

# INFLUENCE DE LA SUPPLEMENTATION EN LYSINE DES PROTEINES DU TOURNESOL SUR L'EVOLUTION DE L'AMINOACIDEMIE PORTE DU PORC AU COURS DE LEUR DIGESTION

R. PION et A. RERAT

*Station d'études des Métabolismes*

C.R.Z.V. - THEIX - 63 - Saint-Genès Champanelle

et

*Station de Recherches sur l'élevage des porcs*

C.N.R.Z. - 78 - Jouy-en-Josas

---

Il est généralement admis que les différentes synthèses protéiques nécessitent la présence simultanée en proportions convenables dans les tissus où elles ont lieu, des différents acides aminés constitutifs des protéines qui doivent être synthétisés. Si l'un de ceux-ci est absent, ou présent en quantité trop faible, la synthèse ne pourra avoir lieu, et les autres acides aminés, n'ayant pas été utilisés, risquent d'être catabolisés et excrétés, ce qui entraîne une perte de matière azotée pour l'animal. Or, les acides aminés sont transportés vers les tissus en majorité par le sang, et sous forme libre, et il est important de savoir si ceux qui proviennent de l'hydrolyse des protéines alimentaires dans le tube digestif, et ceux qui sont ingérés sous forme libre, sont absorbés et transportés vers les tissus à la même vitesse, ou si les acides aminés industriels utilisés pour combler les carences en acides aminés indispensables de protéines alimentaires risquent d'être absorbés trop vite, et de n'être pas pleinement utilisés. Aussi avons nous étudié la cinétique d'apparition dans la veine porte du porc en croissance de la lysine ingérée sous forme libre, et de celle qui provient de la digestion des protéines. Nous avons dans un premier temps (PION et RERAT 1967) étudié le cas du blé, qui est capable, lorsqu'il est correctement supplémenté en acides aminés, d'assurer la croissance des animaux sans apport supplémentaire de protéine, et avons dans la présente expérience comparé les cinétiques d'absorption de la lysine libre et de celle qui provient de la digestion du tourteau de tournesol.

## MATERIEL et METHODES

Les quatre porcs utilisés, munis de fistules permanentes de la veine porte (ARSAC et RERAT 1962), pesaient 35 à 40 kg au début de l'expérience. Leur régime alimentaire, établi de manière à satisfaire le plus simplement possible leurs besoins, était constitué d'amidon de maïs et de tourteau de tournesol, supplémentés en L lysine, DL méthionine et L tryptophane, et additionnés d'un mélange

minéral et vitaminique. Son taux protéique était de 12 p 100, et sa teneur en acides aminés figure sur le tableau I.

Les animaux étaient accoutumés à cette ration 15 jours avant la mise en place des canules, et la consommaient ensuite pendant toute la durée de l'expérience. Les repas expérimentaux n'étaient réalisés qu'à la suite d'une période de repos de 8 jours après l'opération. Ils étaient constitués de 400 g, soit du régime habituel des animaux, soit, une fois sur deux, du même aliment dans lequel la lysine supplémentaire a été omise, et étaient réalisés trois fois par semaine seulement, de manière à limiter l'influence des prises de sang sur l'état de santé et la croissance des animaux. Celles-ci (au maximum 4 par repas) étaient effectuées au début du repas (temps zéro) et à des temps variables, compris entre 1/2 heure et 5 heures après le début du repas.

Les échantillons de sang étaient immédiatement mélangés à environ 7 fois leur volume d'éthanol maintenu vers  $-15^{\circ}\text{C}$ , et conservés à cette température en vue de l'analyse. Les acides aminés ont été extraits selon une technique précédemment décrite (PION, FAUCONNEAU, RERAT 1964), puis dosés par chromatographie sur colonne (MOORE, SPACKMANN et STEIN 1958) au moyen d'un appareil automatique. Les teneurs en acides aminés libres du sang porte ont été rapportées à la matière sèche du résidu d'extraction, très voisine de celle du sang.

## RESULTATS

Nous n'avons pas fait apparaître dans les tableaux tous les acides aminés décelés dans le sang, mais nous nous sommes limités aux composés dosés quantitativement dans tous les échantillons.

### COMPOSITION DU SANG DES ANIMAUX A JEUN

Nous avons comparé (tableau I) la composition en acides aminés libres du sang prélevé au début du repas (les animaux étaient à jeun de puis 15 heures) à la composition en acides aminés de l'aliment, et aux mêmes données observées au cours d'une expérience précédente chez des animaux consommant du blé supplémenté en lysine et en tryptophane. Les deux régimes avaient des compositions en acides aminés indispensables voisines, sauf en ce qui concerne la lysine. Le rapport des concentrations dans l'aliment est sensiblement le même pour les différents acides aminés indispensables dosés, sauf en ce qui concerne la valine, en concentration relativement forte dans le sang, et la phénylalanine qui s'y trouve en concentration relativement faible. Au contraire, les concentrations en acides aminés non indispensables n'ont que peu de rapport avec la composition de l'aliment. La teneur en lysine du sang porte varie proportionnellement à celle de la ration.

### VARIATIONS AU COURS DE LA DIGESTION (Tableau II - Graphique)

Les concentrations en acides aminés du sang porte augmentent rapidement après ingestion des repas, comme nous l'avons constaté dans le cas du blé. Les teneurs maximum sont généralement observées 1 heure à deux heures après le début du repas. Les concentrations diminuent ensuite, pour être voisines de celles qui avaient été observées dans le sang des animaux à jeun au bout de 5 heures. Les cinétiques d'absorption consécutives à l'ingestion des deux régimes sont voisines, sauf en ce qui concerne la lysine. Pour cette dernière, (Graphique), les courbes de concentrations correspondant aux deux types d'aliment présentent la même allure, ce qui permet de supposer que la lysine supplémentaire est absorbée à la même vitesse que celle qui provient de la digestion des protéines du

Tableau I

Régimes	Composition en acides aminés de l'aliment (g/kg)		Composition en acides aminés libres du sang au début du repas (mg/g de sang frais)	
	Blé	Tournesol	Blé	Tournesol
Acide aspartique	6,2	10,5	5,15	4,6
Thréonine	3,7	4,3	8,2	8,5
Sérine	6,0	5,1	11,7	ND
Glutamine			18,15	ND
Asparagine				
Acide glutamique	39,4	24,6	17,15	ND
Proline	12,9	4,9	28,6	19,0
Citrulline			11,6	11,95
Glycine	5,0	7,9	68,8	67,8
Alanine	4,7	5,1	40,3	30,65
Valine	6,0	6,5	22,2	31,55
Cystine	3,1	2,2	ND	6,75
Méthionine	2,0	4,3	ND	7,05
Isoleucine	5,1	5,4	12,0	12,8
Leucine	8,7	7,3	16,15	15,4
Tyrosine	3,9	3,1	10,05	7,5
Phénylalanine	6,4	5,9	9,3	7,0
Ornithine			14,15	20,3
Lysine	5,0	7,1	21,15	30,55
Histidine	2,8	2,8	11,35	8,2
Arginine	6,0	9,6	19,4	ND

Tableau II

EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN QUELQUES ACIDES AMINES LIBRES  
DU SANG PORTE AU COURS DE LA DIGESTION  
(EN % DES CONCENTRATIONS DU SANG DES ANIMAUX A JEUN)

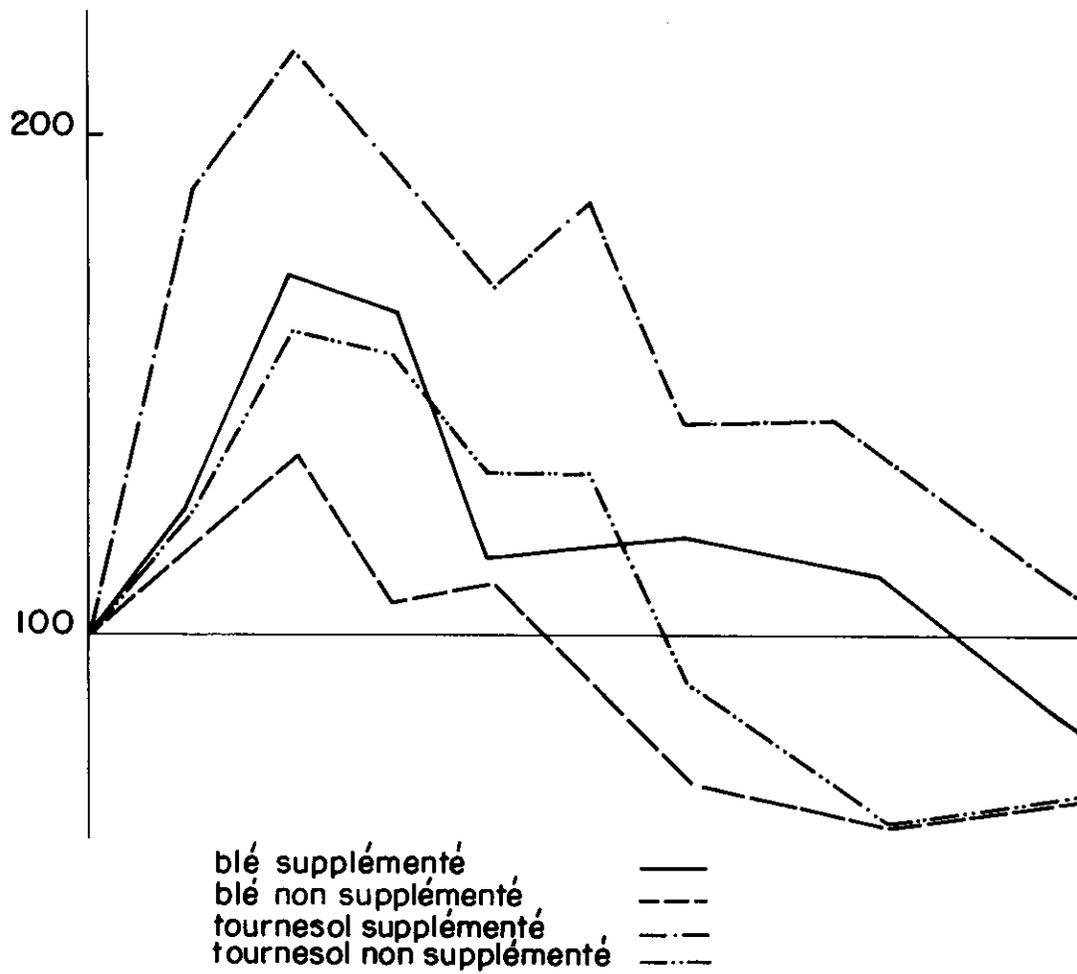
	Régimes	Temps après le repas							
		1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	2 h 1/2	3 h	4 h	5 h
Nombre d'animaux	A	3	2	3	1	3	1	2	3
	B	3	3	3	3	2	3	2	2
Nombre de prélèvements	A	4	4	4	3	4	3	2	3
	B	4	5	3	3	2	3	3	2
Thréonine	A	155	214	189	220	170	149	163	101
	B	130	156	206	188	225	141	77	87
Proline	A	166	244	174	252	205	187	135	130
	B	130	196	213	196	242	191	89	113
Glycine	A	82	132	97	127	116	113	122	92
	B	87	107	118	118	145	113	63	76
Alanine	A	150	232	176	246	171	176	163	116
	B	128	251	237	200	247	160	71	90
Valine	A	112	172	138	165	130	137	147	94
	B	93	131	143	140	164	135	68	90
Isoleucine	A	142	211	165	208	155	163	170	118
	B	122	162	197	196	205	155	80	89
Leucine	A	154	214	163	196	143	139	157	104
	B	140	168	211	186	204	132	64	80
Tyrosine	A	189	223	186	233	184	139	180	105
	B	150	176	244	197	245	155	81	85
Phénylalanine	A	195	275	224	315	231	228	220	128
	B	180	247	296	257	332	188	83	88

Régime A. Tournesol supplémenté en lysine

Régime B. Tournesol non supplémenté en lysine.

Concentration de la lysine libre dans le sang porte  
pendant la digestion.

( p.100 de la concentration au début du repas )



tournesol, et passent par un maximum une heure à une heure et demie après le début du repas. Mais les valeurs observées dans le cas du régime qui ne contient pas de lysine libre supplémentaire sont faibles, et deviennent inférieures à la teneur du sang à jeun, au bout de trois heures. Ce phénomène est dû à ce que les synthèses protéiques qui ont lieu dans les différents tissus de l'animal nécessitent des quantités de lysine supérieures aux apports alimentaires, et que le sang qui vient irriguer l'intestin et y prélever les produits de l'absorption est alors plus pauvre en lysine que le sang de l'animal à jeun. Les concentrations observées sont plus élevées que dans le cas des animaux qui avaient consommé des repas à base de blé, ce qui reflète la différence de composition entre les régimes utilisés.

## CONCLUSION

Les résultats obtenus montrent que les protéines du tournesol peuvent être digérées très rapidement par le porc et que les différents acides aminés indispensables libérés au cours de cette hydrolyse apparaissent simultanément dans le sang de la veine porte, et en même temps que la lysine ingérée sous forme libre. Ce fait est favorable à une bonne efficacité de la supplémentation.

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARSAC M., RERAT A., 1962. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 2, 335-343.  
MOORE S., SPACKMANN D.H., STEIN W.H., 1958. *Analyt. Chem.*, 30, 1185-1190.  
PION R., FAUCONNEAU G., RERAT A., 1964. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 4, 383-401.  
PION R., RERAT A., 1967. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 264, 632-635, série D.