

A 2503

## SUPPLEMENTATION RETARDEE A L'AIDE DE LYSINE INDUSTRIELLE D'UN REGIME DEFICIENT EN CET ACIDE AMINE

A. RERAT et D. BOURDON \*

*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition  
et*

*Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs  
C.N.R.Z. - I.N.R.A. — 78350 Jouy-en-Josas*

L'efficacité nutritive d'une protéine est considérée classiquement comme étant fonction de trois facteurs "intrinsèques" : la fourniture de tous les acides aminés indispensables, leurs proportions relatives, et leur apport **simultané** sur les lieux de la synthèse protéique. Ainsi, lorsqu'un régime est déséquilibré sur le plan azoté, l'addition des acides aminés qui lui manquent n'est efficace pour le valoriser que si elle est réalisée simultanément : ce fait a été démontré chez le rat par GEIGER (1947) et CANNON et al. (1947) et chez le chien par ELMAN (1939). Plus récemment, il a pu être montré chez le porc que la distribution séparée d'un aliment et de son complément azoté est possible sans inconvénients au plan des performances des animaux, à condition que l'intervalle d'ingestion des 2 régimes n'excède pas une douzaine d'heures (RERAT et BOURDON, 1972). Cependant, l'expérience décrite était réalisée à l'aide d'aliments complexes, et non d'acides aminés industriels dont la vitesse de transit (ROLLS et al., 1972) et d'absorption (RERAT et PION, dans RERAT et al., 1975) peut être différente de celle des acides aminés contenus dans les protéines en raison de la nécessité d'une hydrolyse préalable de ces derniers : la supplémentation peut donc ne pas présenter la même efficacité selon que l'acide aminé complémentaire est fourni comme partie intégrante d'une protéine, ou isolément. En outre, l'existence de cycles circadiens touchant le métabolisme est bien connue : on sait par exemple que certaines enzymes hépatiques concernant le métabolisme azoté ont une activité variable au cours du nyctémère (GIRARD-GLOBA et BOURDEL, 1973). On peut se demander dans ces conditions si l'addition d'un acide aminé peut jouer le même rôle selon qu'il est ajouté une seule fois par jour, le matin ou le soir.

Une expérience a donc été réalisée dans le but de connaître les variations de l'efficacité d'une supplémentation par un acide aminé isolé selon le délai entre l'ingestion de ce supplément et celle du régime à supplé-  
menter, et la position de cette supplémentation dans le nyctémère. Le modèle choisi pour étudier cette question concernait un régime semi-synthétique à base de sésame, déficient en lysine.

### MATERIEL ET METHODES

#### • Schéma expérimental

Les facteurs étudiés sont donc la fréquence d'administration de l'acide aminé supplémentaire, la lysine dans ce cas (deux fois par jour, une fois par jour, une fois par 48 h) et la chronologie de l'administration du supplément (le matin ou le soir dans le cas d'une seule administration par jour). Les caractéristiques des divers traitements sont fournies dans le tableau 1.

TABLEAU 1

SCHEMA EXPERIMENTAL

|              |                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TRAITEMENT 1 | Apport de lysine complémentaire (dose simple) matin et soir                           |
| TRAITEMENT 2 | Apport de lysine complémentaire (dose double) une fois par jour le matin              |
| TRAITEMENT 3 | Apport de lysine complémentaire (dose double) une fois par jour le soir               |
| TRAITEMENT 4 | Apport de lysine complémentaire (dose quadruple) une fois tous les 2 jours, le matin. |

\* Avec la collaboration technique de L. BARRIERE et Michèle SEREZAT.

La teneur en lysine des divers régimes est prévue pour fournir un apport égal de lysine aux animaux soumis aux divers traitements étant entendu que les repas du matin et du soir sont identiques en quantité durant chaque période de deux jours et que le niveau alimentaire est égalisé d'un animal à l'autre dans un même bloc. Les séquences d'administration selon le lot des régimes diversement supplémentés sont rapportées dans le tableau 2.

TABLEAU 2

SEQUENCE D'APPORT DE LA LYSINE SUPPLEMENTAIRE \* A L'ECHELON HEBDOMADAIRE

| JOURS DE LA SEMAINE | J1 LUNDI |     | J2 MARDI |     | J3 MERCREDI |     | J4 JEUDI |     | J5 VENDREDI |     | J6 SAMEDI |     | J7 DIMANCHE  |
|---------------------|----------|-----|----------|-----|-------------|-----|----------|-----|-------------|-----|-----------|-----|--------------|
| REPAS               | M        | S   | M        | S   | M           | S   | M        | S   | M           | S   | M         | S   | 1 seul repas |
| LOT 1               | 0,4      | 0,4 | 0,4      | 0,4 | 0,4         | 0,4 | 0,4      | 0,4 | 0,4         | 0,4 | 0,4       | 0,4 | 0,4          |
| LOT 2               | 0,8      | —   | 0,8      | —   | 0,8         | —   | 0,8      | —   | 0,8         | —   | 0,8       | —   | 0,4          |
| LOT 3               | —        | 0,8 | —        | 0,8 | —           | 0,8 | —        | 0,8 | —           | 0,8 | —         | 0,8 | 0,4          |
| LOT 4               | 1,6      | —   | —        | —   | 1,6         | —   | —        | —   | 1,6         | —   | —         | —   | 0,4          |

\* taux de lysine commerciale ajoutée au régime.

### • Animaux

48 porcelets de race Large White (24 mâles castrés et 24 femelles) issus du troupeau expérimental de la Station, d'un poids moyen de 19,5 kg et d'un âge moyen de 73 jours, sont répartis à l'issue d'une période pré-expérimentale de 8 à 10 jours selon un schéma en blocs complets randomisés comportant 4 lots de 12 animaux (6 castrats, 6 femelles). Les animaux d'un même bloc sont homogènes sur le plan de l'âge, du poids et du sexe. A l'intérieur de chaque bloc, chacun des animaux est affecté au hasard à un des traitements correspondant au schéma expérimental. Les animaux sont élevés en loges individuelles munies d'abreuvoirs automatiques.

### • Composition des régimes et quantités allouées

L'aliment à supplémenter (NS) est semisynthétique, à base d'amidon de maïs, additionné de minéraux et vitamines ; la seule source azotée est constituée de tourteau de sésame dont les teneurs en aminoacides sont fournies dans le tableau 3.

TABLEAU 3

COMPOSITION DES REGIMES

| REGIME . . . . .                                    | NS    | T     | S     | L     |
|-----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Composition p. 100 :</b>                         |       |       |       |       |
| Tourteau de sésame (1) . . . . .                    | 40    | 40    | 40    | 40    |
| Cellulose Colmacel F2 . . . . .                     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Huile de maïs . . . . .                             | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Amidon de maïs . . . . .                            | 50    | 48    | 48    | 48    |
| Mélange minéral : — Phosphate bicalcique . . . . .  | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7   |
| — Sel marin . . . . .                               | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,2   |
| — Mél. oligoéléments n° 3 (2) . . . . .             | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Mélange vitaminique NVss n° 3 (3) . . . . .         | 1     | 1     | 1     | 1     |
| L-lysine dans amidon (2 p. 100 du régime) . . . . . | —     | 0,4   | 0,8   | 1,6   |
| <b>Résultats d'analyse :</b>                        |       |       |       |       |
| Matière sèche p. 100 . . . . .                      | 89,85 | 89,98 | 89,59 | 89,79 |
| Matières azotées/matière sèche, p. 100 . . . . .    | 20,31 | 21,59 | 19,55 | 18,06 |
| Energie brute Kcal/kg MS . . . . .                  | 4476  | 4460  | 4463  | 4517  |

(1) Composition du tourteau de sésame - Mat. azotées (N x 6,25) p. 100 MS 44,3 - Acides aminés (p. 100 des mat. azotées) lysine 2,85 - Histidine 2,6 - Arginine 12,15 - Ac. aspartique 8,25 - Thréonine 3,6 - Sérine 4,6 - Ac. glutamique 18,5 - Proline 3,9 - Glycine 5,05 - Alanine 4,55 - Valine 4,95 - Isoleucine 3,95 - Leucine 6,5 - Tyrosine 3,5 - Phénylalanine 4,5 - Méthionine 2,75 - Cystine 2,2.

(2) Mélange oligoéléments : cf RERAT et al. (1975)

(3) Mélange vitaminique : cf RERAT et al. (1975)

A partir de ce régime sont élaborés 3 autres régimes additionnés de doses croissantes de L-lysine (T : 0,4 p. 100 ; S : 0,8 p. 100 ; L : 1,6 p. 100).

Durant la période préexpérimentale, les animaux reçoivent le régime normalement supplémenté (régime T du tableau 3) sous forme de granulés de 5 mm de diamètre à raison de deux repas par jour. Dès que les animaux ont atteint  $20 \pm 1$  kg, ils reçoivent en deux repas égaux les régimes auxquels ils ont été affectés, selon la séquence définie au tableau 2, et selon le plan de rationnement rapporté au tableau 4.

**TABEAU 4**  
**PLAN DE RATIONNEMENT**

| <b>POIDS VIF<br/>(kg)</b> | <b>QUANTITE D'ALIMENT FRAIS<br/>kg/jour</b> |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| 20                        | 1,0                                         |
| 30                        | 1,3                                         |
| 40                        | 1,7                                         |
| 50                        | 2,1                                         |
| 60                        | 2,5                                         |
| 70                        | 2,9                                         |
| 80                        | 3,1                                         |
| 90                        | 3,1                                         |

Au cours de la croissance, il est procédé à la pesée hebdomadaire des animaux et à l'enregistrement quotidien de la consommation de nourriture. Après l'abattage à 90 kg, on effectue une découpe parisienne de la demi carcasse de chaque animal.

## **RESULTATS**

### **• Croissance et consommation**

Pendant la période de croissance (20-60 kg), le régime de base permet aux animaux d'extérioriser une vitesse de croissance très satisfaisante (tableau 4). L'alternance d'administration du supplément de lysine se traduit par une diminution non significative de l'impulsion de croissance ; à noter cependant la tendance des animaux à moins bien réagir lorsque la supplémentation est effectuée le matin. Enfin l'administration du supplément une fois sur quatre repas, provoque une diminution significative de la vitesse de croissance. D'une façon générale, le régime utilisé se révèle plus adapté aux besoins des femelles qu'à ceux des castrats.

En ce qui concerne la consommation quotidienne, il faut noter que, malgré les prévisions du protocole, elle s'est révélée *a posteriori* différente entre les lots : la consommation des animaux recevant le supplément biquotidien ou le seul supplément vespéral de lysine est équivalente et significativement supérieure à celle des autres animaux (supplément unique et matutinal de lysine, ou supplément un jour sur deux). Compte tenu des variations de gain de poids, l'indice de consommation est identique pour tous les animaux recevant une ou deux fois par jour le supplément de lysine ; il est significativement plus mauvais lorsque le supplément de lysine est fourni un repas sur quatre. L'étude de ces données inciterait donc à ne considérer comme significatives que les différences entre les trois premiers lots (distribution du supplément deux fois ou une fois par jour) et le 4ème lot (distribution tous les 2 jours). Un examen approfondi montre cependant que des différences beaucoup plus marquées existent entre les différents lots de femelles, ce fait étant lié à leur plus grande susceptibilité à l'apport azoté.

Dans ces conditions, s'il n'existe pas de différence significative entre les femelles recevant leur supplément une fois par jour, le matin ou le soir, il en existe une entre celles ne recevant qu'un seul supplément matutinal et celles recevant le régime équilibré à tous les repas ; en outre, les animaux recevant leur supplément que tous les 2 jours ont des performances significativement plus mauvaises.

**TABEAU 5**  
CROISSANCE ET CONSOMMATION PENDANT LA PHASE DE CROISSANCE  
(20-69 kg)

**POIDS MOYEN      AGE MOYEN**  
**(kg)                    (j)**

DEBUT PERIODE . . . . . 19,5      73  
FIN PERIODE . . . . . 60,1      140

| LOT<br>Position des repas (2)<br>Séquence des régimes   | 1                        |        | 2                         |         | 3                        |        | 4                        |   |   |    | MOYENNE              | SIGNIFICATION<br>STATISTIQUE<br>Sx ( ) (1)                        |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|--------|---------------------------|---------|--------------------------|--------|--------------------------|---|---|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                         | M                        | S      | M                         | S       | M                        | S      | M                        | S | L | NS |                      |                                                                   |
| Gain moyen journalier (g/j)                             | 605<br>714 A<br>660 A    | S<br>S | 614<br>610 BC<br>612 AB   | S<br>NS | 630<br>672 AB<br>651 A   | S<br>S | 557<br>569 B<br>563 B    |   |   |    | 601<br>641<br>621    | Femelles seules<br>** 20,6 (7,8)<br>Tous animaux<br>** 15,0 (9,3) |
| Consommation moyenne<br>journalière<br>kg aliment frais | 1,77<br>1,86<br>1,81 a   |        | 1,66<br>1,73<br>1,69 b    |         | 1,79<br>1,82<br>1,81 a   |        | 1,66<br>1,70<br>1,68 b   |   |   |    | 1,72<br>1,77<br>1,74 | Tous animaux<br>* 0,04 (7,1)                                      |
| Indice de consommation<br>kg aliment frais/kg gain      | 2,92<br>2,61 C<br>2,76 A |        | 2,71<br>2,84 AB<br>2,77 A |         | 2,85<br>2,78 B<br>2,82 A |        | 2,98<br>3,00 A<br>2,99 B |   |   |    | 2,86<br>2,80<br>2,84 | Femelles seules<br>** 0,04 (3,7)<br>Tous animaux<br>** 0,04 (5,5) |

(1)  $\bar{Sx}$       Ecart type de la moyenne — ( ) Coefficient de variation  
Les connées significativement différentes sont affectées d'une lettre différente.

(2) M : matin — S : soir

En ce qui concerne la période de finition, on n'enregistre plus aucune différence significative entre les lots expérimentaux. (voir tableau 6, ci-après).

Sur la période totale de croissance-finition (20-90 kg) on retrouve, mais atténuées les différences enregistrées pour la période de croissance (tableau 7). Il n'existe aucune différence de vitesse de croissance, que le supplément soit fourni en une ou deux fois par jour ; par contre, on constate une dépression de la croissance lorsque le supplément est fourni tous les 2 jours. La consommation journalière est plus forte quand le supplément est fourni deux fois par jour ou une seule fois le soir que dans les autres cas. Il n'existe par ailleurs aucune modification significative de l'indice de consommation.

### ● Composition corporelle

Il n'existe aucune différence significative de composition corporelle (tableau 8) sauf celle, bien connue, existant entre castrats et femelles.

## DISCUSSION

Il ressort de cette expérience qu'un régime déficient en un acide aminé n'est pas pleinement rééquilibré par l'addition de son facteur limitant si un délai trop prolongé sépare leurs ingestions respectives. Alors que l'ingestion simultanée du régime carencé et de son facteur limitant se traduit par une croissance maximale, un simple délai de 10 h provoque une dépression marquée des performances des animaux. Cette dépression est toutefois variable selon le sexe.

Ainsi, chez les castrats, elle est inexistante pour le délai de 10 h et plus sensible pour un délai plus élevé. Il est probable que le type de rationnement adopté ait pu niveler la réaction de ces animaux à la variation de valeur azotée du régime et que, dans leur cas, le facteur limitant du régime ait été constitué essentiellement (au moins pour les lots 1, 2 et 3) par l'énergie ingérée. On sait en effet (DESMOULIN, 1969 ; DESMOULIN et al., 1971) que les castrats sont beaucoup plus sensibles que les femelles au rationnement appliqué selon le poids. Par contre, chez les femelles, l'influence du délai est beaucoup plus prononcée et marquée dès l'intervalle de 10 h. Il faut rappeler à ce sujet que les femelles sont beaucoup plus sensibles que les castrats à l'addition du facteur limitant (ROBINSON, 1966) ou à l'augmentation du taux azoté (BAYLEY et SUMMERS, 1968 ; RERAT et HENRY, 1967). On peut donc penser que dans leur cas, le facteur limitant du régime était bien constitué par la lysine, et que la supplémentation par cet acide aminé n'a pas joué pleinement son rôle de valorisation en raison de la chronologie d'ingestion de l'aliment et de son supplément. Il est à noter que la supplémentation est d'autant moins efficace que son retard est plus long : la dépression de croissance est d'environ 10 p. 100 en moyenne pour une seule ingestion quotidienne de supplément ; elle passe à 20 p. 100 pour sa fourniture un repas sur quatre. Ces faits viennent confirmer les expériences anciennes de ELMAN (1939) et de GEIGER (1947) et l'importance de la simultanéité d'apport des acides aminés sur les lieux de la synthèse protéique pour assurer celle-ci dans les meilleures conditions. Il semble en outre exister des différences entre administration matutinale et administration vespérale du seul supplément quotidien, mais ce fait, qui peut donner lieu à des hypothèses intéressantes, doit être contrôlé sur un plus grand nombre de femelles.

La dépression des performances lors de la supplémentation retardée peut être interprétée non seulement comme une insuffisance de valorisation du régime carencé, mais pourrait être considérée également sur le plan d'un déséquilibre par excès tels que ceux signalés par HARPER et ROGERS (1964) chez le rat, puisque les doses administrées dans les repas supplémentés une fois par jour ou une fois tous les deux jours sont doubles ou quadruples par rapport à la normale. Cependant, les déséquilibres par excès se traduisent le plus souvent par une diminution marquée et rapide de consommation, ce qui n'est pas le cas dans la présente expérience et on peut donc ne pas retenir l'hypothèse du déséquilibre par excès.

Il faut souligner les différences enregistrées avec une expérience antérieure (RERAT et BOURDON, 1972) dans laquelle la lysine supplémentaire n'était pas un acide aminé isolé, mais était partie intégrante des protéines complémentaires de l'orge. Dans ce cas, on n'enregistrait aucune différence lorsque la supplémentation était effectuée au cours de la même journée, aussi bien pour les castrats que pour les femelles. Ceci peut être attribué à la répartition chronologique des phénomènes digestifs (transit, hydrolyse, absorption) qui suscite un certain étalement des apports d'acides aminés au niveau des tissus : l'absorption se ferait ainsi sur 7 à 8 h (PION et al., 1963) alors que dans le cas d'un acide aminé isolé, elle serait beaucoup plus rapide, au moins pour une fraction importante de cet acide aminé (RERAT et PION in RERAT et al., 1975). On comprend ainsi qu'à

**TABLEAU 6**  
CROISSANCE ET CONSOMMATION PENDANT LA PHASE DE FINITION  
(60-90 kg)

**POIDS MOYEN      AGE MOYEN**  
(kg)                      (g)

DEBUT PERIODE . . . . . 60,1      140  
FIN PERIODE . . . . . 89,9      177

| LOT . . . . .<br>Position des repas . . . . .<br>Séquence des régimes . . . . . | 1                           |   | 2                           |   | 3                           |   | 4                           |   |   |   | MOYENNE                     | SIGNIFICATION<br>STATISTIQUE<br>Sx ( ) (1) |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|-----------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                 | M                           | S | M                           | S | M                           | S | M                           | S | L | M |                             |                                            |
| Gain moyen journalier (g)                                                       | 811,<br>874<br><u>843</u>   | S | 874<br>743<br><u>809</u>    | S | 867<br>741<br><u>804</u>    | S | 873<br>742<br><u>807</u>    | S |   |   | 856<br>775<br><u>816</u>    | 33,1 (14,0)                                |
| Consommation moyenne<br>journalière<br>kg aliment frais                         | 2,74<br><u>2,78</u><br>2,76 | S | 2,89<br><u>2,45</u><br>2,67 | S | 2,92<br><u>2,54</u><br>2,73 | S | 2,90<br><u>2,47</u><br>2,68 | S |   |   | 2,86<br><u>2,56</u><br>2,71 | 0,08 (10,2)                                |
| Indice de consommation<br>kg aliment frais/<br>kg gain                          | 3,37<br><u>3,20</u><br>3,28 | S | 3,34<br><u>3,32</u><br>3,33 | S | 3,39<br><u>3,42</u><br>3,40 | S | 3,34<br><u>3,41</u><br>3,37 | S |   |   | 3,36<br><u>3,33</u><br>3,35 | 0,08 (8,4)                                 |

(1) voir légende tableau 5.

**TABLEAU 7**  
**CROISSANCE ET CONSOMMATION PENDANT TOUTE LA CROISSANCE-FINITION**  
**(20-90 kg)**

**POIDS MOYEN      AGE MOYEN**  
**(kg)                      (j)**

DEBUT EXPERIENCE      19,5      73  
 FIN EXPERIENCE      89,9      177

| LOT<br>.....<br>Position des repas<br>.....<br>Séquence des régimes<br>..... | 1                      |   | 2                       |    | 3                      |   | 4                      |   |   |   | MOYENNE              | SIGNIFICATION<br>STATISTIQUE<br>$S\bar{x} ( ) (1)$ |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|-------------------------|----|------------------------|---|------------------------|---|---|---|----------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                              | M                      | S | M                       | S  | M                      | S | M                      | S | L | M |                      |                                                    |
|                                                                              | S                      | S | S                       | NS | NS                     | S | S                      | S | S | S |                      |                                                    |
| Gain moyen journalier (g)                                                    | 669<br>776<br>722 A    |   | 707<br>659<br>683 AB    |    | 713<br>697<br>705 AB   |   | 651<br>630<br>640 B    |   |   |   | 720<br>690<br>705    | *<br>19,8 (10,0)                                   |
| Consommation moyenne<br>journalière<br>kg aliment frais                      | 2,08<br>2,22<br>2,15 B |   | 2,10<br>1,99<br>2,04 AB |    | 2,20<br>2,13<br>2,16 B |   | 2,04<br>1,97<br>2,00 A |   |   |   | 2,10<br>2,07<br>2,09 | *<br>0,04 (7,2)                                    |
| Indice de consommation<br>kg aliment frais/<br>kg gain                       | 3,11<br>2,88<br>2,99   |   | 2,99<br>3,04<br>3,02    |    | 3,08<br>3,06<br>3,07   |   | 3,13<br>3,15<br>3,14   |   |   |   | 3,07<br>3,03<br>3,05 | 0,05 (5,5)                                         |

(1) voir légende tableau 5

**TABEAU 8**  
**COMPOSITION CORPORELLE**

Poids moyen à l'abattage : 89,9 kg  
Age moyen à l'abattage : 177 jours

| LOT OU REGIME                              | 1<br>TEMOIN                    | 2<br>S + NS                    | 3<br>NS + S                    | 4<br>L                         | MOYENNE                        | SIGNIFICATION<br>STATISTIQUE<br>$S_x$ ( ) |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Rendement<br>poids net p. 100<br>poids vif | 75,11<br><u>73,19</u><br>74,15 | 74,65<br><u>74,44</u><br>74,55 | 75,08<br><u>74,79</u><br>74,94 | 73,66<br><u>73,77</u><br>73,72 | 74,62<br><u>74,04</u><br>74,34 | 0,60 (2,8)                                |
| Jambon p. 100<br>du poids net              | 20,66<br><u>22,09</u><br>21,38 | 21,44<br><u>21,40</u><br>21,42 | 20,59<br><u>20,92</u><br>20,76 | 20,52<br><u>21,81</u><br>21,17 | 20,80<br><u>21,55</u><br>21,17 | 0,27 (4,4)                                |
| Longe p. 100<br>du poids net               | 25,49<br><u>29,75</u><br>27,62 | 27,40<br><u>29,37</u><br>28,38 | 27,40<br><u>28,99</u><br>28,19 | 27,19<br><u>28,81</u><br>28,00 | 26,87<br><u>29,23</u><br>28,06 | 0,55 (6,7)                                |
| Bardière p. 100<br>du poids net            | 20,36<br><u>16,58</u><br>18,47 | 19,00<br><u>16,34</u><br>17,67 | 19,06<br><u>16,83</u><br>17,95 | 20,04<br><u>15,88</u><br>17,96 | 19,61<br><u>16,41</u><br>18,01 | 0,55 (10,5)                               |
| Panne p. 100<br>du poids net               | 3,38<br><u>2,19</u><br>2,79    | 2,54<br><u>2,61</u><br>2,58    | 3,22<br><u>2,70</u><br>2,96    | 2,74<br><u>2,76</u><br>2,75    | 2,97<br><u>2,56</u><br>2,76    | 0,16 (20,1)                               |
| Epaisseur de lard<br>$\frac{R + D}{2}$ mm  | 36,2<br><u>29,8</u><br>33,0    | 39,3<br><u>26,7</u><br>29,5    | 33,0<br><u>28,2</u><br>30,6    | 36,5<br><u>26,2</u><br>31,4    | 34,5<br><u>27,7</u><br>31,1    | 1,24 (13,8)                               |

même niveau de supplémentation une protéine complémentaire puisse se révéler plus efficace pour compléter un régime fourni 10 à 15 heures plus tard qu'un acide aminé isolé.

En définitive, la supplémentation d'une protéine par l'acide aminé qui lui manque voit son efficacité diminuer lorsqu'elle est différée au moins de 10 heures, la dépression des performances obtenues s'accroissant avec l'intervalle d'ingestion des repas et de leur supplément ; ces phénomènes sont surtout évidents chez la femelle en raison du type de rationnement utilisé. Leurs différences avec une expérience antérieure mettant en jeu un complément azoté équilibré peuvent être interprétées à la lumière des phénomènes digestifs de transit, de digestion et d'absorption.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAYLEY H.S., SUMMERS J.D., 1968 - Canad. J. Anim. Sci., **48**, 181-188.
- CANNON P.R. et al., 1947 - Fed. Proc., **6**, 390.
- DESMOULIN B., 1969 - Journées Rech. Porcine en France, 73-76, I.N.R.A., I.T.P. Ed., PARIS.
- DESMOULIN B. et al., 1971 - Journées Rech. Porcine en France, 73-90, I.N.R.A., I.T.P. Ed., PARIS.
- ELMAN R., 1939 - Proc. Soc. Exp. Biol. Med., **40**, 484-487.
- GEIGER E., 1947 - J. Nutr., **34**, 97-111.
- GIRARD-GLOBA A., BOURDEL G., 1973 - J. Nutr., **103** (2), 251-256.
- HARPER A.E., 1964 - in MUNRO H.N., ALLISON J.B. - Mammalian protein metabolism Vol. 2, 87-134, Acad. Press, New York, London.
- PION R. et al., 1963 - Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., **3**, n° H.S., 31-37.
- RERAT A., HENRY Y., 1967 - Ann. Zootech., **16**, 203-211.
- RERAT A., BOURDON D., 1972 - Journées Rech. Porcine en France, 215-224., I.N.R.A., I.T.P. Ed. PARIS.
- RERAT A., PION R., in RERAT A. et al., 1975 - 1st Int. Symp. on Protein Metabolism and Nutrition, NOTTINGHAM, 8-12 juillet 1974 (sous presse).
- ROBINSON D.W., 1966 - J. Science Food Agric., **17**, 1-6.
- ROLLS B.A. et al., 1972 - Br. J. Nutr., **28** (3), 283-293.