

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU BESOIN EN TRYPTOPHANE DU PORC CHARCUTIER

T. KIENER, J. LOUGNON, J.C. JUGY

A.E.C. (Service Développement Alimentation Animale) 03600 COMMENTRY

Avec la collaboration technique de J. MATHE, J.-L. GRIMALDI

## 1. INTRODUCTION

L'optimisation de l'efficacité avec laquelle les aliments sont transformés en viande porcine exige des formulateurs une connaissance toujours plus poussée du besoin des animaux vis-à-vis des principaux nutriments. Le tryptophane est un des acides aminés essentiels vers lequel les préoccupations des nutritionnistes du porc sont tournées actuellement. C'est en effet l'acide aminé limitant secondaire des régimes dans la composition desquels entrent le maïs et ses dérivés (LEWIS *et al.*, 1979 ; GRUBER et MENKE, 1984), les protéagineux [pois (PEREZ et BOURDON, 1982 ; GROSJEAN et CASTAING, 1983 ; PALISSE-ROUSSEL *et al.*, 1984), fève (HENRY *et al.*, 1976), lupin (BOURDON *et al.*, 1980)], les farines de viande (LEIBHOLZ, 1982 ; BATTERHAM et WATSON, 1985).

En théorie, l'incorporation de lysine industrielle dans les aliments porcs permet d'en réduire le taux protéique jusqu'au niveau au-dessous duquel un acide aminé, non disponible sous forme industrielle, devient limitant. En pratique, la réduction des taux protéiques dans les rations des porcs reste un sujet d'intérêt, soit pour des raisons économiques (HENRY et PEREZ, 1986), soit à cause des problèmes d'environnement liés à l'épandage des déjections d'animaux nourris avec des aliments dont la teneur azotée est élevée (LENIS, 1987a).

L'occasion nous a déjà été donnée par deux fois de publier des travaux aux "Journées de la Recherche Porcine en France" ayant trait à cet acide aminé (LOUGNON, 1981 ; LOUGNON, 1984). Le tryptophane est un acide aminé utilisé par l'animal pour la protéosynthèse, mais il intervient aussi de façon non négligeable dans la synthèse de la vitamine PP (HANKES, 1984) et de la sérotonine (WURTMAN, 1986). C'est probablement par son rôle dans la synthèse de cette dernière substance que le tryptophane exerce une influence sur la régulation de l'ingestion telle que nous l'avons déjà signalée chez le porcelet sevré (LOUGNON, 1981 ; LOUGNON, 1984).

Nous avons voulu poursuivre nos investigations chez le porc charcutier entre 25 et 95 kg et étudier notamment son besoin en tryptophane ainsi que l'influence d'une carence entre 25 et 60 kg sur les performances ultérieures de l'animal.

### MISE EN EVIDENCE DU TRYPTOPHANE, ACIDE AMINE LIMITANT (Expérience A)

On compare à un régime témoin, deux régimes riches en protéines de maïs, le premier rééquilibré en lysine et le deuxième en lysine et tryptophane.

### MATERIEL ET METHODES

Cette expérience fait appel à un total de 48 porcelets (24 mâles castrés et 24 femelles) de race Large-White ou issus du croisement Large-White/Landrace Belge, répartis pour chaque sexe en 8 blocs complets de 3 porcelets issus de la même portée.

Tous les animaux sont logés individuellement et reçoivent à partir d'un poids moyen de 22,7 kg, l'un des 3 aliments expérimentaux qui figurent dans le tableau 1. Ces aliments, présentés sous forme de granulés de 5 mm de diamètre, sont distribués à volonté aux animaux jusqu'à un poids moyen de 97 kg.

Après abattage, les carcasses font l'objet d'une évaluation du pourcentage de muscles selon la méthode de DE BOER (NAVEAU *et al.*, 1979).

### RESULTATS

Les performances de croissance des animaux et les pourcentages de muscles des carcasses sont indiqués dans le tableau 2.

En raison de l'absence de toute interaction significative entre le régime et le sexe, nous n'avons indiqué que les moyennes des trois traitements.

La consommation journalière et le gain moyen quotidien sont affectés de façon hautement significative, quelle que soit la période considérée, par la diminution du taux protéique sans addition de tryptophane dans le régime.

L'infériorité du lot C est moins nette au niveau de l'indice de consommation. Pour ce critère, au cours de la première période (23-60 kg) la plus faible valeur est enregistrée dans le lot CT.

**TABLEAU 1**  
EXPERIENCE A : COMPOSITION CENTESIMALE  
ET CARACTERISTIQUES DES REGIMES

	N	C	CT
Maïs	78	80	80
Tourteau de soja	18	5	5
Gluten de maïs	—	10	10
Composé Minéral et Vitaminique	4	4	4
Prémélange C (1)	—	1	—
Prémélange C T (2)	—	—	1
<b>CARACTERISTIQUES CALCULEES</b>			
Energie digestible kcal./kg (3)	3 390	3 440	3 440
Energie métabolisable kcal./kg (3)	3 270	3 320	3 320
Matières azotées p. 100 (4)	15,80	15,80	15,80
Lysine p. 100 (4)	0,76	0,76	0,76
Méthionine + Cystine p. 100 (4)	0,55	0,66	0,66
Thréonine p. 100 (4)	0,60	0,56	0,56
Tryptophane p. 100 (4)	0,18	0,13	0,18

(1) Contenant 37,5 p. 100 de L-lysine monochlorhydrate

(2) Contenant 37,5 p. 100 de L-lysine monochlorhydrate et 5 p. 100 de L-tryptophane

(3) Calcul d'après les tables de l'INRA (1984)

(4) Calcul d'après les tables d'A.E.C. (1987)

**TABLEAU 2**  
EXPERIENCE A : RÉSULTATS MOYENS  
CONSOMMATION - CROISSANCE - EFFICACITE ALIMENTAIRE - CONFORMATION

Lots - Régimes	N	C	CT	Analyse statistique (1)
<b>Première période</b>				
Nombre d'animaux	16	15	16	
Poids initial, kg	22,6	22,9	22,5	
Poids final, kg	60,4	60,0	60,3	
Consommation moyenne/jour, g	1 975a	1 641b	1 885a	R **
Gain de poids moyen/jour, g	812a	666b	824a	R **
Indice de consommation	2,40a	2,48b	2,28c	R **
<b>Deuxième période</b>				
Nombre d'animaux	15	15	16	
Poids final, kg	97,2	96,7	96,7	
Consommation moyenne/jour, g	2 731a	2 393b	2 654a	R **
Gain de poids moyen/jour, g	990a	834b	961a	R **
Indice de consommation	2,76	2,89	2,76	N. S.
<b>Période totale</b>				
Nombre d'animaux	15	15	16	
Consommation moyenne/jour, g	2 300a	1 968b	2 169a	R **
Gain de poids moyen/jour, g	892a	737b	885a	R **
Indice de consommation	2,58a	2,68b	2,52a	R **
Pourcentage de muscles	47,0	47,6	46,2	N. S.

(1) R : différences entre régimes

N.S. : différences non significatives

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

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes (test de DUNCAN, 5 p. 100)

**BESOIN EN TRYPTOPHANE DU PORC CHARCUTIER  
ENTRE 25 ET 60 kg  
(Expérience B)**

L'expérience est réalisée avec 60 porcelets (30 mâles castrés et 30 femelles) de race Large-White ou issus du croisement Large-White/Landrace Belge, répartis pour chaque sexe en 10 blocs homogènes de 3 porcelets issus de la même portée.

**MATERIEL ET METHODES**

Cette expérience est réalisée avec un régime de base (B) carencé en tryptophane (0,13 p. 100) auquel sont comparés deux régimes de composition identique mais supplémentés en L-tryptophane aux doses respectives de 0,02 et 0,04 p. 100.

Tous les animaux sont logés individuellement et reçoivent à partir d'un poids moyen de 24,1 kg l'un des trois aliments expérimentaux qui figurent dans le tableau 3. Ces aliments, présentés sous forme de granulés de 5 mm de diamètre, sont distribués à volonté aux animaux jusqu'à un poids moyen de 60,3 kg.

**TABLEAU 3**  
EXPERIENCE B : COMPOSITION CENTESIMALE ET CARACTERISTIQUES DES REGIMES

	B	B T 1	B T 2
Maïs	42	42	42
Orge	31	31	31
Pois fourrager	10	10	10
Farine de viande	11	11	11
Amidon	4	4	4
Composé Minéral et Vitaminique	1	1	1
Prémélange B (1)	1	—	—
Prémélange B T 1 (2)	—	1	—
Prémélange B T 2 (3)	—	—	1
<b>CARACTERISTIQUES CALCULEES</b>			
Energie digestible kcal./kg (4)	3 300	3 300	3 300
Matières azotées p. 100 (5)	14,90	14,90	14,90
Lysine p. 100 (5)	0,80	0,80	0,80
Méthionine + Cystine p. 100 (5)	0,50	0,50	0,50
Thréonine p. 100 (5)	0,50	0,50	0,50
Tryptophane p. 100 (5)	0,11	0,13	0,15
<b>CARACTERISTIQUES DOSEES</b>			
Tryptophane	0,13	0,15	0,17

(1) contenant 17,7 p. 100 L-lysine monochlorhydrate, 2,4 p. 100 DL-méthionine

(2) contenant 17,7 p. 100 L-lysine monochlorhydrate, 2,4 p. 100 DL-méthionine, 2 p. 100 L-tryptophane

(3) contenant 17,7 p. 100 L-lysine monochlorhydrate, 2,4 p. 100 DL-méthionine, 4 p. 100 L-tryptophane

(4) calcul d'après les tables de l'INRA (1984)

(5) calcul d'après les tables d'A.E.C. (1987)

## RESULTATS

Les performances moyennes de croissance sont indiquées dans le tableau 4.

**TABLEAU 4**  
EXPERIENCE B : RESULTATS MOYENS CONSOMMATION  
CROISSANCE - EFFICACITE ALIMENTAIRE  
Période de 25 - 60 kg

	Consommation journalière (g)	Gain de poids quotidien (g)	Indice de consommation
Effet sexe			
• Mâles castrés	1 960	774	2,53
• Femelles	1 707	674	2,54
Analyse statistique (1)	**	**	N.S.
Effet niveau de tryptophane			
• 0,13 p. 100	1 740a	669a	2,61a
• 0,15 p. 100	1 870b	736b	2,54b
• 0,17 p. 100	1 879b	763b	2,47c
Analyse statistique (1)	**	**	**

(1) \*\* différences significatives au seuil de probabilité de 0,01.

N.S. différences non significatives.

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes.

(test de DUNCAN 5 P. 100)

On ne relève aucune interaction significative entre le régime et le sexe.

L'effet du sexe se manifeste sur la consommation et le gain de poids moyen quotidien :

– La consommation journalière moyenne est inférieure pour les femelles de 13 p. 100 pendant la période considérée

– La différence entre les consommations explique la différence observée au niveau des gains de poids (- 13 p. 100). L'indice de consommation est le même pour les mâles et les femelles.

Consommations journalières, gains de poids et indices de consommation sont affectés de façon hautement significative par la nature du régime pendant la période 25-60 kg.

– L'infériorité du régime B est manifeste pour les trois critères.

– La supériorité du régime B T 2 n'est significative que pour la comparaison des indices de consommation

**INFLUENCE DE LA CARENCE EN TRYPTOPHANE  
ENTRE 25-60 kg  
SUR LES PERFORMANCES ULTERIEURES  
(Expérience C)**

## SCHÉMA EXPÉRIMENTAL

Cette expérience compare 4 traitements expérimentaux selon le schéma factoriel suivant :

• 2 niveaux de Tryptophane pendant la phase 25-60 kg (0,10 et 0,15 p. 100)

• 2 types de distribution d'un même aliment pendant la phase de 60-95 kg (rationné et ad-libitum)

Le schéma expérimental est représenté dans le tableau 5.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

44 porcelets mâles castrés de race Large-White ou issus du croisement Large-White/Landrace Belge, répartis en 11 blocs homogènes de 4 animaux issus de la même portée.

Tous les animaux sont logés individuellement et reçoivent à partir d'un poids moyen de 26,4 kg l'un des deux aliments expérimentaux (TC ou TE). Ces aliments sont distribués à volonté aux animaux jusqu'à un poids moyen de 62 kg.

**TABLEAU 5**  
EXPERIENCE C : SCHEMA EXPERIMENTAL

Lots	25 à 60 kg				60 à 95 kg			
	Régimes	Tryptophane p. 100	Mode alimentation	Nombre animaux	Régime	Tryptophane p. 100	Mode alimentation	Nbre animaux
T C L	TC	0,10	ad-libitum	11	F	0,16	ad-libitum	11
T C R	TC	0,10	ad-libitum	11	F	0,16	rationné	11
T E L	TE	0,10	ad-libitum	11	F	0,16	ad-libitum	11
T E R	TE	0,10	ad-libitum	11	F	0,16	rationné	11

**TABLEAU 6**  
EXPERIENCE C : COMPOSITION CENTESIMALE ET CARACTERISTIQUES DES REGIMES

	T C	T E	F
Mais	60	60	60
Orge	10	10	30
Pois fourrager	18	18	10
Farine de viande 50 %	5	5	—
Tourteau de soja 48 %	—	—	10
Son fin	—	—	5
Amidon de maïs (cru)	2	2	2
C.M.V. "T"	4	4	—
C.M.V. "F"	—	—	4
Prémélange "TC" (1)	1	—	—
Prémélange "TE"(2)	—	1	—
<b>CARACTERISTIQUES CALCULEES</b>			
Energie digestible kcal./kg (3)	3 400	3 400	3 270
Matières azotées p. 100 (4)	13,00	13,00	13,00
Lysine p. 100 (4)	0,79	0,79	0,70
Méthionine + Cystine p. 100 (4)	0,46	0,46	0,48
Thréonine p. 100 (4)	0,54	0,54	0,51
Tryptophane p. 100 (4)	0,10	0,15	0,16
<b>CARACTERISTIQUES DOSEES</b>			
Matières azotées p. 100	13,60	13,80	13,80
Lysine p. 100	0,79		
Méthionine + Cystine p. 100	0,57		
Thréonine p. 100	0,56		
Tryptophane naturel p. 100	0,10		
Tryptophane ajouté p. 100	—	0,05	

(1) contenant 20,0 p. 100 L-Lysine monochlorhydrate, 10,0 p. 100 DL-Méthionine 10,0 p. 100 L-Thréonine.

(2) contenant 20,0 p. 100 L-Lysine monochlorhydrate, 10,0 p. 100 DL-Méthionine, 10,0 p. 100 L-Thréonine, 5,0 p. 100 L-Tryptophane.

(3) calcul d'après les tables de l'INRA (1984).

(4) calcul d'après les tables d'A.E.C. (1987).

Entre 62 kg et 97 kg, les animaux reçoivent un même aliment (F) distribué à volonté, soit rationné.

La composition centésimale et les caractéristiques des régimes qui sont présentés sous forme de granulés de 5 mm de diamètre sont indiqués dans le tableau 6.

Le plan d'alimentation des animaux soumis au rationnement entre 67 et 92 kg est indiqué dans le tableau 7.

Les carcasses font l'objet d'une découpe et d'une mesure du pourcentage de muscles selon la méthode de DE BOER (NAVEAU *et al*, 1979).

## RESULTATS

Les résultats moyens de consommation, croissance et efficacité alimentaire sont relevés dans le tableau 8. Les résultats moyens de composition corporelle sont relevés dans le tableau 9.

### Première période

Au cours de cette période, durant laquelle tous les porcs sont nourris à volonté, le seul facteur de variation est le taux de Tryptophane de l'aliment. Il se manifeste de façon hautement significative sur les trois critères étudiés.

**TABLEAU 7**  
EXPERIENCE C : PLAN DE RATIONNEMENT

Poids vif (kg)	60	65	70	75	80	85	90	95
Ration g/jour *	2 140	2 230	2 310	2 370	2 420	2 430	2 450	2 450

\* distribuée en deux repas

**TABLEAU 8**  
EXPERIENCE C : RESULTATS MOYENS  
CONSOMMATION - CROISSANCE - EFFICACITE ALIMENTAIRE

Lots	T C L	T E L	T C R	T E R	Analyse statistique (1)
Nombre d'animaux	11	11	11	11	
<b>Première période (26/63 kg)</b>					
Poids initial kg	26,5	26,7	26,3	26,2	
Poids final kg	61,3	62,0	61,2	62,1	
Consommation moyenne/jour g	1 874	2 281	1 916	2 272	T **
Gain de poids moyen/jour g	674	958	693	929	T **
Indice de consommation	2,77	2,38	2,77	2,45	T **
<b>Deuxième période (62/97 kg)</b>					
Poids final kg	98,1	96,4	96,8	97,5	
Consommation moyenne/jour g	2 666	2 915	2 396	2 405	T**R**TR**
Gain de poids moyen/jour g	868	970	813	847	T** R**
Indice de consommation	3,09	3,01	2,95	2,85	R**
<b>Période totale (26/97 kg)</b>					
Consommation moyenne/jour g	2 231	2 591	2 133	2 337	T**R**TR*
Gain de poids moyen/jour g	762	964	745	884	T** R**
Indice de consommation	2,93	2,70	2,86	2,65	T **

(1) T : effet "taux de Tryptophane"

R : effet "rationnement"

TR : interaction "Tryptophane" x "rationnement"

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

**TABLEAU 9**  
EXPERIENCE C : RESULTATS MOYENS - COMPOSITION CORPORELLE

Lots	T C L	T E L	T C R	T E R	Analyse statistique (1)
Nombre d'animaux	11	11	11	11	
Longueur cm	81,3	79,6	81,1	79,4	T**
Rendement p. 100	77,3	76,0	77,1	75,3	T**
Epaisseur de lard maxi mm	23,4	25,9	24,5	24,0	N.S.
Epaisseur de lard moy. mm	21,9	24,3	22,6	22,5	N.S.
Jambon % poids net	25,3	25,4	25,3	25,6	N.S.
Jambon + Longe "	57,9	57,0	57,9	58,3	N.S.
Bardière "	12,5	13,2	12,2	12,5	N.S.
Panne "	2,1	1,9	2,2	1,9	N.S.
Bardière + Panne "	14,6	15,1	14,4	14,4	N.S.
Longe/Bardière	2,64	2,43	2,73	2,68	N.S.
Pourcentage de muscle	49,3	47,4	48,3	49,0	N.S.

(1) T : effet "taux de Tryptophane"

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

N.S.: différences non significatives

La consommation journalière du régime carencé en Tryptophane est inférieure à 17 p. 100 à celle du régime équilibré. Avec un indice de consommation supérieur de 15 p. 100, les porcs en des lots TC réalisent une croissance journalière moyenne inférieure de 28 p. 100 à celle des animaux des lots TE.

### Seconde période

Conformément au protocole, l'effet du rationnement se manifeste sur la consommation journalière moyenne qui chez les animaux rationnés est inférieure de 14 p. 100. Le gain de poids journalier n'est alors inférieur que de 10 p. 100 à celui des porcs nourris à volonté, le rationnement permettant une diminution de l'indice de consommation de 5 p. 100.

La nature de l'aliment (taux de Tryptophane) consommé en première période agit sur les performances de cette seconde période (de façon hautement significative sur la consommation et le gain de poids). Globalement, les animaux ayant ingéré un régime carencé continuent à avoir une moindre consommation (- 5 p. 100) et une croissance inférieure (- 8 p. 100) avec un indice supérieur de 3 p. 100.

Une interaction significative entre le taux de Tryptophane de l'aliment distribué en première période et le rationnement apparaît au niveau de la consommation, les porcs rationnés des deux lots TCR et TER ayant bien une consommation identique, alors qu'en alimentation à volonté la consommation des porcs préalablement carencés en Tryptophane est inférieure de 9 p. 100 à celle des animaux ayant reçu le régime équilibré avant 60 kg.

### Période totale

Pour l'ensemble de l'engraissement (26 à 97 kg) on retrouve une influence du rationnement avec une consommation inférieure de 7 p. 100 et un gain de poids journalier inférieur de 6 p. 100.

Le régime carencé en tryptophane entraîne une consommation inférieure de 11 p. 100, une vitesse de croissance inférieure de 18 p. 100, un indice de consommation supérieur de 9 p. 100.

Une interaction significative entre les deux facteurs se retrouve au niveau de la consommation et du gain de poids journalier, l'influence du rationnement étant nettement plus sensible pour les animaux ayant consommé avant 60 kg le régime équilibré.

### Composition corporelle

Les porcs ayant consommé un aliment carencé en tryptophane ont des carcasses dont la longueur est, en moyenne, supérieure de 2 p. 100 et qui présentent un rendement supérieur de 2 p. 100.

Aucun des autres critères n'est influencé de façon significative, bien que les porcs rationnés ont tendance à être moins gras (rapport longe/bardière supérieur à 8 p. 100).

### DISCUSSION

Le tryptophane est de tous les acides aminés celui dont la teneur dans les matières premières est la plus mal connue. Les valeurs relevées dans les tables ainsi que les résultats d'analyses ne sont pas une garantie pour le formulateur. Il est difficile d'ailleurs de déterminer si la variation des valeurs relevées dans la littérature reflète la variation des matières premières ou l'imprécision analytique telle que le suggèrent

BATTERHAM et WATSON (1985) ou MITCHELL (1987). Dans le cas de l'expérience B, nous avons été surpris par la différence observée entre le taux de tryptophane calculé et celui analysé du régime de base (0,11 p. 100 contre 0,13 p. 100). A la suite de l'analyse des matières premières entrant dans la composition du régime, cette différence s'est expliquée par l'utilisation d'une farine de viande de très bonne qualité (0,28 p. 100 de tryptophane) et d'orge riche en cet acide aminé (0,16 p. 100 contre 0,11 p. 100 dans les tables A.E.C., 1987 ou INRA, 1984).

L'expérience A illustre l'importance du tryptophane dans l'alimentation du porc et l'attention que le formulateur doit lui apporter puisque nous avons distribué à nos animaux un régime à 16 p. 100 de protéines, carencé en tryptophane. La possibilité d'incorporer de la lysine industrielle aux aliments permet, en théorie, une réduction des taux protéiques jusqu'au niveau où les acides aminés limitants secondaires deviennent insuffisants dans la ration. C'est pourquoi nous avons voulu déterminer la contrainte minimale que le formulateur doit imposer à l'apport en tryptophane pour l'obtention de performances optimales.

La contribution du tryptophane qui permet d'optimiser les performances des porcs entre 25 et 60 kg varie en fonction du critère considéré. Un apport de 0,15 p. 100 du total de la ration permet d'optimiser la consommation et la vitesse de croissance, mais la meilleure efficacité alimentaire est obtenue au seuil de 0,17 p. 100, soit un apport de 3,2 g de tryptophane par jour, un apport de 0,52 g de tryptophane par 1 000 Kcal d'Energie Digestible ou un rapport de tryptophane/lysine de 0,21.

Ces résultats sont en accord avec les recommandations de l'A.R.C. (1981) : 0,16 p. 100, de RUSSEL *et al.* (1983) : 0,17 p. 100, de HENRY *et al.* (1986) : 0,158 p.100, de LENIS (1987b) : 0,17 p. 100. Ils restent néanmoins supérieurs aux recommandations de BATTERHAM et WATSON (1985) : 0,135 p. 100, LARUE *et al.* (1986) : 0,10 p. 100 ou au besoin estimé par l'oxydation d'un acide aminé marqué : 0,13 p. 100 (LIN *et al.* 1986). Ces données bibliographiques sont regroupés dans le tableau 10.

TABLEAU 10

	Poids (Kg)	Méthode d'évaluation	
A.R.C, 1981	15 - 50		0,16 % (MS)
INRA, 1984	25 - 60		0,15 %
RUSSEL, 1983	18 - 34	Test de croissance	0,17 %
BATTERHAM, 1985	20 - 45	Test de croissance	0,135 %
LARUE, 1986	20 - 50	Test de croissance	0,10 %
HENRY, 1986	15 - 40	Test de croissance	0,158 %
LIN, 1986	30 - 45	Oxydation de la Phénylalanine	0,13 %
LENIS, 1987	35 - 105	Test de croissance	0,17 %

La variabilité des résultats peut être la conséquence d'une différence de disponibilité du tryptophane dans les matières premières qui composent les régimes expérimentaux. SATO *et al.* (1987) indiquent que la disponibilité du tryptophane peut varier de 82 p. 100 pour une farine de viande à 95 p. 100 pour un tourteau de soja.

L'expérience C confirme qu'un déficit en tryptophane d'environ 30 p. 100 dans un régime distribué à des porcs entre 25 et 60 kg se traduit par une détérioration des performan-

ces : réduction de la croissance journalière de 28 p. 100 résultant d'une consommation diminuée de 17 p. 100 et d'une efficacité alimentaire inférieure de 13 p. 100.

Ces porcs carencés en tryptophane ne "compensent" pas leurs performances s'ils reçoivent après 60 kg un aliment équilibré. Leur consommation journalière reste inférieure de 9 p. 100 à celle des porcs alimentés dans les mêmes conditions, mais ayant consommé avant 60 kg un régime équilibré.

L'absence de différences significatives entre les animaux des quatre lots expérimentaux concernant les critères de composition corporelle ne permet pas de conclusions précises.

Il apparaît cependant que les carcasses ayant le plus faible pourcentage de muscle et la plus forte adiposité sont celles des porcs du lot TEL, ayant consommé du début à la fin de l'essai un aliment équilibré à volonté et ayant eu la croissance la plus rapide.

Par rapport à ces carcasses, celles des porcs des lots TCL et TER présentent des améliorations comparables : pourcentage de muscle supérieur de 4 p. 100, rapport longe/bardière supérieur de 10 p. 100. Il semblerait donc que la composition corporelle puisse être améliorée de manière semblable soit par un rationnement après 60 kg, soit par la consommation avant 60 kg d'un aliment carencé en tryptophane, ce qui pourrait laisser supposer qu'à 60 kg les porcs carencés sont plus maigres que leurs homologues.

## CONCLUSION

L'utilisation de plus en plus fréquente de l'acide aminé limitant primaire sous forme industrielle nécessite un approfondissement de nos connaissances vis-à-vis des acides aminés limitants secondaires.

Le tryptophane est l'acide aminé limitant secondaire des aliments porcs dont la formule comprend du maïs, des dérivés du maïs, des protéagineux, de la farine de viande.

Le niveau de tryptophane qui optimise les performances dans le contexte où nous nous sommes situés (porcs mâles castrés et femelles entre 25 - 60 kg) est de 0,17 p. 100 de la ration, soit 21 p. 100 de l'apport de Lysine, soit 0,52 g/1 000 Kcal d'Energie Digestible.

L'influence de la carence entre 25 et 60 kg est importante puisqu'elle se répercute sur les performances ultérieures des animaux même nourris avec un régime équilibré. En cas de distribution d'un aliment unique pendant toute la période d'engraissement, on adoptera la norme tryptophane proposée ci-dessus.

## BIBLIOGRAPHIE

- A.E.C., 1987. Tables A.E.C., Recommandations en nutrition animale, In press.
- A.R.C., 1981. The nutrient requirement of pigs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough., 307 p.
- BATTERHAM E.S., WATSON C., 1985. *Animal Feed Sci. Technol.*, **13**, (3-4), 171-182.
- BOURDON D., PEREZ J.M., CALMES R., 1980. *Journées Rech. Porcine en France*, **12**, 245-264.
- GRUBER F., MENKE K.H., 1984. *Z. Tierphysiol. Tierernährung Futtermittelkunde*, **51**, (4-5), 214-228.
- HANKES L.V., 1984. In MACHLIN L.J., *Handbook of vitamins*, Marcel DEKKER, inc./New-York, 329-377.
- HENRY Y., BOURDON D., DUEE P.H., JUNG J., 1976. *Journées Rech. Porcine en France*, **8**, 51-60.
- HENRY Y., DUEE P.H., RERAT A., PION R., 1986. *Nutr. Rept. Intern.*, **34**, (4), 565-573.
- HENRY Y., PEREZ J.M., 1986. *Journées Rech. Porcine en France*, **18**, 57-66.
- I.N.R.A., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles, INRA, Paris, 296 p.
- LARUE D.C., TANKSLEY Jr., KNABE D.A., 1986. *J. Anim. Sci.*, **63**, (suppl. 1), 272, (Abstr.)
- LEIBHOLZ J., 1982. *Animal Feed Sci. Technol.*, **7**, (1), 27-34.
- LENIS N.P., 1987a. *Proceedings of the 5th symposium on protein metabolism and nutrition, ROSTOCK-GDR*, in press.
- LENIS N.P., 1987b. *Proceedings of the 5th symposium on protein metabolism and nutrition, ROSTOCK-GDR*, in press.
- LEWIS A.J., PEO E.R. Jr., MOSER B.D., CRENSHAW T.D., 1979. *Nutr. Rept. Intern.*, **19**, (4), 533-540.
- LIN F.D., SMITH T.K., BAYLEY H.S., 1986. *J. Animal Sci.*, **62**, (3), 660-664.
- LOUGNON J., 1981. *Journées Rech. Porcine en France*, **13**, 95-102.
- LOUGNON J., 1984. *Journées Rech. Porcine en France*, **16**, 371-382.
- MITCHELL G.G., 1987. In *Recent Findings on Poultry Characterisation*. AFRC. ROSLIN, Sept. 87.
- NAVEAU J., ROLLAND G., POMMERET T.P., 1979. *Techni. Porc*, **2**, (5), 7-14.
- RUSSEL L.E., CROMWELL G.L., STAHLY T.S., 1983. *J. Animal Sci.*, **56**, (5), 1115-1123.
- SATO H., KOBAYASHI T., JONES R.W., EASTER R.A., 1987. *J. Animal Sci.*, **64**, (1), 191-200.
- WURTMAN R.J., 1986. *Nutrition Reviews*, **44**, (May Supplement), 2-5.