

INCIDENCE DE L'HYPERTROPHIE MUSCULAIRE SUR LES CARACTERISTIQUES BOUCHERES DE JEUNES BOVINS

Consecuencias de la hipertrofia muscular sobre las características
cárnicas de los bovinos jóvenes

Consequences of muscular hypertrophy upon beef characteristics
of young bovines

B. BIBE *

P. GAILLARD *

Les taureaux présentant le caractère culard sont appelés à jouer un rôle important dans la création de lignées mâles pour le croisement terminal en vue de la production d'animaux, mâles ou femelles, destinés à la boucherie. Le croisement peut se faire soit avec des femelles de races laitières, soit avec des femelles ayant déjà été croisées avec des mâles de races à viande, ce qui nous conduit à deux situations différentes quant au degré de manifestation du caractère culard chez les animaux issus de ce croisement. Si l'on se réfère aux différents travaux cités par MENISSIER (1974), dans la première situation, qui a d'ailleurs fait l'objet de deux communications à ce même congrès (BIBE *et al.*, 1974), la fréquence d'apparition d'animaux culards et la note moyenne de pointage culard seront faibles alors que dans la seconde situation on devra s'attendre à ce que ces deux valeurs soient plus élevées.

Nous avons réalisé cette dernière situation de façon concrète dans une expérience de croisement à double étage (BIBE *et al.*, 1973), en utilisant des reproducteurs mâles présentant le caractère culard sur des femelles de race rustique (Aubrac) ou croisées (Blond d'Aquitaine × Aubrac; Charolais × Aubrac). Nous avons obtenu, pour des génotypes comparables, une gamme de phénotypes allant du normal au culard et nous avons voulu exposer dans cette communication l'incidence de ce phénotype sur un certain nombre de caractéristiques intéressant la production de jeunes bovins.

* Département de Génétique Animale, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, Centre National de Recherches Zootechniques, CNRZ (INRA), Domaine de Vilvert, 78350 Jouy-en-Josas, France.

Nous avons utilisé, pour réaliser cette étude, les animaux produits au dernier étage de notre schéma de croisement, afin que les comparaisons se fassent entre des individus ayant le même pourcentage de gènes de races à viande. Les femelles croisées étaient issues pour moitié de pères culards, pour moitié de pères normaux et ont toutes été inséminées avec du sperme de taureaux culards Charolais et Blondes d'Aquitaine. Les produits, mâles et femelles, ont été élevés sous la mère jusqu'à l'âge de 7 mois et après une période de transition, engraisés de 8 à 14 mois avec un régime comprenant deux tiers de luzerne déshydratée et un tiers de pulpe de betterave déshydratée (0,6 unités fourragères et 100 g de matières azotées digestibles par kilo de mélange).

Parmi les variables recueillies, nous avons retenu des critères de croissance pondérale (poids à la naissance, poids en début d'engraissement, poids en fin d'engraissement), de morphologie (longueur du corps, largeur aux trochanters, ouverture pelvienne), de consommation et d'efficacité alimentaire pendant l'engraissement et enfin d'abattage (poids de carcasse froide, rendement, pourcentages de muscles et de gras dans la 11^{ème} côte, épaisseur du faux filet et de la cuisse, coloration de la viande).

Pour analyser ces variables nous avons regroupé les animaux en trois classes selon la note de pointage culard qui leur avait été donnée pendant l'engraissement (n = nombre d'animaux par classe):

Classe 1 — type normal — note «culard» comprise entre 0 et 4,5 — $n = 19$.

Classe 2 — type intermédiaire — note «culard» comprise entre 5 et 8,5 — $n = 22$.

Classe 3 — type culard — note «culard» comprise entre 9 et 20 — $n = 10$.

Nous avons alors utilisé un modèle d'analyse de variance incluant trois effets:

Effet année de naissance des produits (confondu avec numéro de vêlage) $i = 1, 2, 3$.

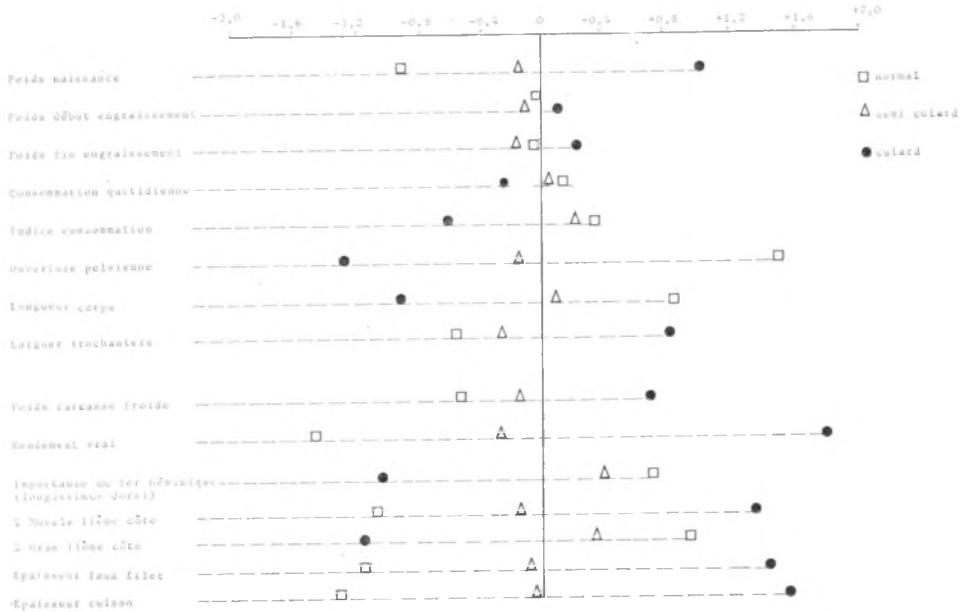
Effet sexe — $j = 1, 2$.

Effet pointage culard — $k = 1, 2, 3$.

Les principaux résultats de l'analyse de variance ont été regroupés dans les tableaux I et II, et dans le graphique 1 nous avons exprimé pour chaque variable les écarts entre types en unités d'écart-type (a_i/σ_i) afin de pouvoir comparer leurs amplitudes respectives. Dans la discussion nous présenterons les écarts en pourcentage de la valeur estimée du type normal et nous les comparerons principalement aux valeurs moyennes calculées par BOYAJEAN *et al.* à partir des résultats des principaux travaux réalisés sur le caractère culard.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Nous ne reviendrons pas en détail sur la fréquence d'apparition du caractère culard selon le type du veau, les résultats essentiels ayant déjà été présentés par MENISSIER et BIBE (1971). Ces résultats avaient mis en évidence une fréquence



GRAPHIQUE 1

Etude comparative des différences entre animaux normaux, semi culards et culards: croissance et abattage. (Exprimées en unités d'écart type.)

élevée d'apparition d'animaux culards à partir des femelles croisées, principalement Charolais \times Aubrac, et une fréquence presque nulle d'apparition de ce même type d'animaux au premier étage du croisement.

Croissance pondérale et morphologie (tableau I)

Les animaux culards sont significativement plus lourds à la naissance que les animaux de type intermédiaire ou de type normal (+ 19 %). Avec l'âge, ces différences s'atténuent et ne sont plus significatives. Par contre la morphologie des animaux est différente entre types, les animaux culards étant plus larges (largeur aux trochanters: + 6,2 %) et moins longs (- 3,4 %) que les normaux; les animaux de type intermédiaire ne sont pas statistiquement différents des normaux pour ces variables.

Les mensurations internes sont également modifiées par le type des animaux de façon importante. Les animaux culards présentent une réduction de 28 % de leur ouverture pelvienne par rapport aux normaux et les animaux de type intermédiaire ont eux aussi un canal pelvien réduit (- 16 %). Ces résultats vont dans le même sens que ceux de VISSAC *et al.*, 1973 (+ 21 % pour le poids à la naissance et - 10,4 % pour l'ouverture pelvienne des mères) et nous avons là les deux principales causes morphologiques de la réduction de l'aptitude au vêlage des femelles culardes (incompatibilité foeto-maternelle).

TABLEAU I

CROISSANCE AVANT ET APRÈS SEVRAGE. MENSURATIONS

1) Valeurs des F calculés et des variances résiduelles

Variables Facteurs variation	Degrés liberté	Poids à la naissance	Poids début engrais- sement	Poids fin engrais- sement	Consom- mation jour- nalière	Indice * consom- mation	Ouverture pelvienne (cm ²)	Longueur corps (cm)	Largeur trochanters (cm)
Année	2	14,83 *	16,31 *	9,63 *	2,92	4,34 *	14,75 *	3,15	6,51 *
Sexe	1	4,97 *	4,92 *	37,05 *	10,59 *	48,14 *	10,80 *	73,98 *	8,72 *
Pointage culard	2	9,84 *	0,00	0,30	0,24	3,48 *	16,59 *	5,32 *	4,81 *
Interactions	9	0,92	1,43	0,66	0,51	0,49	2,84 *	4,28 *	1,99
Variance résiduelle	36	16,902	592,976	1903,397	1,072	0,499	261,058	7,209	4,886

* Effet significatif au niveau de probabilité d'erreur égal à 5 %.

2) Estimées des moindres carrés (\pm leur écart type)

Variables Facteurs variation	Poids à la naissance (Kg)	Poids début engrais- sement (8 mois) (Kg)	Poids fin engrais- sement (14 mois) (Kg)	Consom- mation journalière (Kg)	Indice * consom- mation	Ouverture ** pelvienne (cm ²)	Longueur ** corps (cm)	Largeur ** trochanters (cm)
Moyenne	43,1 \pm 0,7	275,7 \pm 3,9	488,6 \pm 6,9	8,789 \pm 0,164	7,79 \pm 0,11	135,9 \pm 2,7	140,6 \pm 0,4	49,4 \pm 0,4
Pointage culard 1	39,7 \pm 1,1	275,6 \pm 6,7	485,3 \pm 12,1	8,903 \pm 0,287	8,04 \pm 0,20	159,5 \pm 4,9	142,9 \pm 0,8	48,2 \pm 0,7
2	42,5 \pm 1,2	275,3 \pm 7,3	484,1 \pm 13,1	8,839 \pm 0,310	7,97 \pm 0,21	133,8 \pm 10,9	140,9 \pm 1,8	48,6 \pm 1,5
3	47,2 \pm 1,0	276,2 \pm 5,7	496,4 \pm 10,3	8,625 \pm 0,244	7,36 \pm 0,17	114,4 \pm 3,9	138,1 \pm 0,7	51,2 \pm 0,5

* Kg d'aliment/Kg de gain.

** Mesures effectuées à 13 mois.

TABLEAU II

ABATTAGE (données pondérales et morphologie)

1) Valeurs des F calculés et des variances résiduelles

Variables Facteurs variation	Degrés liberté	Poids carcasse froide	Rendement vrai	% Muscle 11ème côte	% Gras 11ème côte	Epaisseur faux filet	Epaisseur cuisse	Fer hémique
Année	2	6,67 *	10,36 *	11,56 *	25,88 *	3,43 *	9,33 *	0,07
Sexe	1	42,91 *	5,79 *	36,25 *	53,97 *	1,82	11,72 *	0,07
Pointage culard	2	4,12 *	32,41 *	15,95 *	15,21 *	16,84 *	24,90 *	3,06
Interactions	9	0,84	0,75	0,84	0,65	1,54	0,51	1,02
Variance résiduelle	36	652,429	2,522	16,916	17,167	0,418	1,769	2,380

* Effet significatif au niveau de probabilité d'erreur égal à 5 %.

2) Estimées des moindres carrés (\pm leur écart type)

Variables Facteurs variation	Poids carcasse froide (Kg)	Rendement vrai (%)	% Muscle 11ème côte	% Gras 11ème côte	Epaisseur faux filet (cm)	Epaisseur cuisse (cm)	Fer hémique (mg/g)
Moyenne	281,1	$\pm 4,1$ 68,45	$\pm 0,25$ 71,21	$\pm 0,65$ 14,14	$\pm 0,66$ 8,95	$\pm 0,10$ 28,53	$\pm 0,21$ 9,27
Pointage culard 1 ...	267,7	$\pm 7,1$ 66,07	$\pm 0,44$ 66,82	$\pm 1,14$ 18,08	$\pm 1,15$ 8,15	$\pm 0,18$ 26,70	$\pm 0,37$ 10,29
2 ...	278,0	$\pm 7,6$ 68,03	$\pm 0,48$ 70,50	$\pm 1,23$ 15,35	$\pm 1,24$ 8,91	$\pm 0,19$ 28,53	$\pm 0,40$ 9,87
3 ...	297,6	$\pm 6,0$ 71,25	$\pm 0,37$ 76,31	$\pm 0,97$ 8,99	$\pm 0,97$ 9,79	$\pm 0,15$ 30,36	$\pm 0,31$ 7,65

Consommation et efficacité alimentaire (tableau I)

La consommation des animaux culards est légèrement moindre et leur efficacité alimentaire est meilleure (indice de consommation réduit de 8 %). Pour cette dernière variable les résultats cités par BOYAJEAN sont hétérogènes. La supériorité des culards trouvée dans notre étude est peut-être due à l'utilisation d'un aliment concentré à haute teneur en protéines. Avec des fourrages grossiers, NEUVY et VISSAC, 1962, avaient au contraire constaté une moins bonne efficacité chez les culards.

Performances d'abattage

Les animaux culards et de type intermédiaire ont des rendements en carcasse supérieurs aux animaux normaux (+ 8,2 % et + 3,0 % respectivement). Leurs carcasses sont plus lourdes (+ 11,2 % et + 3,8 %) et de composition tissulaire différente comme le révèle l'analyse de la 11^{ème} côte. Le pourcentage de muscles est augmenté (+ 14,2 % et 5,5 %) et le pourcentage de gras diminué (− 50,3 % et − 15,1 %). Les masses musculaires sont plus développées au niveau de la cuisse (+ 13,7 % et + 6,9 %) et du faux filet (+ 20,1 % et + 9,3 %). Par contre, l'analyse de la teneur du muscle en fer héminique montre que la viande des animaux culards est moins colorée.

Les valeurs moyennes calculées par BOYAJEAN *et al.* sont très comparables aux nôtres pour la quasi totalité des variables étudiées (+ 8,2 %, + 17,4 % et − 43,5 % respectivement pour le rendement et les pourcentages de muscles et de gras).

Par contre, la réduction du tissu osseux signalée par la grande majorité des travaux n'a pas été mise en évidence dans notre étude au niveau du pourcentage d'os dans la 11^{ème} côte.

CONCLUSION

Nos résultats, résumés dans le graphique 1, conduisent aux deux conclusions suivantes:

— ils confirment que les animaux culards ont des qualités de carcasse supérieures mais que l'obtention de tels individus sera rendue difficile à partir de femelles culardes en raison de la modification observée de la forme du bassin et de l'augmentation du poids à la naissance.

— Ils nous font pressentir de l'intérêt à utiliser des taureaux présentant le caractère culard en croisement terminal pour améliorer la production de viande des animaux croisés.

RESUMEN

Los resultados de este trabajo, resumidos en el gráfico 1, conducen a las dos conclusiones siguientes:

— Confirman que los animales culones tienen calidades de canal superiores, pero que su obtención se hará difícil a partir de hembras culonas en razón de la modificación observada en la forma de la pelvis y del aumento del peso al nacer;

— Hacer presentir el interés de utilizar toros que presenten el carácter culón en cruzamiento terminal para mejorar la producción de carne de los animales cruzados.

SUMMARY

The results of this work, resumed in graphic 1, lead to the following conclusions:

— They confirm that double muscled have carcass qualities superior, but that the obtention of such individuals will be difficult from double muscled females, because of the modification observed in the shape of the pelvis and the increase of weight at birth.

— They make foresee the interest in using bulls that have à double muscled character in final crossing to improve the meat production of crossed animals.

BIBLIOGRAPHIE

- BIBE, B.; FREBLING, J.; MENISSIER, F. (1973): *Schéma d'utilisation des races rustiques en croisement avec des races à viande*. In 6èmes Journées du «Grenier de Theix», C.R.V.Z. (Theix par St. Gènes-Champanelle, 63110 Beaumont). A paraître.
- BIBE, B.; FREBLING, J.; GILLARD, P.; MENISSIER, F. (1974): *Incidence de l'utilisation de taureaux culards en croisement avec des femelles de races laitières sur la production de viande de jeunes bovins*. 1. Croissance pondérale, consommation alimentaire et développement corporel jusqu'à l'abattage. 2. Performances d'abattage. In 1er Congrès Mondial de Génétique Appliquée à l'Élevage, Madrid, octobre, 1974.
- BOYAJEAN, D.; MENISSIER, F.; VALLS ORTIZ, J. M. (1971): *Document de travail sur le caractère culard chez les bovins*, 38 p. (ronéoté).
- MENISSIER, F.; BIBE, B. (1971): *Variations de fréquence du caractère culard dans la descendance de taureaux culards suivant le type génétique des mères: résultats partiels*. 22ème Réunion Annuelle Féd. Eur. Zootech. Paris, Versailles (17-19 Juillet, 1971), 2 p.
- MENISSIER, F. (1974): *Hypertrophie musculaire d'origine génétique chez les bovins: description, transmission, emploi pour l'amélioration de la production de viande*. In 1er Congrès Mondial de Génétique Appliquée à l'Élevage, Madrid, octobre, 1974.
- VISSAC, B.; MENISSIER, F.; PERREAU, B. (1973): *Etude du caractère culard. VII. Croissance et musculature des femelles, déséquilibre morphologique au vêlage*. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 5, 23-38.

