



# Quel doit être le rapport Lysine Digestible / Energie Nette dans les aliments pour porcs charcutiers ?



**C**et article s'appuie sur un essai mené sur des porcs en finition à la station expérimentale ITP de Villefranche de Rouergue (12). Il a pour objectif d'aider le raisonnement de la marge de sécurité entre l'apport en acides aminés et les besoins dans une situation donnée. Cette marge de sécurité doit permettre, d'une part, de couvrir le besoin correspondant au niveau de performances observé et, d'autre part, intégrer une marge de progrès technique. A l'aide de la démarche présentée, le lecteur pourra ainsi déterminer l'apport en acides aminés essentiels le plus adapté aux résultats d'élevages qu'il observe.

En 2000, l'ITP a émis des recommandations quant au niveau d'apport en acides aminés essentiels dans les aliments alloués en croissance et en finition. Elles intègrent l'effet de l'augmentation du poids vif du porc charcutier sur les besoins en acides aminés digestibles relativement à l'énergie ingérée (Quiniou et al., 1996). Ainsi, le rapport recommandé entre la lysine digestible (LYSd) et l'énergie nette (EN) est-il réduit de 0,1 g/MJ entre les périodes de croissance (0,9 g/MJ) et de finition (0,8 g/MJ). Toutefois, le ralentissement de la croissance musculaire peut être plus ou moins précoce selon les types de porcs et les conditions d'élevage, ce qui peut conduire à une période d'apport en excès plus ou moins importante en fin d'engraissement.

Le choix d'une valeur minimale (ou recommandation) est toujours difficile. Les niveaux retenus en 2000 correspondent à des apports qui permettent aux animaux d'exprimer leur potentiel de croissance. Ils ne prennent pas en compte la multiplicité des conditions d'élevage, de génétiques, de plans de rationnement, de statuts sanitaires... qui conduisent à des

performances plus ou moins éloignées du potentiel intrinsèque de l'animal. Ce sont là autant de facteurs qui influencent le niveau de croissance et déterminent le besoin en acides aminés correspondant. En d'autres termes, lorsque d'autres freins que l'aliment conditionnent les performances des porcs, les apports recommandés doivent être adaptés pour prendre en compte le niveau de l'élevage et ainsi optimiser le coût des acides aminés dans l'aliment.

## Etude du rapport LYSd/EN en finition

### Dispositif expérimental

Dans cet essai, l'effet du niveau en LYSd entre 60 et 110 kg est étudié sur les performances de croissance et d'abattage. Les animaux sont répartis entre quatre régimes iso énergétiques (9,73 MJ EN/kg) qui diffèrent par leur rapport LYSd/EN : de 0,58, 0,65, 0,72 et 0,77 g/MJ EN (Tableau 1). Pour chaque lot, 40 porcs, 20 mâles castrés et 20 femelles issus du croisement (LWxLD)xP76, sont utilisés.

### Résumé

Les recommandations ITP (2000) de rapport entre la lysine digestible et l'énergie nette de l'aliment (LYSd/EN) permettant de ne pas limiter le potentiel de croissance des animaux sont de 0,9 et 0,8 g/MJ, respectivement en croissance et finition. Or, le niveau de performances en élevage ne dépend pas seulement des caractéristiques nutritionnelles de l'aliment mais s'écarte de façon plus ou moins importante du potentiel des porcs selon le statut sanitaire, les conditions de logement, l'alimentation... Ce sont autant de facteurs qui influencent le besoin en acides aminés et les apports doivent être alors adaptés afin d'éviter des apports pléthoriques et optimiser le coût des aliments. Une démarche d'optimisation du rapport minimal LYSd/EN est proposée. Elle repose sur la connaissance du plan d'alimentation énergétique, de la courbe de croissance résultante et de la TVM de l'élevage. L'utilisation de la méthode est illustrée par des exemples de calculs et les résultats sont comparés à ceux obtenus dans un essai finition mené à la station de Villefranche avec 4 rapports LYSd/EN différents.

Nathalie QUINIOU  
Didier GAUDRÉ  
Eric ROYER  
Laurent ALIBERT



Les régimes sont formulés à partir des résultats d'analyse de composition chimique des lots de blé et de tourteau de soja utilisés et de leur aminogramme. Le bilan électrolytique est égalisé entre les aliments. Le plan d'alimentation habituel de la station est utilisé, les apports étant égalisés intra-bloc pour les différents lots sur la base du PV moyen des porcs de la case. L'aliment est distribué en farine à l'auge et est ensuite humidifié pour constituer une soupe. Le bâtiment expérimental EOLE de la station ITP de Villefranche de Rouergue est utilisé : les porcs sont logés en cases de 5 individus d'un même sexe, à raison de 8 cases par salle. Chaque régime est étudié dans une salle spécifique.

## Mesures

### Sur les aliments

Des échantillons sont prélevés lors de la fabrication pour contrôler la qualité du mélange. Pendant l'essai, des échantillons sont prélevés chaque quinzaine pour chaque lot suivant la technique du repas fictif pour dosage des caractéristiques nutritionnelles classiques et des acides aminés (AJIMONOTO-EUROLYSINE SAS).

### Sur les animaux

Les porcs sont pesés tous les 14 jours le matin après une mise à jeun la veille. Sur cette période, la consom-

mation d'aliment est déterminée pour chaque case. La date à laquelle les porcs atteignent 60 kg est estimée sur la base de ces pesées. Ainsi, dès que le poids moyen de la case atteint ce stade, les porcs reçoivent l'aliment finition correspondant à leur lot d'affectation jusqu'à l'abattage qui intervient vers 110 kg. En cas de mort, le poids, la date et la cause sont notés. A l'abattage, le poids de carcasse individuel et la TVM sont relevés pour chaque porc.

## Calculs et analyses statistiques

Pendant la période de finition, la vitesse de croissance (GMQ) est calculée pour chaque porc. A l'échelle de la case, un GMQ moyen et son écart-type sont également calculés. De même, la consommation d'aliment par jour et par porc et l'indice de consommation (IC) sont calculés en moyenne par case à partir des quantités d'aliment cumulées et selon la durée de la période et le nombre de porcs présents : les porcs morts en cours d'essai sont pris en compte au prorata de leur temps de séjour.

Les données individuelles de croissance sont soumises à une analyse de la variance (proc GLM, SAS, 1990) incluant en effets principaux le lot (L, n=4), le type sexuel (S, n=2) et l'interaction (SxL). Le même modèle est appliqué aux données moyennes obtenues par case. Seuls les effets du lot sont présentés dans les tableaux.

## Résultats de l'essai

Pendant la période de croissance, les performances des 4 lots sont identiques avec un GMQ moyen de 779 g/j, un IC de 2,30 pour un ingéré de 1,77 kg/j.

Entre 60 et 110 kg, aucune interaction significative n'est observée

**Tableau 1 : Formulation des aliments alloués selon le lot d'affectation**

Lot	1	2	3	4
<b>Matières premières, g/kg</b>				
Tourteau de soja 48	110,9	110,9	110,9	110,9
Blé à 11,8% MAT	834,5	833,3	832,3	831,0
Carbonate de calcium	13,0	12,5	12,0	11,5
Phosphate bicalcique	7	7	7	7
Sel	3	3	3	3
COV 0,5%	5	5	5	5
Bicarbonate de Sodium	4	4	4	4
Lysine 50%	1,8	3,5	5,0	6,8
Méthionine 20%	1,8	1,8	1,8	1,8
Thréonine 5%	19	19	19	19
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>				
Matières azotées totales, g/kg <sup>1</sup>	152	155	151	154
Acides aminés totaux				
Lysine, g/kg <sup>1</sup>	6,6	7,2	7,9	8,4
Isoleucine / Lysine, % <sup>1</sup>	83	79	73	67
Valine / Lysine, % <sup>1</sup>	100	93	86	79
Acides aminés digestibles				
Lysine (LYSd), g/kg <sup>2</sup>	5,7	6,3	7,0	7,5
Thréonine /LYSd, % <sup>2</sup>	83	76	68	63
Méthionine /LYSd, % <sup>2</sup>	40	34	32	30
Méthionine + Cystine /LYSd, % <sup>2</sup>	82	72	66	62
Tryptophane /LYSd, % <sup>2</sup>	28	26	23	22
Energie nette (EN), MJ/kg <sup>3</sup>	9,73	9,73	9,74	9,74
<b>LYSd/EN, g/MJ</b>	<b>0,58</b>	<b>0,65</b>	<b>0,72</b>	<b>0,77</b>

1. Résultats des dosages réalisés sur les échantillons de repas fictifs.

2. Calculé à partir de la teneur en acide aminé total, multipliée par la digestibilité iléale standardisée moyenne obtenue lors de la formulation.

3. Valeurs EN des matières premières issues des tables INRA-AFZ (2002) et des équations de calculs proposées par Noblet et al. (2003).



entre le lot et le sexe. Le GMQ des porcs recevant l'aliment à 0,58 g LYSd /MJ EN semble être inférieur : 819 contre plus de 843 g/j pour les lots de 0,65 à 0,77 g LYSd /MJ EN (Tableau 2). De même, bien que la différence ne soit pas significative, la TVM des porcs du lot 0,58 est dégradée de 0,5 à 0,8 point.

A l'échelle de la case, le calcul du GMQ moyen s'accompagne d'une réduction de la variabilité résiduelle (Tableau 2). Dans ce cas, le GMQ moyen des porcs qui reçoivent l'aliment à 0,58 g LYSd /MJ EN est significativement inférieur de 28 g/j à celui des porcs des autres lots. Cela s'accompagne d'une dégradation de 0,13 point de l'IC avec cet aliment (3,21 vs 3,08 en moyenne). En revanche, l'hétérogénéité des porcs n'est pas différente d'un lot à l'autre.

## Discussion des résultats

Dans notre essai, quand le rapport LYSd/EN est inférieur à 0,65, la vitesse de croissance diminue tandis que l'adiposité corporelle et l'IC augmentent. Cela témoigne d'un apport insuffisant en acides aminés essentiels pour satisfaire un dépôt musculaire maximal. Dans ces conditions, la quantité de LYSd ingérée par kg de GMQ correspondant au besoin par kg de gain de poids s'élève à 19,6 g/kg (Tableau 2), soit 22 g/kg de lysine totale sur la base d'une digestibilité iléale standardisée de 89%. Cette valeur est légèrement supérieure à celles rapportées par Noblet et al. (1987) et Quiniou et al. (1995) entre 45 et 90 kg PV (19-18 g/kg).

Dans cet essai, un GMQ de 850 g/j associé à un IC énergétique de 30,3 (3,11x9,73) MJ EN/ kg correspond donc un rapport minimal LYSd/EN de 0,65 g/MJ en moyenne entre 60

**Tableau 2 : Effet du rapport entre la lysine digestible et l'énergie nette (LYSd/EN, g/MJ) sur les performances de croissance en période de finition**

Rapport LYSd/EN, g/MJ	0,58	0,65	0,72	0,77	ETR	Stat <sup>1</sup>
<b>Résultats individuels</b>						
Nombre d'observations	39	38	39	39		
Poids de début de finition, kg	59	59	59	59	4	
Poids d'abattage, kg	110	110	110	110	3,8	
GMQ, g/j	819	843	844	850	68	
TVM, % <sup>2</sup>	60,0	60,8	60,5	60,8	2,2	S***
<b>Résultats moyens par case<sup>3</sup></b>						
Nombre de cases	8	8	8	8		
Nombre de porcs/case	4,9	4,8	4,9	4,9		
Consommation, kg/j	2,61	2,62	2,60	2,60	0,05	
GMQ en finition, g/j						
Moyenne	819	843	845	850	24	L <sup>0,0646</sup>
Ecart-type	30	20	36	30	16	
Indice de consommation	3,21	3,11	3,10	3,08	0,09	L <sup>0,0509</sup>
Lysine digestible, g/kg GMQ	18,3	19,6	21,7	23,1	0,6	L***

1. Analyse de la variance incluant les effets du niveau LYSd/EN (L), du type sexuel (S) et l'interaction (LxS).

2. Donnée manquante pour une femelle du lot 0,65, morte pendant le transport à l'abattoir.

3. Performances des porcs abattus.

et 110 kg. Cette valeur est inférieure aux recommandations ITP (2000) établies pour des porcs plus performants (GMQ>1000 g/j, IC<2,7) mais elle est en accord avec les résultats de Cline et al. (2000) obtenus entre 55 et 115 kg chez des femelles présentant un GMQ de 850 g/j et un IC de 30,9 MJ EN/kg. D'après Loughmiller et al. (1998), le rapport minimal LYSd/EN serait même seulement de 0,55 g/MJ entre 91 et 113 kg, chez des femelles présentant un GMQ de 780 g/j et un IC de 38,3 MJ EN/kg sur cette période.

## Comment raisonner les apports pour un élevage donné ?

Les critères nécessaires pour ajuster les apports en acides aminés sont les suivants :

- Age et poids à l'entrée en engraissement : notés AgeDéb et PVdéb
- Age et poids à la sortie d'engraissement : notés AgeAb et PVab
- Courbe d'apport alimentaire et teneur en énergie nette de l'aliment
- Teneur en viande maigre.

La connaissance de l'âge auquel les porcs atteignent 60 kg est également intéressante afin d'établir le profil de croissance des animaux, à savoir l'évolution de leur GMQ avec le poids ou l'âge. Cela permet de calculer pas à pas le besoin des animaux tout au long de la croissance et ainsi d'ajuster les aliments aux périodes de croissance et de finition.

## Courbes de croissance

A l'aide d'une équation de type Gompertz, il est possible de calculer le poids des animaux en fonction de leur âge à partir des poids de début et de fin d'engraissement et des âges correspondants (Equation 1). Le coefficient « B » est un coefficient permettant de prendre en compte l'inflexion de l'évolution du poids en fin d'engraissement. La dérivée de cette équation permet de calculer le GMQ instantané en fonction de l'âge (Equation 2).

Le rapport LYSd/EN dépend essentiellement de la composition du gain de poids. Plus l'animal est

**Pour un IC de 3,1 et un GMQ de 850 g/j, le rapport LYSd/EN doit être supérieur ou égal à 0,65 g/MJ.**

**19,6 g de lysine digestible par kg de gain de poids en finition pour 60,8 % de TVM.**



### Equation 1 :

$$PV(AGE) = PVab \times \left( \frac{PVab}{PVdeb} \right)^{\left( \frac{-\{e^{-Bx(AgeAb-AgeDéb)} - e^{-Bx(AGE-AgeDéb)}\}}{(-1 + e^{-Bx(AgeAb-AgeDéb)})} \right)}$$

### Equation 2 :

$$GMQ(AGE) = -PV(AGE) \times \ln\left(\frac{PVab}{PVdeb}\right) \times B \times \left( \frac{e^{-Bx(AGE-AgeDéb)}}{(-1 + e^{-Bx(AgeAb-AgeDéb)})} \right) \times 1000$$

### Equation 3 :

$$LYSd(AGE) = e^{(-0,9385-0,0145 \times TVM)} \times \{ (0,915 PV(AGE)^{1,009})^{(0,73640+0,0044 \times TVM)} - (0,915 PV(AGE-1)^{1,009})^{(0,73640+0,0044 \times TVM)} \} / 0,65 \times 0,0705 \times 1000 + 0,036 PV(AGE)^{0,75}$$

maigre, plus la teneur en protéines dans le gain de poids est élevée et, de façon logique, plus la teneur en lipides est faible. Par kilogramme de gain de poids, il faut donc plus d'acides aminés et moins d'énergie pour cet animal que pour un porc plus gras. Le rapport LYSd/EN doit donc être plus élevé pour couvrir le besoin. Si cette condition n'est pas remplie, le dépôt musculaire est pénalisé.

A partir du gain de poids instantané et de la TVM, il est possible d'estimer la quantité de lysine déposée quotidiennement à l'aide de l'équation 3 adaptée de celle proposée par le CORPEN (2003). La teneur de lysine dans les protéines corporelles est fixée à 7,05 %, le rendement d'utilisation à 65 % et le besoin d'entretien à 0,036 g par kg de poids métabolique ( $PV^{0,75}$ ) (voir revue de Noblet et Quiniou, 1999).

### Calcul du rapport LYSd/EN

A partir du calcul pas à pas du besoin en lysine digestible et à partir de la courbe d'apport énergétique, on en déduit le rapport LYSd/EN. La démarche de calcul décrite plus haut est utilisée sous Excel pour simuler différents niveaux de performance et illustrée par un exemple de calcul à un âge donné (encadré 1).

### Comparaison des valeurs 2000 aux résultats GTE naisseurs-engraisseurs 2003

Les critères de performances retenus en 2000 pour calculer un rapport LYSd/EN qui ne limiterait pas les performances des meilleurs porcs correspondent à un type de porcs maigre et à croissance rapide. Ainsi, des mâles issus de la lignée synthétique étudiée par Noblet et al. (1994) présentaient un IC de 2,13 (sur une base de 9,2 MJ EN/kg), un GMQ de 960 g/j et une teneur en protéines dans le gain de poids de 17,7 %. En 2003, d'après les résultats obtenus dans les stations de contrôle, les mâles Piétrain ont une TVM de 65 % et un IC de 2,48 tandis que les mâles Large White ont un GMQ proche de la valeur retenue de 977 g/j.

Compte-tenu du potentiel exprimé par les porcs contrôlés en sta-

tion et de l'amélioration continue des performances observées depuis une trentaine d'années, il était prévu que l'écart entre les valeurs émises en 2000 et les performances GTE diminue. Or, à partir de 1998, on constate une stagnation des résultats tant sur le GMQ que sur l'IC. Les aléas sanitaires expliquent une partie de ce résultat. Ainsi, il existe encore un fossé important entre les hypothèses de départ et les performances moyennes obtenues dans l'ensemble des élevages naisseurs-engraisseurs ou même dans le tiers supérieur (Tableau 3).

L'écart de GMQ peut s'expliquer par l'alimentation rationnée des porcs dans plus d'un élevage sur trois, ce qui conduit à freiner plus ou moins sévèrement les croisances. La gamme de poids, la génétique mais surtout les conditions de logement contribuent à la valeur de l'IC. Ainsi, quand la tem-

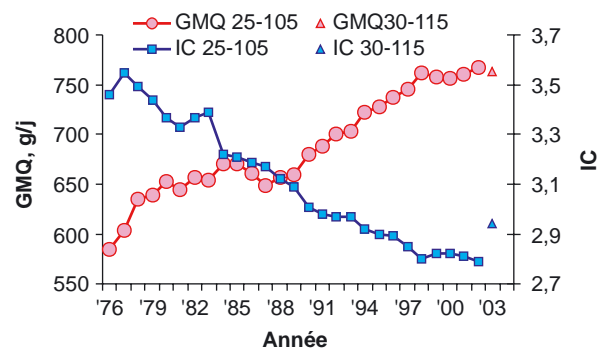


Figure 1 : Evolution de la vitesse de croissance et de l'indice de consommation depuis une trentaine d'année (données ITP GTE, naisseurs-engraisseurs)



## Résultats moyens du type de porc pris en exemple

Encadré 1

- à l'entrée en engraissement : PVdéb = 27 kg, Agedéb = 63 jours
- à l'abattage PVab = 110 kg, AgeAb = 170 jours
- TVM = 60

soit un GMQ moyen de 776 g/j

B est fixé à 0,01 ce qui correspond à un GMQ maximal vers 4.5 mois d'âge.

Courbe d'ingestion en fonction du poids : EN, MJ/j = 2,84 PV(AGE)<sup>0,46</sup>

### Question 1 : Combien pèsent ces porcs à 4 mois d'âge ?

AGE : 4 mois x 30 jours = 120 jours

#### • Utilisation de l'équation 1 :

$$PV(120 \text{ j}) = 110 \times \left(\frac{110}{27}\right)^{\frac{-\{e^{(-0,01 \times (170-63))} - e^{(-0,01 \times (120-63))}\}}{(-1 + e^{(-0,01 \times (170-63))})}} = 68,4 \text{ kg}$$

#### • Utilisation de l'équation 2 :

$$GMQ(120 \text{ j}) = -68,4 \times \ln\left(\frac{110}{27}\right) \times 0,01 \times \frac{e^{(-0,01 \times (120-63))}}{(-1 + e^{(-0,01 \times (170-63))})} \times 1000 = 827 \text{ g/j}$$

#### • Utilisation de l'équation 3 :

$$LYSd(120 \text{ j}) = e^{(-0,9385 - 0,0145 \times 60)}$$

$$x \{ (0,915 \times 68,4^{1,009})^{(0,73640 + 0,0044 \times 60)} - (0,915 \times (68,4 - 0,827)^{1,009})^{(0,73640 + 0,0044 \times 60)} \} \times 0,0705 / 0,65 \times 1000$$

$$x + 0,036 \times 68,4^{0,75} = 15 \text{ g/j}$$

$$EN(120 \text{ j}) = 2,84 \times 68,4^{0,46} = 19,8 \text{ MJ/j}$$

$$LYSd/EN(120 \text{ j}) = 15/19,8 = 0,76 \text{ g/MJ}$$

#### Bilan :

A 120 j d'âge, les porcs pèsent 68,4 kg, ont un GMQ de 827 g/j et consomment 19,8 MJ EN/j. Leur besoin en lysine digestible relativement à l'EN est de 0,76 g/MJ.

pérature ambiante n'est pas suffisante pour couvrir les besoins de confort thermique du porc, souvent le cas en début d'engraissement, l'animal utilise l'aliment pour se chauffer. Les écarts d'IC peuvent également être attribués dans certains cas à des déséquilibres entre les acides aminés essentiels. Si les rapports entre les cinq principaux acides aminés (lysine, thréonine, méthionine, cystine et tryptophane) ne respectent pas le profil de la protéine idéale, la croissance musculaire s'ajuste au niveau le plus limitant (Figure 2).

Le rapport LYSd/EN est calculé sur la base des éléments indiqués dans le Tableau 3 et les résultats des trois cas sont illustrés dans les Figures 4 et 5. L'hypothèse de niveau d'alimentation retenue est donnée dans la Figure 3.

D'après ces simulations, les performances de l'ensemble des naisseurs-engraisseurs correspondent à un rapport LYSd/EN de 0,85 et 0,64 g/MJ respectivement en croissance et en finition. En revanche,

dans les élevages du 1/3 supérieur, un rapport LYSd/EN de 0,90 g/MJ pendant la croissance est tout à fait justifié. Malgré un niveau moyen de performances inférieur à celui retenu en 2000, les hypothèses de

Tableau 3 : Niveaux de performances retenus en 2000 et observés dans les élevages naisseurs-engraisseurs en 2003

	Hypothèses des recommandations	GTE NE 2003	1/3 supérieur
TVM, %	65	60,6	60,8
PVdéb, kg	30	30	30
PVab, kg	115	115	115
GMQ global, g/j	977	763	765
IC global	2,45	2,93	2,84
Teneur EN, MJ/kg	9,2	9,2	9,2
AgeDéb, j	63	63	63
AgeAb, j	150	174,4	173,7
B	0,0124	0,0124	0,0124
GMQ Croissance	879	754	757
GMQ Finition	1030	763	770
IC croissance	2,21	2,44	2,29
IC finition	2,61	3,27	3,18

1. Surligné jaune : résultats GTE des élevages naisseurs-engraisseurs

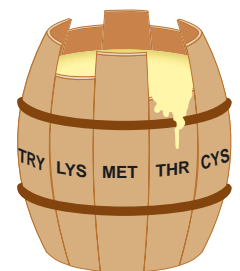


Figure 2 : Ajustement du niveau sur l'élément le plus limitant

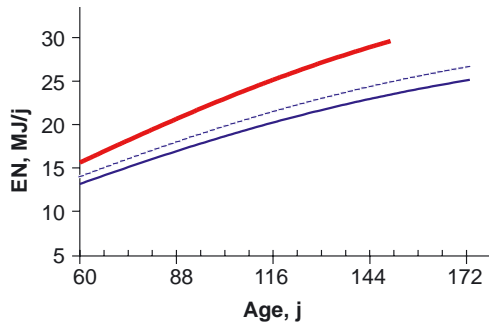


Figure 3 : Plan d'alimentation (en énergie nette) en fonction de l'âge

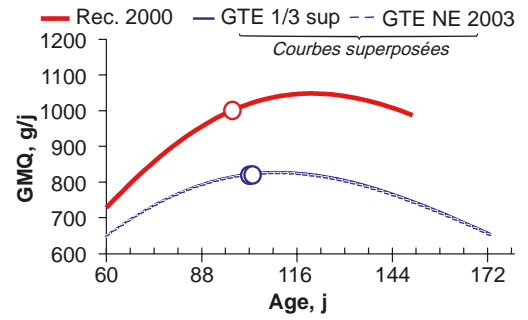


Figure 4 : Evolution de la vitesse de croissance avec l'âge (le point indique quand les porcs atteignent 60 kg)

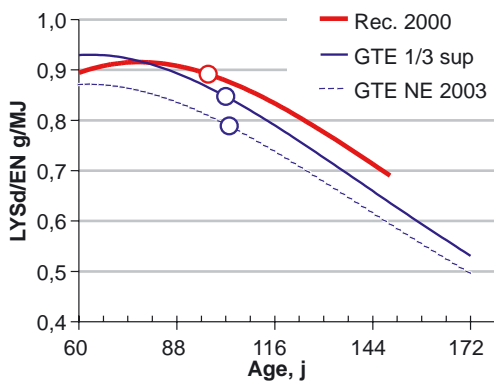


Figure 5 : Evolution du rapport LYSd/EN avec l'âge (le point indique quand les porcs atteignent 60 kg)

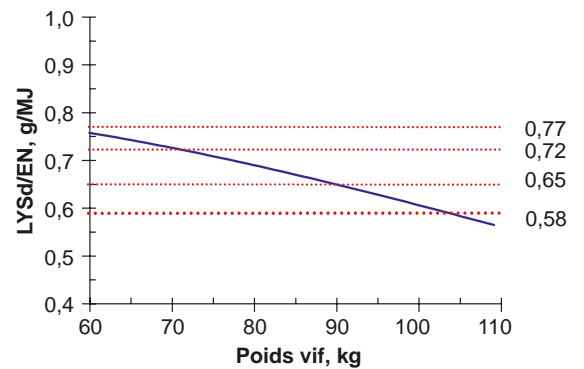


Figure 6 : Evolution du besoin en lysine digestible relativement à l'énergie nette pour les porcs de l'essai (courbe bleue) et niveaux d'apport des quatre lots (pointillés horizontaux)

calcul pour ces élevages considèrent que ce sont des animaux qui valorisent bien l'aliment en croissance, avec un indice à peine plus élevé que celui des hypothèses de 2000. C'est souvent le cas dans les élevages qui alimentent les porcs à volonté jusqu'à un plateau. Au-delà, il se peut que le rationnement soit trop sévère. Cela pénalise le GMQ mais dégrade également l'indice. Dans cette situation, l'IC en finition est beaucoup moins bon (Tableau 3) et dans ce cas le rapport LYSd/EN moyen est de 0,64 g/MJ.

Sur la base de ces calculs, l'attitude à adopter est alors de proposer à l'éleveur des aliments croissance-finition dont les rapports LYSd/EN sont intermédiaires entre les valeurs minimales calculées sur la base de ses performances et les valeurs 2000. Il est en effet inutile techniquement et économiquement de lui proposer d'emblée des aliments

profilés sur la base des valeurs 2000. En effet, il est plus que probable que les performances soient limitées par d'autres facteurs que l'aliment seul. L'objectif est alors d'adapter progressivement la composition de l'aliment vers des caractéristiques pour lesquelles seules les conditions d'élevage sont limitantes pour exprimer le potentiel des animaux.

### Application de la démarche aux résultats de l'essai en finition

La démarche de calcul appliquée aux conditions de l'essai décrites en début d'article montre que seul le rapport LYSd/EN de 0,77 g/MJ permet de couvrir le besoin pendant l'ensemble de la période de finition (Figure 6). Pour les autres lots, les apports sont limitants jusqu'à 71, 90 et 105 kg respectivement pour les lots 0,72, 0,65 et 0,58 g/MJ. La carence observée

entre 60 et 70 kg (lot 0,72) a peu de répercussion sur le GMQ et l'IC qui sont en moyenne pénalisés de seulement 6 g/j et 0,02 point (Tableau 2). Avec le lot 0,65, l'écart n'est guère plus grand (-7 g/j et +0,03 point). Dans ces deux cas, la TVM n'est pas non plus touchée. En revanche, avec l'aliment carencé jusqu'à 105 kg (lot 0,58), les performances se dégradent significativement (GMQ : -31 g/j, IC : +0,13 point) et la TVM semble même diminuer mais non significativement (-0,8 point).

### Conclusion

En 2000, l'ITP a émis des valeurs de rapport entre les acides aminés et l'énergie de l'aliment permettant de ne pas limiter le potentiel de croissance des animaux, ce dernier ayant fortement augmenté au cours de ces dernières années. Toutefois, dans les élevages, les



conditions sanitaires, le logement, le plan d'alimentation... ne permettent pas au potentiel de s'exprimer complètement et les performances s'écartent alors plus ou moins de ce qui pourrait être attendu. Dans ces conditions, les caractéristiques de l'aliment doivent être adaptées afin que son coût reste compatible avec la façon dont l'animal va le valoriser.

Ce concept a été présenté et expliqué aux stagiaires inscrits aux sessions de formations annuelles de l'ITP sur les nouvelles recommandations depuis 2000. Toutes les structures n'y ont peut-être pas été représentées, d'où le risque d'un usage des valeurs 2000 sans aucun recul. Il nous semble indispensable

aujourd'hui au travers de cet article de mettre à disposition de chacun les éléments de réflexion nécessaires à l'établissement de cahiers des charges les mieux adaptés au profil de l'élevage et aux marges de progrès qui peuvent y être espérées.

A cette occasion, il est important de rappeler que, au-delà de la composition de l'aliment, la quantité allouée contribue également au niveau de performances. Pour apprécier les caractéristiques de l'élevage et son potentiel de progrès, il est indispensable de connaître l'intensité du rationnement, en d'autres termes l'écart entre la quantité d'aliment apportée aux porcs et celle qu'ils

seraient capables d'ingérer. A cette fin, l'alimentation à volonté d'une case de mâles castrés et d'une case de femelles dans une bande de temps en temps, et la mesure de la quantité ingérée sont riches d'informations. La détermination de la TVM pour ces animaux-là doit également permettre de savoir si la libéralisation du plan de rationnement s'accompagnera d'une dégradation importante de la plus value ou non. Augmenter le GMQ sans dégrader l'IC et la TVM, voire en les améliorant, sont les objectifs à rechercher.

Enfin, le rapport entre la lysine et l'énergie doit être raisonné sans oublier les niveaux d'apport des autres acides aminés. ■

*Les auteurs remercient le personnel de la station expérimentale ITP de Villefranche de Rouergue et son responsable, R. Granier, pour la réalisation de l'essai et la société AJINOMOTO EUTOLYSINE SAS pour sa participation financière et la prise en charge des aminogrammes.*

### Contact:

nathalie.quiniou@itp.asso.fr

### Références bibliographiques

- CLINE T.R., CROMWELL G.L., CRENSHAW T.D., EWAN R.C., HAMILTON C.R., LEWIS A.J., MAHAN D.C. et SOUTHERN L.L. 2000. J. Anim. Sci. 78 : 987-992.
- CORPEN 2003. Estimation des rejets d'azote - phosphore - potassium - cuivre et zinc des porcs. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections produites, 41 pp.
- INRA-AFZ 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. Ed : Sauviant D., Perez J.-M., Tran G., INRA, Paris, 301 pp.
- ITP 2000. Mémento de l'éleveur de porcs. Ed. ITP, 374 pp.
- LOUGHMILLER J.A., NELSSON J.L., GOODBAND R.D., TOKACH M.D., TITGEMEYER E.C. et KIM I.H. 1998. J. Anim. Sci. 76 : 1075-1080.
- NOBLET J., HENRY Y. et DUBOIS S. 1987. J. Anim. Sci. 65: 717-726.
- NOBLET J., SHI X.S., FORTUNE H., DUBOIS S., LECHVESTRIER Y., CORNIAUX C., SAUVANT D. et HENRY Y. 1994. Journées Rech. Porcine Fr. 26 : 235-250.
- NOBLET J. et QUINIOU N. 1999. Techniporc 22 (4) : 9-16.
- NOBLET J., BONTEMPS V. et TRAN G. 2003. INRA Prod. Anim. 16 : 197-210.
- QUINIOU N., DUBOIS S. et NOBLET J. 1995. Livest. Prod. Sci. 41 : 51-61.
- QUINIOU N., NOBLET J. et DOURMAD J.-Y. 1996. Journées Rech. Porcine Fr. 28 : 413-420.
- S.A.S. 1990. S.A.S./STAT User's Guide: statistics. Statistical Analysis Systems Institute (Release 6.07).