

BESOIN EN LYSINE, SELON LE SEXE, DU PORC EN FINITION

D. BOURDON et Y. HENRY

Institut National de la Recherche Agronomique - Station de Recherches Porcines, Saint-Gilles, 35590 L'Hermitage

Avec la collaboration technique de G. CONSEIL, M. LEMARIE, J.C. RISSEL et A. AMET, pour l'expérimentation sur animaux, de Nadine MEZIERE et Annick BLANCHARD pour l'analyse des régimes, de Y. COLLEAUX pour le dosage des acides aminés, et de L. JAFFRENNOU, P. SUREL, H. RENOULT et M. ALIX pour la réalisation de l'abattage, la découpe des carcasses et la collecte des données de composition corporelle.

INTRODUCTION

Lors de mises au point récentes sur les recommandations d'apport azoté pour le porc en croissance (HENRY, 1980a ; A.R.C., 1981 ; I.N.R.A., 1984 ; HENRY *et al.*, 1987), il a été fait état d'un manque de connaissances précises sur les besoins en acides aminés pendant la phase de finition, au-delà de 50 kg de poids vif. Il en est ainsi pour la lysine, qui est généralement l'acide aminé limitant primaire dans les aliments pour porcs et sert de référence pour l'estimation des besoins pour les autres acides aminés indispensables, sur la base de rapports considérés comme constants entre eux et la lysine (A.R.C., 1981 ; I.N.R.A., 1984). L'établissement de recommandations pour les apports d'acides aminés indispensables a de plus parfois donné lieu à une extrapolation des besoins connus pour la première phase de croissance (N.R.C., 1979). Il faut aussi reconnaître que dans de nombreux essais de supplémentation d'acides aminés, il a été procédé à des variations simultanées des taux d'incorporation au cours des deux périodes successives de "croissance" (avant 50 ou 60 kg de poids vif) et de "finition", ce qui ne permet pas de déduire les besoins stricts en acides aminés pendant la phase terminale de l'engraissement.

A cette imprécision dans la connaissance des besoins en acides aminés chez le porc en finition s'ajoute une évolution rapide, au cours des dix dernières années, du potentiel de croissance et de dépôt de tissus maigres sous l'effet du progrès génétique. Ceci a eu pour résultat une augmentation beaucoup plus forte des besoins journaliers en acides aminés que du besoin énergétique, en raison d'une diminution du coût énergétique du gain pondéral (HENRY et NOBLET, 1986), ce qui accentue encore davantage l'accroissement du niveau des besoins en acides aminés relativement à l'énergie (g/Mcal ED). Il est dès lors nécessaire que la détermination des besoins en acides aminés s'appuie sur une quantification aussi précise que possible du gain journalier de tissus maigres.

Le présent travail avait ainsi pour objet de préciser, par la mesure du gain journalier de muscle, le besoin en lysine entre 50 et 100 kg de poids vif chez des porcs femelles et mâles castrés soumis à un même plan de rationnement alimentaire.

1. MODALITÉS EXPÉRIMENTALES

A l'issue d'une période pré-expérimentale de deux semaines, 120 porcs de race Large White, issus du troupeau expérimental de l'I.N.R.A. St-Gilles, d'un poids vif moyen initial de 49,3 kg et d'un âge moyen de 112 jours, sont répartis entre 6 traitements comportant chacun 10 animaux des deux sexes (femelles et mâles castrés), suivant la technique des blocs complets équilibrés, constitués à partir de l'âge et du poids des animaux au départ de l'expérience.

TABLEAU 1
COMPOSITION DU RÉGIME DE BASE (%)

Blé (1)	77,3
Tourteau de soja (2)	4
Tourteau d'arachide (3)	11
Mélasse de betterave	3
Phosphate bicalcique	2,2
Craie broyée	1,2
Sel marin	0,5
Mélange oligoéléments (4)	0,1
Vitamines (5)	0,26
L-thréonine	0,03
L-glycine	0,41

(1) 10,9 % MAT.

(2) 48,1 % MAT ; 4,2 % CB

(3) 38,8 % MAT ; 5,3 % CB ; teneurs en aflatoxines : B1, 18ppb ; B2, 10ppb

(4) Selon BOURDON et HENRY (1985)

(5) Selon BOURDON et HENRY (1985) ; amidon de maïs qsp.

Les 6 traitements consistent dans la supplémentation d'un régime de base contenant 0,50 % de lysine par des doses croissantes et régulièrement espacées de L-lysine HCl dans la gamme 0.50 - 0.90 % de lysine : soit respectivement 0.50 - 0.58 - 0.66 - 0.74 - 0.82 et 0.90 dans les traitements 1 à 6. Le régime de base (RB) à 0.50 % de lysine, dont la composition est décrite dans le tableau 1, est composé de blé, tourteau de soja et tourteau d'arachide. Il renferme 15 % de protéines et bénéficie d'une supplémentation en L-thréonine (0,03 %) pour se prémunir d'un déficit éventuel en cet acide

aminé limitant secondaire. Sa valeur énergétique est estimée à 3,17 Mcal d'énergie digestible (ED)/kg de poids frais. Les teneurs en protéines ($N \times 6,25$) dans les 6 régimes sont équilibrées en compensant l'apport supplémentaire de lysine par un apport équivalent d'azote sous forme de L-glycine. Les résultats d'analyse, rapportés dans le tableau 2, font apparaître une bonne concordance avec les prévisions : la teneur en lysine du régime de base se situe à 0,52 %.

Le plan de rationnement alimentaire, de type libéral (tableau 3), est commun aux femelles et aux mâles castrés. Les aliments sont distribués une fois par jour sous forme de granulés de 5 mm de diamètre. Les animaux sont élevés en loges individuelles, sur sol paillé, dans deux salles voisines de 60 places chacune, et reçoivent de l'eau à volonté dans un abreuvoir automatique. Les quantités d'aliment consommé sont enregistrées quotidiennement.

Au poids vif de 100 ± 2 kg (poids moyen final : 100,4 kg), les animaux sont abattus après un jeûne d'une nuit. Sur les carcasses chaudes on procède à des mesures d'épaisseur de gras et de muscle à l'aide de l'appareil Fat-O-Meater, sui-

vant la méthodologie décrite par DESMOULIN *et al.* (1984), en vue de l'estimation des pourcentages de muscle et de gras dans la carcasse. Dans une répétition complète de 60 animaux (5 de chacun des deux sexes par traitement), les demi-carcasses sous soumises à une découpe parisienne normalisée (DPN) après un ressuyage de 24 heures. Les teneurs en muscle et en gras sont estimées à partir des résultats de la découpe, en utilisant, pour le muscle, l'équation de prédiction définie par POMMERET et NAVEAU (1979), et pour le gras, celle déterminée par DESMOULIN *et al.* (1976).

Le gain journalier de muscle (GMUJ) est calculé à partir de la quantité de muscle estimée à l'abattage, à l'aide des données de découpe DPN, et de la quantité de muscle estimée au départ de l'expérience, à l'aide d'une équation de prédiction établie par KAREGE (1988) sur les porcs Large White du même troupeau expérimental I.N.R.A de St-Gilles en fonction du poids vif vide et selon le sexe ; le rapport poids vif vide/poids vif était fixé à 0,95 pour des animaux d'un poids vif avoisinant 50 kg. Le même mode de calcul a été utilisé pour l'estimation du gain journalier de muscle à partir de la teneur en muscle obtenue à l'aide de l'appareil Fat-O-Meater.

TABLEAU 2
COMPOSITION CHIMIQUE DES RÉGIMES EXPÉRIMENTAUX (1)

Traitement	1	2	3	4	5	6
Teneur en lysine calculée (%)	0,50	0,58	0,66	0,74	0,82	0,90
L-lysine HCl % (2)	—	0,102	0,204	0,306	0,408	0,510
L-glycine	0,410	0,328	0,246	0,164	0,082	—
Résultats d'analyse (% aliment frais) (3)						
Matière sèche	87,9	87,5	87,7	87,7	87,8	87,9
MAT	15,8	15,6	15,4	15,4	15,7	15,3
Lysine	0,52	0,58	0,67	0,75	0,84	0,90
Thréonine	0,47	0,46	0,47	0,46	0,47	0,46
Méthionine = cystine	0,54	0,52	0,54	0,53	0,53	0,54
Méthionine	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	0,21

(1) Valeur ED calculée : 3,17 Mcal ED/kg d'aliment frais

(2) 78,5 % lysine base

(3) Teneur calculée en tryptophane : 0,15 %

TABLEAU 3
PLAN DE RATIONNEMENT

Intervalle de poids vif (kg)	44-48	48-52	52-56	56-60	60-64	64-68	68-72	72-76	76-100
Quantité aliment, kg/j	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0

2. RESULTATS

En raison des différences de réponse attendues selon le sexe, les résultats sont présentés séparément pour les femelles et les mâles castrés. En dépit de l'application d'un même plan de rationnement en fonction du poids vif pour les deux sexes, les mâles castrés ont consommé en moyenne davantage d'aliment que les femelles dans les différents traitements (2,64 contre 2,54 kg/j, soit + 3,9 %) et ont réalisé un gain journalier comparable (825 contre 822 g/j).

Comme l'indique le tableau 4, l'élévation du taux de lysine au-dessus de 0,52 % dans le régime fait apparaître une évolution linéaire suivie d'un plateau pour le gain moyen journalier et l'indice de consommation. Le taux optimum de lysine pour l'expression de ces deux caractères est plus élevé chez les femelles que chez les mâles castrés : 0,75 contre 0,67 %.

La prise en compte des caractéristiques de composition corporelle, qu'il s'agisse des mesures linéaires sur carcasses chaudes (épaisseurs de lard et de muscle), ou des résultats de la découpe sur demi-carcasses froides, et des pourcentages de muscle et de gras estimés à partir de ces données, dans le cas des femelles (tableau 5), permet également de fixer la teneur optimale de lysine à 0,75 % pour l'ensemble des critères, et plus particulièrement pour ceux relatifs au développement musculaire (épaisseur de muscle, pourcentages de longe et de muscle). Par contre, chez les mâles castrés (tableau 6), en dehors d'une forte réponse dès la première dose de supplémentation (entre 0,52 et 0,58 % de lysine totale), l'évolution est moins nette, ce qui indique un effet moins prononcé de l'apport de lysine supplémentaire sur la composition tissulaire corporelle que chez les femelles, notamment pour l'épaisseur de lard latérale et l'épaisseur de muscle, ainsi que pour les pourcentages de muscle et de gras mesurés à l'aide du Fat-O-Meater.

TABEAU 4
RÉSULTATS MOYENS DE CROISSANCE ET D'INDICE DE CONSOMMATION SELON LE SEXE (1)

Traitement	1	2	3	4	5	6	Signification statistique (2)
Lysine totale, %	0,52	0,58	0,67	0,75	0,84	0,90	S \bar{x}
Femelles							
Aliment consommé/j, kg	2,53	2,54	2,58	2,53	2,51	2,52	
Gain moyen/j, g	712	777	845	876	870	851	24 **
Indice de consommation (2)	3,58	3,29	3,07	2,89	2,89	2,97	0,07 **
Mâles castrés							
Aliment consommé/j, kg	2,62	2,64	2,65	2,62	2,65	2,63	
Gain moyen/j, g	734	805	848	852	871	837	22 **
Indice de consommation (2)	3,59	3,29	3,13	3,10	3,07	3,17	0,08 **

(1) Poids vif moyen initial : 49,3 kg ; final : 100,7 kg. 10 animaux par traitement et par sexe.

(2) S \bar{x} : écart-type de la moyenne - Seuil de signification : ** : 0,01.

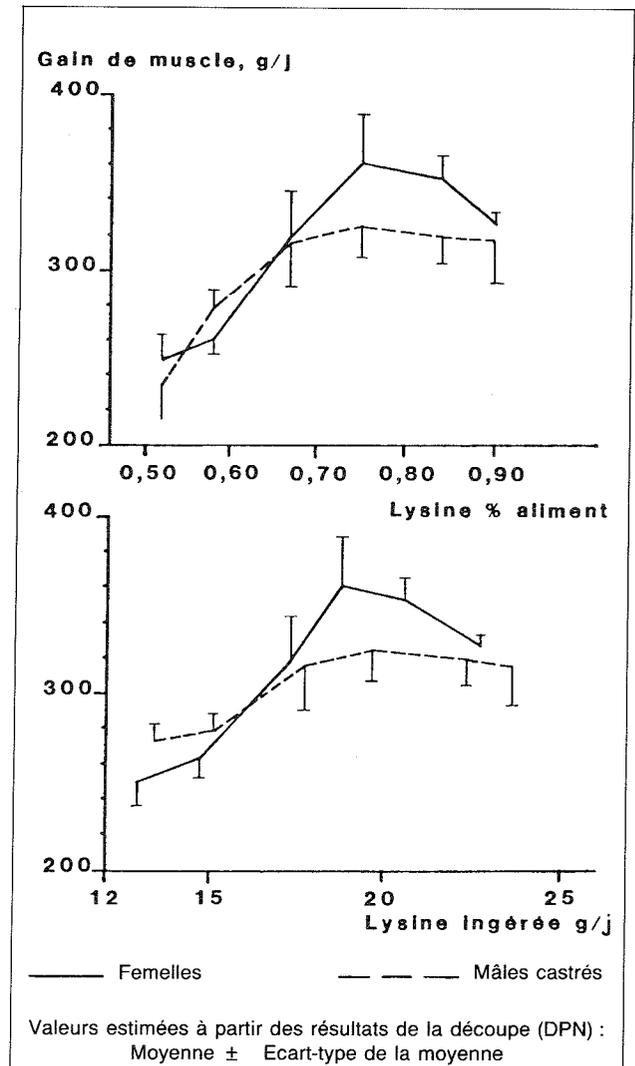
(3) kg aliment frais/kg gain de poids vif.

Les variations du gain journalier de muscle (GMUJ), calculé à partir des résultats de découpe des demi-carasses à l'abattage ou des mesures Fat-O-Meater et de l'estimation du poids de muscle au départ de l'expérience (tableau 7) permettent de déterminer sans ambiguïté la teneur optimale de lysine. Chez les femelles, GMUJ atteint sa valeur maximale (361 g à partir des résultats DPN) au taux de 0,75 % de lysine, tandis que chez les mâles castrés il plafonne dès 0,67 % de lysine pour une valeur de 316 g. Il est intéressant de noter, d'après l'évolution graphique (Figure 1), que jusqu'à 0,67 % de lysine, le GMUJ varie de la même manière chez les femelles et les mâles castrés. Au taux de 0,67 % de lysine et pour des quantités moyennes de lysine consommée/j comparables, le dépôt journalier de muscle est identique chez les femelles et les mâles castrés (respectivement 318 et 316 g). Le niveau plus élevé du besoin en lysine chez les femelles est à relier à un potentiel de dépôt de muscle plus important (+ 45 g/j). Les gains de muscle par g. de lysine ingérée, au taux correspondant à la satisfaction du besoin, représentent respectivement 19,2 et 17,8 g chez les femelles et les mâles castrés. L'analyse de régression linéaire de GMUJ sur la quantité de lysine ingérée/j, en dessous du niveau du besoin, aboutit à des valeurs comparables : 19,1 et 18,4 g pour les femelles et les mâles castrés. Les valeurs calculées du dépôt journalier de gras, selon la même procédure que pour le gain de muscle (données DPN, quantité initiale de gras d'après KAREGE, 1988), ne diffèrent pas significativement entre les traitements, aussi bien chez les femelles que chez les mâles castrés : respectivement 176 et 202 g/j en moyenne.

3. DISCUSSION ET SYNTHÈSE

Les résultats de cette étude font clairement apparaître un besoin en lysine plus important chez les porcs femelles que chez les mâles castrés dans l'intervalle de poids vif 50-100 kg, lorsqu'ils sont soumis à un niveau de rationnement comparable. Exprimé en pourcentage de l'aliment, le besoin estimé pour les femelles (0,75 %) est 12 % plus élevé que pour les mâles castrés (0,67 %). Mais comme ces derniers ont consommé légèrement plus d'aliment que les femelles (+ 4 %), l'apport optimum journalier de lysine pour les femelles (18,8 g) n'est plus que de 6 % supérieur à celui trouvé pour les mâles castrés (17,8 g). Ces données, qui montrent de toute façon des différences plus marquées dans le besoin relatif (% aliment ou par rapport à l'énergie) que dans le besoin journalier en fonction du sexe, sont en accord avec les acquisitions récentes de la bibliographie relative à la lysine (HENRY,

FIGURE 1
VARIATIONS DU GAIN MOYEN JOURNALIER DE MUSCLE (g/j)
EN FONCTION DU NIVEAU D'INGESTION DE LYSINE
(% aliment ou quantité ingérée/j, en g)



1980b ; YEN *et al.*, 1986 ; LOUGNON et KIENER, 1987). Cette différence dans le besoin en lysine entre femelles et mâles castrés s'explique avant tout par un potentiel de dépôt de tissus maigres plus élevé chez les femelles, ce qui a pour

TABLEAU 5
RÉSULTATS DE COMPOSITION CORPORELLE DES PORCS FEMELLES A L'ABATTAGE (1)

Traitement	1	2	3	4	5	6	Signification statistique (2)	
Lysine totale, %	0,52	0,58	0,67	0,75	0,84	0,90	S \bar{x}	
Mesures sur carcasse chaude (3)								
Rendement carcasse, %	81,0	81,3	81,7	81,8	82,4	81,7	0,37	NS
Épaisseur de lard, mm :								
• Minima rein	20,0	22,8	19,8	20,1	18,5	18,2	1,35	NS
• Latérale	27,9	28,2	25,7	25,0	23,7	25,3	1,06	*
Épaisseur de muscle, mm	46,9	46,8	51,7	57,4	56,2	50,8	1,83	**
Résultats de découpe, % demi-carcasse (4) :								
• Jambon	21,9	22,5	22,0	23,2	23,4	22,6	0,39	NS
• Longe	32,6	32,3	32,2	33,0	33,1	33,0	0,67	NS
• Bardière	13,1	12,8	12,3	11,3	11,6	12,5	0,72	NS
• Panne	1,87	1,98	1,60	1,67	1,62	1,61	0,14	NS
Rapport longe/bardière	2,46	2,65	2,52	2,99	2,89	2,65	0,21	NS
% muscle (5) :								
• FOM	47,6	46,7	49,2	50,2	50,8	49,4	0,65	**
• DPN	48,8	48,8	48,7	51,3	51,1	49,8	1,10	NS
% gras :								
• FOM (6)	29,0	31,2	27,7	27,7	26,3	27,1	0,94	**
• DPN (7)	27,5	27,1	26,9	21,3	24,5	25,8	1,28	NS

(1) Poids vif moyen à l'abattage : 100,6 kg ; poids moyen carcasse chaude avec tête : 82,1 kg

(2) S \bar{x} : Ecart-type de la moyenne. Seuils de signification : ** : 0,01 ; * : 0,05 ; NS : non significatif.

(3) 10 animaux par traitement ; rendement carcasse avec tête ; épaisseurs de lard FOM : minima rein, sur la fente (X1) ; latérale, 3-4ème lombaire, à 8 cm (X2) ; épaisseur de muscle, 3-4ème lombaire dorsale, à 6 cm (X5)

(4) 5 animaux par traitement ; demi-carcasse découpée sans tête

(5) % carcasse chaude avec tête

(6) % carcasse chaude avec tête

(7) % carcasse froide sans tête

TABLEAU 6
RÉSULTATS DE COMPOSITION CORPORELLE DES PORCS MÂLES CASTRÉS A L'ABATTAGE (1)

Traitement	1	2	3	4	5	6	Signification statistique (2)	
Lysine totale, %	0,52	0,58	0,67	0,75	0,84	0,90	S \bar{x}	
Mesures sur carcasse chaude (3)								
Rendement carcasse, %	81,4	81,4	81,3	81,3	81,2	81,7	0,40	NS
Épaisseur de lard, mm :								
• Minima rein	24,9	20,9	21,1	21,3	22,4	20,8	1,28	NS
• Latérale	29,3	29,0	27,2	27,8	29,4	26,8	1,07	NS
Épaisseur de muscle, mm	49,5	49,7	49,8	49,0	49,2	49,7	1,96	NS
Résultats de découpe, % demi-carcasse (4) :								
• Jambon	21,0	22,4	22,4	22,5	22,7	22,7	0,38	*
• Longe	31,5	31,6	31,9	31,8	31,3	32,1	0,74	NS
• Bardière	14,8	13,8	13,5	12,6	13,5	12,7	0,56	NS
• Panne	2,50	1,73	1,94	1,83	1,94	1,95	0,15	*
Rapport longe/bardière	2,14	2,31	2,42	2,54	2,32	2,56	0,14	NS
% muscle (5) :								
• FOM	46,5	47,4	47,7	47,7	46,5	48,2	0,62	NS
• DPN	45,4	47,5	47,9	48,7	47,6	48,7	1,03	NS
% gras :								
• FOM (6)	31,9	29,9	29,9	29,7	31,6	29,2	0,92	NS
• DPN (7)	30,9	28,0	28,0	26,6	28,0	26,6	1,08	NS

(1) Poids vif moyen à l'abattage : 100,8 kg ; poids moyen carcasse chaude avec tête : 82,1 kg

(2) (3) (4) (5) (6) (7) : voir tableau 5

TABEAU 7
VARIATIONS DU GAIN MOYEN JOURNALIER DE MUSCLE (GMUJ)
EN FONCTION DE LA TENEUR EN LYSINE DU RÉGIME

Traitement	1	2	3	4	5	6	Signification statistique (2)
Lysine totale, %	0,52	0,58	0,67	0,75	0,84	0,90	Sx
Femelles							
Lysine ingérée/j, g	12,9	14,7	17,4	18,8	20,6	22,7	
GMUJ, g :							
• estimation DPN (2)	249	262	318	361	353	327	17,3
• estimation FOM (3)	248	257	331	344	344	322	13,2
Mâles castrés							
Lysine ingérée/j, g	13,4	15,1	17,8	19,7	22,3	23,6	
GMUJ, g :							
• estimation DPN (2)	233	278	316	324	319	317	16,5
• estimation FOM (3)	255	292	313	308	303	314	12,3

(1) Sx : Ecart-type de la moyenne (2) 5 animaux par traitement (3) 10 animaux par traitement

effet de relever le plateau de réponse en dépôt de muscle pour un apport accru de lysine. Par ailleurs, la similitude du gain de muscle entre femelles et mâles castrés en fonction de la teneur en lysine, tant que celle-ci se situe en dessous du niveau du besoin dans les deux catégories d'animaux, soit 0,67 %, semble indiquer que l'efficacité de l'utilisation de la lysine alimentaire pour le dépôt de tissus maigres est comparable dans les deux sexes. De la même façon, l'effet éventuel du type génétique, suggéré par GATEL et GROSJEAN (1987), mériterait d'être précisé.

La valeur trouvée pour le besoin en lysine chez les porcs femelles en finition (au-delà de 50 kg de poids vif), soit 0,75 % d'un régime à 3,17 Mcal ED/kg, se révèle supérieure à celle rapportée précédemment dans les mêmes conditions de rationnement de type libéral (environ 3 fois le niveau à l'entretien) et pour des régimes d'une valeur énergétique voisine, soit 0,70 % (HENRY, 1980b ; INRA, 1984). Dans le cas des mâles castrés, par contre, toujours dans les mêmes conditions de rationnement, les estimations du besoin diffèrent relativement peu (0,67 contre 0,65 %) et sont tout à fait conformes à la valeur trouvée parallèlement par LE DIVIDICH et RINALDO (1988) dans les conditions de la thermoneutralité, soit 0,67 % d'un aliment d'une valeur énergétique voisine. La différence en faveur des femelles est accentuée par l'évolution des performances de croissance et de développement musculaire au cours de la dernière décennie : l'accroissement du potentiel de dépôt de tissus maigres est directement lié à une augmentation du besoin en lysine, que ce soit en apport journalier et encore plus relativement à l'énergie. Il convient de remarquer par ailleurs que l'impact du progrès génétique est surtout net chez les femelles, alors que chez les mâles castrés il est fortement atténué, et plus particulièrement dans les génotypes les plus performants (DESMOULIN et BONNEAU, 1979). On peut en conclure, contrairement à ce que l'on observe pour les femelles et les mâles entiers, que le besoin en lysine chez les mâles castrés en finition est relativement peu influencé par l'amélioration des potentialités génétiques pour la production de viande maigre, de sorte que l'écart dans les exigences en lysine entre les deux catégories d'animaux risque de s'accroître sous l'effet de la sélection. Ceci apporte aussi une nouvelle justification à la séparation des sexes préconisée antérieurement (DESMOULIN et BOURDON, 1971) et à l'intérêt d'éviter, quand cela est possible, la castration pour la production de viande de porc. Par ailleurs, le niveau élevé du besoin en lysine chez les porcs femelles en finition est associé au maintien d'un dépôt important de tissus maigres pendant une période plus longue de

la croissance chez les génotypes performants. Il en résulte que le taux de diminution du besoin en lysine entre les phases de "croissance" et de "finition" est moins élevé que ce qui a été admis jusqu'à présent.

L'étude comparée du besoin chez les porcs femelles et mâles castrés, dans le cas considéré, était réalisée sur la base d'un niveau alimentaire sensiblement équivalent. En fait, le niveau du besoin est dépendant de l'importance de l'apport alimentaire. En effet, il ressort des observations récentes (BADOLO, 1980 ; BATTERHAM *et al.*, 1985 ; GILES *et al.*, 1986) que le taux optimum de lysine (% aliment ou rapport lysine/énergie) pour la croissance est plus élevé chez les animaux soumis à une restriction alimentaire que chez ceux nourris à volonté. Dans un travail antérieur, RERAT, HENRY et DESMOULIN (1971) avaient clairement montré que le taux optimum de protéines chez des porcs femelles en croissance augmentait avec l'intensité de la restriction énergétique, mais dans une proportion moindre que celle-ci (+ 10 % pour une réduction de l'apport énergétique de 20 %), ce qui indique la nécessité d'une compensation intermédiaire de l'apport azoté chez les animaux restreints par rapport à ceux nourris à volonté. Bien entendu, dans le cas d'une différenciation de l'apport alimentaire selon le sexe, le taux optimum d'acide aminé dans le régime est modifié. Ainsi, comme nous l'avons montré précédemment (HENRY, DESMOULIN et BOURDON, 1974 ; I.N.R.A., 1984), la teneur en lysine recommandée dans l'aliment pour des mâles castrés sévèrement restreints se rapproche de celle préconisée pour les femelles alimentées libéralement à un niveau proche de celui à volonté.

Pour une quantification du besoin en lysine pouvant s'appliquer au cas de régimes exclusivement à base de sources azotées naturelles, c'est-à-dire présentant une disponibilité de la lysine différente de celle observée dans la présente étude, il convient de tenir compte, dans l'apport total de lysine, de la part apportée sous forme industrielle : respectivement 30 et 22 % pour des teneurs de 0,75 et 0,67 % de lysine. A partir des valeurs connues de digestibilité iléale de la lysine dans le blé (84,2 % selon LIN *et al.*, 1987) et le tourteau de soja (86,1 %, d'après TANKSLEY et KNABE, 1984), et en admettant que le tourteau d'arachide diffère assez peu du tourteau de soja sur ce point, on peut estimer la digestibilité iléale de la lysine dans le régime de base à 85 %. En supposant une disponibilité complète de la lysine industrielle (100 %), le besoin en lysine, pour un régime à base de blé-tourteau de soja présentant une digestibilité iléale de la lysine de 85 % s'établit à 0,80 % d'un régime à 3,2 Mcal ED chez les femel-

les et à 0,70 % chez les mâles castrés, dans le cas d'un niveau alimentaire de type libéral représentant 3 fois le niveau à l'entretien. Une synthèse de ces résultats est récapitulée dans le tableau 7, selon le mode d'expression du besoin en lysine (en % de l'aliment ou par rapport à l'énergie). La réactualisation du besoin en lysine chez le porc en finition doit s'accompagner de toute évidence d'une correction des apports des acides aminés limitants secondaires (thréonine, tryptophane, acides aminés soufrés) pour le maintien de l'équilibre en acides aminés, sur la base des rapports connus relativement à la lysine (I.N.R.A., 1984).

Un point important concerne la modulation du besoin de lysine en fonction du potentiel génétique, selon l'importance du gain pondéral et sa teneur en tissus maigres. En première approximation, comme l'a montré WIESEMULLER (1984), un accroissement du gain moyen journalier de 100 g pendant l'engraissement se traduit par une augmentation du besoin journalier de lysine de 1,8 g. Dans le présent travail, le gain de muscle par g. de lysine supplémentaire, d'une disponibilité quasi-complète, s'élevait à 19 g lorsque l'apport de lysine se situait en dessous du niveau du besoin. Des études complémentaires sont nécessaires pour affiner la prédiction du besoin de lysine chez le porc en croissance en fonction du niveau des performances réalisées (gain pondéral et teneur en muscle des carcasses à l'abattage), par jour, puis en pourcentage de l'aliment ou relativement à l'énergie, compte tenu de l'apport énergétique correspondant. Ceci devrait permettre, dans un proche avenir, la mise en place d'une approche de type factoriel pour la prévision des besoins en acides aminés chez le porc en croissance, parallèlement à l'évaluation du besoin énergétique, en fonction des potentialités de croissance et de développement musculaire des types de porcs exploités.

TABLEAU 8
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS SUR LE BESOIN EN LYSINE CHEZ
LE PORC EN FINITION
(50-100 kg de poids vif) (1)

Sexe	Femelles	Mâles castrés
Conditions de l'expérience (2)		
% aliment	0,75	0,67
Régime de référence		
à 85 % de digestibilité iléale pour la lysine (3)		
% aliment	0,80	0,70
g/Mcal ED	2,5	2,2
g/MJ ED	0,60	0,53

(1) domaine d'application : valeur énergétique du régime : 3,2 Mcal ED/kg (13,3 MJ/kg) ; niveau de rationnement alimentaire de type libéral (3 fois le niveau à l'entretien ; 5 à 10 % en dessus du niveau à volonté, respectivement chez les femelles et mâles castrés). Animaux de type Large White réalisant 850 g de gain pondéral/j et produisant des carcasses contenant en moyenne 51 et 48 % de muscle, respectivement pour les femelles et les mâles castrés.

(2) respectivement 30 et 22 % de lysine sous forme libre chez les femelles et les mâles castrés.

(3) régime de type blé-tourteau de soja.

En conclusion, le besoin en lysine chez les porcs femelles et mâles castrés en finition (entre 50 et 100 kg de poids vif), lorsqu'ils sont soumis à un même plan de rationnement alimentaire de type libéral, a été estimé aux taux respectifs de 0,75 et 0,67 % pour un régime composé de blé-tourteau de soja et tourteau d'arachide enfermant 3,17 kcal d'énergie digestible/kg et 15 % de protéines et bénéficiant d'une addi-

tion de lysine sous forme libre au-dessus d'un taux basal de 0,52 %. Ce besoin correspond à un niveau de performances de 850 g de gain journalier et respectivement 50-52 et 47-49 % de muscle dans les carcasses chez les femelles et les mâles castrés de race Large White. A partir de ce résultat, en l'absence de supplémentation en lysine sous forme libre, et dans le cas d'un régime de type blé-tourteau de soja (3,2 Mcal ED/kg), le taux optimum de lysine dans le régime entre 50 et 100 kg de poids vif peut être fixé à 0,80 % chez les femelles (2,5 g/Mcal ED ou 0,6 g/MJ ED) et 0,70 % chez les mâles castrés (2,2 g/Mcal ED ou 0,53 g/MJ ED), dans les conditions d'un rationnement alimentaire de type libéral.

BIBLIOGRAPHIE

- ARC, 1981. The Nutrient Requirements of Pigs, Commonwealth Agric. Bureaux, London, 307 pp.
- BADOLO A., 1980. Thèse, Univ. Paris VI, Paris, 62 pp.
- BATTERHAM E.S., GILES L.R., DETTMAN E.B., 1985. Anim. Prod., **40**, 331-343.
- BOURDON D., HENRY Y., 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 371-381.
- DESMOULIN B., BONNEAU M., 1979. Journées Rech. Porcine en France, **11**, 113-120.
- DESMOULIN B., BOURDON D., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 73-79 ; 81-90.
- DESMOULIN B., GRANSART P., TASSENCOURT L., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, 89-98.
- DESMOULIN B., ECOLAN P., PEINIAU P., MELANI C., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 37-48.
- GATEL F., GROSJEAN F., 1987. Journées Rech. Porcine en France, **19**, 239-248.
- GILES L.R., BATTERHAM E.S., DETTMAN E.B., 1986. Anim. Prod., **42**, 133-144.
- HENRY Y., 1980a. In : 3rd Internat. Symp. on Protein Metabolism and Nutrition (H.J. OSLAGE and K. ROHR, ed.), EAAP Pub. n° 27, vol. 2, pp. 634-655, Braunschweig.
- HENRY Y., 1980b. Journées Rech. Porcine en France, **12**, 183-193.
- HENRY Y., DESMOULIN B., BOURDON D., 1974. Journées Rech. Porcine en France, **6**, 133-144.
- HENRY Y., NOBLET J., 1986. In : Le Porc et son élevage. Bases scientifiques et techniques (J.M. Pérez, P. Mornet et A. Rérat, éd.), Maloigne, Paris, pp. 233-260.
- HENRY Y., ARNAL M., OBLED C., RERAT A., 1987. In 5th Internat. Symp. on Protein Metabolism and Nutrition, Rostock, GDR.
- I.N.R.A., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles, INRA, Paris
- KAREGE C., 1988. Thèse de Doctorat, Université des Sciences et des Techniques du Languedoc, Montpellier.
- LE DIVIDICH J., RINALDO D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, **20** (sous presse).
- LIN F.D., KNABE D.A., TANKSLEY T.D., Jr, 1987. J. Anim. Sci., **64**, 1655-1663.
- LOUGNON J., KIENER J., 1987. Journées Rech. Porcine en France, **19**, 249-257.
- NRC, 1979. Nutrient Requirements of Swine, Nat. Acad. Sci., Washington D.C., 52 pp.
- POMMERET P., NAVEAU J., 1979. Rapport ITP, Maxent, 79-06.
- RERAT A., HENRY Y., DESMOULIN B., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 65-72.
- TANKSLEY, Jr, T.D., KNABE D.A., 1984. In : Recent Advances in Animal Nutrition (W. HARESIGN and D.J.A. COLE, ed.), Butterworths, London, pp. 75-95.
- WIESEMULLER W., 1984. Übers. Tierernähr., **12**, 85-118.
- YEN H.T., COLE D.J.A., LEWIS D., 1986. Anim. Prod., **43**, 155-165.