

ETUDE DU BESOIN EN ACIDES AMINES SOUFRES DU PORC EN CROISSANCE

A. RERAT, Y. HENRY *

I.N.R.A. Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs

C.N.R.Z. - 78 - JOUY-EN-JOSAS

La détermination du besoin en acides aminés soufrés du Porc en croissance a fait l'objet d'une cinquantaine d'expériences au cours de la dernière décennie, dont les neuf dixièmes ont été réalisées au cours de la période de croissance active, et quelques unes seulement sur les animaux ayant atteint et dépassé 50 kg de poids vif. Alors que ces dernières fournissent des données extrêmement divergentes, les premières ont permis d'obtenir des résultats relativement homogènes à condition de les calculer sous forme de consommation quotidienne, en rapportant cette dernière au poids vif : il existe ainsi entre les deux séries de données expérimentales une relation étroite ($r = 0,86$), exprimée par une équation du premier degré (RERAT et LOUGNON, 1966) qui permet d'estimer statistiquement le besoin journalier pour chaque tranche de poids.

Il faut préciser, par ailleurs, que le cas des acides aminés soufrés, méthionine et cystine, est plus complexe que celui des autres acides aminés, car ces deux acides aminés ne sont pas interchangeable : la méthionine peut couvrir l'ensemble des besoins des acides aminés soufrés, la cystine par contre, ne peut servir à la synthèse de la méthionine et ne peut donc couvrir que sa dépense spécifique.

Dans un premier temps, il nous a paru nécessaire de vérifier expérimentalement la validité du besoin défini statistiquement au cours de la période de croissance active. Il ne sera examiné pour le moment que le besoin global d'acides aminés soufrés. Pour ce faire, deux expériences ont été réalisées qui seront détaillées l'une après l'autre. Le principe adopté pour ces expérimentations est le même que celui que nous avons préconisé pour l'étude du besoin de lysine du Rat blanc (RERAT et HENRY, 1963).

EXPERIENCE A

Cette expérience était destinée à situer le taux azoté auquel devait être étudié le besoin d'acides aminés soufrés. L'apport azoté dans le régime semi-purifié ⁽¹⁾ (3900 Kcal d'énergie digestible

* Avec la collaboration technique de D. BOURDON, H. BOUSQUET et C. DAULOUDET.
(1) Composition du régime : Farine de poisson, 10,8 à 21,6 ; cellulose, 5 ; huile d'arachide, 5 ; mélange vitaminés et minéraux, 4 ; amidon de maïs, 95 %. Valeur énergétique : 3600 Kcal d'énergie digestible / Kg d'aliment frais.

par kg de matière sèche) est fourni par une farine de hareng de Norvège (1) dont les acides aminés soufrés constituent le facteur limitant primaire. Cette expérience est conçue selon un schéma factoriel 3 × 3 (8 - 12 - 16 % de protéines de poisson; 0 - 1 - 2 % de méthionine ajoutée dans ces protéines). Les 9 régimes obtenus sont distribués en «soupe» (2/3 eau, 1/3 régime) à raison de 3 repas de vingt minutes par jour (méthode semi *ad libitum*) à 9 lots de 8 animaux (6 femelles et 2 mâles castrés), formés de trios de même portée, même sexe, même âge et même poids initial; les animaux d'un trio sont placés au même niveau d'azote (technique du «split plot» ou des parcelles subdivisées deux fois).

Les résultats de cette première expérience, déjà rapportés ailleurs (RERAT, 1966), sont rapportés dans le tableau 1.

Variations des performances du porc en croissance (20 - 60 kg) selon le taux de protéines de poisson et d'acides aminés soufrés (RERAT et HENRY, 1964).

	Méthionine ajoutée % protéines				Signification statistique $s\bar{x}$ (1)
	Taux azoté %	0	1	2	
Taux d'acides aminés soufrés dans le régime (%)	8	0,28	0,36	0,44	
	12	0,41	0,53	0,65	
	16	0,55	0,75	0,91	
Gain moyen quotidien (g/j) (20-60 kg)	8	375	434	435	24,6
	12	547	572	569	
	16	664	685	644	
Consommation quotidienne (kg)	8	1,49	1,55	1,63	0,06
	12	1,63	1,70	1,62	
	16	1,81	1,80	1,72	
Indice de consommation (kg)	8	4,00	3,72	3,83	0,13
	12	2,98	2,98	2,86	
	16	2,75	2,62	2,67	

(1) $s\bar{x}$: écart-type de la moyenne

Des données de ce tableau peuvent être dégagés les faits suivants :

- L'élévation du taux de matières azotées (de 8 à 16 %) Provoque une amélioration très sensible des performances du Porc.

(1) Composition en Acides aminés (p. 16 g d'azote) : arginine 4,9; Histidine 2,2; Isoleucine 4,4; Leucine 7,1; Lysine 7,2; Méthionine 2,50; Cystine 0,9; Phénylalanine 3,7; Tyrosine 2,7; Thréonine 4,3; Valine 5,7.

- L'addition de DL-Méthionine se traduit par un bénéfice notable pour les taux inférieurs de protéines, mais non au taux de 16 %, la réponse n'étant pas significativement différente pour les 2 doses de DL-Méthionine ajoutée. Les acides aminés soufrés constituent ainsi certainement le facteur limitant de la farine de poisson. Cependant, il faut noter que l'addition de méthionine se traduit par un bénéfice relativement faible (16 % à 8 % de protéines, 4 % à 12 % de protéines), ce qui signifie que dans le cas des faibles consommations enregistrées avec des régimes hyper-énergétiques, comme c'était le cas dans cette expérience, il existe un ou plusieurs facteurs limitants secondaires dont le pourcentage de déficit n'est pas très éloigné de celui des acides aminés soufrés. Quoiqu'il en soit, en première approximation, on peut considérer que le fait de dépasser la concentration de 0,55 % d'acides aminés soufrés dans le régime (lot à 16 % de protéines sans addition de méthionine) ne permet aucunement d'améliorer les performances du Porc lorsque le régime contient 3 600 Kcal d'énergie digestible par kg, ce qui situe le besoin à 1,5 g pour 1 000 Kcal d'énergie digestible pour un effectif d'animaux constitué par une majorité de femelles. Cette valeur correspond à celle chiffrée à partir des données bibliographiques (RERAT et LOUGNON, 1966). Cependant, compte-tenu de la haute valeur énergétique du régime et du faible nombre de doses de méthionine utilisées, il nous a paru nécessaire de refaire cette expérience, afin de mieux préciser le besoin.

EXPERIENCE B

Dans cette expérience, le taux de protéines de poisson, choisi à partir des résultats de l'expérience A a été de 12 %. Le taux de cellulose a été très largement accru, afin de faciliter la consommation des animaux. De même, la nature de cette cellulose a été modifiée, afin de prévenir les ulcères gastroœsophagiens, dont quelques cas avaient été diagnostiqués lors de l'expérience précédente, à la suite de l'utilisation de régimes à granulométrie fine et à faible taux de cellulose. La DL-Méthionine est ajoutée à des doses variant de 0 à 0,20 % du régime, doses espacées de 0,05 %, de façon à obtenir 5 régimes contenant respectivement 0,47 ; 0,52 ; 0,62 ; 0,67 % d'acides aminés soufrés. Ces régimes (*), qui renferment 3 420 Kcal d'énergie digestible par Kg, sont distribués à 60 porcs de race Large White, d'un poids initial moyen de 23,1 kg et d'un âge moyen de 79,1 jours, répartis en 5 lots de 12 animaux (6 mâles castrés, 6 femelles) soit 12 blocs de 5 animaux constitués selon le sexe, l'âge et le poids. La distribution de nourriture se fait individuellement selon la méthode semi *ad libitum* (3 repas de vingt minutes par jour) en « soupe » (2/3 eau, 1/3 régime). Après avoir atteint 60 kg de poids vif, les animaux sont tous soumis à un régime renfermant 14 % de protéines de poisson et distribué à raison de 2,3 kg par jour, afin de maintenir jusqu'à 90 kg les différences acquises avant 60 kg. L'adiposité des animaux à 90 kg est ensuite appréciée selon divers critères déjà décrits (HENRY et RERAT, 1964). Les résultats de cette expérience sont rapportés dans le tableau 2.

(*) Composition du régime : Farine de poisson de Norvège, 16 ; Amidon de Maïs, 64 ; Huile d'arachide, 3 ; Cellulose de bois « Colmacel », 12 ; Mélange minéral, vitaminique, avec doses variables de DL-Méthionine, 5.

TABLEAU 2

EXPERIENCE B - Résultats généraux de croissance et de consommation

Période 20 - 60 kg - Nombre d'animaux par lot : 12

Poids moyen initial : 23,1 kg - Poids moyen final : 61,9 kg

Age moyen initial : 79,1 jours

Lot		1	2	3	4	5	Moyenne	Signification statistique $s\bar{x}$ (1)
Méthionine supp. % ration		0	0,05	0,10	0,15	0,20		
Acides aminés soufrés % ration		0,47	0,52	0,57	0,62	0,67		
	Sexe							
Gain moyen, g/j	♂	709	703	648	708	656	683	19,5
	♀	612	683	658	674	644	654	(10,1)
Consommation moyenne journalière, kg. matière sèche	♂	1,71	1,68	1,59	1,67	1,64	1,66	0,03
	♀	1,50	1,51	1,55	1,55	1,53	1,55	(7,2) Sexe **
Indice de consommation kg. Matière sèche/kg gain	♂	2,43	2,40	2,47	2,36	2,51	2,43	0,05
	♀	2,48	2,36	2,42	2,32	2,40	2,40	(7,4)

(1) $s\bar{x}$: Ecart-type de la moyenne (entre parenthèses : coefficient de variation)

** seuils de signification : 0,01.

Il faut tout d'abord constater la vitesse de croissance élevée obtenue, en comparaison de celle enregistrée dans la première expérience : ceci peut être attribué à la plus faible « densité énergétique » du régime qui entraîne une plus forte consommation journalière de matière sèche et de matières azotées. Dans ces conditions, on s'aperçoit que le taux de 12 % de protéines de poisson couvre le besoin en acides aminés soufrés du mâle castré, puisqu'il n'existe aucune différence significative entre les divers traitements. Par contre, ce taux azoté ne permet pas de couvrir le besoin des femelles - moins fortes consommatrices que les mâles castrés - puisque l'addition de méthionine se traduit par une amélioration des performances, amélioration déjà sensible à la dose de 0,05 % (soit 0,52 % du régime). A noter la diminution de l'effet méthionine lors de l'emploi de doses fortes (0,20 %), signe d'un déséquilibre par excès déjà signalé à d'autres occasions (RERAT et al., 1962).

Les résultats sur l'ensemble de la croissance (non transcrits ici), vont dans le même sens, quoique les différences soient moins importantes en raison de la méthode d'alimentation utilisée durant la deuxième phase de croissance.

Les résultats de composition corporelle sont rapportés dans le tableau 3.

TABLEAU 3

EXPERIENCE B - Résultats de composition corporelle

Nombre d'animaux par lot : 12

Poids vif moyen à l'abattage : 92,1 kg

Age moyen à l'abattage : 183,8 jours

Lot	Sexe	1	2	3	4	5	Moy.	Signification statistique $\bar{s}\bar{x}$ (1)
Rendement % du poids vif	♂	75,1	74,9	74,2	74,7	74,0	74,6	0,38
	♀	73,1	73,7	73,5	73,8	74,1	73,7	(1,8) sexe **
Jambon + Longe	♂	49,7	49,9	51,0	50,8	49,6	50,3	0,55
% poids net	♀	53,1	53,8	51,9	53,4	53,9	53,2	(3,7) sexe **
Bardière + Panne	♂	20,4	19,9	18,7	19,0	19,8	19,5	0,60
% poids net	♀	16,8	15,9	17,2	16,6	15,3	16,4	(11,5) sexe **
Epaisseur de lard dorsal, $\frac{\text{Rein} + \text{Dos}}{2}$, mm		29,6	29,2	26,8	28,7	28,7	28,6	1,09
		24,7	25,0	24,7	26,0	23,3	24,7	(14,2)

(1) $\bar{s}\bar{x}$ Ecart-type de la moyenne (entre parenthèses : coefficient de variation)

** Effet significatif au seuil 0,01

L'effet le plus notable enregistré correspond à la différence entre mâles castrés et femelles, les premiers étant sensiblement plus gras que les secondes.

En définitive, il ressort de cette étude que le besoin en acides aminés soufrés est couvert, chez les mâles castrés, par un régime à 3420 Kcal d'énergie digestible contenant 0,47 % d'acides aminés soufrés, administré en semi *ad libitum*, ce qui fixe le besoin à 1,37 g par 1000 Kcal d'énergie digestible entre 20 et 60 kg de poids vif; dans les mêmes conditions, chez les femelles, ce besoin est un peu plus élevé et se situe aux environs de 0,52 % d'acides aminés soufrés, ce qui correspond à 1,53 g par 1000 Kcal d'énergie digestible en alimentation semi *ad libitum*.

— ooo —

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HENRY Y., RERAT A., 1964 - Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 4, 263-271
RERAT A., 1966 - Proc. VII Congrès Int. de Zootech., 19, Edinburgh
RERAT A., HENRY Y., 1963 - C.R. Ac. Sci., 257, 3045-48
RERAT A., LOUGNON J., PION R., 1962 - Ann. Zootech., 11, 159-172
RERAT A., LOUGNON J., 1966 - Cahier n° 6 de l'A.E.C. "Aminoacides - Peptides - Protéines", 345-422