

Anabolisation à l'aide d'implants de testostérone-œstradiol chez des taurillons en engraissement (*).

M. GIELEN, L. ISTASSE, V. BIOURGE, E. ROMMEL, C. VAN EENAEME et J.M. BIENFAIT

Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, Rue des Vétérinaires 45, B-1070 Bruxelles.

RESUME

L'effet d'une anabolisation à l'aide d'implants contenant 200 mg de testostérone et 40 mg de 17 β œstradiol a été testé sur des taurillons en période d'engraissement durant 2 années successives. Malgré l'augmentation de la proportion d'œstrogènes par rapport aux essais précédents, cette association anabolisante s'est finalement avérée peu intéressante à cause de l'irrégularité des résultats obtenus : ceux-ci portaient essentiellement sur une diminution de la durée d'engraissement des animaux traités avec une tendance à l'augmentation de l'état d'engraissement ainsi qu'une légère amélioration de la conformation et du rendement. L'irrégularité d'action de l'anabolisation à l'aide de testostérone-œstradiol est peut-être à mettre en rapport avec les modifications de comportement observées chez les animaux traités de certains lots d'engraissement.

INTRODUCTION

Des nombreuses expériences réalisées précédemment sur jeunes taurillons ont montré qu'une anabolisation particulièrement efficace peut être obtenue à l'aide d'une association d'œstrogènes et de stéroïdes, tel que la trenbolone.

Dans l'éventualité de l'adoption par les pays européens d'une réglementation plus stricte des préparations anabolisantes, il devenait intéressant de mettre à l'étude l'effet de l'association de deux substances naturelles telles que la testostérone et le 17 β œstradiol.

Il est connu que, sous certaines conditions, la testostérone, hormone stéroïdienne mâle, peut exercer une action anabolisante ainsi que Hale et Oliver (1973) l'ont montré en implantant des

* Travail réalisé à la station expérimentale de la Faculté de Médecine Vétérinaire au Sart Tilman (ULg.) avec l'aide financière de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.).

Manuscrit déposé le 01/10/1987.

bœufs avec la testostérone ou comme il est ressorti de la comparaison effectuée par Gortsema *et al.*, (1974) entre des animaux mâles entiers, castrés ou dont les testicules avaient été remontés ("short scrotum bulls").

Le 17β œstradiol, hormone femelle, est susceptible de «potentialiser» l'action anabolisante de l'androgène au niveau de l'organisme des bovins mâles particulièrement pauvre en œstrogènes (Szumowski et Grandadam, 1976; Heitzman *et al.*, 1981).

Dans une première série d'essais (Lambot *et al.*, 1984a), des résultats décevants ont été obtenus avec une anabolisation à l'aide d'implants contenant 200 mg de testostérone + 20 mg de 17β œstradiol; par ailleurs, la comparaison de doses et de rapports variables d'acétate de trenbolone (de 100 à 300 mg) et de 17β œstradiol (de 40 à 60 mg) (Istasse *et al.*) démontrait toute l'importance non seulement de la quantité d'androgènes dans l'association anabolisante, mais également de la dose de 17β œstradiol.

Il convenait dès lors de tester, sur un nombre plus important de taurillons en période d'engraissement, une anabolisation à l'aide d'implants contenant un niveau de 17β œstradiol analogue à celui utilisé dans l'association classique «acétate de trenbolone 200 mg - 17β œstradiol 40 mg». Cette expérience a été réalisée durant les saisons hivernales 85-86 et 86-87 sur un total de 96 taurillons en phase de finition après une période de pâturage.

MATERIEL ET METHODES

L'essai était réalisé durant 2 années successives avec des taurillons pour la majorité de race blanc-bleu belge de conformation mixte,

rentrés du pâturage à deux moments différents. A la mi-août 85 (essai I) et 86 (essai III) 16 animaux étaient retirés de l'herbe et placés en stabulation libre sur paille en 2 lots de 8 animaux. Au début octobre 85 (essai II) et 86 (essai IV), 32 autres taureaux étaient chaque fois ramenés en stabulation en 4 lots de 8 animaux. Le poids moyen initial à la rentrée des animaux était de 422 kg en 85 et 406 kg en 86. Dans chacun des 6 lots de 8 taureaux, la moitié des animaux recevaient dans le tissu sous cutané à la base de l'oreille un implant constitué de 200 mg de testostérone et 40 mg de 17β œstradiol. Après 2 mois d'anabolisation, les animaux traités recevaient un second implant de la même nature placé à la base de l'autre oreille.

Pour tous les lots, la ration d'engraissement était constituée d'un même aliment composé du commerce constitué d'un concentré à 24 % de protéine brute totale, de pulpes séchées de betteraves sucrières, de flocons d'orge-avoine et d'agglomérés de luzerne déshydratée. Les résultats d'analyse de cet aliment sont donnés au Tableau 1. La ration quotidienne était fixée de manière à atteindre un niveau de consommation de 1,8 kg + 1,8 % du poids vif, moins une quantité de paille ingérée estimée à 1 kg par jour.

Pendant toute la période d'engraissement, les rations quotidiennes étaient calculées et distribuées par lot; une double pesée individuelle des animaux était réalisée tous les 28 jours. En fin d'engraissement, les animaux ont été abattus en 4 séries de 12 taureaux désignés indépendamment du traitement d'anabolisation mais suivant leur état de finition. Après la mesure du poids vif à l'abattage et des poids de carcasse, le 7^e segment monocoostal droit était prélevé et disséqué afin d'estimer la composition de la carcasse (Verbeke et Van de Voorde, 1978).

RESULTATS

Les moyennes des poids initiaux et finaux ainsi que les gains de poids et les indices de consommation sont présentés

Résult

M.S.

Cendre

Fibres

Protéin

Extrait

Extract

Cendre

Energ

Phosph

Calcul

Sodium

Potassi

Magné

Cuivre

Zinc

Manga

Fer

n

Poids

Poids

Gain

Duré

G.O.

(Moy

Cons

Tableau 1
Résultats d'analyse du concentré du commerce
(teneurs dans la matière sèche).

M.S. : %		89,05 ± 0,64
Cendres	(%)	8,59 ± 0,78
Fibres brutes	(%)	15,05 ± 1,70
Protéine brute	(%)	15,72 ± 1,42
Extrait éthéré	(%)	2,79 ± 0,37
Extractif non azoté	(%)	57,85 ± 2,28
Cendres insolubles	(%)	1,16 ± 0,72
Energie brute : Mcal		4,313 ± 0,02
Phosphore	(g)	3,90 ± 0,60
Calcium	(g)	15,76 ± 3,09
Sodium	(g)	2,82 ± 0,82
Potassium	(g)	10,00 ± 1,50
Magnésium	(g)	3,16 ± 0,61
Cuivre	(mg)	17,24 ± 5,93
Zinc	(mg)	95,16 ± 35,99
Manganèse	(mg)	68,05 ± 13,55
Fer	(mg)	546,42 ± 173,54

au Tableau 2 pour les 4 essais d'engraisement. Il apparaît que l'effet de l'anabolisation à l'aide des implants de testostérone-œstradiol a été variable d'un essai à l'autre. Pour les essais I et IV une augmentation des gains quotidiens moyens (G.Q.M.) individuels de 134 g ($p < 0,05$) et 175 g ($p < 0,05$) a été observée alors que pour les essais II et III, des améliorations très faibles, voire négatives étaient obtenues (+ 48 g et - 25 g) (NS).

Pour les 4 essais pris séparément, il est possible de détailler l'influence de chacune des anabolisations sur le niveau et la différence de G.Q.M. des animaux traités par rapport aux témoins (tableau 3 et figure 1). Après la première implantation, l'effet de l'anabolisation est significatif dans les 4 essais puisqu'une augmentation du G.Q.M. allant de 200 à 400 g est enregistrée au terme du 1^{er} mois. Au cours du 2^e mois, c'est-à-dire juste avant de placer le 2^e implant, un léger effet positif était noté uniquement

Tableau 2
Performances animales dans les 4 essais d'engraisement.

	ESSAI I		ESSAI II		ESSAI III		ESSAI IV	
	Tém.	Anab.	Tém.	Anab.	Tém.	Anab.	Tém.	Anab.
n	8	8	16	16	8	8	16	16
Poids initial	(kg) 415,8	414,9	429,6	427,1	414,6	416,6	397,8	396,6
Poids final	(kg) 577,1	570,0	559,1	555,4	575,0	572,0	553,2	558,0
Gain total	(kg) 161,4	155,1	129,5	128,4	160,4	155,4	155,4	161,4
Durée	(j) 127,5	110,0	104,8	105,6	129,1	120,4	115,1	106,4
G.Q.M. (Moy. individuelles)	(g) 1276	1410	1244	1219	1249	1297	1349	1524
Cons. alim./kg de croît	(kg) 7,98	6,95	8,64	8,68	7,98	7,78	6,97	6,17

Tableau 3

Animaux anabolisés à l'aide de testostérone (200 mg) + œstradiol (40 mg).
Niveau et différence de G.Q.M. par rapport aux témoins pendant les différents mois d'expérimentation.

	ESSAI I		ESSAI II		ESSAI III		ESSAI IV	
	Niveau	Différ.	Niveau	Différ.	Niveau	Différ.	Niveau	Différ.
1 ^{er} implant.								
1 ^{er} mois d'engraissement	1 946 g	+ 424 g	1 375 g	+ 196 g	1 335 g	+ 339 g	1 650 g	+ 393 g
2 ^e mois engraissement	1 080 g	- 4 g	1 112 g	- 80 g	1 179 g	- 116 g	1 518 g	+ 92 g
2 ^e implant.								
1 ^{er} mois engraissement	1 513 g	+ 169 g	1 458 g	+ 9 g	1 500 g	+ 13 g	1 511 g	+ 82 g
2 ^e mois engraissement (± quelques jours)	1 081 g	- 45 g	925 g	- 212 g	1 156 g	- 170 g	1 451 g	+ 46 g
Moyenne	1 410 g	+ 134 g (+ 10,5 %)	1 219 g	- 25 g (- 2,0 %)	1 297 g	+ 48 g (+ 3,9 %)	1 524 g	+ 175 g (+ 13,0 %)

lors de l'essai IV (+ 92 g), alors qu'il était nul dans l'essai I et négatif pour les essais II et III (- 90 g et - 116 g). Par après, la présence d'un 2^e implant ne devait s'avérer intéressante que 2 fois sur 4 pendant le 1^{er} mois (+ 169 g lors de l'essai I et + 82 g lors de l'essai IV) et à peu de choses près totalement inefficace pendant le 2^e mois, voire même réellement négative dans 2 essais sur 4 (essai II : - 212 g; essai III : - 170 g). Il est à noter que seul l'essai IV a permis d'observer un effet positif de l'anabolisation, quoique de moins en moins prononcé durant la totalité de la période d'expérimentation; il en est résulté une augmentation globale du GQM de 175 g ou 13 %. Au niveau de l'indice de consommation, les résultats enregistrés vont pour chaque essai, dans le même sens que les gains de poids puisque les quantités d'aliments distribués étaient calculées par lot et que chaque lot comprenait un même nombre d'animaux traités ou témoins.

Le Tableau 4 regroupe les performances moyennes générales des 48 taurillons anabolisés comparativement aux animaux témoins. Les 48 taureaux anabolisés ont réalisé un gain quotidien moyen supérieur de 82 g (NS) par rapport aux témoins, grâce uniquement à une diminution ($p < 0,05$) de la durée d'engraissement : en effet, en ce qui concerne le gain total, un niveau rigoureusement identique était observé dans les 2 groupes. Le tableau 4 reprend également les données d'abattage; suite notamment à une freinte légèrement plus élevée (NS), les taurillons anabolisés étaient abattus à un poids inférieur aux témoins (NS); en revanche, le poids de carcasse des animaux traités était supérieur (NS) grâce à une augmentation légère mais significative du rendement d'abattage ($p < 0,05$) : 58,86 % pour 58,08 % aux témoins. La reconstitution de la composition de la carcasse après découpage du segment monocostal devait indiquer que l'augmentation du

500
400
300
200
100
0
-100
-200
10 imp
poids
augm
tivo-a
pou
cette
consé
cles,
DISC
Les
duran
que l'
testos
sultat
gain
faible

autre substance à activité œstrogénique, avec 200 mg de trenbolone s'était également montrée peu intéressante. A l'opposé Bouffault et Willemart (1983) avaient observé une augmentation du gain de poids de bœufs de 600 kg en portant la dose de zéranol de 36 à 72 mg. L'essai présent ne permet donc pas de conclure à l'efficacité absolue d'une adaptation de la dose d'œstrogènes dans l'association androgènes-œstrogènes puisque 40 mg d'œstradiol étaient présents dans les implants modifiés. La littérature renseigne peu d'essais où la combinaison testostérone-œstradiol est utilisée chez les animaux mâles entiers. Preston (cité par Backer et Arthaud, 1972) a également obtenu une faible amélioration de l'ordre de 40 g du G.Q.M. de taureaux. Des résultats meilleurs, quoique inférieurs à ceux obtenus avec l'association trenbolone-œstradiol, sont obtenus chez les veaux mâles (Van der Wal *et al.*, 1975), alors que les meilleures performances avec l'association testostérone-œstradiol sont obtenues chez les femelles ainsi qu'il apparaît dans les essais repris par la revue de Berende et Ruitenbergh (1983).

Dans les 4 essais envisagés ici, il faut noter que, lorsque l'anabolisation a entraîné un effet positif sur le gain quotidien des animaux, c'était la plupart du temps dû à une diminution de la durée d'engraissement : les animaux traités étant dans un état d'embonpoint plus avancé que les animaux témoins lors des abattages successifs. Cette propension des animaux anabolisés à connaître un état d'embonpoint plus rapide s'ajoute à un état d'engraissement plus prononcé révélé par les données de reconstitution de la carcasse : en moyenne générale, les 48 taurillons anabolisés ont un poids de tissu conjonctivo-adipeux supérieur aux

témoins de 4,5 kg, ce point cependant étant statistiquement non significatif et ne semblant pas avoir une grande influence au niveau de la valorisation des carcasses. En effet, en deuxième année d'essai, les 48 taureaux ont été classés selon la grille «Europ» et ce classement a placé 45 des 48 taureaux en classe 2 (faible) pour l'état d'engraissement : seuls 3 animaux (1 anabolisé et 2 témoins) étaient placés en classe 3 (état d'engraissement moyen). Toujours selon ce classement, la conformation des carcasses semble avoir été plus influencée par le traitement anabolisant. Ainsi qu'il est indiqué à la figure 2, une plus grande proportion d'animaux anabolisés ont été placés dans les classes E (excellente conformation) et U (conformation très bonne) respectivement 16,7 % et 20,8 % contre 4,2 % et 12,5 % pour les témoins alors qu'en classe R (bonne conformation), 62,5 % des anabolisés y ont été repris contre 83,3 % des témoins.

De même, au niveau des données d'abattage, une amélioration de rendement ($p < 0,05$) des animaux anabolisés est à noter : cette observation a été peu fréquente dans nos essais antérieurs de même que dans les essais de la littérature, que ce soit avec l'association testostérone-œstradiol (Burris *et al.*, 1953; Lambot *et al.*, 1984a), ou d'autres associations d'androgènes et œstrogènes (Gielen *et al.*, 1982; Lambot *et al.*, 1983 et 1984b; Gielen *et al.*, 1986). Seules les vaches de réforme traitées avec différentes formes d'associations de trenbolone et 17β œstradiol ou zéranol, obtenaient une amélioration du rendement suite à l'anabolisation (Lambot *et al.*, 1986).

Après reconstitution de la carcasse, une diminution du poids d'os ($p < 0,05$)

n =

Poids int
Poids fin
Gain tota
Durée
G.Q.M.Cons. Ab
/kg de crPoids d'a
Freinte
Rendeme
Poids deCarcasse
Poids de
Poids de
Poids deCarcasse
% de m
% de T

* T.C.A

CONF

F

Tableau 4
Performances moyennes générales des animaux traités ou non. Données d'abattage.

		Témoins	Anabolisés	Différence	
		n = 48	n = 48		
Poids initial	(kg)	414,2	413,2	- 1,0	NS
Poids final	(kg)	562,8	561,5	- 1,3	NS
Gain total	(kg)	148,6	148,4	- 0,4	NS
Durée	(j)	116,3	109,2	- 7,1	p < 0,05
G.Q.M.	(g)	1 283	1 365	+ 82	NS
Cons. Alt	(kg)	7,86	7,41	- 0,45	NS
/kg de croît					
Poids d'abattage	(kg)	545,0	542,3	- 2,6	NS
Freinte	(kg)	17,7	19,2	+ 1,5	NS
Rendement	(%)	58,08	58,86	+ 0,78	p < 0,05
Poids de carcasse	(kg)	316,5	319,4	+ 2,9	NS
Carcasse					
Poids de muscles	(kg)	206,1	206,3	+ 0,2	NS
Poids de T.C.A.*	(kg)	66,4	70,9	+ 4,5	NS
Poids d'os	(kg)	44,1	42,3	- 1,8	p < 0,05
Carcasse désossée					
% de muscles		75,7	74,6	- 1,1	NS
% de T.C.A.		24,3	25,4	+ 1,1	NS

* T.C.A. = tissu conjonctivo-adipeux.

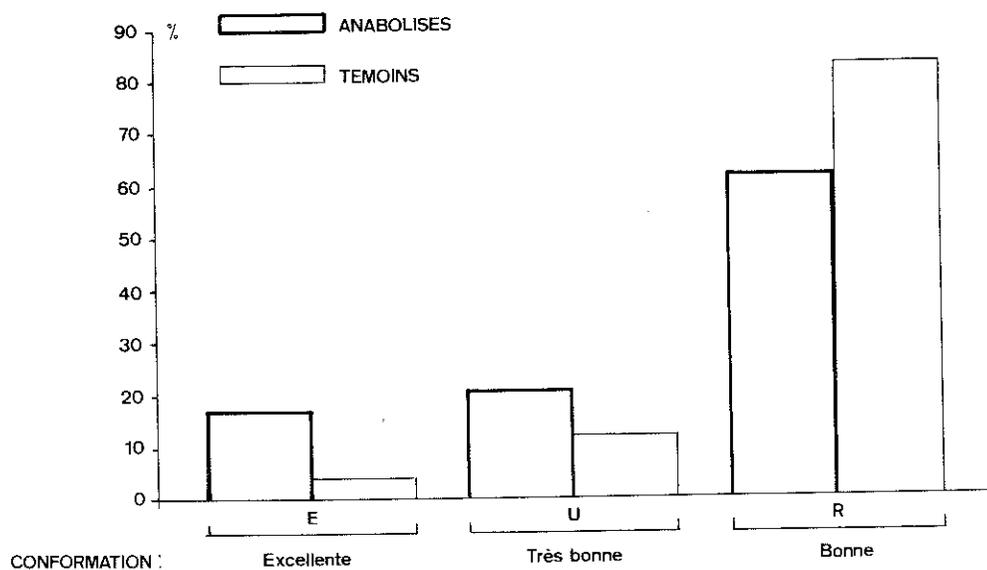


Fig. 2 - Année 1986. Répartition du pourcentage de taureaux selon la grille communautaire de classement des carcasses.

apparaît chez les animaux anabolisés. L'importance de cette diminution doit être relativisée en fonction de l'imprécision de découpe du segment monocostal et les conséquences sur la proportion des 3 constituants, tel que décrit précédemment (Gielen et al., 1986). C'est pour cette raison que figure également au tableau 4 les pourcentages de muscles et tissu conjonctivo-adipeux dans la carcasse désossée.

L'effet de l'association testostérone-œstradiol apparaît finalement assez décevant car trop irrégulier : une explication à cette irrégularité d'action pourrait être liée à des phénomènes de comportement des animaux après l'implantation. Il a été noté en effet, de manière non systématique, un accroissement d'excitation des taureaux anabolisés avec pour conséquence vraisemblable une perturbation de leur efficacité de production.

Au moment de la distribution des repas, effectuée par lot, des comportements de chevauchement étaient observés chez certains animaux traités, qui se privaient d'aliments par ce fait même. De semblables comportements de chevauchement et d'agressivité ont été signalés par Roche et al. (1983) chez du bétail traité avec des anabolisants la plupart du temps à base d'œstradiol. Afin de mesurer l'effet réel de l'association testostérone-œstradiol sur le comportement, il eut été nécessaire de pouvoir traiter les animaux par lots entiers et séparés et non 50 % des animaux d'un lot. Roche et Quirke (1984) devaient précisément invoquer la présence d'animaux «étrangers» parmi les animaux traités comme une des causes possibles d'excitabilité et d'effets pervers de l'implantation. Un essai s'intéressant plus rigoureusement aux phénomènes comportementaux devrait permettre de répondre à cette interrogation.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER F.H., ARTHAUD V.H. Use of hormone active agents in production of slaughter bulls. *J. Anim. Sci.*, 1972, **35**, 752.
- BERENDE P.L.M., RUITENBERG E.J. Modifying growth: an example of possibilities and limitations. In: «Domestication, conservation and use of animal resources». Peel L.J. and Tribe D.E. (Editors), 1983, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, p. 191.
- BOUFFAULT J.C., WILLEMART J.P. Anabolic activity of trenbolone acetate alone or in association with œstrogens. In: «Anabolics in animal production». O.I.E. Symposium, Paris, 1983, p. 155.
- BURRIS M.J., BOGART R., OLIVIER A.W. Alteration of daily gain, feed efficiency and carcass characteristics in beef cattle with male hormones. *J. Anim. Sci.*, 1953, **12**, 740.
- GIELLEN M., BIENFAIT J.M., LAMBOT O., VAN EENAEME C. Utilisation d'implants de trenbolone-œstradiol chez des taurillons précoces en période de croissance et/ou d'engraissement. *Ann. Méd. Vét.*, 1982, **126**, 133.
- GIELLEN M., LIMBOURG P., BIENFAIT J.M., ISTASSE L. Croissance compensatrice et anabolisation chez des taureaux engraisés après une saison de pâturage. *Rev. Agric.*, 1986, **39**, 1227.
- GORTSEMA S.R., JACOBS J.A., SASSER R.G., GREGORY T.L., BULL R.C. Effects of endogenous testosterone on production and carcass traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 1974, **39**, 680.
- HALE D.H., OLIVER J. The effect of intramuscular implantation of testosterone on growth and carcass characteristics of zebu steers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 1973, **3**, 45.

HEITZM
HARR
perform
anaboli
178œstr
Prod.
ISTASSE
GIELL
J.M. B
with 17
and de
plasma
LAMBOT
NAEM
associé
types
ment.
Vét.
LAMBOT
M. B
en c
1984.
LAMBOT
M. B
réform

- HEITZMAN R.J., GIBBONS D.N., LITTLE W., HARRISSON L.P. A note on the comparative performances of beef steers implanted with the anabolic steroids trenbolone acetate and 17 β oestradiol alone or in combination. *Anim. Prod.*, 1981, **32**, 219.
- ISTASSE L., EVRARD P., VAN EENAEME C., GIELEN M., MAGHUIN-ROGISTER G., J.M. BIENFAIT. Trenbolone acetate associated with 17 β oestradiol: influence of implant supports and dose levels on animal performances and plasma metabolites. (accepté).
- LAMBOT O., BIENFAIT J.M., VAN EENAEME C., ISTASSE L. Effet du trenbolone associé au 17 β oestradiol sur des taurillons des types culard et mixte en croissance-engraissement. II. Composition des carcasses. *Ann. Méd. Vét.*, 1983, **127**, 103.
- LAMBOT O., VAN EENAEME C., GIELEN M., BIENFAIT J.M. Anabolisants et taurillons en croissance-engraissement. *Rev. Agric.*, 1984a, **37**, 697.
- LAMBOT O., VAN EENAEME C., GIELEN M., BIENFAIT J.M. Anabolisants et vaches de réforme. *Rev. Agric.*, 1984b, **37**, 599.
- LAMBOT O., ISTASSE L., VAN EENAEME C., GIELEN M., BIENFAIT J.M. L'association du 17 β oestradiol au trenbolone chez la vache de réforme. *Ann. Méd. Vét.*, 1986, **130**, 35.
- ROCHE J.F., O'CALLAGHAN D., QUIRKE S.F. Anabolic agents in beef production. Present position. *Irish Veter. News*, Sept. 83, p. 18.
- ROCHE J.F., QUIRKE S.F. The use of growth promoters in beef and sheep production. *Irish Veter. J.*, 1984, **38**, 126.
- SZUMOWSKI P., GRANDADAM J.A. Comparaison des effets du diéthylstilbestrol et de l'acétate de trenbolone seul ou associé au 17 β oestradiol sur la croissance et l'engraissement des ruminants. *Rec. Méd. Vét.*, 1976, **152**, 311.
- VAN DER WAL P., BERENDE P.L.M., SPRIETSMA J.E. Effect of anabolic agents on performances of calves. *J. Anim. Sci.*, 1975, **41**, 978.
- VERBEKE R., VAN DE VOORDE G. Détermination de la composition de demi-carcasses de bovins par la dissection d'une seule côte. *Rev. Agric.*, 1978, **31**, 875.

SUMMARY

Anabolic treatment of fattening bulls with testosterone-oestradiol implants.

The effects of anabolic treatments with implants containing 200 mg of testosterone and 40 mg of 17 β oestradiol were compared with fattening bulls over a two years period. Although the dose level of oestradiol was increased as compared with previous experiments, the testosterone oestradiol association yielded irregular results and was therefore of low interest. The major findings in the implanted group were a reduction in the length of the fattening period, a trend for fatter carcass and a slight improvement in conformation and in killing-out percentage. The irregular results obtained with the testosterone oestradiol implanted animals could be associated with behavioural changes observed in some treated bulls.