

NOTE

**PRODUCTION DE VEAUX
A L'ENGRAIS DE POIDS ÉLEVÉ**

**INFLUENCE DU REMPLACEMENT D'UNE PARTIE DES LIPIDES
DE L'ALIMENT D'ALLAITEMENT PAR DES GLUCIDES**

R. TOULLEC (1), P. THIVEND et C.-M. MATHIEU (1)
avec la collaboration technique de C. MARPILLAT et Colette RAYNAL

*Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants,
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, I. N. R. A.,
Saint Genès Champanelle, 63110 Beaumont*

RÉSUMÉ

Vingt-neuf veaux mâles préruminants (25 Normands, 2 Frisons et 2 Normands \times Frisons) ont reçu un aliment d'allaitement contenant 21 p. 100 de matières grasses jusqu'au poids vif de 100 kg. Puis 15 veaux ont continué à recevoir le même aliment d'allaitement jusqu'à l'abattage tandis que les 14 autres ont reçu un aliment d'allaitement dans lequel 52 p. 100 des matières grasses avaient été remplacés isoénergétiquement par un mélange de glucides. Les veaux ont été abattus vers 200 kg ou lorsque leur gain de poids devenait inférieur à 11 kg en 14 jours.

Avec l'aliment riche en matières grasses, 4 animaux seulement ont atteint 200 kg et le poids moyen à l'abattage a été de 161 kg (tabl. 1). Avec l'aliment riche en glucides, 8 animaux ont atteint 200 kg et le poids moyen à l'abattage a été de 180 kg. L'utilisation métabolique des lipides par le Veau à l'engrais de poids élevé n'est donc pas aussi satisfaisante que celle des glucides ; en outre, ces derniers permettent de mieux maîtriser la lipogénèse.

L'anémie a été un facteur limitant important ; par conséquent, pour augmenter le poids à l'abattage, il serait intéressant d'apporter du fer aux veaux les moins bien pourvus.

En France, les veaux de race laitière, qui sont engrainés avec des aliments d'allaitement sont généralement abattus à un poids vif variant de 120 à 150 kg et fournissent des carcasses dont le poids est compris entre 75 et 95 kg. Cependant, on observe une tendance générale à l'accroissement

(1) Adresse actuelle : Station de Recherches zootechniques, Centre de Recherches de Rennes I. N. R. A., 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes.

du poids à l'abattage ; le poids moyen des carcasses est passé de 53 kg en 1953 à 82 kg en 1970. Un premier essai (TOULLEC, 1969), réalisé sur un lot de 32 veaux *Frisons* qui recevaient un aliment d'allaitement contenant environ 21 p. 100 de matières grasses, nous a permis d'abattre 24 animaux au poids vif d'environ 200 kg, tout en maintenant une croissance journalière élevée (de l'ordre de 1 300 g/j) ; cependant, l'état d'engraissement de ces animaux était excessif. MATHIEU et de TUGNY (1965) ont montré que le remplacement d'une partie des matières grasses par des glucides permettait de diminuer la lipogénèse chez le veau préruminant abattu vers 120 kg, tout en accroissant la rétention azotée ; nous avons donc cherché à éviter l'excès de dépôts adipeux en employant, contrairement à la technique classique, un aliment moins riche en lipides, mais contenant une proportion plus importante de glucides. Cet aliment a été distribué aux animaux à partir du poids vif de 100 kg.

Nous avons utilisé 30 veaux mâles (26 *Normands*, 2 *Frisons* et 2 *Frisons* × *Normands*). Ces veaux, âgés d'environ 8 jours, ont été placés dans des cases individuelles sur caillebotis et alimentés au seau 2 fois par jour. Ils ont été pesés à leur arrivée, puis une fois par semaine à heure fixe et avant l'abattage. Une prise de sang, pour la détermination de la valeur de l'hématocrite (CHARPENTIER, 1966), a été effectuée au cours de la première semaine, à la fin du premier mois, puis toutes les deux semaines et avant l'abattage. Les animaux ont été abattus au poids vif d'environ 200 kg ou quand leur gain de poids devenait inférieur à 11 kg en 14 jours.

Jusqu'au poids vif de 100 kg, tous les veaux ont reçu un aliment d'allaitement (I) contenant 68 p. 100 de poudre de lait écrémé, 21 p. 100 d'un mélange de matières grasses (48 p. 100 de suif, 47 p. 100 d'huile de coprah et 5 p. 100 d'huile de maïs) et 10 p. 100 d'un mélange de glucides (40 p. 100 de glucose, 30 p. 100 d'amidon pré-gélatinisé et 30 p. 100 de farine de blé micronisée⁽¹⁾). Puis ils ont été répartis en 2 lots ; ceux du premier lot (A) ont continué à recevoir le même aliment (I) jusqu'à l'abattage tandis que les autres (B) ont reçu un aliment (II) dans lequel 52 p. 100 des matières grasses avaient été remplacés par le même mélange de glucides, tout en maintenant constant le rapport protéines/énergie : cet aliment contenait 58,9 p. 100 de poudre de lait écrémé, 8,7 p. 100 de matières grasses et 31,4 p. 100 du mélange de glucides. Les aliments I et II contenaient respectivement 5,054 et 4,430 kcal d'énergie brute par g. Au cours des deux premières semaines, les quantités de lait offertes aux animaux ont été modérées. Ensuite, ils ont été alimentés en fonction de leur poids vif, les concentrations variant progressivement de 130 à 180 g pour les animaux du lot A et de 130 à 207 pour ceux du lot B, afin que les veaux des deux lots reçoivent sensiblement la même quantité d'énergie brute.

Un animal a été éliminé pour anorexie, avant la mise en lot ; un des veaux du lot A est décédé brutalement au poids de 170 kg sans que nous ayons pu déterminer la cause de sa mort. Dans le lot A, 4 animaux seulement (sur 15) ont été abattus vers 200 kg, le poids moyen à l'abattage du lot étant de 161 kg. En revanche, dans le lot B recevant l'aliment riche en glucides, 8 animaux (sur 14) sont parvenus jusqu'à 200 kg et le poids moyen à l'abattage a été de 180 kg ; les autres veaux ont été abattus à des poids compris entre 100 et 180 kg (tabl. 1). Pour les animaux abattus vers 200 kg, le gain de poids journalier, l'efficacité alimentaire et le rendement en carcasse ont été légèrement meilleurs avec l'aliment riche en lipides. Cette supériorité est due sans doute en partie au fait que, dans le lot A, les veaux abattus vers 200 kg étaient meilleurs que les animaux correspondants du lot B, comme l'indiquent les performances réalisées jusqu'à 100 kg. L'état d'engraissement a été excessif pour deux des animaux du lot A ; il a été moins prononcé mais toujours satisfaisant pour ceux du lot B. Il est cependant difficile de comparer l'utilisation des 2 aliments en prenant uniquement les données obtenues avec les veaux abattus vers 200 kg, car le nombre d'animaux n'était pas assez important, surtout dans le lot A. Nous avons donc comparé les résultats obtenus sur les veaux *Normands* ayant atteint au moins le poids vif de 150 kg (9 dans le lot A et 10 dans le lot B). Pendant la période allant de 100 à 150 kg, le gain de poids journalier (1 270 au lieu de 1 148 g) et l'efficacité alimentaire (8,39 Mcal d'énergie brute/kg de gain au lieu

(1) Grands Moulins de Paris, 15, rue Croix-des-Petits-Champs, Paris 1^{er}.

de 8,98) ont été meilleurs avec l'aliment riche en glucides, mais les différences n'ont pas été significatives, à cause de la grande amplitude des variations individuelles.

Le ralentissement de la croissance des animaux abattus avant d'avoir atteint environ 200 kg est dû principalement à une anémie excessive. En effet, si la valeur moyenne de l'hématocrite de ces animaux au début de l'expérience n'était pas significativement inférieure à celle des veaux abattus vers 200 kg (31 ± 7 au lieu de 35 ± 7), la répartition des valeurs individuelles était très différente (50 p. 100 des valeurs inférieures à 30 au lieu de 17). L'anémie a été plus importante chez les animaux du lot A que chez ceux du lot B malgré la teneur en fer à peu près identique des deux aliments. Le poids initial des animaux ne semble pas avoir eu d'influence importante sur

TABLEAU I

Croissance, efficacité alimentaire et caractéristiques des carcasses

	Lot A (aliment riche en lipides)		Lot B (aliment riche en glucides)	
Nbre d'animaux à la mise en lots	15		14	
Nombre d'animaux abattus :				
vers 200 kg	4		8	
entre 150 et 180 kg	6		4	
en dessous de 150 kg	4		2	
Poids moyen (kg) :				
au début de l'expérience	$51,0 \pm 5,2$		$51,3 \pm 6,2$	
à l'abattage	$160,8 \pm 31,8$		$179,6 \pm 24,2$	
	Gain de poids (g/j)	Efficacité alimentaire (Mcal/kg de gain)	Gain de poids (g/j)	Efficacité alimentaire (Mcal/kg de gain)
Animaux abattus vers 200 kg :				
jusqu'à 100 kg	$1\ 215 \pm 71$	$6,15 \pm 0,33$	$1\ 145 \pm 99$	$6,60 \pm 0,52$
de 100 à 200 kg	$1\ 391 \pm 168$	$9,06 \pm 0,49$	$1\ 334 \pm 139$	$9,33 \pm 0,84$
de l'arrivée à 200 kg	$1\ 326 \pm 111$	$8,18 \pm 0,36$	$1\ 264 \pm 123$	$8,45 \pm 0,68$
Animaux <i>Normands</i> ayant atteint 150 kg :				
jusqu'à 100 kg	$1\ 114 \pm 111$	$6,56 \pm 0,48$	$1\ 141 \pm 94$	$6,57 \pm 0,47$
de 100 à 150 kg	$1\ 148 \pm 113$	$8,98 \pm 0,69$	$1\ 270 \pm 140$	$8,39 \pm 0,80$
de l'arrivée à 150 kg	$1\ 128 \pm 104$	$7,85 \pm 0,49$	$1\ 207 \pm 114$	$7,54 \pm 0,60$
Animaux abattus vers 200 kg :				
rendement commercial ⁽¹⁾	$64,7 \pm 1,1$		$64,2 \pm 2,2$	
rendement vrai ⁽²⁾	$67,4 \pm 1,3$		$66,3 \pm 1,8$	
somme des dépôts adipeux, périrénaux, péritonéaux et intes- tinaux (% du poids vif vide)	$3,30 \pm 0,14$		$2,37 \pm 0,34$	

(1) Rendement commercial : $\frac{\text{Poids de la carcasse}}{\text{Poids vif}} \times 100$.

(2) Rendement vrai : $\frac{\text{Poids de la carcasse}}{\text{Poids vif vide}} \times 100$.

le poids à l'abattage, sauf pour les veaux les plus légers (sur 6 veaux pesant moins de 45 kg, un seul a pu être abattu vers 200 kg).

Les animaux abattus vers 200 kg pesaient en moyenne $53,2 \pm 5,0$ kg au début et $196,5 \pm 4,4$ à la fin de l'essai ; la durée d'engraissement a été de $112,6 \pm 11,6$ jours, le gain de poids journalier de $1\,285 \pm 123$ g, l'efficacité alimentaire de $8,36 \pm 0,60$ Mcal d'énergie brute/kg de gain de poids. Le gain de poids journalier a atteint 1 200 g à partir de 70 kg et s'est maintenu à 1 350 g

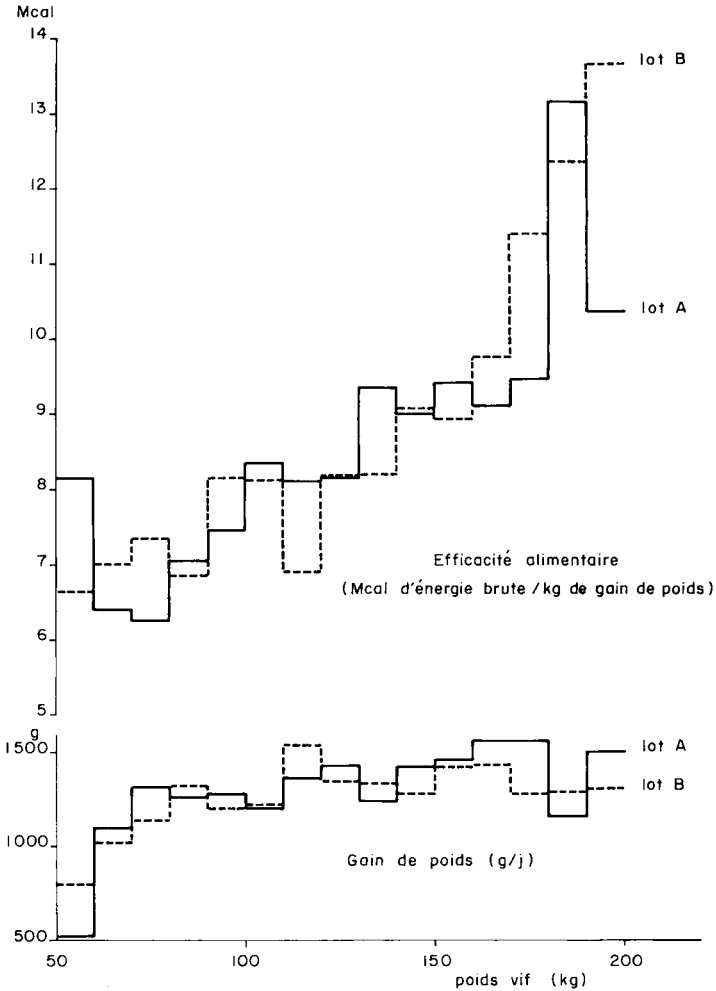


FIG. 1. — Évolution du gain de poids et de l'efficacité alimentaire en fonction du poids vif et de la nature de l'énergie ingérée chez les veaux abattus vers 200 kg

entre 110 et 200 kg ; la quantité d'énergie consommée par kg de gain de poids a augmenté avec le poids vif : elle est passée de 6,35 Mcal entre 60 et 80 kg à 12,08 entre 180 et 200 kg (fig. 1) ; le poids de carcasse a été de $125,2 \pm 7,7$ kg. La conformation des carcasses était bonne et la coloration de la viande généralement satisfaisante.

A partir de l'échantillon de veaux dont nous disposons, il a été possible d'amener environ 41 p. 100 d'animaux au poids de 200 kg. Le remplacement d'une part importante des lipides par

des glucides dans l'aliment, à partir du poids vif de 100 kg, a permis d'augmenter le poids à l'abattage de 12 p. 100 et de doubler la proportion des veaux abattus vers 200 kg, tout en empêchant un développement excessif des tissus adipeux. Le veau à l'engrais de poids élevé est donc capable d'utiliser efficacement des aliments d'allaitement très riches en glucides, quand ceux-ci sont choisis de manière à éviter les surcharges digestives. L'utilisation métabolique des lipides semble même devenir alors moins satisfaisante que celle des glucides ; ces derniers permettent en outre de mieux maîtriser la lipogénèse. Cela demanderait à être vérifié sur des animaux appartenant à des races de précocité différente.

L'anémie a été un facteur limitant important ; pour augmenter le poids à l'abattage, il serait donc utile d'apporter du fer aux animaux les moins pourvus (CHARPENTIER, 1964 ; EECKOUT, CASTEELS et BUYSSÉ, 1969). Par ailleurs, les variations individuelles dans l'aptitude à atteindre un poids élevé semblent très importantes ; il serait donc intéressant de préciser les facteurs autres que la réserve de fer et la nature de l'énergie qui interviennent dans ces variations.

Reçu pour publication en août 1972.

REMERCIEMENTS

La mesure de l'énergie brute des aliments a été effectuée par M. VERMOREL (Station d'Études des Métabolismes), et les calculs par M^{me} E. WEGAT-LITRE (Service mécanographique) auxquels nous adressons nos vifs remerciements.

SUMMARY

PRODUCTION OF HEAVY VEAL CALVES : INFLUENCE OF THE SUBSTITUTION OF PART OF THE LIPIDS BY CARBOHYDRATES IN THE MILK REPLACER

Twenty-nine pre-ruminant bull calves (2 *Friesians*, 2 *Friesians* × *Normans* and 25 *Normans*) were offered a milk replacer containing 21 p. 100 fat until 100 kg liveweight. Then, 15 calves continued to get the same milk replacer until slaughter and the 14 others were given a milk replacer in which 52 p. 100 fat had been replaced isocalorically by a mixture of carbohydrates. The calves were slaughtered at about 200 kg or when their weight gain became lower than 11 kg over 14 days.

With the high fat diet, only 4 animals reached 200 kg (tabl. 1) and the mean slaughter weight was 161 kg. With the high carbohydrate diet, 8 animals reached 200 kg and the mean slaughter weight was 180 kg. Therefore, the metabolic utilization of fats by the heavy veal calf is not as good as that of carbohydrates ; besides the latter allow a better control of lipogenesis.

Anemia was an important limiting factor ; therefore, for increasing slaughter weight, it would be interesting to supply iron to the less well provided calves.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHARPENTIER J., 1964. Influence de l'injection de fer-dextrane sur la coloration musculaire du jeune bovin. *Ann. Zootech.* **13**, 165-171.
- CHARPENTIER J., 1966. Pigmentation musculaire du veau de boucherie. I. Facteurs de variation. *Ann. Zootech.*, **15**, 181-196.
- EECKOUT W., CASTEELS M., BUYSSÉ F., 1969. L'anémie et la couleur de la viande chez les veaux à l'engrais de la race *Pie-Rouge* de la Flandre orientale. *Ann. Zootech.*, **18**, 263-276.

- MATHIEU C.-M., de TUGNY H., 1965. Digestion et utilisation des aliments par le veau préruminant à l'engrais. II. Remplacement des matières grasses du lait par du glucose. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **5**, 21-39.
- TOULLEC R., 1969. Utilisation des aliments d'allaitement pour la production de veaux à l'engrais F.F.P.N. de poids élevé. *Session d'Étude de l'Association française de Zootechnie*. Tome II, Communication 40 bis.