

A8407

## EFFETS DE NIVEAUX ÉLEVÉS DE PROTÉINES ET DE LYSINE POUR LA COMPLÉMENTATION DU LACTOSÉRUM CHEZ LE PORC EN CROISSANCE – FINITION

C. FÉVRIER (1), M. JOST (2), M. CHENUZ (3)

(1) I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs - Saint-Gilles - 35590 l'HERMITAGE.

(2) Station Fédérale de Recherches sur la Production Animale - Grangeneuve - CH-1725 POSIEUX (Fribourg, Suisse)

(3) Institut Cantonal Agricole de Grangeneuve - CH-1725 POSIEUX (Fribourg - Suisse)

Avec la collaboration technique de E. BAECHLER, J. MICHEL, F. WÜTHRICH, P. GROSS et L. GRAND.

### INTRODUCTION

Les besoins du porc en protéines et en lysine en fonction du type génétique, du sexe et du type de production sont déterminés avec une précision sans cesse accrue (Cole, 1980 ; Henry, 1980 ; Weisemüller, 1980), mais bien souvent à partir de régimes simplifiés faisant appel à de larges apports de lysine de synthèse. Dans la pratique de l'élevage, le formulateur fait appel aux combinaisons les plus économiques et peut être amené à utiliser des matières premières de composition déséquilibrée avec une disponibilité en acides aminés réduite ou comportant des nutriments inhabituels. Des interactions alimentaires peuvent alors conduire à des performances sub-optimales, bien que les recommandations habituelles soient respectées. Un exemple intéressant d'interaction est fourni par l'alimentation du porc avec des quantités importantes de lactosérum, dans la mesure où ses protéines et sa lysine sont très disponibles (Wegelin, 1956 ; Forsum, 1975 ; Sève et Aumaitre, 1983) alors que la lactose provoque une augmentation des fermentations intestinales et une diminution de l'utilisation digestive des protéines, accentuée par la présence de quantités élevées de cellulose. (Février et Bourdon, 1977 ; Février, Jost et Chenuz, 1983). Ceci pourrait suggérer une augmentation de l'apport en protéines brutes, bien que son intérêt soit actuellement démenti par l'expérimentation (Février, 1978).

Depuis les travaux de Bünger (1931), la recherche des conditions optimales de complémentarité protéique du lactosérum n'a fait l'objet que d'un nombre limité d'expérimentations, pour la plupart déjà assez anciennes. Les seuls critères alors pris en compte étaient la teneur en protéines brutes de l'aliment complémentaire et son taux d'introduction ainsi que des combinaisons de diverses sources protéiques, mais sans indication précise des apports en acides aminés. De l'ensemble des travaux, il résulte cependant que les performances ont toujours été améliorées lorsque le taux de protéines brutes était augmenté de 13 à 16 p.cent. Dans la mesure où la teneur en énergie des régimes pouvait être mesurée (Carr et Dunkin, 1969) ou estimée (Engelender, 1962), l'optimum de l'apport protéique pour la croissance pouvait être fixé à environ 40/45 g de protéines brutes pour 1 000 kcal d'énergie digestible, mais les croissances excédaient rarement 600 g/j dans les meilleures conditions. Dans les expériences de Dunkin (1961) et de Braude *et al.*, (1958), le lait écrémé ou la poudre de babeurre se montraient plus efficaces que la farine de viande ou la farine de poisson pour compléter le lactosérum, de même le tourteau de tournesol plutôt que celui de soja dans celles de Rérat et Février (1965). Ces faits laissent donc penser que l'équilibre en acides aminés est également à considérer. Ainsi, dans les conditions pratiques d'élevage, il a été observé qu'une augmentation de l'apport de lysine pendant la phase initiale d'engraissement tend à améliorer la qualité des carcasses, mais sans augmentation obligatoire de la vitesse de croissance.

Dans la présente expérience, nous avons donc tenté de vérifier le bon ajustement des apports de protéines et de lysine totale, indépendamment l'un de l'autre, dans des rations comportant de fortes proportions de lactosérum liquide complémentées par des matières premières courantes, pour des porcs à haute potentialité de croissance. Les niveaux inférieurs de protéines et de lysine choisis pour cette expérience devaient correspondre à ceux proposés par Henry (1980) pour des femelles nourries dans des conditions libérales, soit 45 g de protéines brutes et 2,5 g de lysine pour 1 000 kCal d'énergie digestible entre 20 et 50 kg de poids vif et 40 g et 2,2 g respectivement pour la période de finition.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Schéma expérimental et animaux.

Quarante-huit porcs « Large-White » issus du troupeau de la Station expérimentale de Grangeneuve ont été répartis en 4 lots identiques après constitution de 6 blocs formés de 4 mâles castrés et de 4 femelles, homogènes entre eux en ce qui concernait le poids, l'âge et, dans la mesure du possible, l'origine maternelle et paternelle. Leur poids moyen initial était de 23,6 kg pour un âge moyen de 69 jours.

Les quatre lots ont été affectés au hasard à l'une des combinaisons du schéma factoriel  $2 \times 2$  constitué par les 2 taux de protéines, p : 17,0 % puis 14,1 % en croissance et finition et P : 18,5 %, puis 15,8 %, et les 2 taux de lysine, L : 0,95 % puis 0,75 % et L : 1,06 % puis 0,83 % (valeurs analysées).

Les animaux étaient logés et alimentés individuellement, sur sol en béton non paillé. Les pesées avaient lieu chaque semaine, à jeûn.

### Aliments et plan de rationnement.

**TABLEAU 1**  
PLAN DE RATIONNEMENT INDIVIDUEL QUOTIDIEN

Poids vif des porcs kg	Aliment complémentaire g	Lactosérum		
		frais kg	matière sèche g	en pourcentage de la matière sèche totale
24	1 120	4,3	250	20
30	1 170	6,0	350	25
40	1 250	8,7	510	31
60	1 390	13,1	770	38
80	1 510	15,3	900	40
100	1 580	16,0	940	40

En tenant compte du plan de rationnement (tableau 1) et de la composition d'un lactosérum standard, les formules des aliments complémentaires (tableau 2) ont été optimisées au moindre coût de manière à fournir les apports précédemment définis, mais en respectant des teneurs identiques pour tous les autres nutriments. Leurs compositions finales ont été contrôlées par l'analyse chimique pour tous les paramètres retenus (tableau 2).

Le lactosérum de Gruyère (Fribourg) était fourni chaque matin et refroidi rapidement à 4 °C, sans addition de produit stabilisant. Il était utilisé pour le repas du soir et celui du lendemain matin. Le temps nécessaire à la pesée et à la distribution permettait de le ramener à une température de l'ordre de 14 à 15 °C. Sa composition moyenne est évaluée sur 19 échantillons hebdomadaires moyens obtenus par des prélèvements de 50 g de lactosérum à chaque repas (tableau

**TABLEAU 2**  
FORMULES DES ALIMENTS COMPLÉMENTAIRES DU LACTOSÉRUM

Lot Niveau des facteurs	A pl		B pL		C PI		D PL	
	AC	AF	BC	BF	CC	CF	DC	DF
Composants, en p.cent :								
Blé	28,25	15,83	33,25	9,66	53,72	33,00	52,49	3,00
Maïs	50,74	59,83	43,00	67,60	19,00	43,00	20,25	42,66
Orge	—	3,33	—	—	—	—	—	—
Tourteau de soja (44)	—	5,50	11,38	6,50	17,25	2,00	17,38	1,17
Farine de Hareng (72)	8,00	—	1,25	—	—	—	—	—
Gluten de maïs	—	—	—	—	—	4,83	—	—
Farine d'herbe (18)	10,05	13,34	7,52	13,50	6,87	14,80	6,54	12,83
Carbonate de chaux	0,38	0,33	0,25	0,33	0,38	0,33	0,37	0,50
Phosphate bicalcique	2,00	1,17	2,50	1,50	2,25	1,33	2,25	1,17
Lysine HCl, 98 %	0,08	—	0,35	0,17	0,03	0,04	0,22	—
Méthionine, 98 %	—	—	—	0,07	—	—	—	—
Oligo-éléments, vitamines	0,50	0,67	0,50	0,67	0,50	0,67	0,50	0,67
Résultats de l'analyse chimique (1) :								
Matière sèche	87,9	88,5	87,8	88,3	87,7	88,1	87,6	87,8
Cellulose brute	3,6	4,4	3,5	4,7	3,6	4,8	3,6	5,0
Protéines brutes	16,3	13,0	16,3	13,0	18,1	15,0	18,4	15,5
Lysine totale	0,79	0,48	0,94	0,62	0,79	0,48	0,94	0,62
Méthionine + Cystine	0,36	0,25	0,32	0,25	0,30	0,28	0,30	0,27
Thréonine	0,56	0,43	0,55	0,44	0,60	0,48	0,61	0,51
Tryptophane	0,14	0,12	0,16	0,10	0,18	0,14	0,16	0,18
Cendres brutes	5,2	4,7	5,4	5,1	5,5	4,8	5,4	5,1
Energie digestible (2)	3 370	3 130	3 300	3 180	3 300	3 180	3 300	3 280

(1) Rhis T. 1977, Section analytique, Grangeneuve

(2) selon Kirchgessner et Schneider, 1978

3). La ration quotidienne était fournie en deux repas, y compris le dimanche. Une première partie du lactosérum était distribuée en même temps que l'aliment complémentaire pour fournir une soupe épaisse rapidement consommée et le complément était fourni ensuite. Les quantités d'aliment distribuées étaient pesées chaque jour et celle de lactosérum à chaque repas. Les rares refus étaient recueillis puis séchés à l'étuve pour déterminer la quantité de matière sèche ingérée.

**TABLEAU 3**  
COMPOSITION MOYENNE DU LACTOSÉRUM DE GRUYÈRE n = 19

	$\bar{X}$	$s_{\bar{X}}$
Matière sèche, pour cent en p.cent de la matière sèche :	6,03	0,17
Protéines brutes	13,01	0,54
Lysine totale	1,05	0,05
Méthionine + Cystine	0,51	0,04
Thréonine	0,77	
Tryptophane	0,23	
Cendres brutes	8,18	0,25
pH	5,94	0,55
Energie Digestible (2) (kCal/kg)	3 468	6

(2) Février, Jost et Chenuz, 1983

Après analyse des aliments et des quantités consommées, il apparaît que le lactosérum apporte 28 % de la matière sèche en période de croissance et 37 % durant la finition. Pour l'énergie digestible, ces pourcentages sont de 29 et 39. Pour les protéines brutes ils sont de 24 et 37 pour le taux le plus faible et de 22 et 33 pour le taux élevé. Pour la lysine, ces valeurs sont, dans le même ordre, 34 puis 55, et 31 puis 50. Dans le régime A, pl, les apports minima réels pour 1 000 kCal

d'énergie digestible sont de 50 g de protéines brutes et de 2,77 g de lysine en période de croissance, puis de 43 g et de 2,3 g en finition. Pour les autres régimes, l'augmentation de l'apport est de l'ordre de 10 % (tableaux 4 et 5). Pour la période de croissance, les valeurs minimales correspondent à celles précédemment proposées par Henry (1971) après une autre approche méthodologique.

### **Abattage et appréciation de la qualité des carcasses et des viandes**

Lorsque leur poids vif excédait 100 kg, les porcs étaient abattus avant 8 h, après un transport de 45 mn et une attente moyenne de 30 mn. Après 10 à 11 heures de ressuage, une demi-carcasse était découpée selon la méthode standard utilisée en station de testage (Gerwig, 1966).

L'appréciation de la qualité des viandes a été réalisée par diverses méthodes. Tout d'abord par le pH des muscles demi-membraneux, adducteur du jambon et long dorsal, 50 mn après la saignée, puis de ce dernier muscle 11 heures plus tard. Après 24 h, la dixième côtelette, conservée au froid, a été examinée par le laboratoire d'analyse des viandes de la Station de testage de Sempach. Les mesures concernent le pH, la couleur, la rétention d'eau évaluée par deux méthodes : exsudation sur papier chromatographique (mesures de surfaces) et migration capillaire (Kapillarvolumeter Ultra X, Hoffmann K, 1975). A ces mesures s'ajoutent diverses notes subjectives de qualité (Schwörer, 1982).

### **Analyse statistique des résultats**

Elle a été effectuée selon une méthode classique d'analyse de variance pour un dispositif factoriel  $2 \times 2$  en blocs complets (Schlaepfer, 1980).

## **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

### **Vitesse de croissance et efficacité alimentaire**

Aucune interaction statistiquement significative n'apparaît entre les effets des protéines et ceux de la lysine, aussi les résultats sont présentés ici par facteur et non individuellement par lot.

Le meilleur ajustement de l'évolution des poids vifs en fonction de la durée d'engraissement a été obtenu par une équation du troisième degré. La courbe de son équation dérivée, représentant l'évolution du gain moyen quotidien, permet de mettre en évidence l'effet précoce de l'augmentation de l'apport en lysine (figure 1).

Au cours de la phase initiale d'engraissement, l'augmentation de la teneur en lysine jusqu'à 3,16 g pour 1 000 kCal se traduit par une amélioration hautement significative de la vitesse de croissance ainsi que de l'efficacité alimentaire, en M.S. ou en E.D. (tableau 4). Cet effet est du même ordre de grandeur avec 17 % de protéines, 716 g/j contre 680 ou avec 18,5 %, 709 contre 687. En revanche, l'augmentation de la teneur en protéines est sans effet sur ces critères, si ce n'est pendant les deux premières semaines (figure 1). Il conviendrait maintenant de s'assurer qu'en présence d'un apport suffisant en lysine, l'apport minimal en protéines brutes n'est pas encore inférieur, comme cela a été montré par Taylor *et al.*, (1979) et Noblet *et al.*, (1980).

FIGURE 1

ÉVOLUTION DU GAIN MOYEN QUOTIDIEN EN FONCTION DE LA DURÉE D'ENGRAISSEMENT

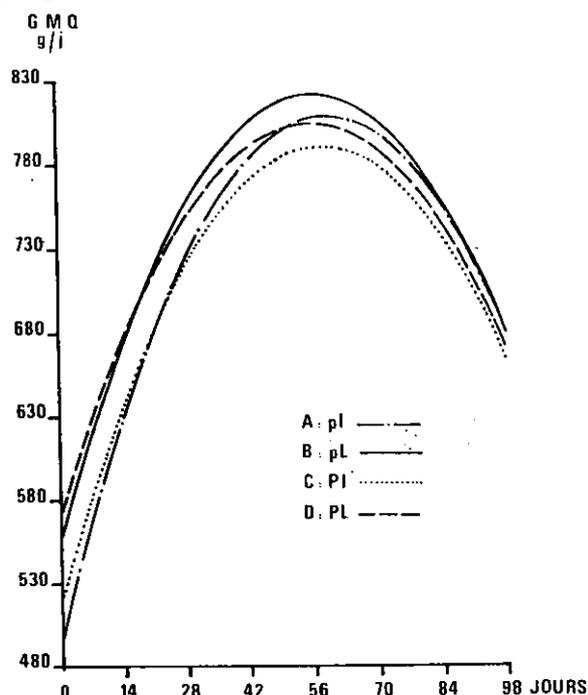


TABLEAU 4

PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES QUOTIDIENNES MOYENNES PAR FACTEUR EN PÉRIODE DE CROISSANCE, ENTRE 23,6 ET 58,3 KG DE POIDS VIF

Facteur	Protéines		Lysine		Sexe		Signification statistique	
	p 17,0	P 18,5	I 0,95	L 1,06	MC	F	p (1)	$s_x$
Quantités ingérées :								
Matière sèche kg	1,46	1,45	1,46	1,46	1,46	1,45	-	0,01
Energie digestible kCal	4 920	4 850	4 900	4 880	4 920	4 880	-	17
Protéines brutes g	249	271	259	261	261	259	-	1
Lysine totale g	14,7	14,7	13,9	15,5	14,7	14,6	(3)	0,1
Gain de poids g			683	712			= 0,002 NS	6
	698	698			694	701		
Indice de consommation (2) :								
Matière sèche kg			2,13	2,05			= 0,004 NS	0,02
	2,10	2,09			2,11	2,07		
Energie digestible, kCal			7 190	6 860			= 0,0009 NS	64
	7 080	6 980			7 100	6 960		
Protéines brutes g			379	368			< 10 <sup>-5</sup> = 0,022 NS	4
	357	389			376	372		
Lysine totale g			20,4	21,8			< 10 <sup>-5</sup> NS	0,3
	21,1	21,1			21,2	20,9		

(1) Signification statistique : p = probabilité d'erreur sur l'hypothèse que les valeurs moyennes soient identiques. NS : p &gt; 0,05. MC Mâles castrés, F Femelles.

(2) Quantité ingérée par kg de gain de poids

(3) pl = 13,9 ; pL = 15,6 ; Pl = 14,0 ; PL = 15,3

**TABLEAU 5**  
PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES QUOTIDIENNES MOYENNES PAR FACTEUR  
EN PÉRIODE DE FINITION ENTRE 58,3 ET 101,6 KG DE POIDS VIF

Facteur	Protéines		Lysine		Sexe		Signification statistique p (1) $s_{\bar{x}}$	
	p	P	I	L	MC	F		
Niveau en pourcentage	14,1	15,8	0,75	0,83				
Quantités ingérées :								
Matière sèche kg	2,11	2,10	2,10	2,11	2,11	2,10		0,003
Energie digestible kCal	6 890	6 890	6 870	6 910	6 910	6 870		11
Protéines brutes g	297	331	312	317	315	314		1
Lysine totale g	15,8	15,6	14,9	16,4	15,7	15,6		0,02
Gain de poids g	768	760	760	768	755	773	NS	9
Indice de consommation :								
Matière kg	2,75	2,78	2,78	2,75	2,81	2,72	NS	0,03
Energie digestible, kCal	8 970	9 070	9 040	9 000	9 150	8 890	NS	111
Protéines brutes g	388	438	412	415	420	407	< 10 <sup>-5</sup> NS	5
Lysine totale g	20,6	20,6	19,7	21,5	20,9	20,3	< 10 <sup>-5</sup> NS	0,3

(1) et (2) : voir tableau 4

Par la suite, (tableau 5), les taux minima de protéines et de lysine se révèlent suffisants pour une croissance et une efficacité alimentaire maximales, compte tenu du plan de rationnement choisi qui permet toutefois des gains de l'ordre de 800 g/j. Sur l'ensemble de la croissance (tableau 6), l'avantage de l'augmentation de la teneur en lysine ne se manifeste plus de façon significative, bien que les tendances restent les mêmes que pendant la période initiale (tableau 6). Avec des porcs lourds, nourris de régimes plus riches en cellulose et avec des vitesses de croissance plus lentes, Caleffi *et al.*, (1969) n'avaient pas non plus observé d'effet positif d'une surcharge en lysine.

**TABLEAU 6**  
PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES QUOTIDIENNES MOYENNES PAR FACTEUR  
EN PÉRIODE DE CROISSANCE-FINITION ENTRE 23,6 ET 101,6 KG DE POIDS VIF

Facteur	Protéines		Lysine		Sexe		Signification statistique p (1) $s_{\bar{x}}$	
	p	P	I	L	MC	F		
Gain de poids g	734	731	724	741	726	739	NS	7
Indice de consommation (2) :								
Matière sèche kg	2,46	2,47	2,49	2,45	2,50	2,43	NS	0,025
Energie digestible, kCal	8 130	8 170	8 220	8 080	8 270	8 030	= 0,018 NS	82
Protéines brutes g	375	417	397	394	400	380	< 10 <sup>-5</sup> NS	4
Lysine totale g	21,5	21,5	20,7	22,4	21,8	21,3	< 10 <sup>-5</sup> NS	0,22

(1) et (2) voir tableau 4

La réponse positive à l'augmentation de l'apport en lysine bien au-delà des valeurs proposées par Henry (1971 et 1980) et Wiesemüller (1980) pour des régimes céréales-soja pose donc le problème de l'ajustement des normes standards à des conditions particulières d'alimentation, telles que l'emploi du lactosérum. En fait plusieurs hypothèses peuvent être avancées, en dehors de la présence même de celui-ci. Les porcs utilisés sont du type hypermusclé à forte vitesse de croissance, or ces types génétiques sont reconnus pour avoir des besoins protéiques quotidiens supérieurs à la moyenne de la population porcine actuelle (Henry, 1981 ; Wiesemüller, 1982). Des résultats identiques à ceux ici rapportés ont été obtenus avec des mâles entiers de la même souche (Jost *et al.*, 1982). Ce facteur est toutefois peu probable dans la mesure où les femelles n'ont pas répondu différemment des mâles castrés à l'augmentation de la teneur en lysine. Une autre hypothèse est que la lysine est moins disponible en début de croissance, peut-être par la présence de farine d'herbe (Wenk, 1982 ; Février, Jost et Chenuz, 1983), alors que cet effet est moins important en finition quand il y a pléthore de lysine disponible apportée par le lactosérum. Ce dernier peut aussi intervenir en modifiant et en amplifiant le développement de la flore intestinale dans l'intestin grêle, flore qui peut utiliser une partie de la lysine pour son développement. Quelle que soit l'hypothèse la plus plausible, il résulte pratiquement de cette expérience qu'un taux élevé de lysine en période initiale de croissance peut avoir un effet favorable lors de l'adaptation à l'alimentation au lactosérum. En revanche un taux protéique modéré se montre suffisant tout au long de l'engraissement. Il est toutefois possible d'estimer que l'avantage apporté par la lysine est ici économiquement marginal puisque la quantité de lysine nécessaire par unité de gain de poids a significativement augmenté, malgré l'amélioration de la vitesse de croissance.

### Qualité des carcasses et des viandes

TABLEAU 7  
QUALITÉ DES CARCASSES

Facteur	Protéines		Lysine		Sexe		Signification statistique	
	p	P	I	L	MC	F	p (1)	$\frac{s}{\bar{x}}$
Rendement à l'abattage	81,9	81,7	81,8	81,8	81,6	82,1	NS	0,3
Epaisseur du lard au rein, mm	20,3	19,4	19,7	20,0	21,5	18,3	= 0,0003 NS	0,6
Jambon, en % du poids net	22,7	22,8	22,5	23,0	22,6	22,9	= 0,024 NS	0,2
Longe, idem	22,6	22,9	22,8	22,7	22,4	23,2	= 0,0026 NS	0,2
Bardière, idem	8,17	7,80	8,08	7,89	8,57	7,40	10 <sup>-4</sup> NS	0,13
Total des viandes dégraissées + os en % du poids net,	52,1	53,0	52,3	52,8	51,5	53,6	= 0,00006 = 0,048 NS	0,32
Total des graisses et morceaux gras (3), %	39,5	38,8	39,5	38,8	40,4	38,0	= 0,00001 NS	0,29

(1) voir tableau 4

(2) Longe (carré) + Jambon paré + Epaule parée

(3) Bardière + Parage du jambon + Parage de l'épaule + Panne + Cou + Poitrine

Comme à l'accoutumée, les femelles ont présenté un état d'engraissement plus faible que celui des mâles castrés, mais cette différence n'a été accompagnée d'aucune interaction avec les taux de lysine ou de protéines (tableau 7). Malgré le nivellement des vitesses de croissance et des efficacités alimentaires en période de finition, on retrouve quelques effets positifs de ces deux

facteurs sur la qualité des carcasses. Si la lysine ne modifie pas l'état d'engraissement, peut-être parce que déjà apportée à un niveau suffisant pour assurer un dépôt maximum de morceaux maigres (0,6 p.cent selon Brown *et al.*, 1973), elle augmente significativement le poids du jambon ou sa proportion par rapport au poids net. Cet effet a déjà été mentionné par Henry (1971) et est à mettre en relation avec le stade de développement du jambon qui a été favorisé par un apport précoce de fortes quantités de lysine. Les plus fortes teneurs en protéines augmentent significativement la proportion de masses maigres dans la carcasse. Ceci est un résultat classique dans le cas d'une alimentation restreinte où les protéines en excédent ont été utilisées à des fins énergétiques (Rérat *et al.*, 1971).

**TABEAU 8**  
QUALITÉ DE LA VIANDE

Facteur	Protéines		Lysine		Sexe		Signification statistique	
	p	P	I	L	MC	F	p (1)	$\frac{s}{\bar{x}}$
Sur carcasses								
pH :								
Demi-membraneux	6,13	6,23					= 0,037	
50 mn post-mortem			6,17	6,20	6,19	6,18	NS	0,03
Adducteur, 50 mn	6,14	6,22	6,16	6,19	6,21	6,14	NS	0,04
Long dorsal, 50 mn							= 0,056	
	6,04	6,05	5,98	6,11	6,06	6,03	NS	0,05
Long dorsal, 50 mn	5,54	5,46	5,51	5,49	5,50	5,50	NS	0,02
Sur 10° Côtelette								
pH, 30 heures	5,49	5,49	5,51	5,48	5,47	5,52	NS	0,02
Couleur mesurée (2)	35,1	34,9	35,8	34,3	35,1	34,9	NS	1,4
Pertes en eau :								
surface d'exsudation,								
en % de la surface	59,5	59,4	61,1	57,8	59,9	59,0	0,031	1,1
totale, viande							NS	
+ exsudat (3)								
Notes de :								
Couleur	2,40	2,50	2,40	2,50	2,44	2,46	NS	0,12
Structure	2,54	2,58	2,48	2,65	2,65	2,48	NS	0,10
Persillé	2,63	2,71	2,69	2,65	2,79	2,54	NS	0,10
Tendreté	2,42	2,48	2,31	2,58	2,50	2,40	NS	0,13
Note générale	2,96	3,13	2,94	3,15	3,08	3,00	NS	0,19

(1) idem tableaux 4 à 7

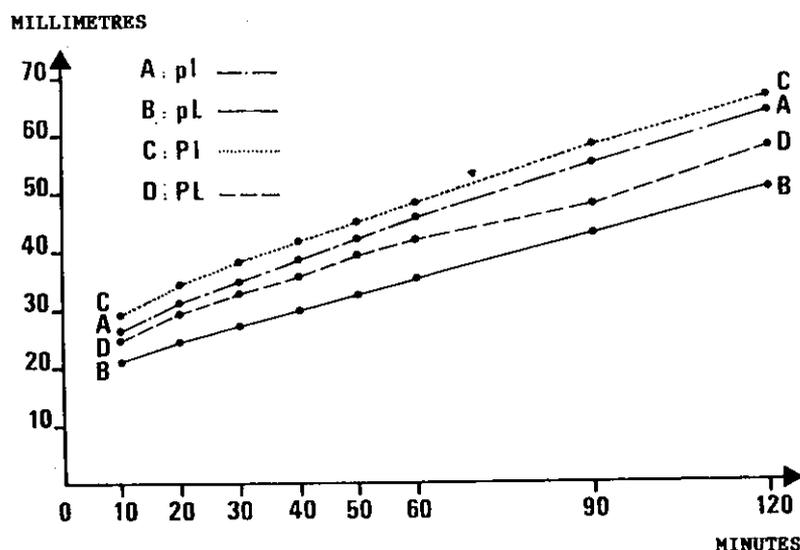
(2) EEL Unigalvo 200 Galvanometer, Schwörer, 1982

(3) Grau et Hamon 1952. Fleischwirtschaft, 4, 225-297, 8, 733-736

Les teneurs les plus élevées en protéines et en lysine tendent à ralentir la chute de pH post-mortem (tableau 8). Cet effet est significatif sur le demi-membraneux pour les protéines et sur le long dorsal pour la lysine. Mais les pH finaux ne sont pas significativement différents après 11 ou 24 heures. Corrélativement à l'effet de la lysine sur la moindre diminution du pH du long dorsal après l'abattage, la perte d'eau mesurée dans la dixième côtelette est plus faible (tableau 8 et figure 2), ce qui indique une amélioration de la qualité de la viande. Cette amélioration se traduit également dans les notes de structure et de tendreté, ainsi que sur la note générale, mais de manière non significative, compte tenu du large coefficient de variation attaché à ces notes subjectives.

FIGURE 2

VITESSE DE MIGRATION DE L'EXSUDAT - KAPILLARVOLUMETER ULTRA X



## CONCLUSIONS

La fourniture de larges quantités de lactosérum liquide à des porcs en engraissement à hautes potentialités de croissance ne nécessite pas une complémentation protéique supérieure à celle admise pour des aliments complets. Le seul avantage serait de permettre une augmentation des dépôts de masses maigres, mais un prix d'une consommation de luxe vis-à-vis des besoins pour la croissance. En revanche, avec le type de matières premières ici employées, il apparaît qu'une teneur plus élevée en lysine, au moins pendant la phase initiale de la croissance a un effet favorable sur le croît et la qualité finale de la viande. Ceci pose donc le problème du niveau admissible des besoins selon le critère retenu ou la méthode employée (Wiesemüller, 1983) : croissance, efficacité alimentaire, maximum de dépôt de muscle ou qualité de la viande. Ces effets seraient néanmoins à préciser dans le cas d'une alimentation de finition apportant à la fois moins de protéines et de lysine pour éviter les effets d'une éventuelle croissance compensatrice.

REMERCIEMENTS à MM. G. Perler, Protector Suisse, pour le calcul des formules, M. Pasquier, I.A.G. pour la fourniture du lactosérum, A. Rebsamen. M.S.P., Sempach pour les mesures de qualité de viande.

## BIBLIOGRAPHIE

- BRAUDE R., MITCHELL K. G., CRAY A. S., FRANKE A., SEDGWICK P. H., 1958. J. Dairy Res. **25**, 383-391.
- BROWN H. W., HARMON B. G., JENSEN A. H., 1973. J. Anim. Sci., **37**, 1159-1164.
- BUNGER ., 1931. Conference papers, Int. Dairy Congr., Copenhagen, Sect. **3**, Scand ed, 168-174.
- CARR J. R., DUNKIN A. C., 1969. N. Z. Jl. agric. Res. **12**, 519-532.
- COLE D.J.A., 1980. Pig News and Informations, **1**, 201-205.
- DUNKIN A. C., 1961. N. Z. Jl. agric Res. **4**, 45-56.
- ENGELENDER J., 1962. Revue de l'Élevage, Paris, **17**, 942-946.
- FÉVRIER C., 1978 - Ann. Zootech., **27**, 195-210.
- FÉVRIER C., BOURDON D., 1977 in FÉVRIER C., CHAUVEL J., 1977. Lactosérums et sous-produits laitiers dans l'alimentation du porc. Série I, Institut Technique du Porc éd, PARIS, 190 pp.
- FÉVRIER C., JOST M., CHENUZ M., 1983. Schweiz. Landw. fo., **22**, (1-17).

- FORSUM E., 1975. J. Nutr. **105**, 147.
- GERWIG G., 1966. Diss. Nr. 3736. ETH Zürich.
- HENRY Y., 1980. Journées Rech. Porcine en France, **12**, 183-194.
- HENRY Y., 1981. Reprod. Nutr. Develop., **21**, 319-333
- HENRY Y., RERAT A., TOMASSONE R., 1971. Ann. Zootech., **20**, 521-550.
- HOFMANN K., 1975. Fleischwirtschaft, **55**, 25-30.
- JOST M., 1982. 21 sept. Vorstragstagung Grangeneuve, 26-31.
- NOBLET J., HENRY Y., BOURDON D., 1980. Ann. Zootech., **29**, 103-119.
- RERAT A, HENRY Y., DESMOULIN B., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 65-72.
- RHIS T. 1977. Publication interne, Grangeneuve, Posieux, Suisse.
- SEVE B., AUMAITRE A., 1983. Science des Aliments, **3**, 53-67.
- SCHLAEPFER R. 1980. Communication personnelle.
- SCHWORER D., 1982. Diss. ETH 6978, Zürich.
- TAYLOR A. J., COLE D. J. A., LEWIS D., 1979. Anim. Prod. **29**, 327-338.
- WEGELIN E. 1952. Vrsi. Landbouwk. Onderzoek., **58**, (3) pp. 147.
- WIESEMULLER W., 1980. Ann. Zootech. **29**, 179-193.
- WIESEMULLER W., 1983. IVth Int. Symp. Protein metabolism and Nutrition, Ed. INRA Publ., 1983 1 (Les Colloques de l'INRA, n° 16) 405-431.