

**INCIDENCE DE L'UTILISATION DE TAUREAUX CULARDS EN CROISEMENT
AVEC DES FEMELLES DE RACES LAITIERES SUR LA PRODUCTION
DE VIANDE DE JEUNES BOVINS**

2.—Performances d'abattage

**Consecuencias de la utilización de toros culones en cruzamiento con vacas
de razas lecheras sobre la producción de carne de vacuno menor**

2.—Rendimientos de matadero

**Consequences of the utilisation of double-muscled bulls in crossing with
dairy cows on the beef production of young cattle**

2.—Slaughtering yield

B. BIBE *
J. FREBLING *
P. GILLARD *
F. MENISSIER *

Dans une première communication (BIBE *et al.*, 1974a) nous avons présenté à ce congrès les résultats d'une comparaison de descendance de taureaux Charolais normaux et culards, enregistrés sur les performances avant abattage. Dans cette seconde étude nous nous sommes intéressés aux performances d'abattage.

L'effet favorable du caractère culard sur les qualités de la carcasse a été maintes fois démontré comme le rapporte MENISSIER (1974) et c'est donc pour ces variables que nous attendons principalement des différences entre les deux types de descendance croisées.

**SCHEMA EXPERIMENTAL, MATERIEL ANIMAL ET VARIABLES
ETUDIÉES**

Nous ne reviendrons pas en détail sur le partie schéma expérimental et matériel animal déjà décrite dans notre précédent article. Nous avons utilisé le même modèle statistique, à savoir un modèle d'analyse de variance comprenant les effets du sexe, du type paternel (normal ou culard) et de l'âge d'abattage, les animaux ayant été abattus en deux lieux différents (abattoirs du C. N. R. Z., Jouy-en-Josas; abattoirs du C. R. V. Z., Clermont-Ferrand). Pour ce dernier effet nous avons fait seulement figurer dans les tableaux les valeurs des *F* calculés.

* 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 essayé de quantifier les différents postes conduisant à la valeur finale de la carcasse, en étudiant les variables suivantes (FREBLING *et al.*, 1967; LEGRAS et SCHMITT, 1973):

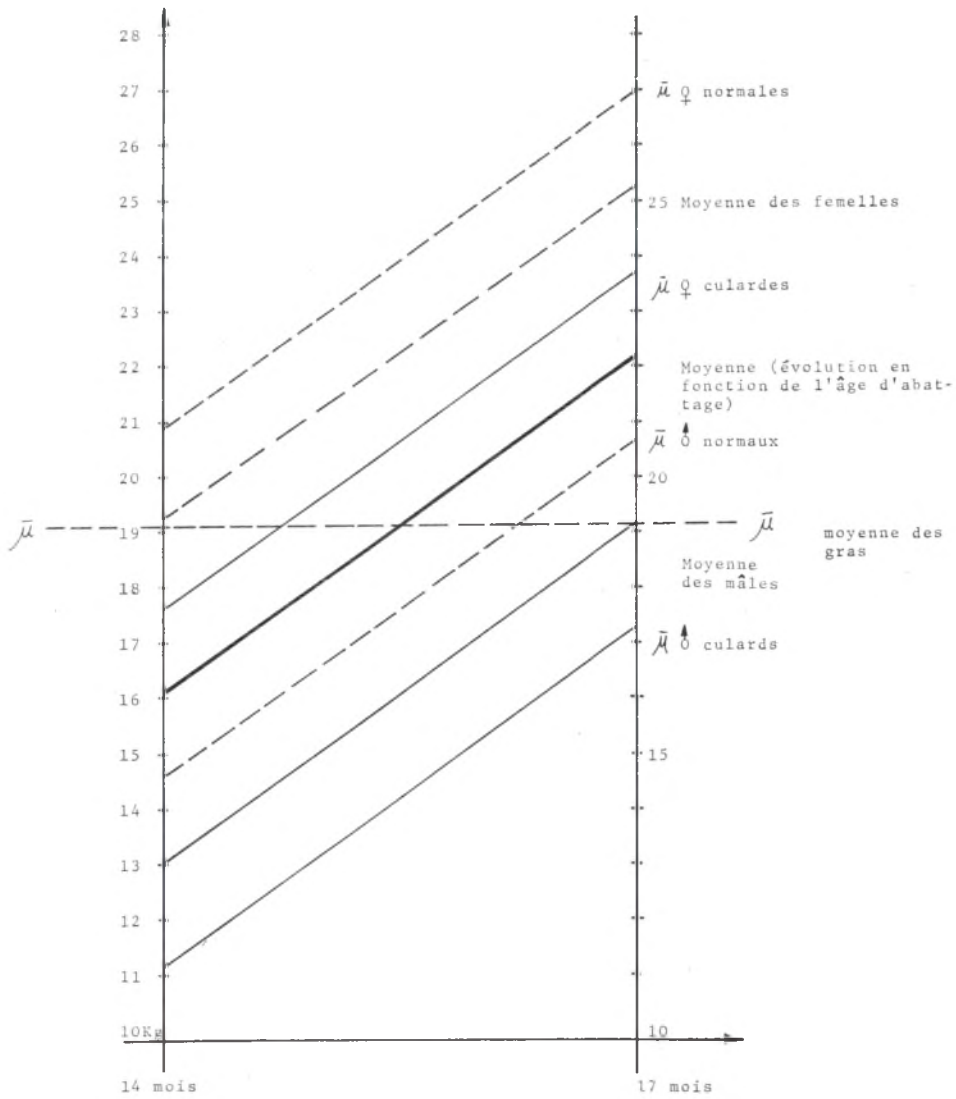
- Poids de la carcasse froide, rendement vrai (nous avons utilisé le rapport du poids de la carcasse froide sans gras de rognons sur le poids vif vide, ce qui ne correspond pas exactement à la définition du rendement vrai telle qu'elle est donnée par LEGRAS et SCHMITT: poids de carcasse chaude avec gras de rognons divisé par poids vif vide) et rapport du pan arrière traité à 8 côtes sur le poids de carcasse froide.
- Quantité de dépôts adipeux séparés de la carcasse à l'abattage (somme des gras = gras périrénal + gras mésentérique + gras de péritoine + gras de panoufle), pourcentages de muscles et de gras dans la 11^{ème} côte, rapport du poids d'os canon sur le poids de carcasse froide.
- Mensurations de carcasse: épaisseur de la cuisse et du faux-filet (moyenne de quatre mesures), longueur de la carcasse, de la cuisse et de la région lombaire, rapports de ces variables entre elles.
- Composantes de la qualité de la viande mesurées sur un échantillon du muscle longissimus dorsi prélevé au niveau de la 11^{ème} côte, après 8 jours de maturation: tendreté appréciée par l'effort de cisaillement, acidification, pouvoir de rétention d'eau, coloration appréciée par la quantité de fer héminique.

Comme dans la première partie, nous avons présenté dans la discussion les écarts entre pères normaux et culards exprimés en valeur relative.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Un poids vif à l'abattage légèrement plus élevé associé à un meilleur rendement (+ 1 %) confère aux animaux de pères culards une carcasse froide plus lourde que celle des animaux de pères normaux (+ 2 %) mais aucune de ces différences n'est statistiquement significative (Tableau 1). Par contre dans le même tableau nous pouvons voir que le quartier arrière est statistiquement plus développé chez les animaux de pères culards (+ 2 %). Cette meilleure conformation de la carcasse apparaît également à l'analyse des mensurations (Tableau 2). Les épaisseurs des masses musculaires sont plus importantes, principalement au niveau de la région lombaire (épaisseur faux-filet: + 7,6 %); pour l'épaisseur de cuisse, seul le rapport épaisseur sur longueur est statistiquement significatif.

En ce qui concerne le degré d'adiposité de la carcasse nous constatons qu'il est moindre chez les animaux de pères culards, aussi bien au niveau des dépôts adipeux proprement dits (- 15,5 % pour la somme des gras) qu'au niveau d'une région corporelle comme la 11^{ème} côte (- 13 %). Nous avons traduit ces différences d'adiposité dans les graphiques 1 et 2 afin de mieux visualiser la différence de maturité qui existe entre les deux types de descendance. Si nous considérons par exemple le pourcentage de gras dans la 11^{ème} côte qui est un bon prédicteur de la quantité de gras dans la carcasse (GEAY et BERANGER, 1969) nous voyons qu'à



GRAPHIQUE 1

Evolution de la quantité des gras prélevés sur la carcasse (gras périrénaire, péritoine, mésentère, panouffles) chez les mâles et les femelles issus de pères normaux ou culards

TABLEAU 1

ABATTAGE (DONNÉES PONDÉRALES)

1) Valeurs des *F* calculés et des variances résiduelles

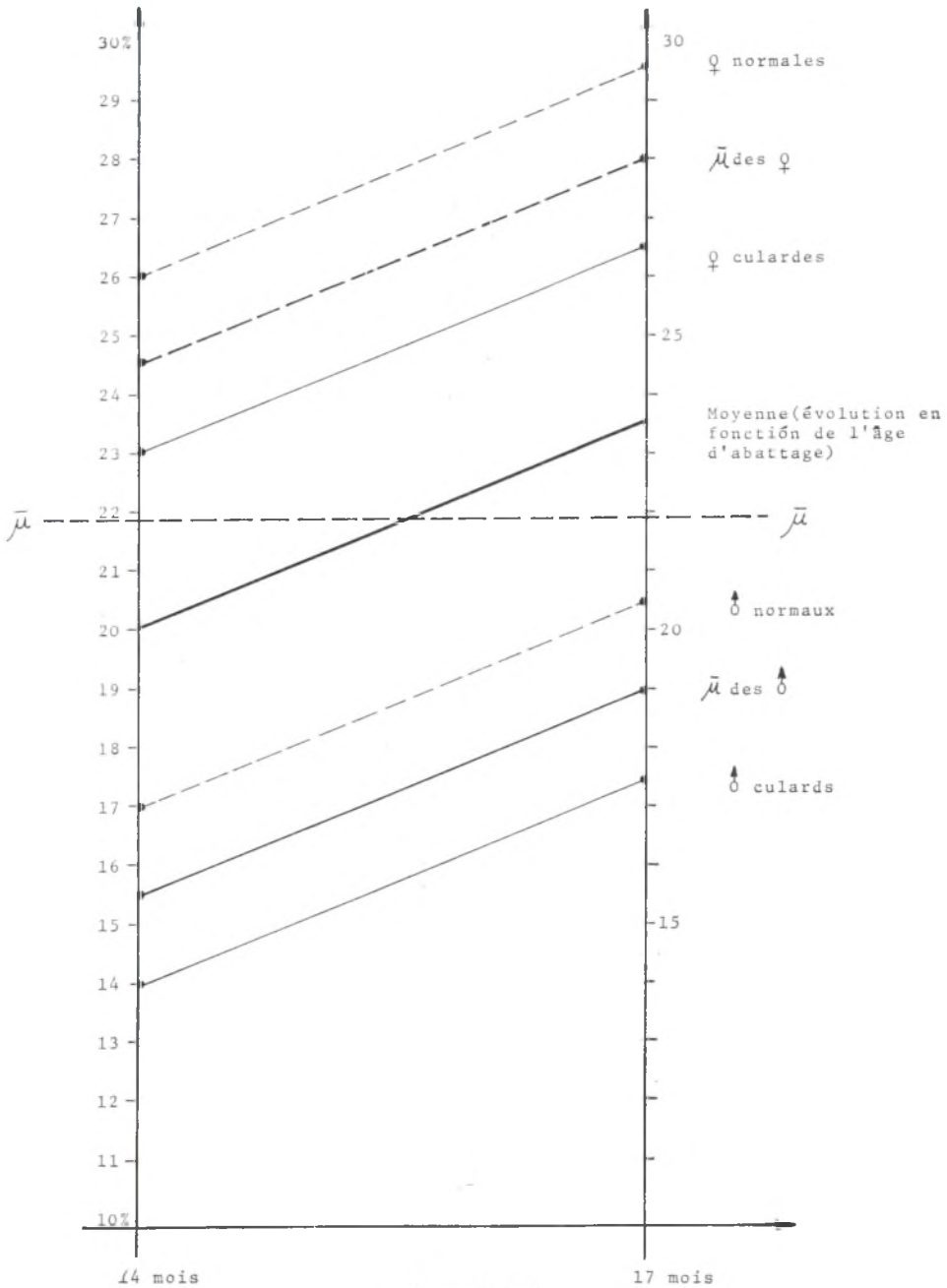
Facteurs de variation	Variables	Degrés de liberté	Poids vif avant abattage	Poids carcasse froide	Rendement vrai	Rapport pan traité: carcasse froide	Somme des gras [†]	11ème côte		Rapport carcasse froide: longueur
								% muscle	% gras	
Sexe	...	1	96,6 *	122,8 *	13,4 *	17,7 *	32,3 *	41,1 *	72,0 *	129,9 *
Type	paternel	1	1,9	1,7	2,8	4,5 *	9,9 *	3,6	7,7 *	1,7
Age	abattage	1	82,0 *	94,0 *	0,1	1,9	29,8 *	6,5 *	11,5 *	91,6 *
Lieu	abattage	1	10,3 *	9,6 *	3,0	94,1 *	12,5 *	3,8	8,1 *	10,7 *
Intéactions	...	11	1,29	1,0	0,8	1,0	1,1	1,3	1,0	1,1
Variance résiduelle.		36	800,98	288,75	2,87	0,411	15,25	15,82	14,89	0,010

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

† Gras péri-rénal + Gras mésentérique + Gras de péritoine + Gras de panoufle.

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

Facteurs de variation	Variables	Poids vif avant abattage (Kg)	Poids carcasse froide (Kg)	Rendement vrai (%)	Rapport pan traité: carcasse froide (%)	Somme des gras (Kg)	11ème côte		Rapport carcasse froide: longueur
							% muscle	% gras	
Moyenne		475,0 \pm 3,9	281,4 \pm 2,4	64,8 \pm 0,2	49,2 \pm 0,1	19,1 \pm 0,5	63,9 \pm 0,5	21,8 \pm 0,5	2,25 \pm 0,01
Sexe:									
	Mâle	514,6 \pm 5,4	307,5 \pm 3,2	65,6 \pm 0,3	48,4 \pm 0,1	16,0 \pm 0,7	67,5 \pm 0,8	17,3 \pm 0,7	2,41 \pm 0,02
	Femelle	435,4 \pm 5,7	255,3 \pm 3,5	64,0 \pm 0,3	50,0 \pm 0,1	22,1 \pm 0,8	60,3 \pm 0,8	26,3 \pm 0,8	2,09 \pm 0,02
Type:									
	Normal	469,4 \pm 5,5	278,3 \pm 3,4	64,0 \pm 0,2	48,8 \pm 0,1	20,7 \pm 0,8	62,8 \pm 0,8	23,3 \pm 0,8	2,23 \pm 0,02
	Culard	480,6 \pm 5,6	284,5 \pm 3,3	65,2 \pm 0,3	49,6 \pm 0,1	17,5 \pm 0,8	65,0 \pm 0,8	20,3 \pm 0,8	2,27 \pm 0,02
Age abattage:									
	14 mois	438,5 \pm 5,5	258,6 \pm 3,4	64,7 \pm 0,3	49,3 \pm 0,1	16,1 \pm 0,8	65,4 \pm 0,8	20,0 \pm 0,8	2,12 \pm 0,02
	17 mois	511,5 \pm 5,6	304,2 \pm 3,3	64,9 \pm 0,3	49,1 \pm 0,1	22,1 \pm 0,8	62,4 \pm 0,8	23,6 \pm 0,7	2,38 \pm 0,02



GRAPHIQUE 2

Evolution du pourcentage de gras dans la 11ème côte chez les mâles et les femelles issus de pères normaux ou culards

TABLEAU 2

ABATTAGE (MENSURATIONS DE CARCASSE)

1) Valeurs des *F* calculés et des variances résiduelles

Facteurs de variation	Variables →	Degrés de liberté	Longueur carcasse	L J S	L R 3	Epaisseur faux filet	Epaisseur cuisse	Rapport épaisseur cuisse	
								L J S	L R 3
Sexe		1	59,6 *	70,2 *	11,5 *	17,4 *	34,9 *	0,2	4,9 *
Type paternel		1	0,8 *	1,1	0,2	9,3 *	2,6	4,0 *	7,1 *
Age abattage		1	56,6 *	35,8 *	19,3 *	15,4 *	37,0 *	1,2	3,3
Lieu abattage		1	3,3	0,01	5,5 *	22,9 *	5,9 *	3,3	34,8 *
Interactions		11	0,7	1,1	0,9	1,3	0,7	2,5	0,7
Variance résiduelle		37	8,67	3,40	2,95	0,31	0,79	0,00014	0,00016

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

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

Facteurs de variation	Variables →	Longueur carcasse (cm)	L J S (cm)	L R 3 (cm)	Epaisseur faux filet (cm)	Epaisseur cuisse (cm)	Rapport épaisseur cuisse	
							L J S	L R 3
Moyenne		124,5 \pm 0,4	77,5 \pm 0,4	56,6 \pm 0,2	8,2 \pm 0,1	27,8 \pm 0,1	0,358 \pm 0,002	0,145 \pm 0,002
Sexe:								
Mâle		127,5 \pm 0,6	79,7 \pm 0,4	57,4 \pm 0,3	8,5 \pm 0,1	28,5 \pm 0,2	0,357 \pm 0,002	0,149 \pm 0,002
Femelle		121,5 \pm 0,6	75,3 \pm 0,4	55,8 \pm 0,3	7,9 \pm 0,1	27,1 \pm 0,2	0,359 \pm 0,002	0,141 \pm 0,002
Type:								
Normal		124,1 \pm 0,6	77,8 \pm 0,4	56,7 \pm 0,3	7,9 \pm 0,1	27,6 \pm 0,2	0,354 \pm 0,002	0,141 \pm 0,002
Culard		124,9 \pm 0,6	77,2 \pm 0,4	56,5 \pm 0,3	8,5 \pm 0,1	28,0 \pm 0,2	0,362 \pm 0,002	0,149 \pm 0,002
Age abattage:								
14 mois		121,6 \pm 0,6	76,0 \pm 0,4	55,6 \pm 0,3	7,9 \pm 0,1	27,1 \pm 0,2	0,356 \pm 0,002	0,142 \pm 0,002
17 mois		127,4 \pm 0,6	79,0 \pm 0,4	57,6 \pm 0,3	8,5 \pm 0,1	28,5 \pm 0,2	0,360 \pm 0,002	0,148 \pm 0,002

L R 3 = Longueur symphyse pubienne-1ère vertèbre lombaire.

L J S = Longueur jarret - symphyse pubienne.

17 mois les animaux de pères culards ont un pourcentage de gras identique à celui des animaux de pères normaux à 14 mois et demi. Corrélativement à cette diminution du pourcentage de tissu adipeux séparable dans la 11ème côte, nous avons une augmentation du pourcentage de muscles (+ 4 %); par contre, nous n'observons pas d'effet du type paternel sur la variable prédictrice de l'importance du tissu osseux, à savoir le rapport poids d'os canon sur poids de carcasse froide ($F = 0,04$ — nous n'avons pas fait figurer cette variable dans nos tableaux).

Enfin, l'étude des qualités de la viande, tout au moins en ce qui concerne notre échantillon de *longissimus dorsi*, ne fait pas apparaître de différences significatives entre les deux groupes (Tableau 3).

Pour la quasi totalité des variables nous retrouvons donc, avec une ampleur plus faible, les mêmes tendances dans la comparaison de descendance de pères culards et normaux que celles obtenues dans les comparaisons d'animaux culards

TABLEAU 3

QUALITES DE VIANDE (ÉTUDIÉES SUR LE MUSCLE *longissimus dorsi* AU NIVEAU DE LA 11ÈME CÔTE)

1) Valeurs des F calculés et des variances résiduelles

Facteurs de variation	Variables —→	Degrés de liberté	Tendreté (Kg f/cm ²)	P H	Pertes en eau (%)	Fer Héminique
Sexe		1	16,10 *	5,19 *	0,96	0,05
Type paternel		1	0,00	0,56	0,14	0,40
Age abattage		1	1,17	0,30	0,38	17,16 *
Lieu abattage		1	74,60 *	0,46	29,68 *	4,94 *
Intéractions		11	2,95	1,53	0,67	0,44
Variance résiduelle		36	0,182	0,042	10,174	1,908

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

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

Facteurs de variation	Variables —→	Tendreté (Kg f/cm ²)	P H	Pertes en eau (%)	Fer héminique (mg/g)
Moyenne		2,184 \pm 0,06	5,69 \pm 0,03	17,4 \pm 0,4	9,09 \pm 0,19
Sexe:					
Mâle		2,472 \pm 0,08	5,76 \pm 0,04	17,8 \pm 0,6	9,05 \pm 0,26
Femelle		1,896 \pm 0,09	5,62 \pm 0,04	17,0 \pm 0,7	9,13 \pm 0,28
Type:					
Normal		2,181 \pm 0,09	5,67 \pm 0,04	17,6 \pm 0,6	9,20 \pm 0,28
Culard		2,187 \pm 0,08	5,71 \pm 0,04	17,2 \pm 0,6	8,98 \pm 0,27
Age abattage:					
14 mois		2,261 \pm 0,09	5,71 \pm 0,4	17,1 \pm 0,6	8,35 \pm 0,28
17 mois		2,107 \pm 0,08	5,67 \pm 0,04	17,7 \pm 0,6	9,82 \pm 0,27

et normaux. BOYAJEAN *et al.* (1971) rapportent à partir de différents travaux des écarts relatifs moyens de + 8,2 %, - 43,5 % et + 17,4 %, respectivement pour le rendement à l'abattage, le pourcentage de gras et le pourcentage de muscles dans la 11ème côte. RAIMONDI (1973) signale également la réduction du tissu adipeux dans les descendances croisées de taureaux Piémontains culards, mais en les comparant, il est vrai, à des animaux de race Pie-Noire. Ces résultats favorables sur le carcasse sont aussi rapportés par WEST (1973), principalement en ce qui concerne la réduction du tissu adipeux et par BIBE (1974b). Dans ces deux dernières expériences les comparaisons portaient sur des animaux culards, intermédiaires et normaux.

CONCLUSION

L'ensemble de nos résultats permet donc d'espérer une amélioration de la production de viande par l'utilisation de taureaux culards en croisement avec des femelles de races laitières. En effet, pendant l'engraissement le coût de production sera diminué (meilleure efficacité alimentaire) et à l'abattage on obtiendra une carcasse plus lourde pour un poids vif donné (rendement supérieur) mieux conformée (quartier arrière et masses musculaires plus développés) et moins grasse (dépôts adipeux réduits). Cette réduction de l'adiposité sera surtout intéressante pour la production de génisses de boucherie. En effet, si l'on se réfère aux chiffres de notre expérience, pour un même degré d'adiposité, l'utilisation de taureaux culards permettrait de garder les génisses deux mois et demi de plus en engraissement, soit un gain de 40 Kg de carcasse permettant de se rapprocher du poids de carcasse requis par nos conditions de marché. L'engraissement des génisses de façon intensive se heurte en effet jusqu'à présent à la difficulté d'obtenir un poids carcasse supérieur à la valeur minimale requise par le marché français, avec un degré d'adiposité non trop élevé pour ce même marché.

Ces effets favorables ne doivent pas faire oublier la modification observée de la forme du bassin qui implique une utilisation de ce type de reproducteur strictement réservée à la production d'animaux de boucherie. D'autre part il conviendra de vérifier si certaines difficultés d'adaptation déjà signalées au niveau des animaux culards [mauvaise adaptation aux fourrages grossiers (NEUVY et VISSAC, 1962), sensibilité à la chaleur (HALIPRE, 1973) émotivité (BOCCARD et MONIN, 1973)] ne se retrouvent pas en partie chez les animaux croisés. Cette étude, complétée par un bilan économique, ne pourra être réalisée que lorsque nous disposerons des résultats des deux années d'expérience. Il sera alors également très intéressant d'analyser la variabilité existant entre taureaux car cela nous fournira des éléments importants pour l'amélioration de notre schéma de sélection de taureaux culards.

RESUMEN

El conjunto de los resultados permite esperar una mejora de la producción de carne a través de la utilización de toros culones en cruce con hembras de razas lecheras. En efecto: durante el cebo el coste de producción disminuye

(mejor eficiencia alimentaria) y en el matadero se obtiene una canal más pesada para un peso vivo dado (mayor rendimiento), mejor conformada (cuarto trasero y masas musculares más desarrolladas) y menos grasa (depósitos adiposos reducidos). Esta reducción de la adiposidad sería sobre todo interesante para la producción de novillas de carnicería. En efecto, si nos referimos a las cifras de nuestra experiencia, para un mismo grado de adiposidad la utilización de toros culones permitiría guardar las novillas dos meses y medio más en cebo, con una ganancia de 40 Kg canal, permitiendo aproximarse al peso de la canal requerida por nuestras condiciones de mercado. El engorde de las terneras en forma intensiva tropieza, en efecto, hasta ahora con la dificultad de obtener un peso en canal superior al valor mínimo requerido por el mercado francés, con un grado de adiposidad no demasiado elevado.

Estos efectos favorables no deben hacer olvidar la modificación observada en la forma de la pelvis, que implica una utilización de este tipo de reproducción estrictamente reservado a la producción de animales de carnicería. Por otro lado, convendrá comprobar si ciertas dificultades de adaptación ya señaladas a nivel de los animales culones (mala adaptación a los forrajes groseros (NEUVY y VISSAC, 1962), sensibilidad al calor (HALIPRÉ, 1973), emotividad (BOCCARD y MONIN, 1973), se encuentran también en parte en los animales cruzados. Este estudio, completado por un balance de resultados económicos, no podrá realizarse más que cuando dispongamos de los resultados de dos años de experiencia. Será entonces también muy interesante analizar la variabilidad existente entre los toros, lo que proporcionará elementos importantes para la mejora de nuestro esquema de selección de los toros culones.

SUMMARY

The whole of the results permits to expect an improvement of meat production through the utilisation of double muscled bulls with females of dairy strains. In fact: during the incentive the cost of production decreases (better alimentary efficiency) and in the slaughter house we obtain a heavier canal for a given weight live (better yield), better shaped (rear and muscular masses more developed) and less fat (reduced adipose depots). This reduction of adiposity would be above all interesting for the production of beef veals. In fact, if we refer to the figures of our experience, for a same grade of adiposity, the utilisation of double muscled bulls would allow to keep the veals two and a half months more in incentive period, with a carcass gain of 40 Kg allowing to approach the weight of carcass required by our conditions of the market. The fattening of the veals through intensive way has the problem, in fact, up to now, of the difficulty to obtain a weight in canal superior to the minimum value required by the french market, with a grade of adiposity not too high.

These favourable effects must not make us forget the change observed in the shape of the pelvis, which implies the utilisation of this type of reproduction strictly reserved to the production of butchery animals. On the other hand, it will be convenient to check if certain difficulties of adaptation already underlined at the level of double muscled animals [bad adaptation to coarse forage (NEUVY and VISSAC, 1962), sensitivity to the heat (HALIPRÉ, 1973), emotivity (BOCCARD and

MONIN, 1973)] are also found in part in crossed animals. This study, completed by a balance of results economical, will not be able to be made before we have the results of two years of experience. It will then be also very interesting to analyse the variability existing among the bulls, which will give important elements for the improvement of our selection system of double muscled bulls.

BIBLIOGRAPHIE

- BIBE, B.; FREBLING, J.; GILLARD, P.; MENISSIER, F. (1974a): *Incidence de l'utilisation de taureaux culards en croisement avec des femelles de races laitières sur la production de viande de jeunes bovins. 1. Performances avant abattage*. In 1er Congrès Mondial de Génétique Appliquée à la Production Animale, Madrid.
- BIBE, B.; GILLARD, P. (1974b): *Incidence de l'hypertrophie musculaire sur les caractéristiques bouchères de jeunes bovins*. In 1er Congrès Mondial de Génétique Appliquée à la Production Animale.
- BOCCARD, R.; MONING, G. (1973): *Glycogénolyse post mortem et caractéristiques de qualité de la viande des bovins culards*, 7p. (Ronéoté.)
- BOYAJEAN, D.; MENISSIER, F.; VALLS ORTIZ, J. M. (1971): *Document de travail sur le caractère culard chez les bovins*, 38p. (Ronéoté.)
- FREBLING, J.; POUJARDIEU, B.; VISSAC, B.; BERANGER, C.; TEISSIER, J. H. (1967): Stations de sélections bovine. *Compte Rendu Technique*, No. 1, *Bulletin Technique d'Information*, 225.