine digestible par rapport à l'énergie nette varie, d'autre part, de voir l'impact de l'utilisation de l'aliment post-sevrage jusqu'à 40 kg sur les performances d'engraissement.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cet essai, réalisé pendant le premier semestre 1998, a été mis en place à la Station Expérimentale de l'ITP à Villefranche de Rouergue.

1.1. Schéma expérimental

Quatre traitements sont comparés selon un dispositif factoriel à deux facteurs étudiés : deux niveaux d'énergie nette et deux niveaux de lysine digestible. Les rapports 4,7 et 5 correspondent aux références les plus élevées de la bibliographie : 3,9 et 4,1 lysine totale/ED.

Tableau 1 - Traitements comparés

Traitement	1	2	3	4
Énergie EN (kcal/kg)	2250		2400	
Lysine digestible/EN (g/1000 kcal)	4,7	5	4,7	5

L'essai porte sur la période de post-sevrage entre 12 et 25 kg et en début d'engraissement jusqu'à 40 kg environ.

Trois cent soixante animaux de même type génétique sont mis en lots en post-sevrage dans un bâtiment constitué de deux salles de 12 loges de 15 porcelets, sur caillebotis intégral. 45 blocs individuels de 4 animaux sont constitués pour chacun des sexes. Ils sont regroupés, en 3 blocs collectifs de 4 cases de 15 porcelets. Par traitement 45 mâles castrés et 45 femelles sont mis en essai.

En engraissement 304 animaux sont mis en place dans deux bâtiments ; l'un de 160 places en alimentation sèche sous forme de farine, constitué de 4 modules de 40 places, 8 loges de 5 animaux, par traitement nous avons 4 loges de 5 animaux, soit 20 blocs individuels. L'autre de 144 places, en alimentation humide, comprend 24 loges de 6 animaux dans une seule salle, avec 3 loges de 6 animaux par traitement et par sexe, 18 blocs individuels sont constitués. Nous disposons de 45 animaux par traitement en post-sevrage pour fournir les 38 animaux (20 + 18)

Tableau 2 - Composition des aliments et résultats d'analyse

Traitement	1	2	3	4
Blé (%)	34,4	32,1	50,0	47,6
Maïs (%)	14,1	17,7	17,5	18,2
Orge (%)	24,5	20,1	0	0
Huile de colza (%)	0	0	2,1	2,1
Tourteau de soja 48 (%)	22,2	25,3	25,5	27,5
Lysine (%)	0,37	0,37	0,38	0,41
Méthionine (%)	0,10	0,12	0,12	0,14
Thréonine (%)	0,15	0,16	0,16	0,17
Carbonate Ca (%)	1,2	1,2	1,2	0,9
Phosphate bicalcique (%)	2,0	2,0	2,0	2,0
COV (1 %)	1,0	1,0	1,0	1,0
Analyse (86 % MS)				
MAT (g/kg)	177	193	185	200
Lysine (g/kg)	124	13,1	12,9	13,8
EN (kcal/kg) calculée	2230	2175	2305	2320
Lysine digestible/EN ⁽¹⁾	4,9	5,3	4,9	5,2

(1) En prenant une digestibilité de la lysine de 88 %

nécessaires en engraissement. La répartition est faite en fonction du poids.

1.2. Composition des aliments

La composition des aliments expérimentaux est rapportée dans le tableau 2.

L'analyse révèle que nous n'avons pas les aliments souhaités. Le niveau d'énergie est plus faible que ce qui était prévu et le niveau de lysine plus élevé, cela entraîne un rapport lysine/énergie trop élevé de 4,9 et 5,3 au lieu de 4,7 et 5.

L'aliment est donné à volonté pendant le post-sevrage, il est rationné en engraissement (tableau 3). Après 40 kg, les animaux reçoivent le même aliment : le taux de lysine digestible est de 0,8 % pour 2270 kcal d'énergie nette, de 40 kg à 80 kg et 0,66 % pour 2300 kcal d'énergie nette, de 80 kg à l'abattage.

1.3. Déroulement de l'essai

Les animaux arrivent en station après le sevrage à des poids variant de 6 à 9 kg. Ils reçoivent un aliment premier âge jusqu'à ce qu'ils atteignent le poids de 12 kg. Après une transition de 4 jours ils reçoivent l'aliment expérimental.

Les mesures et contrôles suivants sont effectués : pesée individuelle à l'arrivée des animaux, à la fin du post-sevrage, en engraissement pesée individuelle tous les 14 jours, aux changements d'aliment et à l'abattage des animaux.

Une analyse chimique est effectuée sur chaque aliment : matière sèche, matières azotées totales, lysine, matières grasses, amidon, cellulose brute, matières minérales totales.

2. RÉSULTATS

2.1. Résultats en post-sevrage (tableau 4)

La consommation en kilos d'aliment pendant la période de post-sevrage est très proche pour les 4 traitements, exprimée en énergie nette elle est inférieure en moyenne de 5,5 % pour les régimes 1 et 2 par rapport aux régimes 3 et 4. Cela entraîne une baisse de la croissance qui n'est pas tout à fait proportionnelle à la diminution de l'énergie ingérée (respectivement 3,8 et 4,7 % entre les traitements 1 et 3 et entre les traitements 2 et 4). Les indices de consommation diffèrent significativement en kilos d'aliment à l'avantage des régimes énergétiques (3 et 4) mais exprimés en EN ne sont plus en faveur de ces derniers que de 2 %. Les meilleures performances sont obtenues avec les régimes les plus énergétiques, la teneur en lysine a peu d'effet. Il faut cependant souligner que le régime 3, moins riche en lysine que le régime 4 a des résultats intermédiaires et ne diffèrent significativement ni avec le régime 4 ni avec les régimes 1 et 2.

2.2. Résultats en phase de démarrage en engraissement

En alimentation sèche les différences de consommation en kilos entre les régimes sont de 6 % entre le traitement 1 et 3 et 3 % entre les traitements 2 et 4. Cela entraîne une consommation énergétique très voisine pour les différents régimes. Les croissances sont en moyenne très proches, avec cependant une interaction traitement x sexe significative. Les femelles obtiennent un meilleur GMQ que les mâles dans le traitement 2 alors que c'est l'inverse dans les traitements 1 et 4. Dans le traitement 4, la consommation journalière des femelles est inférieure de près de 6 % à celle des mâles. L'indice de consommation, en kilos d'aliment, évolue de la

Tableau 3 - Plan de rationnement

Poids (kg)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	95
En (kcal/j)	3370	3730	4070	4390	4690	4980	5260	5530	5790	6050	6290	6500	6500	

Tableau 4 - Performances de croissance en post-sevrage

Traitement	1	2	3	4	Mâles castrés	Femelles	CV (%) (1)	Signification statistique (2)	
								Trait.	Sexe
Poids début (kg)	7,2	7,2	7,2	7,2	7,3	7,2	4,0		0,002
Poids fin (kg)	24,5a	24,7ab	25,3bc	25,6c	25,2	24,9	8,6	0,001	
Durée (j)	35	34,9	35	35	35	35			
GMQ (g)	496a	502a	515ab	526b	513	507	11,7	0,007	
Cons. (kg/j)	0,76	0,77	0,77	0,76	0,76	0,77	2,6		
Cons. EN (kcal)	1695	1671	1775	1763					
IC (kg)	1,54a	1,53a	1,50ab	1,45b	1,48	1,52	2,9	0,015	
EN (kcal)	3434	3320	3458	3364					

(1) CV : coefficient de variation résiduelle

(2) Probabilité sous H_0 : hypothèse d'égalité des moyennes.

Les moyennes affectées d'une lettre d'exposant différente sont significativement différentes au seuil de probabilité $P = 0,05$

Tableau 5 - Performances de croissance en phase d'adaptation à l'engraissement (25-38 kg)

Traitement	1	2	3	4	Mâles castrés	Femelles	CV (%)	Signification statistique		
								Trait.	Sexe	T x S
Alimentation sèche										
Poids début (kg)MC	24,6	24,2	25,5	25,5						
					24,9	24,6	2,0			0,000
Poids fin (kg) F	24,4	24,6	24,5	25,0						
MC	38,4	38,6	38,6	38,7						0,000
					38,6	38,5	0,4			
Durée (j) F	38,3	38,9	38,4	38,4						
MC	18,1	18,5	18,6	16,4						0,011
					17,8	18,6	10,7			
GMQ (g) F	18,9	18,5	18,6	18,4						
MC	773	756	763	823						0,005
					779	757	9,4			
Cons. (kg/j) F	750	780	762	737						
	1,49 _a	1,46 _a	1,40 _b	1,42 _b	1,45	1,44	3,9	0,011		
Cons. EN (kcal)	3323	3168	3227	3294						
IC (kg)	1,99 _a	1,93 _a	1,86 _b	1,84 _b	1,90	1,92	4,20	0,004		
EN (kcal)	4438	4188	4287	4269						
Alimentation soupe										
Poids début (kg)MC	24,7	24,2	25,5	25,7						
					25,0	24,9	1,8			0,001
Poids fin (kg) F	24,7	24,7	24,8	25,3						
MC	36,2 _a	37,2 _a	37,7 _{ab}	38,3 _b	37,7	37,3	4,7	0,004		
Durée (j) F	17,7	17,3	16,0	16,0						
					16,8	17,2	2,7			0,000
GMQ (g) F	17,3	17,3	17,0	17,0						
	697 _a	742 _{ab}	762 _b	781 _b	761	731	13,6	0,005	0,08	
Cons. (kg/j)	1,61 _a	1,60 _a	1,51 _b	1,51 _b	1,55	1,56	0,5	0,000	0,011	
Cons. EN (kcal)	3590	3472	3480	3503						
IC (kg)	2,32 _a	2,16 _a	1,98 _b	1,94 _b	2,04	2,15	5,8	0,000	0,04	
EN (kcal)	5174	4687	4564	4500						

même façon que la consommation. Exprimé en énergie nette, il est supérieur de 4 à 5 % dans le traitement 1 par rapport aux trois autres traitements.

En alimentation humide la consommation en kilos d'aliment est supérieure en moyenne de 6 % pour les traitements où la valeur énergétique est la plus faible (1 et 2) par rapport aux autres traitements. Les consommations exprimées en énergie sont très voisines. Elles entraînent cependant des différences significatives sur les croissances. Les GMQ sont supérieurs de 6, 9 et 11 % respectivement dans les traitements 2, 3 et 4 par rapport au traitement 1 où la teneur en énergie et le taux de lysine sont les plus faibles. L'indice de consommation évolue dans le même sens que le GMQ, il est amélioré de 10, 13 et plus de 14 % dans les traitements 2, 3 et 4 par rapport au traitement 1.

2.3. Résultats sur l'ensemble de l'engraissement

Globalement, sur la période totale d'engraissement, les différences s'estompent. En alimentation sèche, le traitement 4 conserve un avantage en ce qui concerne l'indice de consommation, significativement meilleur que celui des trois autres traitements (3,3 %). Le traitement n'a aucun effet sur les caractéristiques de carcasses, pour lesquels nous retrou-

vons les différences classiques entre sexes, deux points de différence sur le TVM et 2 mm d'épaisseur de lard (G2) en faveur des femelles, il n'y a cependant pas de différence sur l'épaisseur de muscle.

En alimentation humide, aucune différence entre les traitements n'apparaît. Les trois critères de qualité de carcasses sont significativement différents, à l'avantage des femelles.

3. DISCUSSION - CONCLUSION

En post-sevrage la concentration énergétique de l'aliment n'influence pas la consommation des animaux qui est identique dans les quatre régimes (0,77 kg). La consommation énergétique et la croissance augmentent avec l'énergie du régime. Ceci est en accord avec VAN LUNEN et COLE (1998) qui constatent qu'un aliment plus concentré permet une croissance plus rapide, à condition de maintenir l'équilibre lysine/énergie. Par contre ZHANG et al, (1986) et NAM et AHERNE (1994) dans une moindre mesure observent que le porcelet règle sa consommation sur son ingéré énergétique et en kilos d'aliment la consommation diminue quand la valeur en énergie augmente. Dans tous les cas l'indice de consommation en kilos diminue avec l'augmentation

Tableau 6 - Performances de croissance et de carcasses - Période totale d'engraissement

Traitement	1	2	3	4	Mâles castrés	Femelles	CV (%)	Signification statistique	
								Trait.	Sexe
Alimentation sèche									
Poids début (kg)	24,5	24,4	25,0	25,2	24,9	24,6	2,0		
Poids fin (kg)	108,1	108,8	108,7	109,4	108,6	108,8	3,4		
GMQ (g)	805	797	800	819	803	808	7,9		
Consommation (kg/j)		2,19	2,19	2,19	2,17	2,18	2,19	1,1	
IC (kg)	2,74a	2,76a	2,75a	2,66b	2,73	2,72	2,3	0,02	
Rendement carc. (%)		77,2	77,8	77,7	77,3	77,4	77,6	1,5	0,068
TVM (%)	60,2	60,9	60,7	60,8	59,6	61,7	3,6		0,000
TVM (%) $\left\{ \begin{array}{l} M \\ F \end{array} \right.$	59,0 61,4	59,7 62,0	59,5 62,0	60,2 61,5					
G2 (mm)	14,9	14,1	14,4	14,3	15,4	13,5	17,7		0,000
M2 (mm)	53,5	54,1	54,6	54,9	55,0	55,5	11,7		
Alimentation soupe									
Poids début (kg)	24,7	24,5	25,2	25,5	25,0	24,9	1,8		
Poids fin (kg)	109,0a	109,9ab	111,0b	109,7ab	110,1	109,7	2,8	0,057	
GMQ (g)	848	862	850	864	864	848	6,8		
Consommation (kg/j)		2,14	2,14	2,14	2,13	2,15	2,12	1,5	
IC (kg)	2,53	2,49	2,54	2,47	2,50	2,52	3,0		
Rendement carc. (%)		77,2	77,6	77,2	77,7	77,5	77,5	1,5	
TVM (%)	59,8	60,7	60,4	60,3	59,3	61,4	3,6		0,000
TVM (%) $\left\{ \begin{array}{l} M \\ F \end{array} \right.$	58,9 60,8	59,6 61,8	59,0 61,8	59,5 61,2					
G2 (mm)	14,7	14,1	14,5	14,9	15,5	13,6	21,8		0,000
M2 (mm)	50,5	53,2	52,9	53,7	52,1	53,0	15,8		0,000

de l'énergie de l'aliment. Nous constatons dans nos résultats une diminution de l'indice de consommation de 1,53 à 1,45 quand l'énergie nette passe de 2170 à 2320 kcal EN.

La teneur en lysine a peu d'effet sur les performances quelle que soit la valeur énergétique. Il est possible que le potentiel de croissance et de dépôt de protéine maximum des animaux soient atteints avec l'aliment à 13 g de lysine totale par kilo (environ 11,5 g de lysine digestible avec la formule d'aliment utilisée). Cela correspond aux résultats de CAMPBELL et TAVERNER (1988), GÂTEL et al, (1990) et NAM et AHERNE (1994). VAN LUNEN et COLE (1998) avec des animaux à dépôt de protéines élevé trouve des quantités de lysine nécessaire beaucoup plus importantes. Les taux de matières azotées utilisées par les différents auteurs pour atteindre l'optimum de lysine dans l'aliment sont sensiblement supérieurs aux recommandations du CORPEN (1996) pour limiter les rejets azotés (18 %) : 18,7 (CAMPBELL et TAVERNER), 19,7 (GÂTEL et al), 19,5 (NAM et AHERNE), 21,4 à 24,5 (VAN LUNEN et COLE) et 18,5 dans la présente étude. CASTAING et CAMBEILH (1998) observe d'aussi bon résultats avec 18 % de MAT qu'avec 19 ou 21 % mais avec un coût alimentaire supérieur. Il est nécessaire de poursuivre ce travail.

L'utilisation de l'aliment post-sevrage en début d'engraissement permet un bon niveau de performance, 770 g en GMQ

en moyenne en alimentation sèche et 745 g en alimentation humide avec un indice de consommation moyen respectivement de 1,9 et 2,1 kilos d'aliment. L'adaptation à l'engraissement semble meilleure en alimentation sèche qu'en alimentation humide. Les animaux des traitements 1 et 2, où l'aliment est moins énergétique, ont des performances plus faibles que dans les traitements 3 et 4. Cela correspond à une observation faite à l'ITP en 1991 où l'adaptation à l'engraissement en alimentation humide était meilleure chez les animaux recevant l'aliment en soupe en post-sevrage que ceux qui recevaient un aliment sous forme de granulés. Globalement, sur l'ensemble de l'engraissement, les différents traitements n'influencent pas les performances des animaux de manière significative.

Il est difficile de conclure en ce qui concerne l'intérêt de l'utilisation d'un aliment post-sevrage en préengraissement en raison de l'absence d'un traitement témoin (aliment croissant dès 25 kg) et aussi parce que cette technique peut entraîner des taux de MAT excessifs.

L'optimum des performances en post-sevrage est obtenu avec 11,5 g/kg de lysine digestible et 4,9 de rapport lysine digestible/EN, cela correspond assez bien, avec les aliments utilisés, aux recommandations généralement admises de 13 g/kg de lysine totale et de 4 de rapport lysine totale/ED.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAMPBELL R.G., TAVERNER M.R., 1988. Anim. Prod., 46, 283-290.
- CASTAING J., CAMBEILH D., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 217-222.
- CORPEN, 1996. Estimation des rejets d'azote et de phosphore des élevages de porcs. Impact des modifications de conduite alimentaire et des performances techniques.
- GÂTEL F., BURON G., FÉKÉTÉ S., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 209-214.
- I.T.P., 1991. Station Expérimentale de Villefranche de Rouergue : compte rendu d'activité. 16-17. ITP éd., PARIS, 74 p.
- NAM D.S., AHERNE F. X., 1994. J. Anim. Sci., 72, 1247-1256.
- SÈVE B., 1994. INRA Prod. Anim., 7 (4), 275-291.
- VAN LUNEN T.A., COLE D.J.A., 1998. Animal Science, 67, 117-129.
- ZHANG Y., PARTRIDGE I.G., MITCHELL K.G., 1986. Anim. Prod., 42, 389-395.