

Contrôle de l'alimentation dans les expérimentations de comparaisons de races et de croisements cynicoles

F. LEBAS

LABORATOIRE DE RECHERCHES SUR L'ELEVAGE DU LAPIN,
INRA, CENTRE DE TOULOUSE, B.P. 27, 31326 CASTANET-
TOLOSAN CEDEX, FRANCE

RESUME - Les travaux publiés sur les interactions entre génotype et alimentation sont rares. Toutefois, les quelques travaux disponibles montrent clairement que le choix du type d'aliment employé lors des comparaisons de génotype peut fortement influencer le résultat. Il est donc conseillé de faire les comparaisons dans les conditions alimentaires qui sont celles où seront exploités les résultats. Une grande stabilité de la composition de l'aliment est également souhaitable ; mais en tout état de cause, des contrôles de composition fréquents doivent être faits pour savoir si l'on travaille avec une alimentation stable ou fluctuante.

Mots-clés: Lapin, alimentation, races, croisements.

SUMMARY - "Control of feeding in crossbreeding and breed comparison experiments with rabbits". There are very few published data on genetic x nutrition interactions. Nevertheless, the results available indicate clearly that the initial choice of the experimental diet may widely influence the final classification of the genotypes. The experimental diet chosen must be representative of the practical conditions in which the results of the experiment would be employed at the end. A diet without variation in composition is desirable; but in any case, the diet's composition must be controlled frequently in order to obtain informations on the real stability and on the range of the possible variations.

Key words: Rabbit, feeding, breeds, crossbreds.

En élevage du lapin, comme pour tout autre élevage, le contrôle des facteurs de milieu est un des éléments essentiels nécessaires à la réalisation d'une estimation de la valeur phénotypique d'un animal. Parmi les facteurs de milieu, l'alimentation représente une source de variation considérable vis-à-vis de l'expression du potentiel génétique d'un animal; mais fort heureusement les travaux les plus récents permettent d'en assurer une bonne maîtrise (DE BLAS, 1984 ; CHEEKE, 1987 ; LEBAS, 1989).

Dans le contrôle de l'alimentation au cours d'une comparaison entre génotypes, on peut considérer 2 aspects :

- l'aliment choisi permettra-t-il aux animaux d'exprimer leur potentiel ?

- quelle variation de composition de cet aliment est tolérable sans risque de biais dans l'étude entreprise?

En fait, ces 2 questions reviennent à une seule : existe-t-il une interaction "génétique-alimentation" sur les paramètres mesurés ?

Choix des aliments à utiliser lors des comparaisons

Une revue de la littérature disponible sur ces interactions est relativement rapide à faire. En effet, si on trouve de très nombreuses études de nutrition, elles sont pratiquement toutes réalisées avec 1 seul type

génétique, le plus souvent fortement apparenté à la race Néo-Zélandaise Blanche. D'assez nombreuses publications mentionnent aussi des comparaisons entre types génétiques ; mais alors un seul type d'aliment est employé. Les études alimentaires conduites sur plusieurs types génétiques sont beaucoup plus rares.

Dans ces dernières publications, une proportion non négligeable d'auteurs signale ne pas avoir constaté d'interaction significative entre génotype et aliment expérimental (RICO et MENCHACA, 1973 ; De BLAS *et al.*, 1979 ; LUKEFAHR *et al.*, 1983). Cela signifie, soit que les différents génotypes se classent de la même manière avec tous les aliments, soit que les effectifs expérimentaux sont insuffisants pour mettre les différences en évidence (dispositif expérimental manquant de puissance) ou que les différences, si elles existent, sont d'une ampleur modeste. L'étude des interactions génétique-alimentation ou autres, nécessite en effet des moyens considérables qui ne sont pas toujours à la disposition des expérimentateurs.

Si l'absence d'interaction constatée est un élément simplificateur pour l'expression de résultats, tant pour le nutritionniste que pour le généticien, l'existence d'interactions est plus riche en potentialités zootechniques.

Certains expérimentateurs ont recherché des interactions entre génétique et alimentation en jouant sur la taille adulte des races expérimentées. Il y a 30 ans déjà, HOFMANN et STEINER (1959) signalaient que l'on devait réduire le taux protéique alimentaire en fin de croissance d'autant plus tôt que la taille adulte était réduite : à 7 mois pour le Géant Allemand et à 4 mois pour un petit Chinchilla. Plus près de nous, GROBNER *et al.* (1985) ont comparé l'efficacité de la valorisation énergétique chez des lapins allant du nain au géant (figure 1A). Ils constatent ainsi que les Géants des Flandres (représentés par 6 animaux expérimentaux) obtiennent plus d'énergie digestible que les nains (6 aussi) à partir du même aliment à faible concentration énergétique. A l'inverse, avec un aliment beaucoup plus concentré, les deux races se retrouvent avec une efficacité digestive identique (figure 1B). Les lapins de taille moyenne comme les Néo-Zélandais Blancs n'ont pas une meilleure efficacité de digestion que les nains, en présence d'un aliment peu concentré. Mais face à ce dernier, ils sont capables d'avoir une ingestion élevée de matière sèche, comparable à celle des lapins de plus grande taille (figure 2A) ; ceci leur permet quotidiennement d'ingérer finalement plus d'énergie digestible par kg de poids métabolique que ces mêmes géants (figure 2B).

De cet exemple, il nous paraît important de retenir que si la comparaison des races se fait avec un aliment peu concentré en énergie digestible (8,5 à 9 MJ/kg) et sur la base de la digestibilité, le Géant des Flandres est

significativement le plus efficace. Mais si on fait la comparaison avec les trois aliments simultanément et sur la base de la quantité d'énergie digestible ingérée (flux de nutriments), on retrouve deux groupes de races: les deux génotypes de poids médian ensemble, capables d'ingérer quotidiennement 500-550 kJ/kg de poids métabolique et un deuxième groupe réunissant nain et géant, ingérant environ 100 kJ de moins par kg de poids métabolique. Les géants ont alors un intérêt bien différent de celui entrevu sur la base de la seule digestion de la ration.

Dans le travail de CHERIET *et al.* (1982), les auteurs étudient sur deux types génétiques de même poids adulte (3,9 kg) les possibilités de valorisation d'aliments ayant une gamme étendue de protéines. Dans leur publication, ces auteurs disent ne pas avoir constaté d'interaction significative ($P > 0,05$) entre génotype et alimentation. Néanmoins, l'étude de la figure 3A montre qu'avec un aliment pauvre en protéines, la digestibilité est similaire pour les deux génotypes ; au contraire, avec l'aliment le plus azoté, le génotype sélectionné sur la vitesse de croissance a une digestion des protéines significativement plus élevée que celle constatée avec la population locale étudiée par les auteurs. Pendant l'engraissement, la vitesse de croissance est à nouveau comparable pour les deux génotypes lorsqu'ils reçoivent l'aliment pauvre en protéines (figure 3B). Un petit avantage semble même se dessiner en faveur des animaux issus de la population locale. Par contre, avec un aliment plus riche en protéines, la souche sélectionnée sur la vitesse de croissance s'avère effectivement plus performante (figure 3B).

De l'analyse de ces deux publications où des aliments extrêmes ont été distribués aux différents génotypes, il nous paraît important de retenir que si des lapins doivent être exploités au plan zootechnique dans des situations alimentaires extrêmes, il faut impérativement faire les comparaisons entre origines génétiques dans les conditions alimentaires prévues pour leur exploitation. A contrario, cela veut aussi dire qu'il est totalement illusoire de chercher à définir le meilleur type de lapin pour tel ou tel milieu plus ou moins difficile, si les conditions d'alimentation ne sont pas définies.

Importance de la stabilité de composition des aliments

L'une des (bonnes) idées qui président aux comparaisons expérimentales, qu'elles impliquent ou non plusieurs génotypes, consiste à les faire en simultané. On fait ainsi l'hypothèse que si un facteur de milieu vient à varier en cours d'essai, il exerce les mêmes effets sur tous les traitements, sur tous les types

génétiques. Les fluctuations de milieu ne sont qu'une "gène expérimentale" entraînant un accroissement de la variabilité générale. On en tient alors compte soit en augmentant un peu les effectifs, soit en incluant dans l'analyse finale un effet "temps" qui englobe tout ce qui a pu varier au cours de la période d'enregistrement, dont l'alimentation.

Ceci serait parfait s'il n'existait pas des interactions parfois fortes entre la composition d'aliments proches et la réaction des différents génotypes. En effet, les aliments commerciaux, même issus de bonnes firmes, sont sujets à des variations de composition (LEBAS *et al.*, 1981). A fortiori, un changement de fournisseur d'aliment, même avec des spécifications proches, peut conduire à des déboires.

En 1976, GACEK a comparé les coefficients de digestibilité obtenus par des lapins Néo-Zélandais Blancs et des lapins Polonais Blanc Medium, avec 5 aliments différents. Parmi ceux-ci, deux avaient des compositions chimiques voisines : 12,4-12,2% de protéines et 19,9-18,5% de cellulose brute (figures 4A et 4B). Or, sur le premier aliment, le CUDA des protéines est identique pour les deux génotypes et le CUDA de la cellulose brute est un peu plus élevé pour les lapins Néo-Zélandais. A l'inverse, avec le deuxième aliment, le CUDA des protéines est nettement altéré pour les lapins de type Polonais (figure 4A), alors qu'aucune différence n'est observée pour le CUDA de la cellulose brute (figure 4B). Ainsi, les faibles écarts de composition alimentaire dus en fait à des différences de matières premières peuvent modifier les conclusions des comparaisons réalisées.

Dans un essai un peu différent, REYNTENS *et al.* (1970) ont étudié les conséquences sur la croissance des lapins de la distribution de foin en plus de deux aliments A et I de caractéristiques similaires. Ils ont fait ce travail à la fois avec des lapins Néo-Zélandais Blancs et des Blancs de Termonde. Avec l'aliment A, la distribution de foin ne modifie pas la hiérarchie des deux génotypes : dans les deux cas, ils obtiennent des croissances similaires (figure 5). Par contre, avec l'aliment I, la distribution de foin crée un écart entre les deux génotypes, écart quasi inexistant avec l'aliment I distribué seul. Ainsi, si lors de la comparaison des races Néo-Zélandaise Blanche et Blanche de Termonde, les expérimentateurs ne disposent plus de foin pour une raison quelconque, ils "effacent" l'écart attendu avec l'aliment I + foin. Par contre, si les mêmes expérimentateurs avaient choisi l'aliment A comme ration de base avec foin, l'absence momentanée de ce foin n'entraînerait aucune différence de hiérarchie entre les deux génotypes. Le contrôle de la continuité de l'alimentation est donc essentiel à la réussite de toute comparaison de génotypes, si l'on souhaite que les écarts enregistrés se répètent d'autres fois.

Si les fluctuations de l'alimentation ne peuvent être maîtrisées par l'expérimentateur, il est néanmoins nécessaire pour ce dernier fasse des contrôles qualitatifs fréquents pour connaître les fluctuations alimentaires réelles. Dans ce cas, le génotype donnant la meilleure performance sera aussi celui qui "supporte" le mieux les fluctuations alimentaires (animal "rustique" ou animal "accordéon"). Mais pour savoir que tel génotype a une bonne faculté d'adaptation, il faut avoir mesuré les variations (entre autres) de son alimentation pendant la période de contrôle. A l'inverse, un génotype tolérant des fluctuations alimentaires ne sera pas nécessairement celui fournissant les meilleures performances si la régularité de l'alimentation est assurée.

Conclusion

Dans ce rapide exposé, nous avons vu qu'il est important de bien choisir et de bien contrôler le milieu alimentaire dans lequel on doit effectuer les comparaisons de génotypes. Le résultat des comparaisons peut dépendre fortement des choix alimentaires réalisés.

Une autre idée aurait pu être développée : distribuer à chaque type génétique l'aliment qui lui conviendrait le mieux et faire ensuite le bilan des performances, éventuellement au plan technico-économique. Cette idée suppose que l'on ait au préalable identifié des différents apports alimentaires optimum en fonction du type génétique. Or, les travaux expérimentaux abordant ce sujet sont quasi inexistant, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y ait pas de différence de besoins en fonction du type génétique. Par exemple, selon DASCALU *et al.* (1972), les lapins Néo-Zélandais Blancs pourraient avoir des besoins en vitamine A et D supérieurs à ceux de lapins Californien ou Chinchilla de race pure ou croisés. Mais malheureusement, nous ne disposons pas d'informations suffisantes pour tenter de proposer des recommandations alimentaires globales différentes en fonction du génotype employé, et surtout pas pour tous les génotypes possibles. Nous resterons donc sur le conseil d'une comparaison de génotypes avec le même aliment pour tous, mais en rappelant une fois encore que le choix initial et le suivi de cet aliment peuvent fortement conditionner les conclusions qui seront portées.

Références

CHEEKE, P.R. (1987): Rabbit feeding and nutrition. Academic Press, Inc., Orlando U.S.A., 376 pp.

CHERIET, S., OUHAYOUN, J. et LEBAS, F. (1982): Valorisation d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de

croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels. 3èmes Journées de la Recherche Cunicole, ITAVI, éd. Paris, Communication 22.

DASCALU, A.L., NEAGA, N., PLAMADEALA, C. et LABUSCA, S. (1972): [Growth stimulant in diets for meat rabbits of different breeds] (Roumain). *Lucr. Stiint. Inst. Agron.* "Ion Ionesco de la Brad". Iasi II, 87-92.

DE BLAS, J.C. (1984): *Alimentación del conejo*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 215 pp.

DE BLAS, J.C., MERINO, Y., FRAGA, M.J. et GALVEZ, J.F. (1979): A note of the use of sodium hydroxide treated straw pellets in diets for growing rabbits. *Anim. Prod.* 29, 427-430.

GACEK, K. (1976): [The influence of the breed factor for rabbits on the digestibility of nutrients] (Polonais). *Rocz. Nauk. Zootech.*, 3 (2), 77-82.

GROBNER, M.A., ROBINSON, K.L., CHEEKE, P.R. et PATTON, N.M. (1985): Utilization of low and high energy diets by dwarf (Netherland Dwarf), intermediate (Mini Lop and New Zealand White) and giant (Flemish Giant) breeds of rabbits. *J. App. Rabbit Res.*, 8, 12-18.

HOFMAN, F. et STEINER, K. (1959): Die Wirkung einer eiweissintensiven Fütterung auf die Entwicklung der Jungkankinchen bei kleinen, mittleren und grossen Rassen. *Arch. Geflügel. Kleintier.*, 8, 266-286.

LEBAS, F., TINEL, B. et LOUPIAC, B. (1981): Enquête sur les aliments commerciaux pour lapins. 1/ Composition de 101 échantillons. *Cuniculture*, 8, 109-113.

LEBAS, F. (1989): Besoins nutritionnels des lapins. *Revue bibliographique et perspectives. Cuni-Sciences*, 5 (2), 1-28.

LUKEFAHR, S., HOHENBOKEN, W.D., CHEEKE, P.R. et PATTON, N.M. (1983): Breed, heterotic and diet effects on postweaning litter growth and mortality in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 57, 1108-1116.

REYNTENS, N., OKERMAN, F., KEPPENS, L., DE GROOTE, G., VAN WANBEKE, F. et FONTAINE, G. (1970): Comparaison de deux aliments "all mash" avec et sans supplément de foin. C.R. activité de la Station de petit élevage de l'état - GAND, Belgique, 163-164.

RICO, C. et MENCHACA, M. (1973): Studies on genotype environment interaction and optimum protein level in the rabbit diets. *Cuban J. Agric. Sci.*, 7 (1), 9-16.

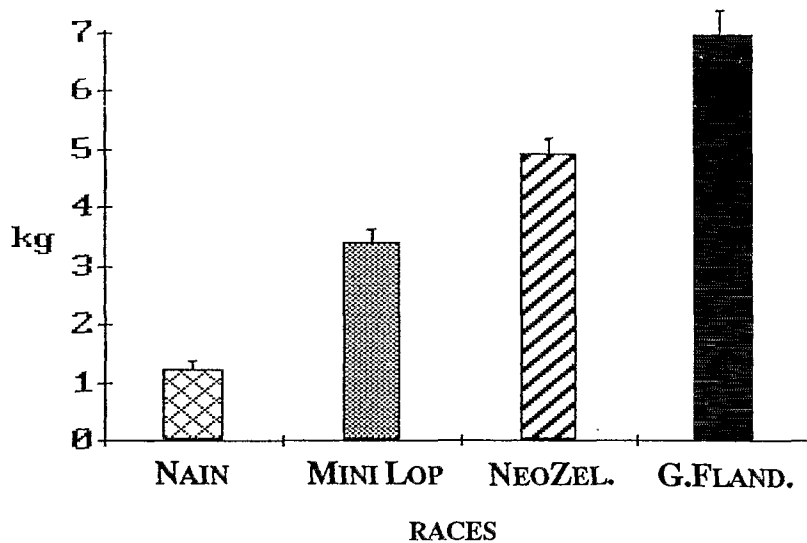


Figure 1A
Poids moyen des lapins de 4 races recevant des aliments différents par la teneur en énergie digestible.
(d'après Grobner et al. 1985)

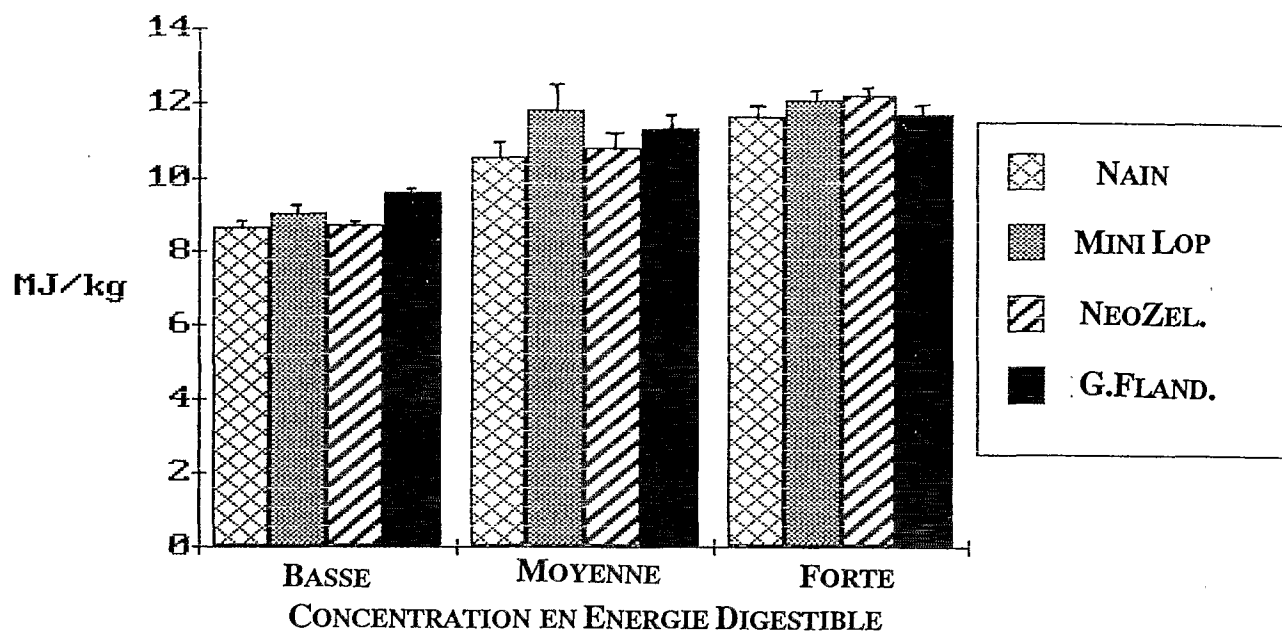


Figure 1B
Energie digestible obtenue à partir de 3 aliments par des lapins adultes de 4 races.
(d'après Grobner et al. 1985)

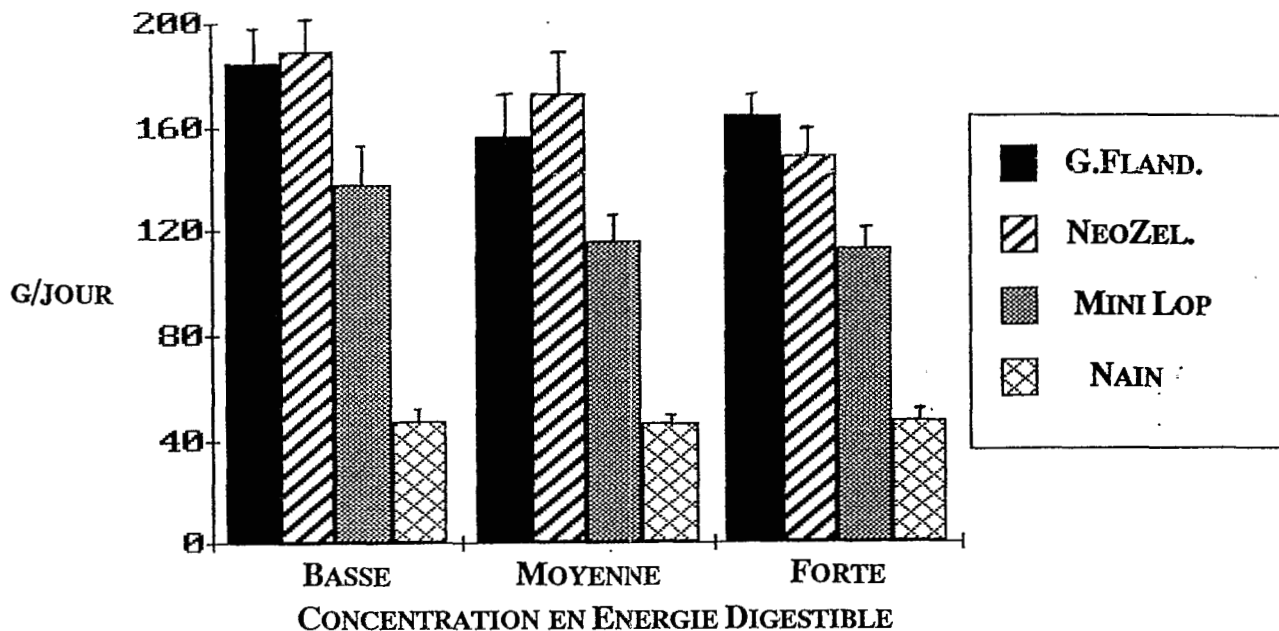


Figure 2A
Ingestion quotidienne de matière sèche de lapins de 4 races recevant 3 types d'aliment différent par la teneur en énergie digestible. (d'après Grobner et al. 1985)

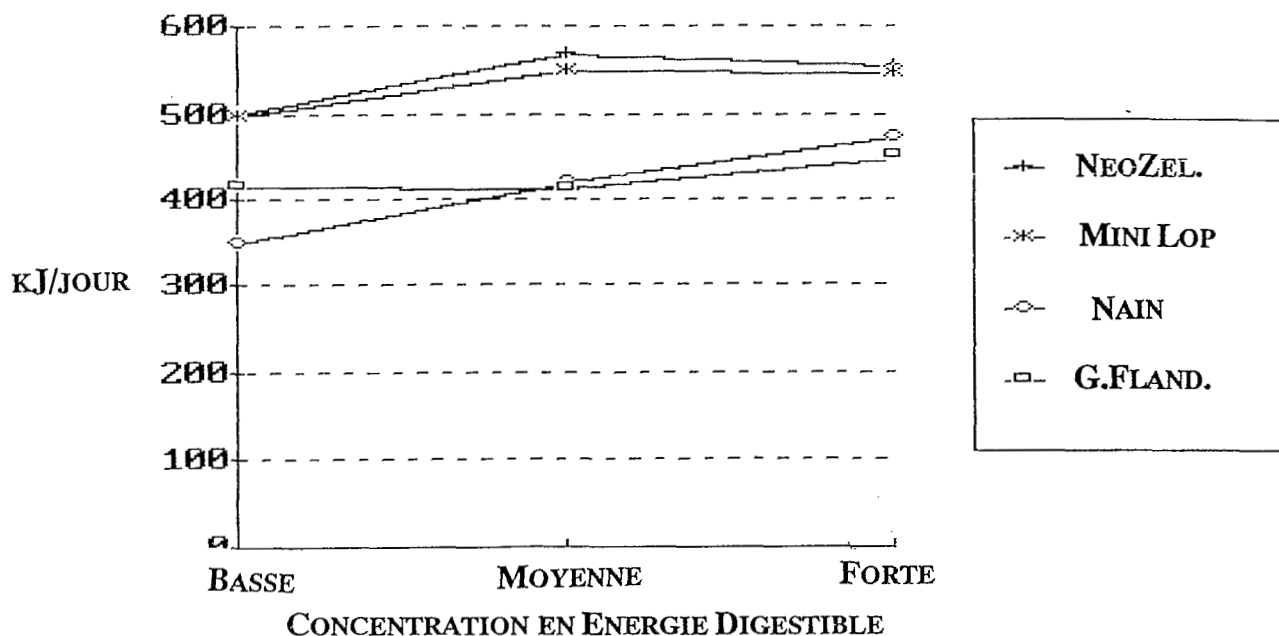


Figure 2B
Ingestion quotidienne d'énergie digestible (KJ/KG ** 0,75) par des lapins de 4 races recevant 3 aliments différent par la teneur en énergie digestible (d'après Grobner et al. 1985)

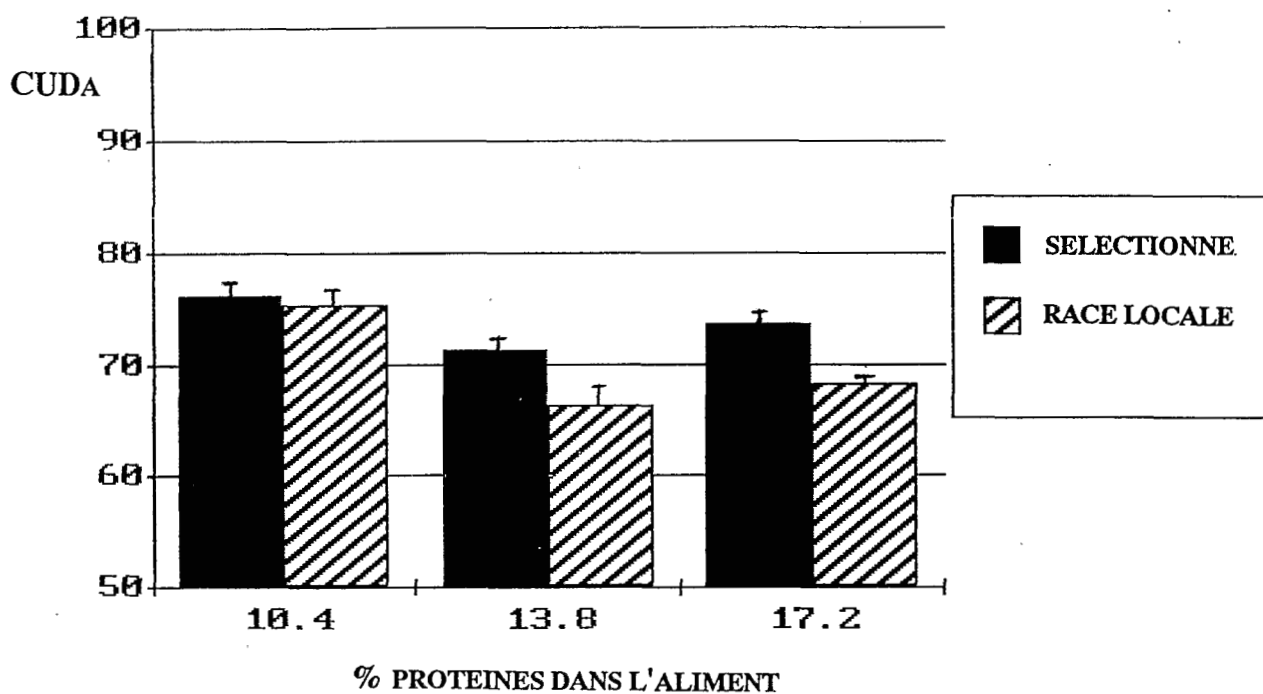


Figure 3A
Influence du type génétique sur la digestibilité de l'azote de 3 aliments différent par leur teneur en protéines brutes.
(d'après Cheriet et al. 1982)

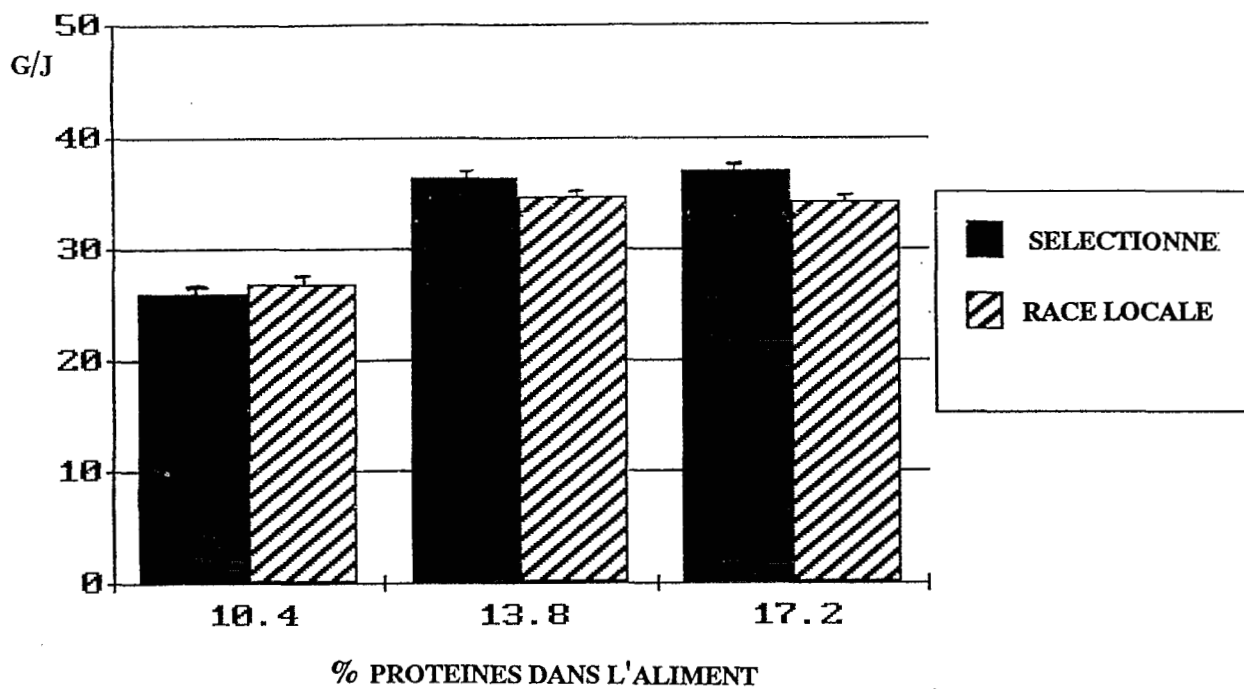


Figure 3B
Effet du type génétique sur la vitesse de croissance de lapins recevant 3 aliments différent par leur taux protéique.
(d'après Cheriet et al. 1982)

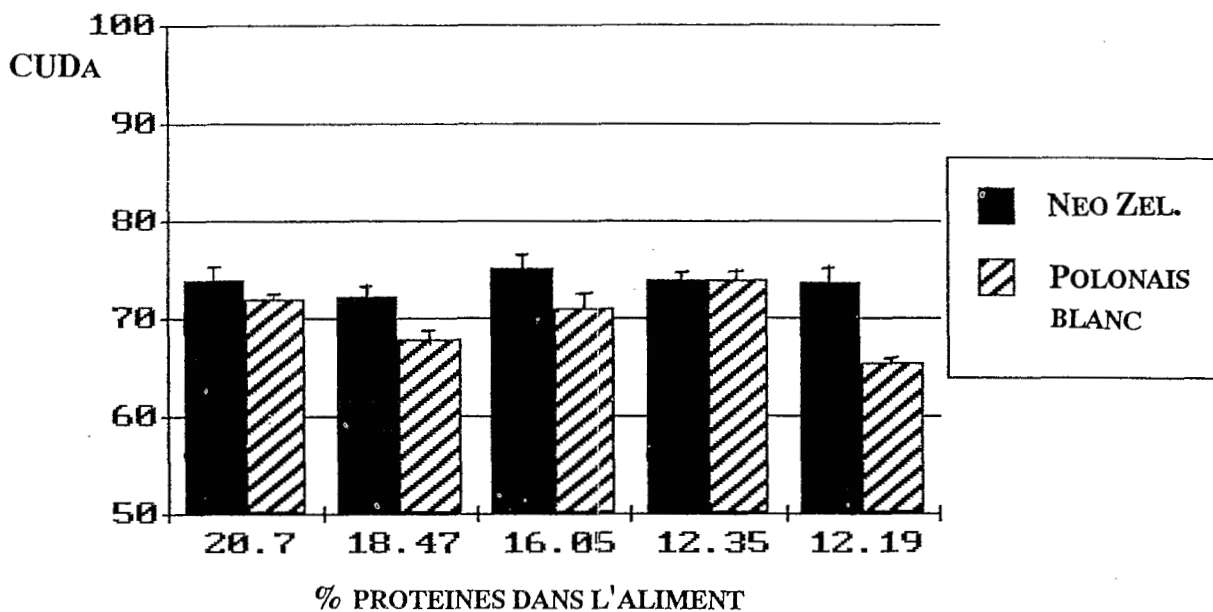


Figure 4A
Influence de la race sur la digestibilité de l'azote de 5 aliments différents.
(d'après Gacek 1976)

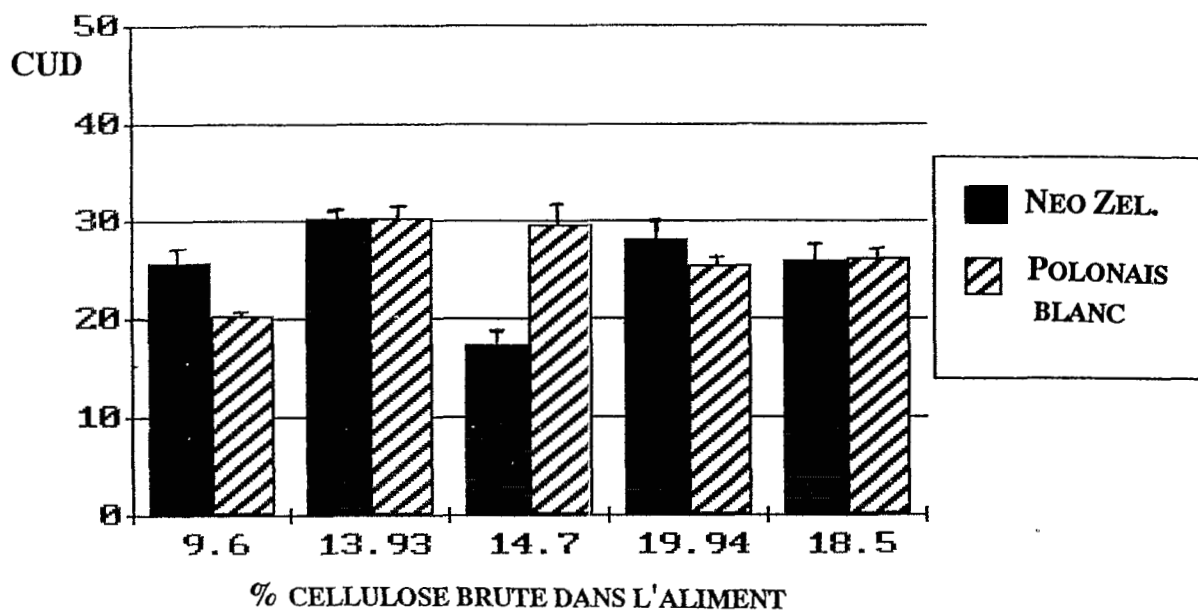


Figure 4B
Influence de la race sur la digestibilité de la cellulose brute de 5 aliments différents.
(d'après Gacek 1976)

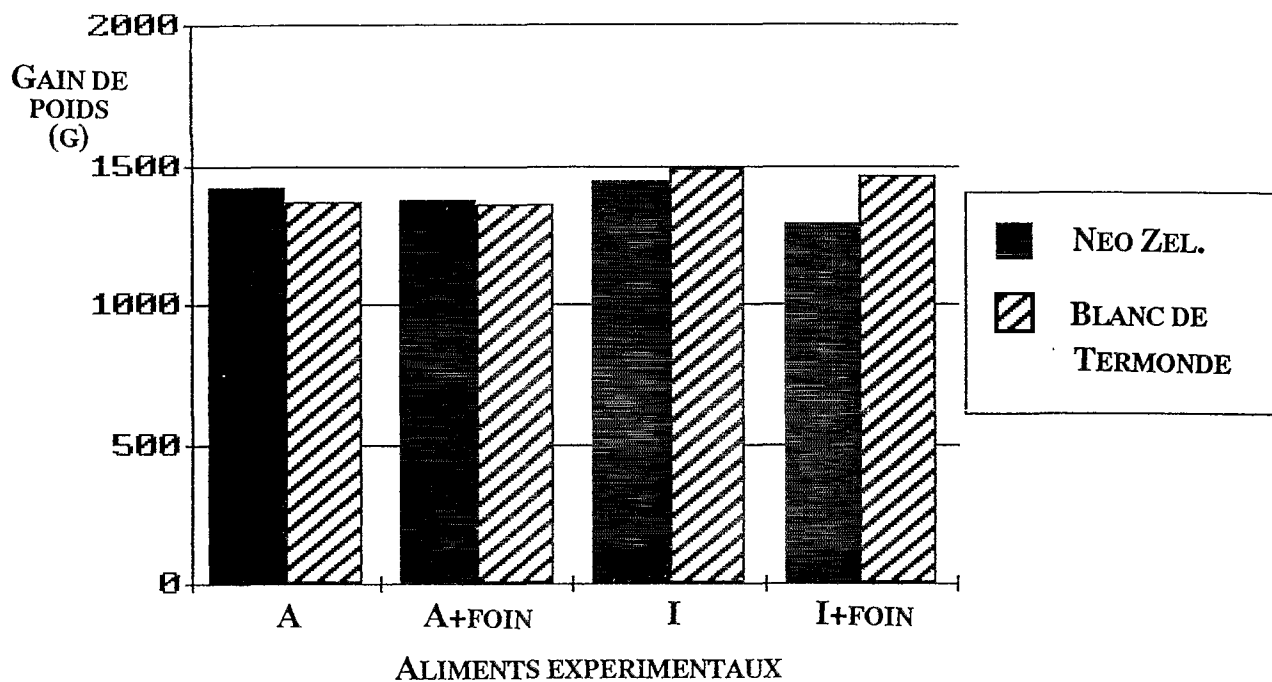


Figure 5: Influence de la race sur la vitesse de croissance obtenue avec 2 aliments A & I, supplémentés ou non par du foin. (d'après Reyntens et al. 1970)