

TABEAU 3
CROISSANCE ET EFFICACITÉ ALIMENTAIRE

MODE D'ALIMENTATION	V										R						ANALYSE STATISTIQUE (1)						
	MC					F					MC							F					
	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26		P 20	P 22	P 24	P 26		
SEXE																							
RÉGIME																							
Nombre d'animaux	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
Poids initial kg	22.5	22.4	22.5	22.4	22.3	22.3	22.3	22.5	22.6	22.8	22.7	22.9	22.9	22.3	22.0	22.4	22.2	22.2	22.2	22.2			
PÉRIODE 20/40 kg																							
Poids final	39.8	40.4	39.4	38.8	40.5	40.4	40.5	40.3	39.6	39.7	39.9	39.7	39.9	39.4	39.1	38.5	40.4	39.1	38.5	40.4			
Consommation moyenne/jour	1.85	1.85	1.83	1.82	1.72	1.70	1.70	1.71	1.48	1.47	1.48	1.47	1.48	1.54	1.51	1.50	1.53	1.51	1.50	1.53			
Gain de poids moyen/jour	622	643	695	717	542	606	627	665	491	542	564	575	564	527	543	576	608	543	576	608			
Indice de consommation	100	103	112	115	100	112	116	123	100	110	115	117	115	100	103	109	115	103	109	115			
	2.97	2.89	2.64	2.54	3.18	2.81	2.71	2.60	3.03	2.73	2.62	2.56	2.62	2.93	2.77	2.61	2.53	2.77	2.61	2.53			
	100	97	89	85	100	88	85	82	100	90	86	85	86	100	95	89	86	95	89	86			
PÉRIODE 20/60 kg																							
Poids final	60.2	59.3	60.2	59.6	59.7	59.8	59.3	59.7	60.1	60.0	60.8	60.7	60.8	60.7	58.4	60.6	59.3	60.7	58.4	60.6			
Consommation moyenne/jour	2.19	2.18	2.20	2.23	1.98	1.97	1.98	2.02	1.73	1.73	1.76	1.76	1.76	1.85	1.81	1.83	1.82	1.85	1.81	1.83			
Gain de poids moyen/jour	738	772	810	821	633	690	706	744	587	626	653	648	653	634	651	713	698	651	713	698			
Indice de consommation	100	105	110	111	100	109	111	117	100	107	111	110	111	100	103	112	110	100	103	112			
	2.97	2.83	2.72	2.72	3.13	2.85	2.80	2.72	2.94	2.77	2.69	2.71	2.69	2.91	2.78	2.58	2.62	2.91	2.78	2.58			
	100	95	92	92	100	91	89	87	100	94	91	92	91	100	95	88	90	100	95	88			
PÉRIODE 60/100 kg																							
Poids final	100.9	102.0	101.0	100.8	101.3	98.7	100.4	100.6	99.5	100.2	99.1	99.0	99.1	101.3	98.7	100.4	100.6	101.3	98.7	100.4			
Consommation moyenne/jour	3.26	3.25	3.31	3.34	2.90	2.88	2.80	3.01	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.67	2.65	2.71	2.59	2.67	2.65	2.71			
Gain de poids moyen/jour	963	906	935	922	871	832	853	870	731	718	681	681	681	838	854	843	739	838	854	843			
Indice de consommation	100	94	97	96	100	96	98	100	100	98	93	93	93	100	102	100	88	100	102	100			
	3.39	3.59	3.55	3.64	3.33	3.23	3.29	3.45	3.33	3.41	3.57	3.56	3.57	3.20	3.12	3.23	3.53	3.20	3.12	3.23			
	100	106	105	107	100	97	99	104	100	102	107	107	107	100	97	101	110	100	97	101			
PÉRIODE 20/100 kg																							
Consommation moyenne/jour	2.67	2.71	2.74	2.78	2.40	2.26	2.37	2.49	2.05	2.07	2.08	2.08	2.08	2.20	2.19	2.23	2.21	2.20	2.19	2.23			
Gain de poids moyen/jour	838	838	871	871	742	742	776	802	652	669	665	663	663	721	742	772	718	721	742	772			
Indice de consommation	100	100	104	104	100	100	104	108	100	103	102	102	102	100	103	107	99	100	103	107			
	3.19	3.24	3.15	3.20	3.24	3.04	3.06	3.10	3.14	3.10	3.14	3.14	3.14	3.05	2.96	2.90	3.09	3.05	2.96	2.90			
	100	101	99	100	100	94	94	96	100	99	100	100	100	100	97	95	101	100	97	95			

(1) * différences significatives au seuil de probabilité de 0,05

** différences significatives au seuil de probabilité de 0,01

TABLEAU 4
COMPOSITION CORPORELLE

MODE D'ALIMENTATION	V												R												ANALYSE STATISTIQUE (1)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	MC						F						MC						F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26	P 20	P 22	P 24	P 26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
REGIME																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

(1) Voir tableau 3

A 7308

TAUX OPTIMAL DE PROTEINES EQUILIBREES DANS LE REGIME DU PORC EN CROISSANCE ENTRE 20 ET 50 KG DE POIDS VIF

Y. HENRY*

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs - 78350 Jouy-en-Josas

Dans un travail antérieur (HENRY, 1977), nous avons montré la possibilité de réduire le taux global de matières azotées dans la ration du porc en finition (entre 50 et 100 Kg de poids vif), après supplémentation en lysine, tout en maintenant les résultats d'abattage à un niveau optimal, qu'il s'agisse de la vitesse de croissance, de l'efficacité alimentaire ou des caractéristiques des carcasses. Dans le cas d'un régime de type maïs-tourteau de soja et dans les conditions d'un rationnement de type libéral, le taux optimal de protéines après supplémentation en lysine s'établissait aux alentours de 12 % chez les mâles castrés et 13-14 % chez les femelles, correspondant respectivement à 36 et 40-42 g de matières azotées/Mcal d'énergie digestible. De ces résultats il est de plus apparu que pour le type de régime considéré une addition de tryptophane (acide aminé limitant secondaire), en plus de la lysine, ne procurait aucune épargne supplémentaire de protéines dans la ration.

Parallèlement à cette étude réalisée chez le porc en finition, nous avons tenté la même approche dans l'intervalle de poids 20-50 Kg, afin de vérifier les possibilités de réduction des normes azotées quantitatives du régime, après supplémentation en acides aminés indispensables (lysine avec ou sans tryptophane), au cours de la phase initiale de la croissance.

MATERIEL ET METHODES

L'expérience porte sur 6 lots de 12 porcs Large White (6 mâles castrés et 6 femelles) d'un poids vif moyen initial de 22 Kg, répartis suivant la méthode des blocs, en loges individuelles, à l'issue d'une période préexpérimentale commune d'une à deux semaines.

Les régimes 1, 2, 3-4 et 5-6, qui sont utilisés dans l'intervalle de poids 20-50 Kg, renferment respectivement 18, 16, 14 et 12 % de matières azotées d'un régime maïs-tourteau de soja, les teneurs en lysine étant toujours au moins égales à celles recommandées pour le porc en croissance (HENRY, PION et RERAT, 1976), par la voie de la supplémentation dans les lots 3 à 6. Dans les lots 4 et 6 il est procédé à un apport supplémentaire de tryptophane, de manière à vérifier l'éventualité d'une déficience secondaire en cet acide aminé. Afin d'assurer un apport suffisant d'acides aminés soufrés, les régimes 5 et 6, à 12 % de matières azotées, bénéficient d'une supplémentation en DL-méthionine, à la dose de 0,05 %. Au delà de 50 Kg de poids vif, tous les lots sont soumis à un même régime de finition renfermant 12 % de protéines (correspondant au plus bas taux utilisé dans les régimes expérimentaux) et 0,6 % de lysine, afin d'éviter une interférence entre les traitements appliqués entre 20 et 50 Kg de poids vif et le régime de finition, par le biais de la croissance compensatrice, et pour retrouver ainsi à l'issue de cette période les différences obtenues à 50 Kg. La composition des régimes, qui sont distribués sous forme de granulés de 5 mm de diamètre, est rapportée dans le tableau 2.

Les animaux sont soumis à un même plan de rationnement en fonction du poids vif, identique à celui pratiqué dans l'essai antérieur (HENRY, 1977), à raison d'un repas par jour (tableau 2). L'eau est laissée à discrétion dans un abreuvoir automatique.

TABLEAU 1 :
PLAN DE RATIONNEMENT

Poids vif, Kg	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	et au dessus
Aliment frais, (1)														
Kg/j	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,75	2,8	

(1) 3,4 Mcal ED/Kg

* Avec la collaboration technique de G. CONSEIL, J.C. HULIN, J.C. RISSEL, Chantal BLONDEL et Régine CALMES.

Les porcs sont pesés tous les 14 jours. A l'issue de la période expérimentale on procède à la mesure de l'épaisseur du lard dorsal aux ultra sons, au dos et au rein (à 5 cm de part et d'autre de la ligne médiane). Au poids vif de 100 ± 2 Kg, les animaux sont abattus et on procède à une découpe parisienne normalisée des carcasses.

TABLEAU 2 :
COMPOSITION DES REGIMES EXPERIMENTAUX ET RESULTATS D'ANALYSE

Lot ou régime (1)	1	2	3	4	5	6	Finition
M. azotées, % (teneur théorique)	18	16	14	14	12	12	12
Ac. aminés supp. % L - lysine (2)	—	—	0,17	0,17	0,31	0,31	0,12
DL-méthionine	—	—	—	—	0,05	0,05	—
L - tryptophane	—	—	—	0,03	—	0,05	0,02
Maïs, % (3)	70,5	74,5	80	80	85	85	86,5
T. soja 50, % (4)	23,5	19,5	14	14	9	9	9
Résultats d'analyse (%)							
Matière sèche	88,7	89,4	89,6	89,3	89,5	89,3	88,4
Matières azotées (Nx6,25)	18,7	17,7	15,3	15,7	13,4	13,4	12,5
Lysine	0,93	0,84	0,82	0,83	0,80	0,80	0,58
Thréonine	0,73	0,67	0,56	0,57	0,48	0,48	0,47
Tryptophane (teneur estimée)	0,19	0,17	0,13	0,16	0,11	0,16	0,13
Ac. aminés soufrés (teneur estimée) (3)	0,66	0,62	0,55	0,55	0,54	0,54	0,49
Matières azotées, g/Mcal (5) ED	55	52	45	46	39	39	36

(1) En complément du maïs et du tourteau de soja, les régimes renferment 3 % de mélasse, respectivement 3 et 2,5 % de mélange minéral (HENRY, 1977) dans les lots 1 à 6 et « Finition », ainsi qu'un mélange vitaminique (HENRY, 1977) introduit sous forme d'un prémélange à base de maïs.

(2) L-lysine base, représentant 78 % du produit commercial.

(3) 90,2 % M. sèche, 8,7 % M. azotées.

(4) 91,4 % M. sèche, 51,3 % M. azotées.

(5) Pour une valeur énergétique de 3,4 Mcal ED/Kg (3,86 Mcal d'énergie brute et CUD de l'énergie estimé à 88 %).

RESULTATS ET DISCUSSION

Sur les 72 animaux de départ, 3 mâles castrés n'ont pas terminé l'expérience : 2 cas d'entérite hémorragique (lots 2 et 3) et un cas d'ulcère gastrooesophagien (lot 5).

Les résultats d'analyse chimique des aliments (tableau 4) font ressortir des teneurs en matière sèche relativement élevées (en moyenne 89,3 %). Il en est de même pour le tourteau de soja (91,4 % de matière sèche) dont le pourcentage de matières azotées atteint 51,3. Il en résulte pour les matières azotées des teneurs supérieures à celles prévues initialement pour des régimes à 87-88 % de matière sèche : respectivement 18,7 — 17,7 — 15,5 et 13,4 % dans les lots 1, 2, 3-4 et 5-6. La raison de cette différence provient au moins en partie du fait que l'expérience s'est déroulée pendant la saison particulièrement sèche de l'été 1976. Sur la base d'une valeur en énergie digestible (ED) de 3,4 Mcal/Kg d'aliment frais, les quantités de matières azotées par Mcal ED ressortent à 55, 52, 49 et 39, respectivement dans les lots 1, 2, 3-4 et 5-6.

Les résultats généraux de l'expérience sont présentés dans les tableaux 3 et 4, respectivement pour les mâles castrés et les femelles, tandis que l'analyse statistique des données est résumée dans le tableau 5. En dehors du sexe, cette analyse comporte une évaluation statistique de la réponse à l'addition de tryptophane à 15 et 13 % de matières azotées, de l'effet linéaire du taux azoté (NL), ainsi que des effets d'interaction entre ces facteurs principaux et le sexe. La présence d'interactions significatives, notamment au niveau des performances de croissance au cours de la période expérimentale (entre 22 et 52 Kg de poids vif), nous conduit ainsi à dissocier les résultats en fonction du sexe.

1 — Influence de la supplémentation en tryptophane

Une addition supplémentaire de 0,03 % de L-tryptophane dans le régime 4, à 15 % de matières azotées, portant ainsi la teneur estimée en cet acide aminé de 0,13 (dans le lot 3) à 0,16 %, n'entraîne aucune modification des performances de croissance ni de la composition corporelle. Bien entendu, compte tenu de la majoration du pourcentage de matières azotées dans les aliments, il est possible que les teneurs réelles en tryptophane aient été supérieures, en réduisant de ce fait l'intérêt de la supplémentation.

Par contre, à un taux inférieur de matières azotées (13 %), on enregistre une influence favorable d'un apport supplémentaire de 0,05 % de tryptophane dans le lot 6 sur la vitesse de croissance ($P < 0,10$) dans l'intervalle de poids 22-52 Kg, chez les mâles castrés comme chez les femelles (respectivement + 12 et + 6 % par rapport au lot 5), pour des teneurs en tryptophane estimées de 0,11 et 0,16 %, avant et après supplémentation. En ce qui concerne l'indice de consommation, on n'observe aucune influence significative du tryptophane supplémentaire. Sur l'ensemble de la croissance, non seulement on retrouve la réponse favorable au tryptophane, administré seulement jusqu'à 50 Kg de poids vif, mais encore les effets observés ressortent à un seuil de signification inférieur, tant pour la vitesse de croissance ($P < 0,01$) que pour l'indice de consommation ($P < 0,05$), en raison notamment d'une variabilité plus faible de critères enregistrés sur une période plus longue.

TABLEAU 3
RESULTATS GENERAUX — PORCS MALES CASTRES

LOT	1	2	3	4	5	6
M. azotées, % g/Mcal ED	18,7 55	17,7 52	15,3 45 + lys.	15,7 46 + lys. + Trypt.	13,4 39 + Lys.	13,4 39 + Lys. + mét. + Trypt.
Intervalle 22-52 Kg						
Gain moy./j, g	552	499	548	531	463	520
Consomm./j, Kg	1,41	1,38	1,42	1,38	1,35	1,40
Indice de consommation (1)	2,57	2,77	2,59	2,61	2,92	2,70
Épaisseur du lard dorsal à 52 Kg (ultra sons), mm :						
— dos	13,7	15,0	13,6	15,6	14,7	14,4
— rein	23,0	21,7	27,0	26,3	21,1	28,1
Intervalle 22-100 Kg						
Gain moyen/j, g	669	634	668	668	616	670
Consommation/j, kg	2,00	1,97	2,00	1,96	1,91	1,96
Indice de consommation (1)	2,99	3,11	3,00	2,94	3,12	2,92
Composition corporelle à 100 kg						
Rendement, % (2)	81,0	80,7	82,1	81,0	81,9	81,9
% poids net :						
— jambon	21,5	21,8	21,1	21,6	21,6	21,4
— longe	29,9	28,2	29,3	29,6	28,8	28,1
— bardière	17,3	18,1	17,9	17,8	18,2	19,0
— panne	2,88	2,80	2,96	2,98	3,16	3,16
Longe/Bardière	1,78	1,56	1,66	1,68	1,61	1,51
Épaisseur du lard dorsal, mm :						
— dos	24,8	29,2	29,8	28,5	30,4	34,2
— rein	25,2	30,8	32,2	31,0	29,0	35,5

(1) Kg aliment frais/Kg gain

(2) Poids carcasse avec tête

On peut d'ailleurs remarquer, sous l'effet du tryptophane supplémentaire (lot 6), une augmentation de l'épaisseur du lard mesurée aux ultra sons au niveau du rein, qu'on peut relier à une consommation moyenne journalière d'aliment supérieure (1,41 Kg contre 1,34 dans le lot 5). Il est intéressant de noter que l'accroissement de l'épaisseur du lard dorsal observée à 52 Kg a tendance à être maintenu à l'abattage, tandis que les autres caractéristiques de composition corporelle ne subissent aucune modification.

TABLEAU 4
RÉSULTATS GÉNÉRAUX — PORCS FEMELLES

LOT	1	2	3	4	5	6
M. Azotées, % g/Mcal ED	18,7 55	17,7 52	15,3 45 + Lys.	15,7 46 + Lys. + Trypt.	13,4 39 + Lys. + Mét.	13,4 39 + Lys. + Mét. + Trypt.
Intervalle 23-52 Kg						
Gain moy./j, g	602	562	526	514	449	478
Consomm./j, Kg	1,47	1,44	1,41	1,44	1,34	1,42
Indice de consommation (1)	2,45	2,56	2,69	2,80	2,98	2,98
Épaisseur du lard dorsal à 52 kg (ultra sons), mm :						
— dos	11,2	12,3	12,8	11,3	13,4	15,3
— rein	23,5	22,6	24,1	25,3	24,7	29,5
Intervalle 23-100 Kg						
Gain moy./j, g	681	669	659	642	594	654
Consomm./j, Kg	1,97	1,96	1,92	1,95	1,85	1,93
Indice de consommation (1)	2,91	2,93	2,92	3,05	3,13	2,97
Consommation corporelle à 100 kg						
Rendement, % (2)	81,0	81,9	81,7	81,6	81,9	82,0
% poids net :						
— jambon	22,6	21,7	21,7	22,7	22,0	21,8
— Longe	32,2	31,4	30,3	31,1	30,2	29,4
— Bardière	14,1	15,4	16,2	15,0	16,1	17,0
— Panne	2,32	2,41	2,73	2,56	2,57	2,51
Longe/Bardière	2,42	2,08	1,89	2,09	1,95	1,75
Épaisseur du lard dorsal mm :						
— dos	24,0	24,3	25,2	25,2	27,2	30,2
— rein	21,3	24,3	26,0	25,7	29,0	28,3

(1) Kg Aliment frais/Kg gain

(2) Poids carcasse avec tête

En définitive, comme chez le porc en finition (HENRY, 1977), une supplémentation en tryptophane dans un régime de type maïs-tourteau de soja dans l'intervalle de poids 20-50 kg procure une réponse favorable sur les performances de croissance, mais seulement à des taux suffisamment bas de matières azotées : 13 % en croissance contre 11 % en finition, correspondant respectivement à 39 et 25 g de matières azotées/Mcal ED, quoiqu'en période de finition l'effet n'était observé que chez les femelles. Une confirmation de cette constatation est donnée par une étude de SHARDA, MAHAN et WILSON (1976) montrant qu'avec un régime de même type (maïs-tourteau de soja) et dans les conditions d'alimentation à volonté l'effet favorable d'une supplémentation en tryptophane, après la lysine, n'apparaît qu'aux taux respectifs de 12 et 10 % en croissance (20-50 kg de poids vif) et en finition (50-100 kg), soit à un niveau légèrement plus faible, ce qui peut s'expliquer par un besoin azoté accru par rapport à l'énergie dans les conditions du rationnement (RERAT, HENRY et DESMOULIN 1971).

2 — Influence du taux azoté indifférencié

Compte tenu de l'effet favorable du tryptophane supplémentaire sur la croissance au taux de 13 % de matières azotées (lot 6), nous avons retenu les lots 1, 2, 3 et 6 pour tester l'effet linéaire du taux azoté indifférencié (N1), les besoins en tous les acides aminés indispensables étant supposés couverts par ailleurs.

TABEAU 5
RÉCAPITULATION DE L'ANALYSE STATISTIQUE DES RÉSULTATS

CRITERES	Moy. (1)	$s_{\bar{x}}$ (2) (CV)	EFFETS (3)				
			Sexe	NL	NL x Sexe	Trypt.	Trypt. x Sexe
Intervalle 22-52 Kg							
Gain moy./j, g	522	15,9 (10,6)	NS	**	*	(0,10)	NS
Indice de consommation	2,72	0,071 (9,0)	NS	**	*	NS	NS
Épaisseur du lard dorsal à 52 kg (ultra sons), mm :							
— dos	13,6	0,71 (18,1)	**	*	(0,10)	NS	NS
— rein	24,7	1,09 (15,2)	NS	**	NS	**	NS
Intervalle 22-100 Kg							
Gain moy./j, g	652	12,8 (6,8)	NS	**	NS	**	NS
Indice de consommation (4)	3,00	0,052 (6,1)	NS	NS	NS	*	NS
Composition corporelle à 100 Kg							
Rendement % (5)	81,6	0,36 (1,5)	NS	*	NS	NS	NS
% poids net :							
— Jambon	21,8	0,30 (4,8)	*	NS	NS	NS	NS
— Longe	29,9	0,60 (7,0)	*	NS	NS	NS	NS
— Bardière	16,8	0,58 (11,9)	**	**	NS	NS	NS
— Panne	2,75	0,11 (13,7)	**	(0,10)	NS	NS	NS
Longe/Bardière	1,83	0,10 (19,3)	**	**	NS	NS	NS
Épaisseur du lard dorsal, mm							
— dos	27,7	1,4 (17,4)	**	**	NS	(0,10)	NS
— rein	28,2	1,5 (18,4)	**	**	NS	NS	(0,10)

(1) Moyenne générale.

(2) $S_{\bar{x}}$: écart-type de la moyenne (12 animaux par lot) ; entre parenthèses, coefficient de variation (CV).

(3) NL : effet linéaire du taux azoté (lots 1, 2, 3 et 6) ; NL x sexe : interaction terme linéaire du taux azoté x sexe ; trypt. : effet tryptophane à 13 % de m. azotées.

(comparaison lots 5 et 6) ; trypt. x sexe : interaction effet tryptophane à 13 % m. azotées x sexe.

Effet tryptophane à 15 % m. azotées (comparaison lots 3 et 4) non significatif pour tous les critères considérés ; interaction avec le sexe non significative.

Seuils de signification : ** 0,01 ; * 0,05 ; (0,10) : 0,10 . NS : non significatif

(4) Kg aliment frais/kg gain.

(5) Poids carcasse avec tête

2.1. — Chez les mâles castrés

Les besoins en lysine et en tryptophane étant couverts, l'élévation du taux de matières azotées de 13 % (lot 6) à 15 % (lot 3) entraîne une légère amélioration de la vitesse de croissance (+ 5 %) accompagnée d'une diminution de l'indice de consommation (— 4 %). Si aucune différence n'est observée pour ces deux critères sur l'ensemble de l'expérience, il n'en reste pas moins qu'un apport marginal d'azote indifférencié dans le lot 6 provoque une légère accentuation de l'état d'engraissement des carcasses à l'abattage (pourcentage de longe et rapport longe/bardière plus faibles, pourcentages de bardière ou de panne et épaisseurs du lard dorsal plus élevés).

L'accroissement du taux de matières azotées au dessus de 15 % ne procure aucune amélioration supplémentaire des performances de croissance. Au taux intermédiaire de 17 % (lot 2), le niveau des performances est sensiblement détérioré, pour des raisons qui nous échappent, mais qui pourraient être dues au caractère aléatoire d'une moyenne enregistrée sur un faible nombre d'animaux, sans ignorer les aléas sanitaires dont il a été fait état précédemment. Pour ce qui est des résultats de composition corporelle, on observe, à mesure que croît le taux azoté, une diminution des pourcentages de morceaux gras (bardière, panne) et des épaisseurs du lard, parallèlement à une baisse du rendement des carcasses, tandis que le rapport longe/bardière augmente. Cette réduction de l'état d'adiposité des carcasses, sous l'effet du taux azoté s'explique par une moins bonne utilisation nette de l'énergie de la ration, comme le confirment les nombreuses observations bibliographiques sur le sujet, notamment celles de COOKE, LODGE et LEWIS (1972).

En résumé, le taux optimum de matières azotées pour la croissance du porc mâle castré, dans l'intervalle de poids 20-50 Kg et dans le cas d'un rationnement relativement libéral, une fois couverts les besoins en acides aminés indispensables, se situe aux alentours de 13 % d'un régime maïs-tourteau de soja à 89 % de matière sèche, correspondant à 45 g/Mcal ED.

2.2. — Chez les femelles

L'augmentation du taux de matières azotées entre 13,4 et 18,7 % malgré des apports apparemment suffisants en lysine et en tryptophane, se traduit par une amélioration progressive de la vitesse de croissance et de l'efficacité alimentaire entre 20 et 50 Kg de poids vif. Sur l'ensemble de l'expérience cet effet est retrouvé pour le gain moyen journalier mais pas pour l'indice de consommation, qui évolue en plateau à partir de 15 % de matières azotées (lot 3).

Les raisons de cette réponse favorable sur la croissance jusqu'au taux de matières azotées le plus élevé (18,7 %) ne sont pas évidentes. Le taux de matières azotées effectivement dosées dans le lot 2 (17,7 %) se rapproche de celui du lot 1, tandis que la teneur en lysine (0,84 %) paraît suffisante pour la croissance jusqu'à 50 Kg de poids vif, et cependant le gain moyen journalier est sensiblement plus faible. Il est vrai que certains auteurs (BAKER, KATZ et EASTER, 1975) considèrent que le taux optimum de lysine pour la croissance augmente avec le taux de protéines dans la ration et qu'à des teneurs en lysine égales le supplément de gain procuré par l'acide aminé sous forme libre peut être supérieur à celui résultant de la lysine fournie par les protéines naturelles et souvent moins disponible. Mais dans le cas présent, en raison des taux élevés de lysine dans les lots 1 et 2, une telle hypothèse paraît peu vraisemblable. On peut invoquer par ailleurs des performances réduites chez certains animaux consécutivement à un état sanitaire déficient (incidence d'entérite hémorragique). Comme pour les mâles castrés, l'élévation du taux azoté provoque une réduction de l'épaisseur du lard dorsal mesurée à 52 Kg de poids vif. Cette diminution de l'état d'adiposité est retrouvée lors de la découpe des carcasses au poids d'abattage de 100 Kg : le rendement est abaissé, il en est de même des pourcentages de bardière et de panne, et des épaisseurs de lard dorsal, tandis que le rapport longe/bardière est accru en raison d'une légère augmentation du pourcentage de longe et d'une diminution du pourcentage de bardière.

Le taux azoté choisi en finition, pour les raisons développées précédemment, peut paraître marginal pour les femelles, ce qui a accentué, dans l'ensemble, l'état d'adiposité des carcasses à l'abattage.

En bref, aucune conclusion définitive ne peut être tirée de ces résultats pour en déduire le taux minimal de matières azotées nécessaire pour la croissance du porc femelle, entre 20 et 50 Kg de poids vif, lorsque les besoins en acides aminés indispensables sont couverts. Il est toutefois vraisemblable que ce taux soit légèrement supérieur à celui enregistré pour les mâles castrés, quoique dans une proportion moindre que durant la phase de finition (où l'écart est de l'ordre de 10 %). Une expérience complémentaire est actuellement en place pour préciser ce point particulier.

CONCLUSION

Dans le présent essai, nous avons étudié chez le porc entre 20 et 50 Kg de poids vif, nourri d'un régime du type maïs-tourteau de soja dans les conditions d'un rationnement de type libéral, l'influence du taux de matières azotées sur les performances de croissance et la composition corporelle, dans le cas d'une supplémentation en lysine, en présence ou non de tryptophane. Les résultats conduisent aux observations suivantes :

- 1 / La réponse à une supplémentation en tryptophane, acide aminé limitant secondaire de la ration après la lysine, chez les mâles castrés comme chez les femelles, n'est observée qu'au taux de matières azotées de 13 %, qui se révèle insuffisant pour obtenir les performances optimales de croissance. Cela signifie que dans les conditions de l'expérimentation l'apport azoté indiffé-

rencié constitue, après la lysine, le facteur limitant secondaire de la croissance, c'est-à-dire avant le tryptophane, que ce soit dans l'intervalle de poids 20-50 Kg ou entre 50 et 100 Kg, comme il a été montré précédemment. En d'autres termes, une simple supplémentation en lysine suffit à elle seule pour procurer l'économie maximale de protéines complémentaires dans un régime de type maïs-tourteau de soja.

- 2 / La supplémentation en lysine d'un régime maïs-tourteau de soja chez les porcs mâles castrés entre 20 et 50 Kg de poids vif, permet d'abaisser le taux de matières azotées à 15 % d'un aliment à 89 % de matière sèche, correspondant à 45 g de matières azotées/Mcal ED.

A titre indicatif, un calcul théorique établi en tenant compte des besoins en lysine et en protéines équilibrées des porcs mâles castrés recevant un régime maïs-tourteau de soja dans les conditions de rationnement précédemment décrites montre qu'un apport supplémentaire de 0,09 % de lysine base, soit 0,12 % de lysine commerciale, entre 20 et 100 Kg de poids vif, permet d'abaisser le taux de protéines dans la ration de 1, 2 point, correspondant à 3 points de tourteau de soja 50. L'économie totale de tourteau de soja s'élèverait ainsi à 7 Kg environ par porc, représentant 20 % de la consommation totale de soja, pour un apport de 200 g de lysine base (ou 260 g de lysine commerciale). Pour le calcul du prix d'intérêt de la lysine commerciale, on peut en déduire la relation d'équivalence suivante :

Prix d'intérêt de la lysine, F/Kg = 0,27 (Prix T. soja 50, F/ql — Prix maïs, F/ql).

Le taux optimum de protéines équilibrées pour la croissance des porcs femelles dans l'intervalle de poids 20-50 Kg n'a pu être déterminé avec précision. Il est vraisemblable qu'il soit légèrement supérieur à celui observé chez les mâles castrés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAKER D.H., KATZ R.S., EASTER R.A., 1975. Lysine requirement of growing pigs at two levels of dietary protein. **J. Anim. Sci.** **40**, 851-856.
- COOKE R., LODGE G.A., LEWIS D., 1972. Influence of energy and protein concentration in the diet on the performance of growing pigs — 1 — Response to protein intake on a high-energy diet. **Anim. Prod.** **14**, 35-46.
- HENRY Y., 1977. Influence du taux azoté sur les performances du porc en finition. **Journées Rech. Porcine en France**, **9**, 259-264. INRA-ITP éd., PARIS
- HENRY Y., PION R., RERAT A., 1976. Protein supply for pigs and possibilities of reducing protein feeding standards. **World Rev. Anim. Prod.** **12**, 9-32.
- RERAT A., HENRY Y., DESMOULIN B., 1971. Influence d'une restriction énergétique sur le besoin azoté de croissance du porc femelle. **Journées Rech. Porcine en France**, **3**, 65-72, I.T.P. éd., PARIS
- SHARDA D.P., MAHAN D.C., WILSON R.F., 1976. Limiting amino acids in low protein corn soybean meal diets for growing-finishing swine. **J. Anim. Sci.**, **42**, 1175-1181.