

A 4601

NOUVELLE CONTRIBUTION A L'ETUDE DES BESOINS D'ENTRETIEN DU PORC

A.M. LEROY

*Professeur Honoraire à l'I.N.A.
74, rue du Château - 95320 St-Leu-la-Forêt*

Dans un article de la revue de Zootechnie paru l'année dernière, nous avons pu montrer qu'en se servant des résultats détaillés de mesures du métabolisme énergétique effectuées sur des porcs, il était possible de calculer les besoins individuels d'entretien au moyen de la formule $M = E + P + MS$. Dans cette formule, M est la quantité d'énergie métabolisable mesurée en 24 h, E est le besoin d'entretien, P représente les gains énergétiques de matières azotées et grasses produits pendant la même période, et MS représente, en grammes, la masse quotidienne de matière sèche de nourriture ingérée. De cette formule, dont les trois termes précédemment cités figurent dans les comptes rendus expérimentaux, on peut évidemment obtenir E au moyen de l'équation $E = M - (P + MS)$.

En étudiant de cette façon les valeurs de E obtenues d'après les résultats de 164 expériences, effectuées sur des porcs d'un poids compris entre 20 et 90 kg, dont les comptes rendus détaillés figurent dans les recueils 283 et 381 de la Station danoise de Recherches sur la Production Animale, nous avons montré que les besoins d'entretien d'un porc de poids donné pouvaient varier sensiblement, en fonction de l'apport d'énergie métabolisable provenant d'un gramme de la matière sèche consommée, ce qui revient à dire qu'une ration contenant un excès de matériaux indigestibles risque d'accroître sans aucun profit la dépense d'énergie, avec pour conséquence un accroissement correspondant de l'indice de consommation. Ces considérations nous ont permis de construire un tableau, représenté ici partiellement (tableau 1), qui montre la variation du besoin E d'entretien en fonction du poids vif, d'une part, et la teneur en énergie métabolisable d'un gramme de la matière sèche du régime alimentaire, d'autre part. L'existence de ces variations, dont il ne convient pas d'exagérer l'importance, peut s'expliquer vraisemblablement par l'influence exercée sur les rythmes pulmonaire et cardiaque de la masse des matériaux contenus dans l'appareil digestif, laquelle demeure évidemment en relation avec le degré d'encombrement de la ration.

TABLEAU 1

VALEURS DE E EN FONCTION DE LA QUANTITE D'ENERGIE METABOLISABLE PAR g.
DE MATIERE ORGANIQUE DIGESTIBLE.

| ENERGIE METABOLISABLE Kcal/g. | POIDS DES PORCS (kg) | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 80 | 90 |
| 3,5 | 1320 | 1540 | 1745 | 1920 | 2075 | 2295 | 2390 |
| 3,6 | 1290 | 1505 | 1705 | 1875 | 2025 | 2240 | 2330 |
| 3,7 | 1260 | 1470 | 1665 | 1830 | 1975 | 2190 | 2280 |
| 3,8 | 1235 | 1440 | 1630 | 1795 | 1935 | 2145 | 2235 |
| 3,9 | 1210 | 1410 | 1600 | 1765 | 1900 | 2100 | 2190 |
| 4,0 | 1190 | 1385 | 1575 | 1730 | 1870 | 2060 | 2155 |

Grâce à notre excellente amie, Mme Grete Thorbek, dont la compétence en matière de recherches d'équilibre énergétique sur les porcs est internationale, nous avons pu avoir communication d'un nouveau compte rendu de la Station expérimentale danoise sur les porcs, qui porte le n° 424. Ce document nous a paru particulièrement précieux, car il contient, dans ses dernières pages, les résultats expérimentaux détaillés obtenus sur 48 porcs, soumis chacun à 8 périodes de mesures d'échanges énergétiques, effectuées sur des animaux pris au début d'un âge voisin de 100 jours et pesant à ce moment une vingtaine de kg. Ils ont tous été suivis de 14

jours en 14 jours jusqu'à un poids voisin de 80 kg. Pour chaque animal les expérimentateurs ont ainsi effectué 8 expériences d'une durée de 24 heures chacune, au cours desquelles les gains de matières azotées et de matières grasses ont été évalués à la fois par la méthode des échanges gazeux et par celle des bilans d'azote et de carbone.

Nous avons eu l'idée de nous servir de cette abondante documentation pour rechercher dans quelle mesure ces nouvelles données pouvaient s'accorder avec les conclusions de notre propre travail. Nous avons entrepris pour cela de nombreux calculs dont nous nous excusons de ne pas donner les détails. Les résultats que nous avons obtenus peuvent se résumer en un tableau parfaitement clair qui montre dans quelle mesure les valeurs moyennes des besoins E d'entretien calculées pour chaque catégorie de poids, en fonction de la teneur en énergie métabolisable par gramme de matière sèche consommée, peuvent s'accorder avec les résultats correspondants résultant par interprétation des données du tableau 1.

TABLEAU 2

VALEURS MOYENNES CALCULEES AU MOYEN DE LA FORMULE $E = M - (P + Ms)$

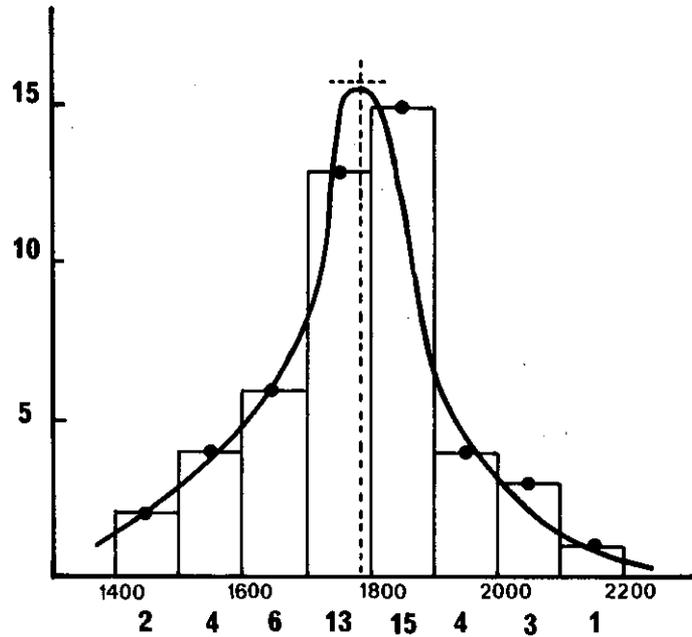
| NOMBRE DE PORCS OBSERVES | POIDS DES PORCS Kg | ENERGIE METABOLISABLE par g. DE MATIERE SECHE Kg | VALEURS DE E OBTENUES PAR CALCUL Kg | VALEURS DE E D'APRES LE TABLEAU 1 Kg |
|--------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 44 | 24,4 | 3,57 | 1476 ± 10,46 | 1400 |
| 61 | 34,8 | 3,59 | 1641 ± 10,88 | 1610 |
| 40 | 45,0 | 3,69 | 1762 ± 23,30 | 1752 |
| 56 | 54,3 | 3,91 | 1817 ± 16,37 | 1820 |
| 44 | 64,2 | 3,92 | 1898 ± 19,66 | 1937 |
| 39 | 73,8 | 3,90 | 1980 ± 22,98 | 2034 |
| 29 | 83,4 | 3,93 | 2112 ± 32,89 | 2117 |
| 48 | moyenne pour 50Kg | 3,85 | 1783 ± 12,94 | 1780 |

(données extraites du n° 424 des C.R. de la Station de Recherches danoise - 1975).

La dernière ligne de ce tableau résume, après légère correction des données entreprise pour ramener les valeurs de E à 50 kg, avec une teneur constante d'énergie métabolisable égale à 3,85 Kc par gramme, il est facile de constater l'excellente concordance entre la moyenne des résultats obtenus avec la prévision correspondante fournie par le tableau 1. Il est facile de constater également la concordance entre les résultats de nos calculs et les prévisions correspondantes. Toutes ces différences sont inférieures à trois fois leur marge d'erreur, à l'exception toutefois des données figurant à la première ligne du tableau 2, mais il est possible pour expliquer dans ce cas l'écart un peu plus fort que les autres, de penser que les animaux au cours de leur premier séjour dans les cages, aient réagi par une agitation inhabituelle entraînant une dépense supplémentaire d'énergie en relation avec des conditions nouvelles pour eux.

En examinant dans ses détails la variation des valeurs de E rapportées au poids de 50 kg, nous avons été frappé par l'ampleur de cette dernière. Dans les cas extrêmes par exemple, l'écart à cette valeur dépasse 17 p. cent, ce qui est considérable. Afin de mettre en évidence la répartition de ces écarts, nous avons construit le graphique n° 1 qui montre que cette variation s'inscrit approximativement sur une courbe en cloche de Gauss. L'existence de tels écarts, observée sur des animaux dont le gain moyen quotidien est de $577,7 \text{ g} \pm 4,26$ et peuvent pour cette raison correspondre à des sujets issus d'une longue, patiente et sévère sélection, tend à prouver qu'il doit être possible d'éliminer définitivement les familles animales dont les représentants accusent nettement une dépense énergétique supérieure à la moyenne et d'abaisser ainsi par ce moyen l'indice de consommation correspondant à la nourriture absorbée.

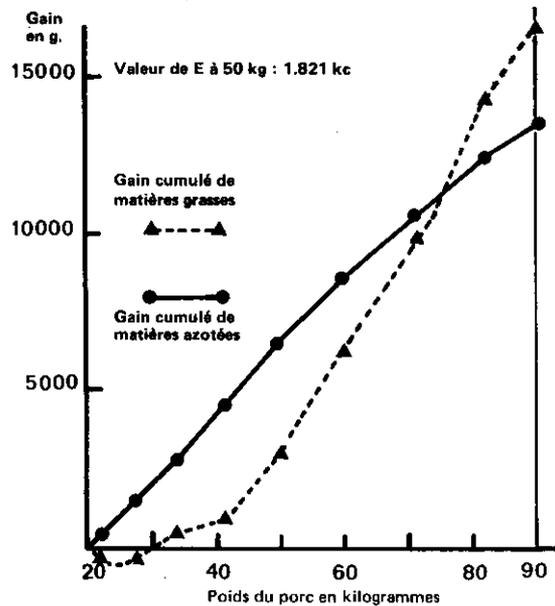
GRAPHIQUE 1
REPARTITION AUTOUR DE LA MOYENNE DES VALEURS CALCULEES DE E.



Valeur moyenne calculée de E : 1783 kcal ; Quantité d'énergie métabolisable par g. de M.S. 3,85 kcal
Valeur de référence pour un porc de 50 kg : 1780 kcal

Avec l'aide de l'abondante documentation contenue dans le travail de Mme Thorbeck, il est possible de mettre mieux en évidence la possibilité d'une pareille sélection. Les données publiées permettent en effet d'évaluer, pour chacun des animaux ayant servi pour ces expériences, de quelle manière s'effectuent à mesure que les animaux prennent du poids, les gains individuels quotidiens de matières azotées et de matières grasses qu'ils obtiennent. Pour bien montrer les différences qui existent entre ces rythmes de croissance, nous avons à dessein choisi trois exemples qui montrent sous la forme de graphiques, de quelle manière s'obtiennent ces acquisitions quotidiennes de matières azotées et de matières grasses, en fonction des particularités physiologiques des individus considérés. Ces documents, reproduits ci-dessous, portent les numéros 2, 3 et 4.

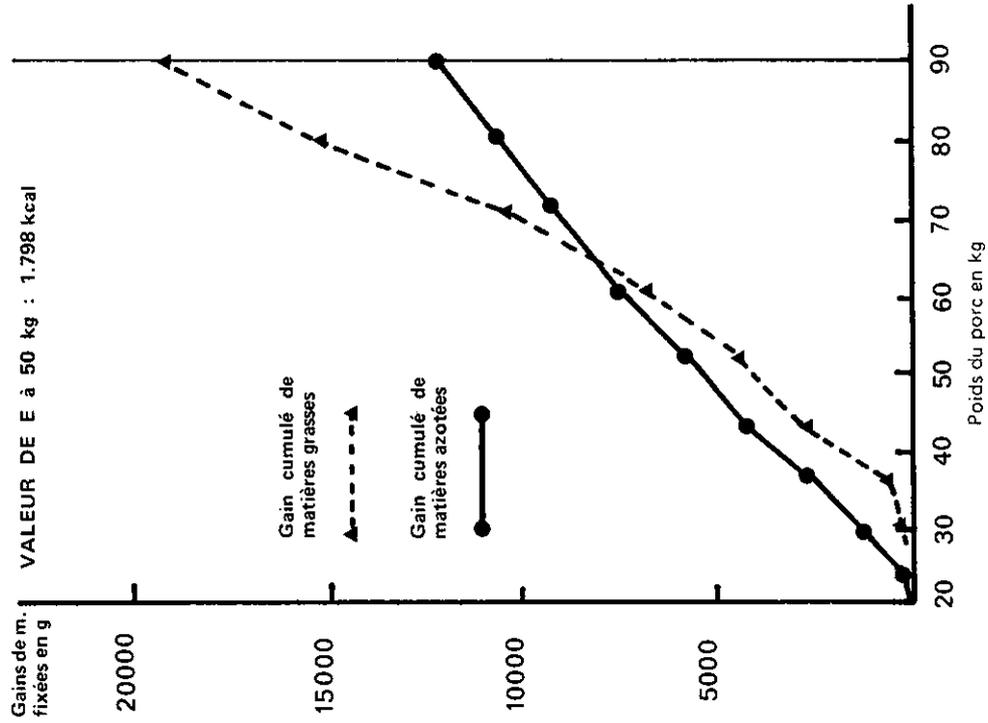
GRAPHIQUE 2
PORC 1a: GAIN DE MATIERES AZOTEES ET GRASSES ENTRE 20 et 90 kg



Quantités totales formées } mat. azotées 13.514 g.
} mat. grasses 16.772 g.

Gain quotidien entre 20 et 90 kg : 627 g

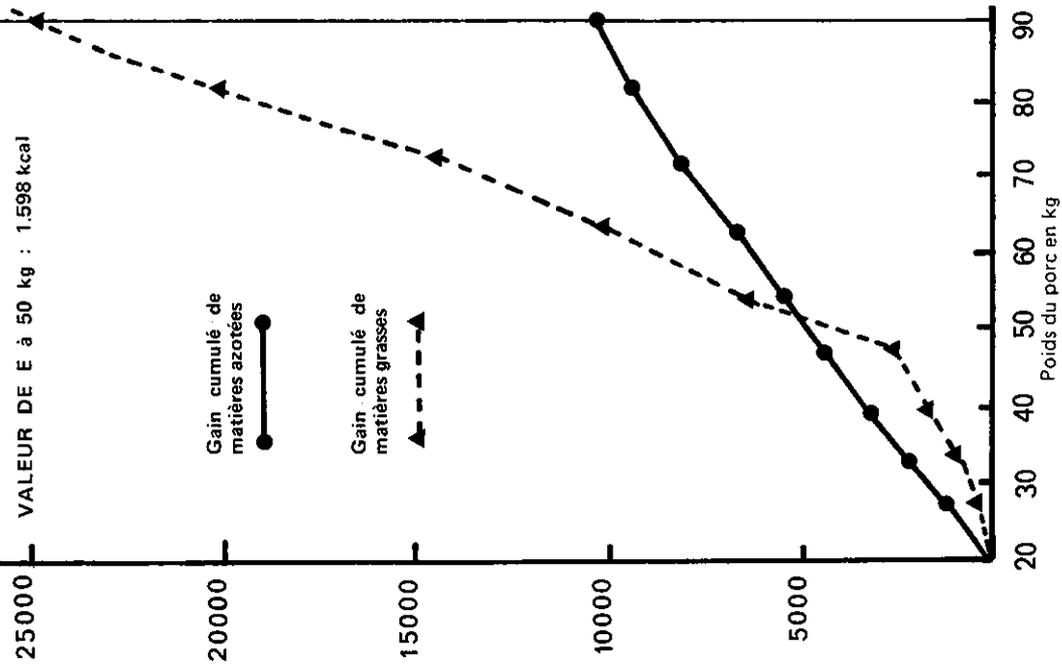
GRAPHIQUE 4
PORC 16b : GAIN DE MATIERES AZOTEES ET GRASSES
ENTRE 20 et 90 kg



Quantités totales de mat. formées (en mat. azotées 12.113 g
 (en mat. grasses 19.028 g

Gain quotidien entre 20 et 90 kg : 577 g

GRAPHIQUE 3
PORC 3c : GAIN DE MATIERES AZOTEES ET
DE MATIERES GRASSES ENTRE 20 et 90 kg



Quantités totales formées (en mat. azotées 10.570 g
 (en mat. grasses 25.568 g

Gain quotidien moyen : 560 g

Sur le premier (graphique n° 2), on voit nettement qu'il s'agit d'un porc du type "à viande", caractérisé par un dépôt abondant de muscles accompagné d'une quantité remarquablement faible de matières grasses. Le deuxième porc faisant l'objet du graphique 3 accumule chaque jour une plus faible quantité de matières azotées que le premier, ainsi qu'une plus grande masse de graisse. Quant au troisième (graphique 4), il se caractérise par une faible acquisition de matières azotées avec en compensation une formation nettement plus abondante de graisse. Ce sont évidemment de pareils porcs dont il conviendrait d'arrêter la production pour parvenir à une meilleure adaptation de l'espèce aux besoins des hommes.

Remarquons en particulier que sur ces graphiques les courbes qui représentent en fonction du poids les acquisitions quotidiennes de matières azotées et de matières grasses se croisent en un point d'autant plus rapproché de l'axe des ordonnées que les animaux paraissent plus aptes à la production de viande maigre. Ce détail mérite d'être retenu, car il pourrait être un jour considéré comme un moyen efficace de sélectionner les porcs.

Malheureusement, l'utilisation généralisée des mesures énergétiques telles qu'elles sont effectuées dans la Station expérimentale danoise, est pratiquement impossible, en raison de la longue durée de ces mesures et surtout de la dépense considérable qu'elles occasionnent, mais les renseignements que cette méthode permet d'obtenir sont d'une grande valeur et peuvent constituer une voie de recherches dans laquelle il conviendrait de s'engager dans l'avenir.

CONCLUSION

Deux conclusions différentes semblent se dégager de l'examen du présent travail. La première, déjà formulée dans notre communication parue dans les Annales de Zootechnie en 1975 recommande de donner la préférence, pour la détermination pratique des besoins énergétiques des animaux, une méthode utilisant un système de prévisions portant sur l'énergie nette au lieu de l'énergie métabolisable, comme le préconisent de nombreux auteurs.

La seconde conclusion concerne la nécessité de nouvelles recherches pour parvenir à améliorer les méthodes de sélection, qui comme nous l'avons montré, présentent de nombreuses lacunes. Tout d'abord, nous suggérons d'étudier minutieusement la morphologie et la physiologie de l'appareil respiratoire du porc. A ce propos, nous rappelons que les porcs du type à graisse, comme l'ancienne race Midle White, se caractérisent par une surface respiratoire réduite, limitée par des côtes à direction verticale, ce qui n'est pas dépourvu de signification.

En deuxième lieu, il nous semble qu'il serait utile de procéder pendant le séjour en station des porcs soumis au contrôle, à deux ou trois déterminations de bilans d'azote, pratiquées entre les poids de 30 et 70 kg afin de se rapprocher autant que possible du moment où le gain journalier de matières grasses rejoint celui des matières azotées (1). Ces mesures devraient être complétées, une fois par mois, de mesures précises de la densité corporelle, d'après la méthode étudiée et mise au point par les chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Pour compléter de telles observations, il serait recommandable de procéder par la méthode des ultras-sons à la détermination des surfaces musculaires et graisseuses prises au niveau de la dernière côte, selon la technique couramment utilisée maintenant en Allemagne et au Danemark. Il reste aux jeunes chercheurs à faire des efforts d'imagination pour mettre au point ces méthodes et en rechercher de nouvelles. Pour toutes les espèces animales, la recherche systématique des animaux pouvant se révéler comme de meilleurs transformateurs d'énergie que les autres devrait permettre à la fois des économies d'aliment et d'obtenir des produits de meilleure qualité.

(1) Tout récemment, en nous servant des données danoises, nous avons constaté qu'il existait entre les moyennes des huit gains de matières azotées mesurés par animal, et les moyennes correspondantes de deux mesures seulement, l'une entre 30 et 40 kg et l'autre entre 60 et 70 kg, un coefficient de corrélation élevé, de + 0,91. L'établissement de deux bilans d'azote en 24 heures sur des porcs au cours de leur séjour en station de testage est parfaitement concevable.