

E. Thys<sup>1</sup>J.L. Bister<sup>2</sup>R. Paquay<sup>2</sup>J. Hardouin<sup>1</sup>A. Verhulst<sup>1</sup>

## Influence de la castration partielle et totale sur les paramètres de reproduction des béliers Poulfouli de l'extrême nord du Cameroun

THYS (E.), BISTER (J.L.), PAQUAY (R.), HARDOUIN (J.), VERHULST (A.). Influence de la castration partielle et totale sur les paramètres de reproduction des béliers Poulfouli de l'extrême nord du Cameroun. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (2) : 185-192

La circonférence scrotale, l'aspect macro- et microscopique des testicules, les concentrations plasmatiques des hormones gonadotropes LH et FSH et celles de la testostérone ont été étudiés lors de deux expériences de castration partielle et totale effectuées sur des béliers Poulfouli du Cameroun, abattus à 15 mois. La mesure de la circonférence scrotale permet de suivre l'involution testiculaire chez les béliers castrés à la pince de Burdizzo. Cette involution ne se stabilise que tardivement. Aucune influence saisonnière n'est observée chez les béliers entiers. La fonction exocrine (spermatogénèse) comme la fonction endocrine (production de testostérone) sont totalement supprimées chez les castrés à la pince. Le poids des testicules des béliers castrés partiellement par la méthode du "short scrotum" est très variable (76,1 ± 41,78 g) ainsi que la suppression de la spermatogénèse. En revanche, les taux de testostérone sont proches de ceux des béliers entiers et expliquent vraisemblablement les performances zootechniques observées antérieurement. Les auteurs concluent que, si la castration partielle constitue une alternative intéressante du point de vue zootechnique, il faut rester prudent dans la suppression du pouvoir fécondant chez les castrés par le short scrotum. *Mots clés* : Mouton Poulfouli - Castration - Circonférence scrotale - Hormone sexuelle - Poids testiculaire - Tube séminifère - Cameroun.

d'abattage qui sont habituellement reconnus comme des avantages en cas de castration totale (rendement supérieur, gigots plus importants) n'apparaissent pas déterminants dans le contexte local. La castration partielle par la méthode du short scrotum, qui donnait des résultats voisins de ceux des béliers entiers, pouvait ainsi représenter une variante intéressante aux méthodes de castration totale.

Dès lors, il devenait nécessaire de contrôler la fiabilité de la suppression du pouvoir fécondant des béliers. A cet effet, des prélèvements histologiques ont été faits au moment de l'abattage, à 15 mois, pour vérifier l'activité testiculaire. Du plasma a également été récolté pour déterminer les taux sanguins des hormones sexuelles.

Enfin, durant la vie des animaux, des mesures de la circonférence scrotale ont été prises pour vérifier l'évolution du volume des testicules. La première expérience, plus longue, permettait aussi de vérifier l'évolution saisonnière de ce paramètre chez les mâles entiers.

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

### INTRODUCTION

Dans les précédentes publications traitant de l'influence de la castration sur les performances des béliers Poulfouli, l'accent avait été mis tout d'abord sur les performances de croissance et de conversion alimentaire des animaux (12, 13). Les aspects économiques liés à l'exploitation des animaux dans le contexte local ainsi que les paramètres d'abattage et de découpe ont également été étudiés.

Il avait été conclu que la castration totale à la pince de Burdizzo pratiquée à l'âge de 6,5 mois et de 12 mois freine significativement la croissance pondérale des animaux et influence de manière négative la conversion alimentaire, entraînant ainsi une augmentation des coûts d'exploitation d'embouche. Le prix de vente du castré, bien qu'il soit plus élevé sur le marché local, ne parvient pas à compenser ces coûts de production supérieurs. Enfin, les paramètres

Les conditions générales des deux expériences (techniques de castration, durée d'embouche, mode d'élevage, prophylaxie, conditions d'alimentation et de logement) ont été décrites dans des publications antérieures (12, 13). Il est rappelé brièvement que la première expérience consistait en une comparaison entre béliers achetés à l'âge de 2 mois et abattus à 15 mois, répartis en trois groupes : un maintenu entier (T1), un castré partiellement à l'âge de 2 mois (SS) et un castré à la pince de Burdizzo à 6,5 mois (B1). La seconde expérience avait pour but de comparer, après une embouche de trois mois, un groupe de béliers entiers achetés sur le marché à 12 mois (T2) avec un groupe de béliers castrés à la pince de Burdizzo au même âge (B2). L'abattage a eu lieu à 15 mois également.

La méthode de castration partielle utilisée dans la première expérience est celle du short scrotum de RAY et BELLINGS (9). Les testicules sont repoussés en position inguinale sous-cutanée, puis on place un anneau de caoutchouc sur le col du scrotum, qui se dessèche. Ultérieurement, on observe un renflement en région inguinale où les deux testicules peuvent être palpés. Cela différencie ces animaux des castrés à la pince de Burdizzo chez qui le scrotum subsiste, mais est de petite taille par rapport à celui du bélier entier.

1. Institut de Médecine Tropicale, Service de Production Animale Tropicale, Nationalestraat 155, B-2000 Anvers, Belgique.

2. Laboratoire de Physiologie Animale, Facultés Universitaires N.-D. de la Paix, rue de Bruxelles, B-5000 Namur, Belgique.

Reçu le 27.11.1990, accepté le 27.3.1991.

## Mesure de la circonférence scrotale

La mesure de la circonférence est prise, à l'aide d'un mètre ruban souple gradué en cm, sur la partie la plus large du scrotum en approchant par l'arrière l'animal contentonné debout. La disparition du scrotum chez les short scrotum les dispense de cette mesure.

Dans la première expérience, la mesure a été faite à partir du jour de la castration totale à la Burdizzo (groupe B1), vers l'âge de 6,5 mois. Elle a eu lieu à 18 reprises lors des séances de pesée jusqu'à l'abattage à 15 mois.

A la date de la castration totale du groupe Burdizzo (B2) de la seconde expérience, les animaux avaient 12 mois. La circonférence a été mesurée à 8 reprises de manière identique à celle de la première expérience.

## Histologie des testicules

Les testicules avec épидидyme ont été prélevés sur des béliers au moment de l'abattage et pesés, à 1 g près, sur une bascule électronique. Ils sont incisés perpendiculairement à l'axe le plus long en tranches de 5 mm d'épaisseur. Compte tenu des grandes différences en poids des testicules du groupe short scrotum (SS) de la première expérience, les prélèvements ont été séparés. Pour les groupes témoins (T1, T2) et les groupes castrés à la pince des deux expériences (B1, B2), aucune différence n'est faite entre gauche et droite.

Les prélèvements d'organes ont été conservés dans une solution à 10 p. 100 de formaldéhyde commercial à 40 p. 100 jusqu'au moment de la préparation des coupes, de 6  $\mu$  d'épaisseur, colorés, après préparation et fixation, à l'hématoxyline-éosine suivant la méthode classique.

Les coupes sont ensuite examinées pour apprécier le développement de l'épithélium germinatif dans les tubes séminifères (tubuli contorti) et on mesure, par testicule, 30 diamètres de tubes séminifères au micromètre. La moyenne de ces mesures est considérée comme représentative de l'individu.

## Dosage des hormones

Des prélèvements de plasma ont été effectués à intervalles réguliers dans les deux expériences pour vérifier l'évolution des taux d'hormones sexuelles. A 18 reprises dans la première expérience pour les groupes T1 et SS, à 10 reprises pour le groupe B1 et, dans la seconde expérience, à 8 reprises pour les groupes B2 et T2.

Le sang a été recueilli à la veine jugulaire à l'aide de tubes sous vide (Vacutainer ou Venoject) contenant de l'EDTA comme anticoagulant. Dans la première expérience, les 10 premiers prélèvements ont été uniques. Par la suite, trois prises consécutives sur tous les animaux ont eu lieu le matin, à une heure d'intervalle, avant la distribu-

tion des aliments. La moyenne des trois prises est considérée comme significative du dosage pour le bélier concerné. Pour la seconde expérience, le nombre de prises a été réduit à deux.

Le sang a été directement centrifugé pendant 10 minutes à 3 000 tours/min et le plasma récolté est conservé en tubes de 2 ml à - 20 °C. Les échantillons sont transportés congelés en Belgique et analysés par radio-immuno-assay (RIA).

Les tubes ne sont dégelés qu'au moment des analyses et recongelés après. La méthode *double antibody solid phase* (DASP) est appliquée. L'hormone "tracer" est marquée à l'iode 125. Pour chaque hormone, une courbe standard est établie par comptage en triplicate d'échantillons de concentration hormonale connue. L'analyse des échantillons est effectuée en duplicate. Le compteur gamma est réglé sur une minute par tube. Les résultats sont obtenus à l'aide d'un programme basé sur le modèle mathématique de FINNEY et de l'ajustement de l'équation aux données de la courbe standard par la méthode des moindres carrés non linéaires de FEYTMANS, cité par BISTER (2). La concentration de l'hormone recherchée dans l'échantillon est ainsi calculée en ng/ml.

## Dosage de l'hormone lutéinisante (LH)

L'hormone purifiée (lot oLH-I-3) utilisée comme traceur a été fournie par le National Institute of Diabetes and Digestive Kidney Diseases (NIDDK) dans le cadre du National Hormon and Pituitary Program (NHPP). L'iode 125 est fixé sur l'hormone avec la technique d'oxydation par la chloramine-T de HUNTER et GREENWOOD et GREENWOOD *et al.*, cités par BISTER (2). La même hormone sert pour la courbe standard. L'antisérum est utilisé à la dilution finale de 1 pour 2 millions. L'immunosorbant ou ARGG (anti rabbit gamma globuline) provient du Laboratoire de Marloie (Belgique). Il est utilisé à la dilution de 5 ml pour 110 ml de tampon egg-white (5 g d'albumine ovine pour 1 l de tampon phosphate 0,06 M à pH 7,55).

La reproductivité intradosage a un coefficient de variation de 10 p. 100. Ces variations sont compensées par l'introduction de plasmas de référence dans chaque dosage, après la courbe standard. La sensibilité est de 0,1 ng/ml et la spécificité est la suivante (réaction croisée) : FSH : 0,05356 p. 100 ; STH : 0,00571 p. 100 ; TSH : 0,00147 p. 100, prolactine : 0,00005 p. 100.

### Procédure

Tous les mélanges et les temps de repos se font à température ambiante. On mélange (par vortex) 50  $\mu$ l de plasma ou de courbe standard à 100  $\mu$ l d'antisérum. Après 4 heures, on ajoute 100  $\mu$ l d'hormone marquée, on agite puis on laisse reposer une nuit ; on rajoute 500  $\mu$ l d'ARGG avec un nouveau temps de repos de 4 heures. Après centrifugation (15 min à 3 000 tours/min) et aspiration, on procède au comptage.

### Dosage de l'hormone folliculo-stimulante (FSH)

L'hormone purifiée qui sert de traceur est la NIDDK-oFSH-I-1 et celle qui sert à la courbe standard est la NIDDK-oFSH-RP-1. L'antisérum est l'anti-oFSH-1. Il est utilisé à la dilution finale de 1 pour 80 000. L'ARGG est celui du dosage de la LH utilisé à la même dilution.

La reproductivité est la même que lors du dosage de la LH. La sensibilité est de 2 ng/ml et la spécificité est la suivante (réaction croisée) : LH : 0,001590 p. 100 ; STH : 0,000203 p. 100 ; ACTH : 0,000006 p. 100 ; prolactine : 0,000003 p. 100.

La même procédure que pour la LH est suivie.

### Dosage de la testostérone (TEST)

Cette hormone a été déterminée par un kit provenant de Cambridge Medical Diagnostics.

Le test possède un coefficient de variation moyen de 7,47 p. 100 pour la reproductivité intradosage, et un coefficient moyen de 9,8 p. 100 pour la reproductivité interdosage. La sensibilité est de 0,04 ng/ml et la spécificité est la suivante (réaction croisée) : 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone : 8,8 p. 100 ; androstérone : 1,4 p. 100 ; 4-androstène-3,17-dione : 1,10 p. 100 ; progestérone : 0,045 p. 100.

#### Procédure

On mélange 50  $\mu$ l de plasma ou de courbe standard à 500  $\mu$ l d'hormone marquée et à 50  $\mu$ l d'antisérum spécifique. On laisse reposer une nuit à 20 °C, puis on ajoute 50  $\mu$ l du second antisérum (ARGG) avec un nouveau repos d'une heure à 20 °C. Après centrifugation et aspiration, on procède au comptage.

### Analyse statistique

Pour les mesures faites individuellement, les groupes de chaque expérience sont comparés par analyse de variance. Un équilibrage par l'estimation de YATES a été fait

dans la première expérience, où un sujet manquait dans le groupe SS. La normalité de la distribution a été contrôlée à l'aide du calcul des coefficients de PEARSON et l'homogénéité de la variance par la méthode de BARTLETT. Les résidus suspects sont recherchés par la méthode de GRUBBS. Les moyennes ont été comparées entre elles par le test de comparaison multiple de NEWMAN-KEULS, dès que l'analyse de variance était significative à 5 p. 100 (5).

En cas d'hétérogénéité de variance et si aucune transformation ne se révélait intéressante, la comparaison était faite par le test de GAMES et HOWELL (expérience 1). Si la distribution s'écartait fortement de la normalité et si aucune transformation ne donnait de résultats, le test non paramétrique de MANN-WHITNEY (expérience 2) était appliqué (11).

## RÉSULTATS

### Évolution de la circonférence scrotale

Le tableau I reprend la circonférence scrotale des béliers des deux expériences à trois moments précis du suivi. La figure 1 montre l'évolution de ce paramètre durant la première expérience avec l'étalement sur la saison des pluies (début de la période) et la saison sèche. L'évolution durant la seconde expérience est reprise en figure 2.

Douze ou 14 jours après la castration, suivant l'expérience, la différence en circonférence scrotale entre les béliers entiers et les castrés à la pince est déjà très significative (tabl. I). L'involution des testicules après castration à la pince débute donc très rapidement ; on peut constater, d'après le graphique de l'expérience 1, que ce n'est qu'à partir de 73 jours après la castration que la courbe se stabilise et que la variation reste en dessous de 1 cm. On observe aussi que la moyenne de la circonférence du groupe B2 de la seconde expérience est, au terme de l'expérience, supérieure à celle du groupe B1.

TABLEAU I Circonférence scrotale des groupes B1 et B2 et T1 et T2 des deux expériences juste avant la castration, environ 2 semaines après, et à la fin de l'expérience.

Jour	B1 (n = 5)		T1 (n = 5)		Valeur F	Jour	B2 (n = 8)		T2 (n = 8)		Valeur F
	m	s	m	s			m	s	m	s	
J0	23,2	0,83	24,0	1,41	1,19 ns	J0	25,2	1,64	26,4	1,80	1,89 ns
J14	19,8	1,64	24,6	1,51	23,04 **	J12	23,2	1,51	27,3	1,92	22,76 ***
J244	16,0	2,54	30,3	1,39	121,00 ***	J96	20,0	0,80	29,2	1,51	521,31 *** (T)

m = moyenne ; s = écart-type.

(T) : après transformation logarithmique.

ns : non significatif ( $P > 0,05$ ) ; \* significatif ( $0,01 < P < 0,05$ ) ; \*\* hautement significatif ( $0,001 < P < 0,01$ ) ; \*\*\* très hautement significatif ( $P < 0,001$ ).

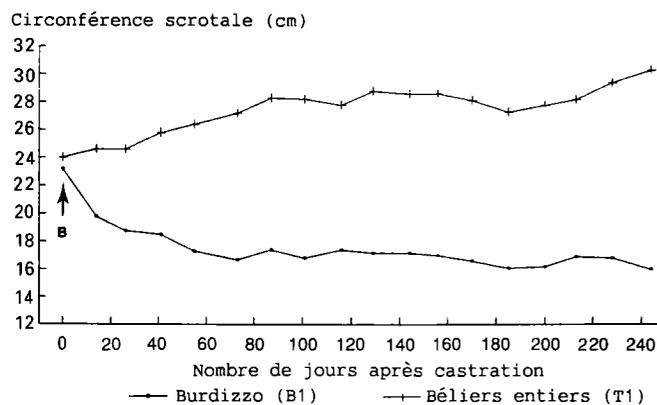


Fig. 1 : Évolution de la circonférence scrotale durant l'expérience 1.

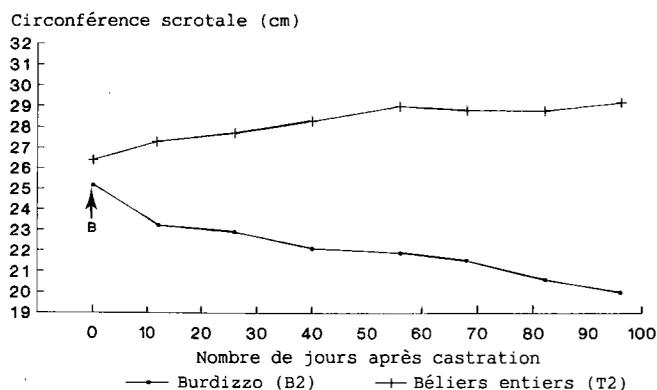


Fig. 2 : Évolution de la circonférence scrotale durant l'expérience 2.

### Histologie des testicules

Le poids des testicules avec épидидyme et le diamètre des tubes séminifères sont repris aux tableaux II et III.

On observe dans les deux expériences de nettes différences en poids des testicules avec épидидyme entre les groupes. L'atrophie est très nette chez les Burdizzo. La différence en poids est également significative entre les short scrotum et les béliers entiers de l'expérience 1, malgré une importante variation de ce paramètre chez les premiers. On observe également que le poids moyen du testicule et de l'épididyme du groupe B2 de l'expérience 2 est le double de celui du groupe B1 de l'expérience 1. Le poids moyen testiculaire des entiers de l'expérience 2 est similaire à celui des entiers de la première expérience.

Les différences en diamètre des tubes séminifères sont également nettes, sauf entre les groupes B1 et SS de la première expérience.

A l'incision des testicules du groupe Burdizzo de l'expérience 1, on observe que le tissu a pris une coloration jaunâtre et un aspect caséux. Entre le tissu testiculaire et la tunique albuginée, des restes de vaisseaux ont pris une coloration verdâtre. La consistance est dure. Les testicules des béliers castrés par la méthode du short scrotum

TABLEAU II Poids des testicules avec épидидyme et diamètre des tubes séminifères pour les groupes B1, T1 et SS (abattage à 15 mois).

Paramètres	B1		T1		SS		Test de Games et Howell
Poids testicule et épидидyme (g)	n = 10		n = 10		n = 8		B1-T1 ** B1-SS ns T1-SS **
	m	s	m	s	m	s	
	21,3	4,58	226,0	26,10	76,1	41,78	
Diamètre tubes séminifères (μ)	n = 5		n = 5		n = 8		B1-T1 * B1-SS ns T1-SS *
	m	s	m	s	m	s	
	170,8	9,81	256,5	36,57	162,2	41,93	

m = moyenne ; s = écart-type.  
ns : non significatif ( $P > 0,05$ ) ; \* significatif ( $0,01 < P < 0,05$ ) ; \*\* hautement significatif ( $0,001 < P < 0,01$ ) ; \*\*\* très hautement significatif ( $P < 0,001$ ).

TABLEAU III Poids des testicules avec épидидyme et diamètre des tubes séminifères pour les groupes B2 et T2 (abattage à 15 mois).

Paramètres	B2		T2		Test
Poids testicule et épидидyme (g)	n = 16		n = 16		U = 4,82 *** (test de Mann-Whitney)
	m	s	m	s	
	43,9	7,95	203,1	39,65	
Diamètre tubes séminifères (μ)	n = 8		n = 8		F = 95,16 ***
	m	s	m	s	
	167,5	14,33	263,8	23,96	

m = moyenne ; s = écart-type.  
(T) : après transformation logarithmique.  
ns : non significatif ( $P > 0,05$ ) ; \* significatif ( $0,01 < P < 0,05$ ) ; \*\* hautement significatif ( $0,001 < P < 0,01$ ) ; \*\*\* très hautement significatif ( $P < 0,001$ ).

ont un aspect normal, mais il y a moins d'écoulement lymphatique à la coupe que chez les béliers entiers.

L'étude microscopique des testicules et de l'épithélium germinatif de l'expérience 1 est rapportée au tableau IV (voir p. 190). Les testicules du groupe B1 et ceux de T1 présentent un aspect identique pour chaque groupe. Ils sont donc décrits globalement. Les testicules du groupe SS montrant par contre des variations individuelles importantes, chaque testicule est décrit séparément.

L'examen macroscopique et microscopique du tissu testiculaire des animaux de la seconde expérience (groupes B2 et T2) permet globalement les mêmes observations que dans la première, sauf que la coloration visible à l'incision de certains testicules de Burdizzo s'est révélée plus pâle que pour la première expérience et légèrement rosée. Le stade évolutif de l'épithélium germinatif est identique.

### Résultats des dosages d'hormones sexuelles

Les figures 3 à 8 font apparaître l'évolution des concentrations plasmatiques des trois hormones durant toute la durée des deux expériences. Elles sont exprimées en ng/ml.

En ce qui concerne la première expérience, on observe dès la castration du groupe B1 une nette diminution de concentration plasmatique de la testostérone, qui atteint par la suite des valeurs quasi nulles. Les taux de testostérone des groupes T1 et SS fluctuent l'un par rapport à l'autre pour se séparer en fin d'expérience (fig. 3). Les différences sont nettes entre les groupes et il apparaît clairement que les short scrotum sont toujours sous l'influence de la testostérone mais pas les Burdizzo. Les concentrations en LH sont nettement supérieures pour le groupe B1 par rapport au groupe T1. Les taux du groupe SS sont en général supérieurs à ceux du groupe T1 et inférieurs à ceux du groupe B1 (fig. 4). La position intermédiaire des taux en FSH du groupe SS est nettement marquée (fig. 5).

La seconde expérience indique également une chute rapide de concentration plasmatique de la testostérone des animaux du groupe B2 et des taux en LH et FSH nettement supérieurs, après castration totale de ce groupe, à ceux du groupe T2 laissé entier (fig. 6, 7 et 8).

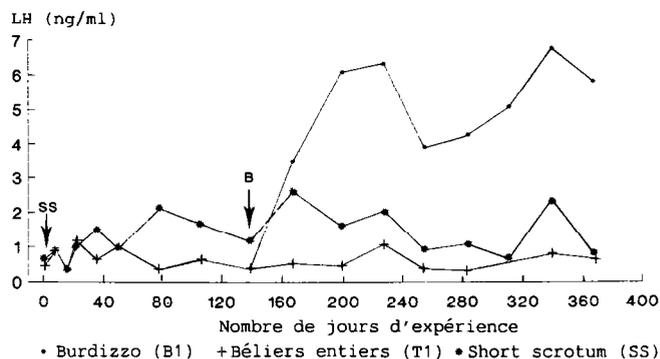


Fig. 3 : Concentration plasmatique de la testostérone (TEST) en expérience 1.

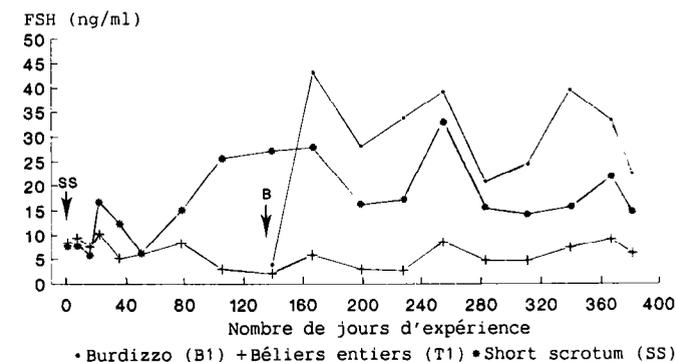


Fig. 4 : Concentration plasmatique de l'hormone lutéinisante (LH) dans l'expérience 1.

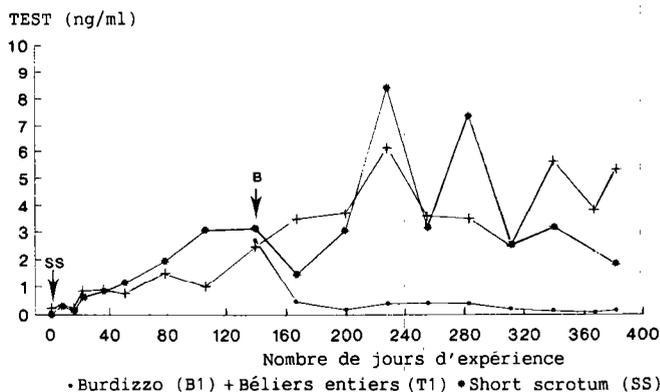


Fig. 5 : Concentration plasmatique de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) en expérience 1.

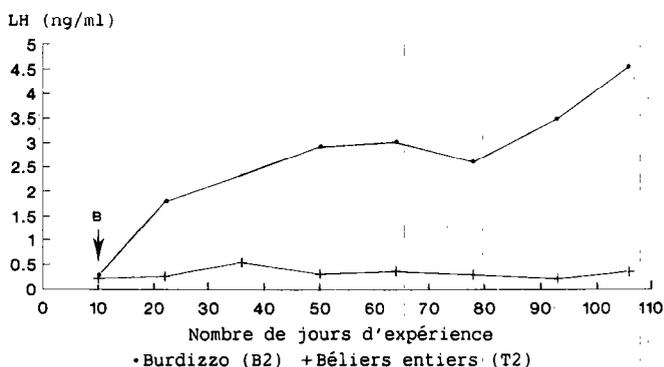


Fig. 6 : Concentration plasmatique de l'hormone lutéinisante (LH) en expérience 2.

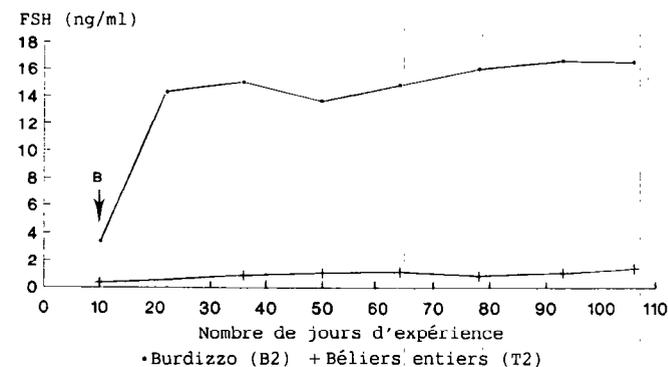


Fig. 7 : Concentration plasmatique de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) en expérience 2.

E. Thys J.L. Bister R. Paquay J. Hardouin A. Verhulst

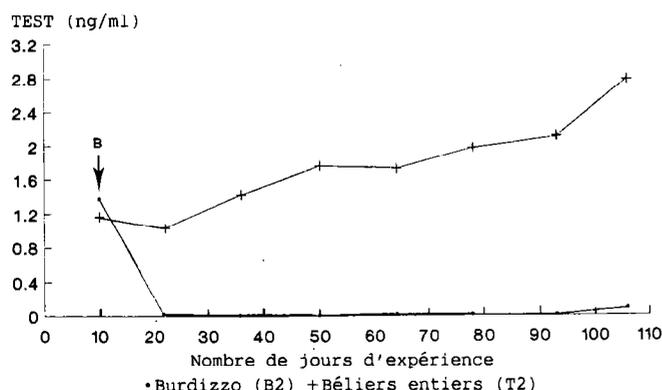


Fig. 8 : Concentration plasmatique de la testostérone (TEST) en expérience 2.

## DISCUSSION

### Évolution de la circonférence scrotale

Les mesures de la circonférence scrotale permettent de vérifier que le processus complet d'atrophie dure plus longtemps que les 15 jours avancés par GIRARD et JANIN (4).

La différence statistique à la fin de l'expérience 1 est d'autant plus grande que la circonférence du scrotum des béliers entiers a augmenté en moyenne de 6,3 cm durant les 244 jours de cette période. Cette croissance est liée à l'augmentation du poids corporel (6). Aucune variation importante n'est observée chez les mâles entiers malgré le passage de la saison des pluies à la saison sèche chaude. La très faible variation de l'ensoleillement durant l'année, confirmée par les données météorologiques de la région, peut expliquer cette linéarité. Ceci semble confirmer l'absence de saisonnement sexuel chez le mâle dans la région.

Le fait que la moyenne de la circonférence scrotale du groupe de castrés de la seconde expérience (groupe B2) reste supérieure à celle du groupe B1 au terme de l'expérience laisserait supposer que le processus n'est pas encore stabilisé après 96 jours.

### Histologie des testicules

Les différences significatives du poids testiculaire entre béliers entiers et castrés Burdizzo confirment les observations faites sur la circonférence scrotale. La variance très importante observée chez le groupe SS a également été rapportée par SCHANBACHER et FORD (10). Le poids moyen est supérieur à celui observé par ces auteurs, mais ces derniers avaient abattu les animaux à 6 mois.

Le diamètre des tubes séminifères étant lié à la fonction de la spermatogénèse (7), les différences doivent être jugées par rapport aux résultats de l'examen qualitatif des coupes histologiques. L'absence de différence entre short scrotum et castrés Burdizzo provient de la présence d'une masse amorphe dans les tubes séminifères dégénérés des Burdizzo (tabl. II et IV). La mesure du diamètre des tubes séminifères n'a donc aucune valeur de critère d'activité spermatogénique chez le castré Burdizzo.

La différence entre entiers et short scrotum est plus significative car elle indique une diminution spermatogénique chez le castré partiel. L'étude une par une des coupes de

TABLEAU IV Aspect microscopique des testicules des groupes B1, T1 et SS de l'expérience 1.

Groupe	Testicule	Poids testicule (g)	Diamètre tubes séminifères ( $\mu$ )	Description
B1		21,3	170,8	Lyse complète des cellules (cellules de Sertoli et cellules germinatives). La membrane basale entoure une masse amorphe qui maintient la forme circulaire des tubes. Les cellules de l'interstitium sont lysées également. Disparition des vaisseaux.
T1		226,0	256,5	La lignée de cellules de la spermatogénèse est complète (spermatogonies, spermatoocytes I et II, spermatides et spermatozoïdes). Les cellules de Sertoli sont présentes aussi. L'interstitium est bien développé.
SS 1	Gauche	42,0	128,0	Pas de signe de spermatogénèse. Cellules de Sertoli présentes, ainsi que cellules de Leydig.
	Droit	77,0	153,0	
2	Gauche	163,0	243,5	Stade de spermatides et de spermatozoïdes atteint. Pas de signes de spermatogénèse.
	Droit	64,0	131,0	
3	Gauche	57,0	149,0	Stade de spermatoocyte I atteint. Pas de signes de spermatogénèse.
	Droit	47,0	144,0	
4	Gauche	48,0	138,0	Pas de signes de spermatogénèse. Pas de signes de spermatogénèse.
	Droit	112,0	211,0	

testicules de short scrotum montre une forte variabilité dans cette fonction, allant de l'absence d'activité à l'activité complète, comme dans le testicule gauche du second sujet. Cette variabilité se reflète aussi sur le diamètre, dont l'écart-type est important. BAUMAN *et al.* (1) et SCHANBACHER et FORD (10) avaient observé ce phénomène et les premiers auteurs attribuent la diminution de l'activité spermatogénique à l'influence de la température sur le testicule. La variation en poids et activité pourrait ainsi être expliquée par la distance du testicule par rapport à la paroi abdominale. La tension variable du tégument modifierait cette distance et provoquerait ainsi une modification de la température corporelle, même sur les deux testicules d'un même animal. TIERNEY et HALLFORD (14) constatent, par examen du sperme sur des animaux ayant subi la technique du short scrotum à 6 mois, une reprise partielle d'activité 15 mois après. La réversibilité semble donc très probable. Une idée plus précise du pouvoir fécondant du groupe SS de la première expérience aurait pu être obtenue par examen du sperme et/ou examen de coupes d'épididymes.

En ce qui concerne les autres cellules (Sertoli et Leydig), leur présence est visible chez les entiers et les short scrotum, mais les préparations ne permettent pas de comparer leur nombre, ce qui aurait pu apporter certaines indications, en relation avec la production d'hormones (8).

Le poids moyen du testicule et de l'épididyme des castrés de l'expérience 2, double de celui des animaux du groupe B1 de l'expérience 1, peut être mis en relation avec l'invololution plus lente observée par la mesure de la circonférence scrotale (tabl. I) et la durée plus courte de l'expérience.

La coloration plus claire et rosée de certains tissus testiculaires de castrés dans cette seconde expérience peut également être mise en relation avec le stade involutif moins avancé.

### Dosage des hormones sexuelles

Globalement, on constate que les taux en LH, FSH et testostérone des groupes short scrotum et Burdizzo par rapport aux taux du groupe des entiers sont caractéristiques et conformes à la littérature (1, 8, 10).

Les différences en testostérone expliqueraient les écarts observés de gain pondéral et de conversion alimentaire décrits antérieurement (12, 13), ainsi que ceux concernant les paramètres d'abattage et de conformation, qui seront publiés ultérieurement. La perturbation et la suppression partielle de l'activité testiculaire du groupe SS dans la première expérience expliquent les taux plus élevés en FSH par rapport aux entiers et la tendance à une position intermédiaire par rapport au groupe Burdizzo dont l'activité testiculaire est complètement arrêtée. Ceci est probablement dû, respectivement, à une suppression partielle ou totale de la production d'inhibine, responsable de l'inhibition de l'émission de l'hormone folliculo-stimulante (5). La position intermédiaire des taux en LH des short scrotum serait liée à un feed-back négatif par la testostérone (3).

### CONCLUSION

Les mesures de circonférence scrotale, l'étude histologique des glandes sexuelles et le dosage d'hormones permettent de tirer certaines conclusions en ce qui concerne l'intérêt des méthodes de castration totale ou partielle.

L'examen macro- et microscopique des testicules et le dosage des hormones sexuelles permettent de constater qu'aussi bien la fonction exocrine (spermatogénèse) que la fonction endocrine (production de testostérone) sont supprimées chez le bélier castré à la pince de Burdizzo. L'invololution est rapide au début puis se stabilise lentement. Dans le cas d'une application correcte, cette méthode contrôle totalement le pouvoir fécondant du sujet. L'absence presque totale de testostérone dans le sang explique les performances zootechniques médiocres observées antérieurement.

La présence de cette hormone mâle dans le sang des castrés short scrotum explique vraisemblablement la forte similitude des performances zootechniques entre ces animaux et les béliers entiers et, par conséquent, sa supériorité sur les castrés à la pince de Burdizzo dans ce domaine. Le contrôle de la fonction reproductive de l'animal apparaît, par contre, plus aléatoire, d'après les observations faites sur les testicules à l'âge de l'abattage à 15 mois, courant dans la région. Ceci incite, en l'état actuel des travaux, à des réserves en matière de vulgarisation de la technique du short scrotum.

Il n'en reste pas moins que les méthodes de castration partielle peuvent être intéressantes pour répondre aux différentes options de l'élevage ovin extensif dans la mesure où elles sont faciles d'application tout en étant suffisamment fiables. La recherche d'une technique adaptée aux différents aspects du contexte africain doit se poursuivre.

### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Mme C. SOETENS et M. L. VAN PEER de l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers pour la préparation des coupes histologiques, ainsi que Mme M.A. VANDERMEIR des Facultés Universitaires N.-D. de la Paix de Namur pour le dosage des hormones.

Ils remercient également le National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) et le National Institute of Health (NIH) pour avoir fourni les hormones purifiées et les antisérums nécessaires au dosage des hormones LH et FSH, ainsi que le National Hormon and Pituitary Program (NHPP), University of Maryland (USA), School of Medicine.

THYS (E.), BISTER (J.L.), PAQUAY (R.), HARDOUIN (J.), VERHULST (A.). Influence of partial and full castration on the reproductive parameters of Poulfuli rams in the Far North Cameroon. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (2) : 185-192

Circumference of scrotum, macro- and microscopic aspects of testis and blood values of the gonadotropins, LH and FSH, and of testosterone were studied during 2 trials concerning partial or full castration of rams of the Poulfuli breed in the Far North Cameroon. The rams were slaughtered when 15 months old. The measures of the scrotum circumference permit to study the testis involution in Burdizzo castrated rams. Stabilisation of this involution occurred rather late. No seasonal influence on this parameter was recorded in entire rams. Exocrine (spermatogenesis) and endocrine (testosterone secretion) testis functions were totally suppressed in totally castrated rams. The testis weight in partially castrated rams by the "short scrotum" method was much variable ( $76.1 \pm 41.78$  g) and so was the suppression of spermatogenesis. Testosterone rates were close to those of entire rams and this most likely explains the higher performances observed before. The authors conclude that although partial castration represents an interesting alternative in terms of animal production, prudence is recommended in matter of suppressing the reproductive capacity in partially castrated rams by the short scrotum technique. *Key words* : Poulfuli sheep - Castration - Circumference of scrotum - Sexual hormone - Testis weight - Tubuli contorti - Cameroon.

THYS (E.), BISTER (J.L.), PAQUAY (R.), HARDOUIN (J.), VERHULST (A.). Influencia de la castración parcial y total sobre los parámetros de reproducción de carneros Poulfuli del extremo norte de Camerún. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (2) : 185-192

La circunferencia escrotal, el aspecto macro y microscópico de los testículos, las concentraciones plasmática de testosterona y de las hormonas gonadotrópicas LH y FSH, fueron estudiadas mediante dos experiencias realizadas sobre carneros Poulfuli de Camerún, los cuales fueron sacrificados a los 15 meses. La medida de la circunferencia escrotal permite el seguimiento de la involución testicular en los carneros castrados con una pinza de Burdizzo. Esta involución se estabiliza tardíamente. Ninguna influencia estacional fue observada en los carneros enteros. Tanto la función exocrina (espermatogénesis) como la endocrina (producción de testosterona) son suprimadas totalmente en los carneros castrados con esta pinza. El peso de los testículos de los carneros castrados parcialmente mediante la técnica "short scrotum" es variable ( $76,1 \pm 41,78$  g), al igual que la supresión de la espermatogénesis. Sin embargo, los niveles de testosterona son similares a los de los carneros enteros, hecho que explica los resultados zootécnicos mencionados anteriormente. Los autores concluyen que, si bien la castración parcial constituye una alternativa interesante desde el punto de vista zootécnico, se debe ser prudente en cuanto a la supresión del poder de fecundación en los animales castrados por el método "short scrotum". *Palabras claves* : Carnero Poulfuli - Castración - Circunferencia escrotal - Hormona sexual - Peso testicular - Tubo seminífero - Camerún.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BAUMAN (A.), COLLIER (R.J.), LODGE (J.R.). Function of short scrotum testis. *J. Anim. Sci.*, 1975, **41** : 342-343.
2. BISTER (J.L.). Influence de la photopériode sur la physiologie de la reproduction chez la brebis Texel. Thèse doct., Namur, FNDP, 1980.
3. CARATY (A.). Ram hypothalamic-pituitary-gonadal interactions. Effects of castration and cryptorchidism. *Acta endocr.*, 1983, **102** (2) : 292-298.
4. GIRARD (H.), JANNIN (G.). Le mouton de rapport. 3<sup>e</sup> éd. Paris, Librairie agricole et horticole de la Maison rustique, 1920.
5. GOUET (J.P.). Les comparaisons de moyennes et de variances (application à l'agronomie). Paris, ITCF, 1974.
6. HAFEZ (E.S.E.). Reproduction in farm animals. 5th ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1987.
7. HAY (M.F.), LINDER (H.R.), MANN (T.). Morphology of bull testes and seminal vessels in relation to testicular androgens. *Proc. R. Soc., Ser. 8*, 1961, **154** : 433-448.
8. MONET-KUNTZ (C.), BARENTON (B.), BLANC (M.), LOCATELLI (A.), PELLETIER (J.), PERREAU (C.), HOCHEREAU DE REVIERS (M.T.). Effects of temporary or permanent cryptorchidism on Leydig and Sertoli cell functions in the lamb. *In* : Hormone action and testicular function. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1984, **438** : 612-614.
9. RAY (E.E.), BELLING (T.H.) Jr. The effects of shortening the scrotum on growth rate in lambs. *Growth*, 1967, **31** : 39-42.
10. SCHANBACHER (B.D.), FORD (J.J.). Luteinizing hormone, testosterone, growth and carcass responses to sexual alteration in the ram. *J. Anim. Sci.*, 1976, **43** (3) : 639-643.
11. SOKAL (R.R.), ROHLF (F.J.). Biometry. 2nd ed. New York, W.H. FREEMAN and Co., 1981.
12. THYS (E.), DE WILDE (R.), HARDOUIN (J.), VERHULST (A.). Influence de la castration tardive à 12 mois d'âge sur les performances des béliers Poulfuli de l'extrême nord du Cameroun. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, **43** (2) : 233-238.
13. THYS (E.), HARDOUIN (J.), VERHULST (A.). Influence de la castration partielle et totale sur les performances de croissance et de conversion alimentaire de béliers Poulfuli de l'Extrême-Nord Cameroun. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (2) : 267-274.
14. TIERNEY (L.A.), HALLFORD (D.M.). Mating behaviour, serum testosterone and semen characteristics in vasectomised and short scrotum rams. *Theriogenology*, 1985, **23** (3) : 535-545.