

## DÉFINITION D'UNE SÉQUENCE D'APPORTS AZOTÉS AVEC DES ALIMENTS À BASE DE MAÏS POUR LE PORC CHARCUTIER

J. CASTAING, J.G. CAZAUX, R. COUDURE, B. LOIR

*Association Générale des Producteurs de Maïs  
Service Utilisations Animales - Route de Pau, 64121 Montardon*

Cette synthèse concerne les résultats de 12 essais portant sur la comparaison de séquences d'aliments à base de maïs et tourteau de soja, formulés sur l'apport de lysine relativement à l'énergie digestible. Ils font ressortir l'intérêt de décomposer la conduite alimentaire en trois phases accompagnées par un plan de rationnement adapté. Cette analyse a été confirmée au cours de deux essais de validation réalisés en 1993.

De 25 à 45 kg de poids vif, un aliment à 3,6 g de lysine/Mcal E.D. procure les meilleures performances. Le plan de rationnement doit permettre d'apporter 14,5 g/j à 25 kg pour atteindre 22 g/j à 45 kg, soit en moyenne 17 g/j de lysine.

De 45 à 70 kg de poids vif, un aliment à 2,7 g de lysine/Mcal E.D. semble être le meilleur ajustement pour cette phase intermédiaire de croissance. L'apport journalier est alors de 16 g/j à 45 kg et 22 g/j à 70 kg, soit en moyenne 18 g/j de lysine.

De 70 à 105 kg, en phase de finition, une réduction jusqu'à 2,2 g de lysine/Mcal E.D. avec des apports journaliers de 17 g pour les mâles castrés et de 19 g pour les femelles permet les mêmes performances que des apports supérieurs.

### **Determination of the optimal protein feeding sequence in growing finishing pigs with diets based on corn.**

A review of 12 trials concerning the effects of feeding sequence and crude lysine / digestible energy (DE) ratio, in diets based on corn and soybean meal, was completed. The results were in favour of a feeding strategy splitted into three periods. These conclusions were confirmed in two validation studies. From 25 to 45 kg live weight, the best results were obtained with a 3.6 g crude lysine / Mcal DE ratio and with a daily supply varying from 14.5 g at 25 kg to 22.0 g at 45 kg, corresponding to an average daily supply of 17 g crude lysine. From 45 to 70 kg live weight, a 2.7 g crude lysine / Mcal DE ratio seemed to be optimal. The daily supply was then 16 g at 45 kg and 22 g at 70 kg, corresponding to an average daily supply of 18 g crude lysine. From 70 to 105 kg live weight, it was suggested to reduce the ratio to 2.2 g crude lysine / Mcal DE, corresponding to a daily supply of 17 and 19 g for castrated males and females, respectively.



Les premiers essais, réalisés avant 1989, ont porté sur la réduction des apports azotés à partir de 60 kg avec des séquences de 2,9 puis 2,4 ou 2,2 g de lysine/Mcal d'E.D.. En 1990, pour rechercher une optimisation des performances en début d'engraissement, l'aliment utilisé avant 60 kg assure des apports plus élevés (3,4). A partir de 1991, l'intérêt d'utiliser des séquences à trois aliments est étudié en augmentant l'apport

avant 45 kg jusqu'à 3,6 g de lysine/Mcal d'E.D. et en recherchant une réduction de 45 à 60 kg (3,0, 2,7 et 2,4 g/Mcal), puis de 60 kg à l'abattage (2,7, 2,4 et 2,2 g/Mcal).

À l'issue du travail de synthèse deux essais zootechniques de validation ont été réalisés en 1993. Les schémas expérimentaux sont présentés au tableau 2.

**Tableau 2** - Séquences azotées en validation, rapports lysine/E.D. (g/Mcal)

Traitements	1			2			3			4		
Périodes élevage (1)	D	C	F	D	C	F	D	C	F	D	C	F
<b>Lysine / E.D. :</b>												
- essai 1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,2	3,6	3,0	2,2	3,6	2,7	2,2
- essai 2	2,7	2,7	2,7							3,6	2,7	2,2

(1) D : démarrage de 25 à 45 kg - C : croissance de 45 à 60 kg - F : finition de 60 kg à l'abattage

Dans l'essai 1, partant d'un aliment unique à 2,7 g de lysine/Mcal d'E.D. - traitement témoin, une réduction des apports en finition à partir de 60 kg est tout d'abord étudiée (séquence 2,7 - 2,2 traitement 2), ensuite est recherché l'intérêt d'une optimisation des apports en démarrage jusqu'à 45 kg (3,6), accompagnée d'apports intermédiaires en croissance jusqu'à 60 kg (3,0 ou 2,7), puis d'une réduction en finition (2,2) : séquences 3,6 / 3,0 / 2,2 - traitement 3 et 3,6 / 2,7 / 2,2 - traitement 4.

Dans l'essai 2, la séquence 3,6 / 2,7 / 2,2 - traitement 2 est étudiée en comparaison à l'aliment témoin unique à 2,7 g de lysine/Mcal d'E.D..

## 1.2. Conduite expérimentale

Les essais ont été réalisés selon les mêmes modalités dans les bâtiments expérimentaux de la Station expérimentale de l'A.G.P.M. à Montardon (64).

Les aliments à base de maïs, complétés par du tourteau de soja «48», ont une valeur énergétique voisine de 3300 kcal E.D.. En l'absence de supplémentation en acide aminé industriel, la teneur en lysine est liée à l'apport azoté global, qui varie de 154 g/kg d'aliment à 200 g/kg d'aliment, soit 7,3 et 12,0 g de lysine/kg d'aliment.

Les essais antérieurs à 1991 sont conduits avec des animaux de race pure Large White. Depuis, des animaux croisés du schéma PIG FRANCE (LW.LD x LW.P) sont utilisés.

La conduite alimentaire respecte un plan de rationnement progressif, avec un plafond à 7800 kcal E.D./jour pour les mâles castrés à partir de 60 kg et à 8800 kcal d'E.D./jour pour les femelles à partir de 80 kg. Dans cinq essais (C44, A36, C46, E02 et F02), afin d'avoir une meilleure maîtrise du pourcentage de muscle, une restriction alimentaire de 7 % a été appliquée. Elle s'accompagne de la distribution d'aliments apportant 0,20 g de lysine/Mcal de plus afin de maintenir des apports journaliers de lysine identiques au niveau de rationnement cité plus haut. Ex : Séquence 2,6 / 2,4 avec le rationnement précédemment décrit et séquence 2,8 / 2,6 avec le rationnement apportant 7 % d'énergie en moins.

Les aliments sont distribués en farine humidifiée à l'auge soit individuellement (9 essais), soit par loge de 6 porcs (3 essais).

## 1.3. Traitement des données

Le dispositif expérimental de chaque essai est du type split-plot à deux facteurs étudiés, le sexe (mâles castrés ou femelles) et les séquences d'apports de lysine relativement à l'énergie. Pour la synthèse, un troisième facteur a pu être pris en compte, le niveau de rationnement ou le type génétique précédemment signalé. Pour chaque essai la décomposition selon les périodes, 25-45 kg, 45-60 kg et 60 kg-abattage, a été respectée pour l'analyse des performances zootechniques.

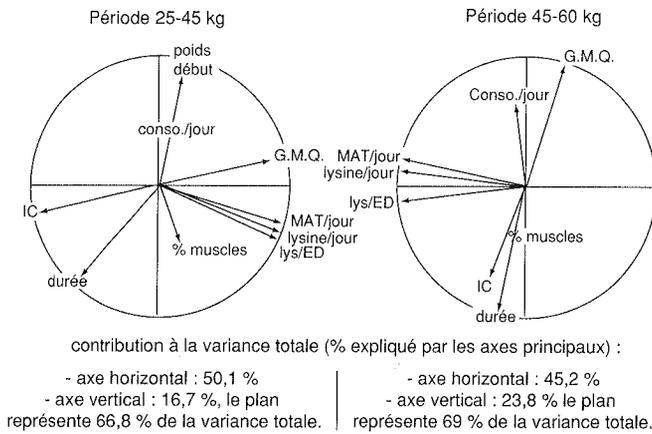
L'interprétation statistique du regroupement des essais a porté sur les huit essais conduits de 1988 à 1992. Une analyse en composante principale a été réalisée pour chaque période avec 552 porcs Large White et 224 porcs croisés. Le commentaire des résultats s'appuie sur l'analyse du regroupement, complété par l'interprétation des essais. Les représentations graphiques par période concernent les résultats moyens des mâles castrés et des femelles ayant reçu le même apport de lysine relativement à l'énergie. Chaque point est la moyenne des performances de 20 à 24 individus.

## 2. RÉSULTATS DES ESSAIS RÉALISÉS DE 1984 À 1992

L'analyse en composante principale fait ressortir une relation positive entre l'augmentation des apports azotés et les performances entre 25 et 45 kg (figure 1). Pour les périodes suivantes, les niveaux d'apports étudiés à chaque période n'influent pas significativement sur les performances d'élevage. Un arrière effet positif du niveau de croissance en démarrage sur celui de la période suivante est apparu ; il est commenté à chaque période.

De plus, il apparaît une relation positive entre les performances de 25 à 45 kg et de 45 à 60 kg et la composition corporelle jugée au travers du pourcentage de muscle.

**Figure 1 - Cercle des corrélations des périodes démarrage et croissance**



## 2.1. Effet du type génétique

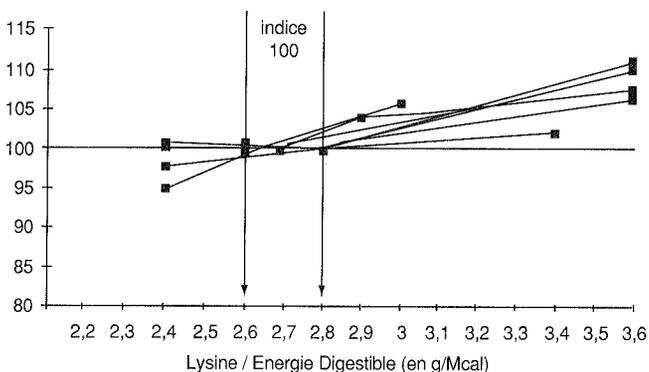
Les résultats selon le type génétique convergent ; il n'y a pas d'interaction entre les apports de lysine relativement à l'énergie et le type génétique. Les performances sont supérieures avec les porcs croisés, comme comparé dans l'essai C49. Ceux-ci présentent, quel que soit le régime alimentaire, une croissance supérieure de 4,3 % (716 contre 685 g/j) et un indice de consommation inférieur de 3,9 % (2,72 contre 2,83). A l'abattage, avec un même rendement carcasse, le pourcentage de muscle est plus élevé chez les animaux croisés que chez les Large White (54,8 contre 52,7 %).

## 2.2. Effet des niveaux d'apports de lysine relativement à l'énergie

### 2.2.1. Période de démarrage de 25 à 45 kg

Il n'y a pas de différence entre les performances des mâles castrés et des femelles. Cette période se caractérise par une nette valorisation d'apports azotés élevés comme l'illustre la figure 2. L'indice 100 représente pour chaque essai l'aliment témoin dont le rapport lysine/E.D. est compris entre 2,6 et 2,8 g/Mcal dans la période considérée.

**Figure 2 - Vitesse de croissance en fonction du rapport lysine/E.D. entre 25 et 45 kg (exprimée en indice)**



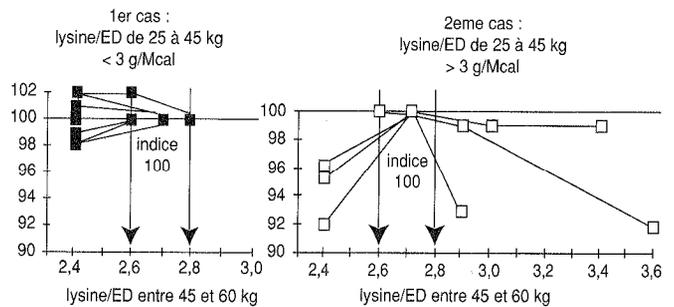
Durant cette période, dans la fourchette de 2,6 à 2,9 g de lysine/Mcal, aucune différence significative n'est apparue au niveau de la vitesse de croissance et de l'efficacité alimen-

taire. Une réduction à 2,4 g/Mcal a conduit aux mêmes performances qu'un apport à 2,7 dans trois essais (B14, C34, C47) et à une diminution de la croissance (3,9 %) dans un seul essai (A36). Les apports journaliers dans ces quatre essais étaient inférieurs à 12,1 g. Une augmentation à 3,0 ou 3,6 g/Mcal améliore significativement les performances de croissance de 6 % à 11 % selon les essais, par rapport à l'aliment à 2,7 g de lysine/Mcal d'E.D.. Avec cette augmentation de l'équilibre lysine/E.D. pour un même plan de rationnement, les apports journaliers de lysine avoisinent 17 g/jour avec un aliment à 3,6 g de lysine/Mcal.

### 2.2.2. Période de croissance de 45 à 60 kg

L'interprétation par essai permet de préciser deux tendances révélant un arrière effet positif du niveau des apports de 25 à 45 kg sur les performances de 45 à 60 kg, comme l'indique la figure 3. L'indice 100 représente pour chaque essai l'aliment témoin dont le rapport lysine/E.D. est compris entre 2,6 et 2,8 g/Mcal dans les deux périodes considérées.

**Figure 3 - Vitesse de croissance en fonction du rapport lysine/E.D. entre 45 et 60 kg (exprimée en indice)**



Les essais réalisés jusqu'en 1989 montrent la possibilité de pratiquer une réduction du rapport lysine/E.D. à 2,4 g/Mcal, comparativement à 2,7 g/Mcal, sans modifier les performances lorsque les animaux recevaient déjà ces aliments en démarrage (figure 3, 1er cas). Par contre, lorsque les porcs reçoivent en démarrage des aliments à 3,6 g lysine/Mcal E.D. (figure 3, 2ème cas), assurant de meilleures performances pendant cette période, une réduction 2,7 g/Mcal d'E.D. ne modifie pas les performances (C50). Par contre une réduction à 2,4 g/Mcal d'E.D., de 45 à 60 kg, pénalise de 4,9 à 7,5 % les performances (C49 et A40). De même le maintien d'un rapport élevé, 3,6 g/Mcal d'E.D., conduit à des performances inférieures de 8,2 % par rapport à la séquence 3,6/2,7 apparaissant optimale (A40). Un rapport intermédiaire, 3,0 g/Mcal d'E.D., ne modifie pas les performances dans un essai (C53) mais les réduit de 5 % dans un autre (C50). Les apports journaliers de lysine pour un aliment jugé optimum à 2,7 g de lysine/Mcal d'E.D. se situent entre 17,0 et 17,5 g avec le plan de rationnement pratiqué.

### 2.2.3. Période de finition de 60 à 105 kg

Pendant cette période, l'effet sexe est à relier aux niveaux de rationnement appliqués aux mâles castrés et aux femelles. En moyenne, les vitesses de croissance sont respectivement de 680 et 780 g. L'étude est menée pour chaque sexe. Aucune interaction avec les autres effets étudiés (type génétique, régime) n'est mise en évidence. Il est intéressant de souligner la relation positive significative ( $r=0,40$  - LOIR, 1993) entre la

vitesse de croissance en démarrage, supérieure avec l'augmentation du rapport lysine/E.D., et les performances en finition, en particulier pour les animaux croisés.

Dans la gamme des rapports lysine/E.D. utilisés en finition, 2,2 à 2,9 g/Mcal, 11 essais sur 12 ne font ressortir aucun effet lié aux apports durant cette période. Dans ces essais les apports journaliers de lysine ont été au minimum de 17 g pour les mâles castrés et de 19 g pour les femelles. La chute de performance dans un seul essai (A36) avec l'utilisation d'un aliment à 2,2 g/Mcal peut être rapprochée des apports journaliers faibles de 15,4 g pour les mâles castrés et 16,7 g pour les femelles en relation avec un niveau de rationnement énergétique trop sévère.

#### 2.2.4. Résultats d'abattage

Dans les 12 essais étudiés, les variations d'apports azotés n'ont pas eu de répercussions sur le rendement carcasse quel que soit le sexe ou le type génétique.

La réduction des apports en finition dans la gamme de 2,2 à 2,4 g de lysine/Mcal E.D. ne modifie pas la composition corporelle comparativement aux apports d'un aliment à 2,7 g/Mcal à condition que les apports journaliers de lysine soient au minimum de 17 g pour les mâles castrés et de 19 g pour les femelles. Dans l'essai A36 un plan de rationnement sévère, avec un aliment à 2,2 g de lysine/Mcal, a conduit à des carcasses présentant un taux de muscle inférieur. Les apports journaliers de lysine étaient certainement limitant dans ce cas, 15 g/j pour les mâles castrés et 16 g/j pour les femelles.

### 2.3. Effet des apports journaliers de lysine

Les apports journaliers de lysine sont dépendants du rationnement appliqué. Toutefois, il n'y a pas d'interaction entre rapport lysine/E.D. de l'aliment et les apports journaliers d'énergie. Une restriction des apports énergétiques réduit la vitesse de croissance sans modifier l'efficacité alimentaire de

l'aliment. Dans les essais C44, A36 et C46, réalisés avec des animaux Large White, pour des apports journaliers de lysine identiques, les performances de croissance sont inférieures de 7,4 % (654 contre 706 g/j) ; l'indice de consommation est identique (2,90 contre 2,89 en moyenne). Le pourcentage de muscle est amélioré de 0,9 point (52,2 contre 51,3 %).

Une augmentation du niveau de lysine à même apport d'énergie par jour, et par conséquent une augmentation de l'ingéré, améliore les performances de croissance et d'indice de consommation entre 25 et 45 kg. Afin d'évaluer l'efficacité des apports de lysine, l'indice de consommation de lysine est calculé selon la formule suivante : «I.C. lysine» = lysine (g/j) / G.M.Q. (g/j). Ainsi, en démarrage (figure 4) l'I.C. lysine augmente de façon quasi linéaire en relation avec les apports journaliers, jusqu'à atteindre 25 g/kg de gain pour des apports de 17 g/j, ce qui correspond à un aliment à 3,6 g/Mcal, malgré l'amélioration de la croissance. Il en est de même pour les périodes suivantes, 45-60 kg et 60 kg à l'abattage, mais dans ce cas des apports de lysine plus élevés n'entraînent pas d'amélioration de performances. L'«I.C. lysine» est, pour la période de croissance de 22 g/kg de gain et pour la période de finition de 27 g/kg de gain pour les mâles castrés et de 25 g/kg de gain pour les femelles.

Figure 4 - Quantités de lysine par gain d'un kg de poids vif pour la période de 25 à 45 kg

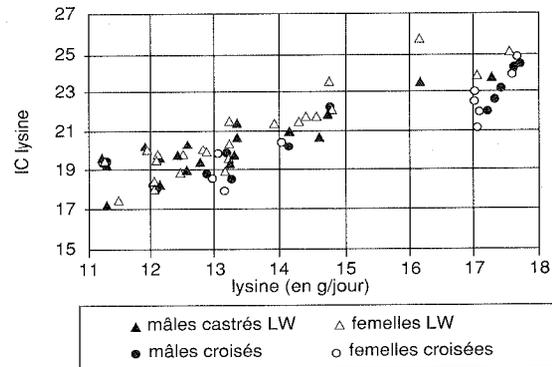


Tableau 3 - Performances d'élevage et pourcentage de muscle selon les séquences

Séquences azotées	Essai 1 (C 53)				Prob, sous Ho (1)	Essai 2 (B 35)		
	2,7/2,7/2,7	2,7/2,7/2,2	3,6/3,0/2,2	3,6/2,7/2,2		2,7/2,7/2,2	3,6/2,7/2,2	Prob, sous Ho (1)
<b>25 - 45 kg : lysine/E.D.</b>	2,7		3,6					
- G.M.Q. (g/j)	766 b		817 a		**	622 b	672 a	**
- Lysine (g/j)	12,8 b		17,4 a		**	12,6 b	16,2 a	**
- Indice lysine (2)	16,7 b		21,3 a		**	20,4 b	24,1 a	**
<b>45 - 60 kg : lysine/E.D.</b>	2,7		3,0	2,7		2,7	2,7	
- G.M.Q. (g/j)	826		821	816	NS	786	773	NS
- Lysine (g/j)	17,5 b		19,5 a	17,7 b	**	17,5	16,9	0,06
- Indice lysine (2)	21,5 b		24,1 a	21,8 b	**	22,7	22,5	NS
<b>60 kg - abat. : lysine/E.D.</b>	2,7	2,2	2,2	2,2				
- G.M.Q. (g/j)	783	774	757	775	NS	777	757	NS
- Lysine (g/j)	21,5 a	17,8 b	17,7 b	17,8 b	**	21,6 a	17,6 b	**
- Indice lysine (2)	27,6 a	23,1 b	23,4 b	23,0 b	**	27,8 a	23,2 b	**
<b>Période de 25 à 105 kg</b>								
- G.M.Q. (g/j)	777	782	781	785	NS	732	733	NS
- Lysine (g/j)	18,4 a	16,5 c	17,9 b	17,7 b	**	18,5 a	17,2 b	**
- Indice lysine (2)	23,6 a	21,1 c	23,0 ab	22,5 b	**	25,3 a	23,7 b	**
<b>% de muscle (3)</b>	54,6	55,0	54,9	54,2	NS	55,4	55,2	NS

(1) Ho : hypothèse d'égalité des moyennes. Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil P = 0,05

(2) Consommation lysine (g/kg de gain de poids)

(3) Déterminé à partir de l'équation :  $Y = 57,399 - 0,23 (X2) - 0,441 (X4) + 0,193 (X5)$

### 3. RÉSULTATS DES SÉQUENCES AZOTÉES EN VALIDATION

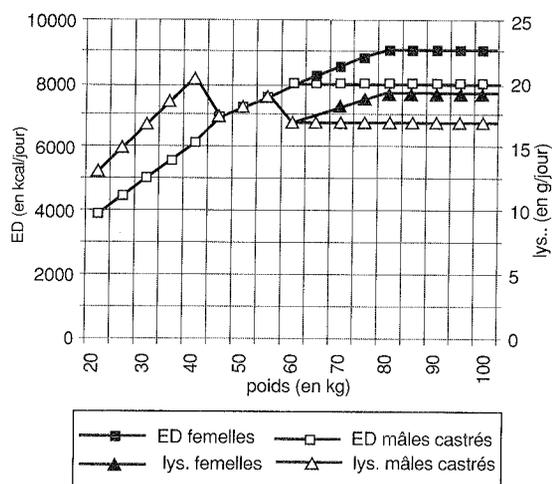
Les résultats rapportés au tableau 3 présentent le gain moyen quotidien par période, les ingérés journaliers de lysine et l'efficacité des apports de lysine au travers de l'«I.C. lysine» et le pourcentage de muscle dans la carcasse. La consommation moyenne journalière est identique quelle que soit la séquence.

Dans les deux essais, on retrouve en démarrage de 25 à 45 kg des vitesses de croissance supérieures de 6,7 et 8,0 % avec l'aliment à 3,6 g de lysine/Mcal comparativement à 2,7, respectivement 817 contre 766 g/j (essai 1) et 672 contre 622 g/j (essai 2). Au cours de la période suivante, en croissance de 45 à 60 kg, les vitesses de croissance sont statistiquement identiques. On observe, pour les deux essais, un gain légèrement inférieur pour la séquence 3,6 / 2,7 comparativement à 2,7 / 2,7 alors que la séquence 3,6 / 3,0 dans cet essai conduit aux mêmes performances.

En finition, de 60 kg à l'abattage, les apports en lysine, compte tenu du plan de rationnement énergétique, sont respectivement 16,8 et 20,4 g/j pour les mâles castrés avec des aliments à 2,2 et 2,7. Ils sont respectivement de 18,9 et 22,7 g/j pour les femelles. Toutefois, on observe systématiquement sur l'ensemble de la période une tendance à une réduction de la croissance de l'ordre de 2 % avec l'aliment à 2,2 g/Mcal. Avec cet aliment, la pénalisation des performances en début de période entre 60 et 70 kg est de 7 %. Au-delà l'effet d'une réduction des apports s'estompe plus rapidement chez les mâles castrés que chez les femelles. La représentation graphique des apports journaliers de lysine selon le sexe (figure 5) fait ressortir l'influence du plan de rationnement. Ainsi chez les mâles castrés, pour l'aliment à 2,2 g/Mcal avec l'application du plafond de rationnement, l'apport jour est de 17 g. Par contre, chez les femelles, il reste inférieur à 20 g/j jusqu'à 80 kg de poids vif.

La consommation de lysine relativement au gain de poids, augmente avec l'augmentation des apports azotés. De 45 à 60 kg, elle est de 24,1 g/kg de gain avec l'aliment à 3,0 g/Mcal contre 21,7 g/kg de gain avec l'aliment à 2,7 g/Mcal. De 60 kg à l'abattage, on retrouve une forte augmentation avec 2,7 par rapport à 2,2, respectivement 27,7 contre 23,2 en moyenne.

Figure 5 - Apports journaliers d'énergie et de lysine avec la séquence 3,6 / 2,7 / 2,2



### DISCUSSION - CONCLUSION

Cette étude sur l'analyse de l'alimentation azotée par phases du porc, avec des aliments à base de maïs, montre l'intérêt d'ajuster les apports azotés aux besoins du porc en adaptant les caractéristiques de l'aliment utilisé en fonction du stade d'engraissement.

L'utilisation d'un aliment unique, formulé sur la base 2,7 g de lysine/Mcal E.D. souvent pratiqué, ne peut être qu'un compromis. Il ne répond pas aux objectifs d'optimisation des performances d'élevage et d'économie d'azote recherchés.

Sur un plan pratique, il faut définir avec précision le moment où doit intervenir le changement d'aliment. Ainsi, à partir du travail d'interprétation de 12 essais, il est apparu que le découpage en trois phases, 25-45 kg, 45-60 kg, 60 kg à l'abattage, est un compromis satisfaisant sur le plan de la durée de chaque période et de l'intérêt de son application zootechnique. En effet, la durée des deux premières phases, dites de démarrage et de croissance, est une vingtaine de jours chacune et la troisième, la plus importante en quantité totale d'aliment, est d'environ 60-70 jours.

Dans la phase de démarrage, jusqu'à 45 kg, une augmentation du rapport lysine/énergie de l'aliment se traduit par des vitesses de croissance accrues et par l'amélioration de l'indice de consommation. L'aliment démarrage peut se caractériser alors par un rapport de 3,6 g de lysine/Mcal E.D.. Le plan de rationnement appliqué assure des apports journaliers de lysine de 17 g en moyenne pour les deux sexes.

De 45 à 60 kg, l'intérêt de pratiquer cette phase de croissance est démontré. Le rapport optimum entre lysine et E.D. est de 2,7 g/Mcal E.D.. Il correspond à des apports journaliers de lysine de 17 g/jour. Le maintien d'un rapport plus élevé avec un aliment apportant plus de 2,9 g/Mcal E.D. n'améliore pas les performances. Il semblerait même que les porcs dont les besoins ont été convenablement satisfaits en démarrage ne valorisent pas les apports supérieurs étudiés (3,0 et 3,6) au-delà de 45 kg.

En finition, de 60 kg à l'abattage, la réduction plus prononcée du rapport lysine/E.D. jusqu'à 2,2 g/Mcal E.D. conduit à des résultats comparables à ceux obtenus avec des aliments plus azotés. Il faut veiller à maintenir les apports de lysine journaliers au moins à 17 g/jour pour les mâles castrés et à 19 g/jour pour les femelles. Cependant cette application dès 60 kg pénalise les animaux les plus performants comme l'ont signalé CHAUVEL et al. (1994). En effet, en moyenne la croissance apparaît inférieure dans la courte période qui suit la restriction azotée malgré le maintien des apports énergétiques. Cette tendance laisse à penser que l'utilisation de l'aliment à 2,7 g/Mcal E.D. doit être prolongée jusqu'à 70 kg.

À l'abattage, le rendement carcasse et le pourcentage de muscle pour les gammes d'apports azotés étudiés ne sont pas modifiés. Les carcasses présentent une épaisseur de gras dorsal inférieure lorsque les performances des porcs sont optimisées à chaque période.

L'indice de consommation de lysine, exprimé en g ingéré/kg de gain de poids, apparaît augmenter de 25 à 45 kg lorsque les apports sont plus élevés. On peut rapprocher ce résultat des interprétations métaboliques de SÈVE et BALLÈVRE

(1990). L'augmentation des apports de lysine journaliers provoque de meilleures performances mais induirait un renouvellement plus fréquent des tissus se traduisant par une efficacité apparente moindre. Ceci confirme les résultats de REEDS (1980) cité par SÈVE et BALLÈVRE.

En conclusion, pour des régimes maïs et tourteau de soja, une séquence d'apport de lysine totale relativement à l'énergie digestible, du type 3,6 g/Mcal de 25 à 45 kg, 2,7 g/Mcal de

45 à 70 kg et 2,2 g/Mcal de 70 kg à l'abattage pour l'engraissement des porcs charcutiers peut être retenue. Ces aliments sont obtenus sans supplémentation en acides aminés de synthèse et respectent l'équilibre entre acides aminés. L'application du plan de rationnement doit assurer des apports journaliers de 17 g en moyenne de 25 à 45 kg (14,5 g à 25 kg pour atteindre 21,5 g à 45 kg), 18 g en moyenne de 45 à 70 kg (16,0 g à 45 kg pour atteindre 22,0 g à 70 kg) et respectivement 17 et 19 g pour les mâles castrés et les femelles au-delà de 70 kg.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.G.P.M., 1984. Comptes rendus d'essais B14-C34-C44.
- A.G.P.M., 1989. Comptes rendus d'essais A36-C49.
- A.G.P.M., 1990. Comptes rendus d'essais A46-C47.
- A.G.P.M., 1991. Comptes rendus d'essais C49-A40.
- A.G.P.M.-REPA, 1991. Comptes rendus d'essais E02-F02.
- A.G.P.M., 1992. Compte rendu d'essai C50.
- A.G.P.M., 1993. Comptes rendus d'essais C53-B35.
- CHAUVEL J., GRANIER R., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 201-207.
- CHAUVEL J., GRANIER R., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 97-106.
- DOURMAD J.Y., ÉTIENNE M., PRUNIER A., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 239-246.
- GUILLOU D., DOURMAD J.Y., NOBLET J., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 307-314.
- HENRY Y., 1979. Journées Rech. Porcine en France, 11, 255-261.
- HENRY Y., 1988. INRA Productions Animales, février 1988, 1, 65-74.
- INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles, INRA éd. Paris, 282 p.
- I.T.P., I.T.C.F., A.G.P.M., 1993. Tables d'alimentation pour les porcs.
- LATIMIER P., CHATELIER C., 1992. Journées Rech. Porcine en France, 24, 227-236.
- LATIMIER P., DOURMAD J.Y., CORLOUER A., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 295-300.
- LE DIVIDICH J., RINALDO D., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 219-230.
- LOIR B., 1993. Définition de la conduite des apports azotés avec des aliments à base de maïs pour porcelet et porc charcutier. Mémoire de fin d'études, E.N.I.T.A. de Bordeaux, 59 p.
- LOUGNON J., KIENER T., 1987. Journées Rech. Porcine en France, 19, 249-258.
- SÈVE B., BALLÈVRE O., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 91-110.