

Effet du comportement sexuel et de la production spermatique du bélier sur la fertilité obtenue en accouplement naturel

Isabelle SALMON, Y. COGNIE, P. ORGEUR, G. VENIER
et J.P. SIGNORET

*I.N.R.A., Station de Physiologie de la Reproduction
Centre de Recherches de Tours, F 37380 Nouzilly*

Résumé

Cinquante-six béliers de race *Mérinos d'Arles* ont été soumis à quatre tests de comportement sexuel, puis à six essais de collecte de semence avant d'être utilisés pour la reproduction. Lors de la lutte de 310 brebis du troupeau, ils ont été observés en cases individuelles avec un nombre variable de brebis dont les œstrus avaient été synchronisés.

Sept mâles sont restés inactifs lors des épreuves de comportement sexuel, mais trois d'entre eux ont réagi lors des essais de collecte de sperme. Enfin, deux autres ont commencé à s'accoupler lors de la lutte elle-même. Deux mâles ont ainsi été éliminés pour absence d'activité sexuelle, et un autre pour avoir produit régulièrement une semence d'une trop faible motilité (1,5/5).

La capacité sexuelle des béliers, établie par les tests, permet de prévoir leur activité lors de la lutte, mais n'est pas liée aux résultats de fertilité.

La répartition des accouplements est très inégale entre les femelles et le taux de fécondation tend à décroître lorsque le nombre de brebis par bélier est supérieur à quatre.

La valeur moyenne de la motilité massale du sperme et le nombre total de spermatozoïdes par éjaculat sont positivement corrélés avec la fertilité.

Lorsque la reproduction est assurée par accouplement naturel après maîtrise de l'œstrus, des épreuves de comportement simples et quelques collectes de sperme permettent, par une sélection des béliers, une possibilité d'améliorer la fertilité.

Mots clés : Ovins, comportement sexuel, production spermatique, fertilité, accouplement naturel.

I. Introduction

L'influence des paramètres quantitatifs et qualitatifs du sperme sur la fertilité a été très largement étudiée lorsque la reproduction est assurée par insémination artificielle. Par contre, en accouplement naturel, une fois écartés les cas pathologiques de stérilité, le rôle du mâle dans la variabilité de la fertilité n'est qu'excep-

tionnellement envisagé (UZU, 1979). Tout au plus, une mise à l'épreuve des capacités copulatoires des reproducteurs permet-elle la mise en évidence des sujets inactifs (MATTNER *et al.*, 1971, chez le bélier ; DE BLOCKEY, 1978, chez le taureau).

Lorsque plusieurs femelles sont en œstrus simultanément dans un troupeau, il apparaît de la part des béliers une préférence marquée pour certaines d'entre elles. Ainsi certaines femelles ne sont jamais accouplées (SYNNOTT *et al.*, 1981) ; de même, après synchronisation des œstrus, JENNING & CROWLEY (1972) observent que 20 p. 100 des brebis en chaleur ne sont jamais accouplées en lutte libre.

Dans les conditions de l'accouplement libre, l'activité sexuelle du mâle est intense et soutenue. Ce phénomène est encore accentué lorsque la synchronisation des œstrus est utilisée. La production spermatique est répartie dans un nombre élevé d'éjaculats. De ce fait, le nombre de spermatozoïdes déposés dans l'appareil génital de la femelle lors d'un accouplement est considérablement réduit, ce qui peut amener à une baisse du taux de fécondation (FULKERSON *et al.*, 1982 ; NOWAK *et al.*, 1984).

Nous avons donc envisagé, dans les conditions d'une reproduction programmée, l'influence des paramètres quantitatifs et qualitatifs du sperme, ainsi que celle du comportement sexuel, sur les résultats de fertilité obtenus après monte naturelle.

II. Matériel et méthodes

Lors de la période de lutte du printemps 1983, 310 brebis de race *Mérinos d'Arles* ont été mises en reproduction après synchronisation des chaleurs.

56 béliers *Mérinos d'Arles* représentant 28 familles dans le programme de sélection génétique ont été utilisés. Nous avons vérifié qu'ils étaient indemnes d'anomalies de l'appareil génital. Au cours des dix semaines précédant la lutte, ils ont été séparés du reste du troupeau et ont reçu un complément de céréales, vitamines et minéraux.

Les mesures et épreuves préalables à la lutte ont été réalisées pendant cette période dans un parc aménagé dans la bergerie. Quatre preuves de comportement sexuel, séparées par un intervalle de 3 à 4 jours, ont été réalisées au cours de deux premières semaines. Chaque bélier a été introduit dans une case de test de 2 × 2 mètres pendant 5 minutes avec une brebis en chaleur. Les données prises en compte ont été le délai séparant l'introduction du mâle de la première monte et de l'accouplement, le nombre de montes et d'accouplements.

Pendant les trois semaines suivantes, 6 essais de collectes de semence ont été réalisés, à raison de 2 par semaine avec un intervalle de 3 à 4 jours. Le dernier essai a eu lieu une semaine avant le début de la lutte. Les béliers ont été présentés à une femelle réceptive en contention, pendant un maximum de trois minutes. Les latences à la première monte et à la collecte ont été notées. Le volume, la concentration et la motilité massale, estimée par examen au microscope selon une échelle arbitraire de 0 à 5, ont été enregistrés. La taille testiculaire des béliers a été estimée par palper comparatif avec un orchimètre (OLDHAM *et al.*, 1978).

Déroulement de la lutte : chaque bélier a été placé pendant 24 heures dans une case avec un nombre variable de femelles en chaleur, et ce, au cours de deux séries expérimentales espacées de 2 jours.

Des observations ont été effectuées pendant les premières 6 heures (16 béliers et 72 brebis) ou 3 heures (32 béliers et 57 brebis) : le moment de chaque accouplement a été enregistré ainsi que l'identité de la brebis. Les béliers étaient équipés de harnais marqueurs permettant de mettre en évidence leur activité en dehors des périodes d'observation.

Les diverses mesures effectuées ont été mises en relation avec les résultats de fertilité estimés par le pourcentage de femelles non revenues en chaleurs après 34 jours, soit deux cycles œstriens.

III. Résultats

Les épreuves de comportement sexuel miment les conditions qui seront celles de la lutte. Elles mettent en jeu une composante émotive engendrée par la nouveauté de cette situation. L'activité des mâles et les latences se sont améliorées entre le premier et le quatrième test (tabl. 1). Sept mâles sur cinquante-six restent inactifs à l'issue des quatre épreuves.

TABLEAU 1

Résultat des épreuves de comportement sexuel. Nombre et taux de béliers réagissant.
Results of the sexual behaviour tests. Number and percentage of active rams.

N° épreuve No. of test	1	2	3	4
Nb mâles actifs <i>Active rams</i>	44/56 = 78,6 %	48 = 85,7 %	48 = 85,7 %	49 = 87,5 %
Nb mâles faisant un ac- couplement <i>Nb of rams performing one mating</i>	27 = 48,2 %	27 = 48,2 %	24 = 42,8 %	24 = 42,8 %
2 accouplements <i>2 matings</i>	17 = 30,3 %	21 = 37,5 %	22 = 39,3 %	22 = 39,3 %
3 accouplements <i>3 matings</i>	0	0	2 = 3,6 %	2 = 3,6 %
4 accouplements <i>4 matings</i>	0	0	0	1 = 1,8 %
Latence moyenne jusqu'à l'accouplement <i>Average latency (sec) un- til mating</i>	53	44	34	29

Lors des essais de *collectes de semence* qui suivent, les mâles paraissent déjà habitués aux conditions des épreuves : tous les béliers qui avaient été actifs en épreuve de comportement ont pu être collectés au moins une fois. De plus, parmi les 7 mâles restés inactifs, trois ont produit régulièrement de la semence et 4 n'ont donc pas réagi sexuellement au terme des diverses épreuves. Les paramètres obtenus pour le sperme sont présentés dans le tableau 2.

TABLEAU 2
Résultats des essais de collecte de sperme.
Average results of semen collections.

Nombre et pourcentage de mâles collectés <i>Number and percentage of rams collected</i>	48/56 = 85,7 %
Latence après six essais <i>Latency after six trials</i>	27 ± 3 secondes
Volume de sperme en ml <i>Volume of sperm (ml)</i>	0,75 ± 0,3
Motilité massale notée de 0 à 5 <i>Motility (noted from 0 to 5)</i>	4,2
Concentration milliards par ml <i>Sperm concentration 10⁹/ml</i>	2,6 ± 0,7
Nombre total spz en milliards <i>Total number of spz 10⁹</i>	2,0 ± 1,0

Un mâle dont la motilité massale moyenne du sperme était de 1,5 pour 6 éjaculats n'a pas été conservé pour la reproduction.

Lors de la lutte, parmi les 4 béliers qui avaient été inactifs lors des différentes épreuves, deux le sont restés et après six heures d'observation ils ont été éliminés de l'expérience. Deux autres ont débuté les montes et les accouplements respectivement 50 minutes et 2 heures après la mise en présence des brebis en chaleur.

Les nombres d'accouplements réalisés au cours des 4 épreuves de comportement et lors des 3 premières heures de la lutte sont positivement corrélés (test de Spearman $r = 0,40$, $P < 0,005$).

La capacité sexuelle des béliers, estimée par le nombre total d'accouplements effectués au cours des 4 épreuves comportementales, varie de 0 à 12 mais ne présente pas de relation significative avec la fertilité ($r = 0,15$; NS).

La qualité du sperme apparaît en relation avec la fécondité : la liaison entre la motilité massale et le taux de femelles présumées gestantes est à la limite de la signification ($r = 0,23$; $P = 0,06$). Il en est de même pour le nombre moyen de spermatozoïdes obtenus par éjaculat (fig. 1).

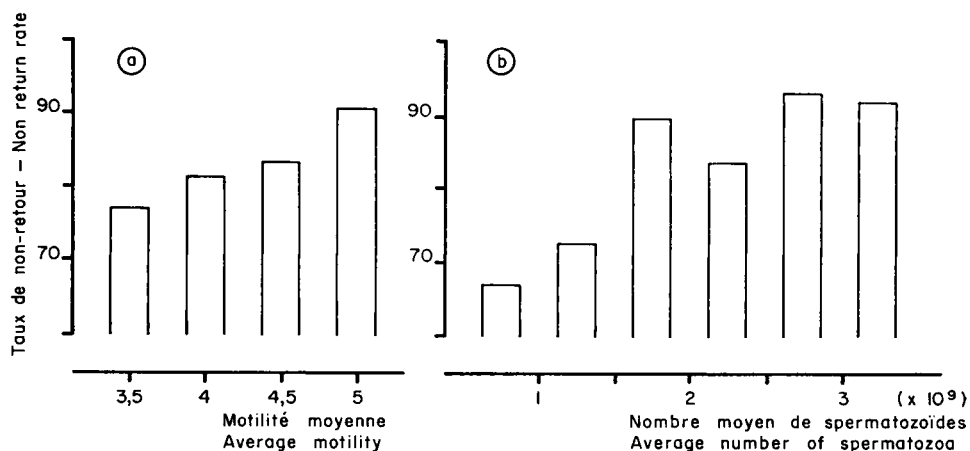


FIG. 1

Relation entre la motilité massale moyenne (en haut) et le nombre total moyen de spermatozoïdes par éjaculat (en bas) avec les taux de non-retour en œstrus après 34 jours chez les brebis.
Relationships between sperm motility (above) and total number of spermatozoa per ejaculate (below) with non-return rates of ewes 34 days post-mating.

Bien que le nombre d'accouplements soit toujours supérieur au nombre de brebis en chaleur présentes, la répartition des saillies entre les différentes femelles est très inégale (fig. 2).

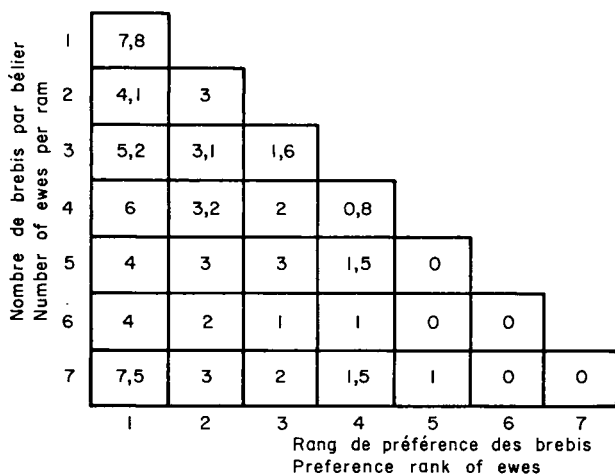


FIG. 2

Nombre moyen d'accouplements en fonction du rang de préférence de la brebis et du nombre de femelles par mâle.
Average number of copulations as a function of preference ranks of ewes and of the number of females per male.

Malgré le nombre élevé d'accouplements réalisés par les béliers, la fertilité diminue significativement ($P < 0,01$) lorsque le nombre de femelles mises simultanément avec un mâle est supérieur à 4, elle décroît alors en fonction du nombre de brebis (fig. 3). L'ordre dans lequel les femelles se sont accouplées intervient également. Au cours des 6 heures d'observation sur 48 brebis, 8 n'ont pas été vues s'accoupler. Au terme des 24 heures que dure la lutte, elles ont été néanmoins marquées par les mâles. Cependant, seules 3 d'entre elles ne sont pas revenues en chaleur au cycle suivant (38,5 p. 100).

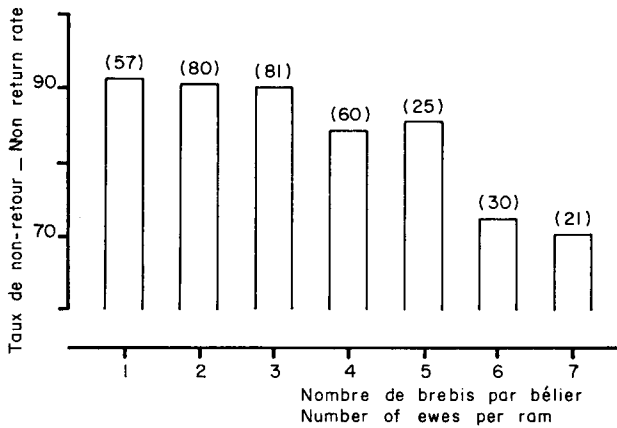


FIG. 3

Influence du nombre de brebis par bélier sur le taux de non-retour en chaleur après 34 jours (entre parenthèses, nombre de brebis par groupe).

Influence of the number of ewes per ram on the non-return rate 34 days post-mating [(N) number of ewes per group].

IV. Discussion et conclusion

Les tests de comportement utilisés (5 minutes avec une brebis libre en chaleur) sont de durée suffisante pour mettre en évidence l'existence d'un comportement copulatoire efficace chez la majorité des béliers (87,5 p. 100). Néanmoins, pour familiariser les animaux aux conditions de l'épreuve, un premier test est nécessaire. Selon KILGOUR (1981) des épreuves répétées sont plus efficaces qu'un test de longue durée pour habituer les béliers.

Sept béliers apparaissent inactifs lors des tests de comportement. Cependant, ces épreuves ne permettent pas de distinguer le caractère temporaire ou permanent des inhibitions sexuelles. En effet, cinq des mâles inactifs sont ensuite collectés régulièrement dans des conditions proches des tests de comportement ou deviennent actifs pendant la lutte alors que 2 béliers seulement restent totalement inactifs.

L'inhibition sexuelle des béliers peut avoir différentes origines : elle peut être liée aux conditions même des tests, à l'isolement ou aux conditions d'élevage (ORGEUR *et al.*, 1984). Dans ce dernier cas, des béliers deviennent actifs après un contact répété et prolongé avec des femelles (MATTNER *et al.*, 1971).

Les tests de comportement constituent un entraînement efficace pour les épreuves de collectes de sperme, puisque le plupart des béliers sont collectés en moins de trois minutes. Les caractéristiques moyennes des éjaculats varient selon les individus, mais elles ne permettent pas de fixer une limite claire pour éliminer des reproducteurs sub-fertiles. Toutefois, motilité et concentration pourraient être retenus pour identifier les béliers les moins fertiles. C'est ainsi que les mâles dont les éjaculats collectés avant la lutte contiennent en moyenne moins de un milliard de spermatozoïdes, ont fécondé moins de 75 p. 100 des brebis avec lesquelles ils ont été accouplés.

Cette relation peut paraître surprenante puisque, en insémination artificielle, 100 millions de spermatozoïdes sont suffisants pour obtenir une probabilité satisfaisante de gestation (COLAS, 1983). Toutefois, en monte naturelle, le nombre de spermatozoïdes éjaculés peut descendre au-dessous de ce seuil lorsque l'activité sexuelle du mâle est intense. Dans ce cas, un seul accouplement n'est pas suffisant pour assurer un taux normal de fécondation (FULKERSON *et al.*, 1982). Ce seuil est atteint d'autant plus rapidement que la production spermatique du mâle est faible.

Ceci peut être reflété par le nombre de spermatozoïdes moyen obtenu en collecte et expliquer que les béliers ayant les éjaculats les plus riches soient susceptibles de conserver un meilleur pouvoir fécondant, même après une période d'activité intense.

Nous ne retrouvons pas chez nos animaux la relation observée par GHERARDI *et al.* (1980) entre la capacité de production spermatique, mesurée par la taille des testicules, et la fertilité. Ceci peut être dû à la très courte durée de la lutte dans les conditions de notre étude : le facteur essentiel pourrait être non pas la capacité de production, mais l'importance des réserves épидidymaires.

La fertilité ne paraît pas liée à la capacité sexuelle des mâles, mesurée par le nombre d'accouplements réalisés dans les trois premières heures avec des femelles réceptives.

Nous avons, dans nos observations, retrouvé l'importance de la sélectivité de l'activité sexuelle des béliers placés avec plusieurs brebis en chaleurs (JENNING & CROWLEY, 1972 ; SYNNOTT *et al.*, 1981). Ceci pourrait rendre compte de la baisse de fertilité observée lorsque les mâles sont en case avec un nombre de femelles égal ou supérieur à quatre (COGNIE, 1977). En effet, le comportement sélectif des mâles pourrait entraîner une réduction de la fertilité, des brebis accouplées tardivement, avec une fréquence réduite et ne recevant qu'un nombre limité de spermatozoïdes. En conclusion, nos résultats montrent que des épreuves de comportement simples assurent la détection de mâles peu ou pas actifs. Quelques collectes de sperme permettent, outre l'élimination éventuelle des quelques animaux réellement infertiles ou sub-fertiles, de choisir des mâles susceptibles d'assurer une fertilité élevée.

Remerciements

Nous tenons à remercier MM. MOLENAT, PETREQUIN et le personnel du Domaine du Merle pour la réalisation de cette expérience qui a bénéficié de l'aide financière de la C.E.E., dans le cadre du programme Agrimed.

Summary

Effect of sexual behaviour and sperm production of the ram on the fertility in natural mating

Fifty-six adult merino rams were tested twice weekly for two weeks for sexual behaviour and during the following three weeks for semen collection before being joined in single sire pens to a total of 310 adult, oestrus-controlled merino ewes.

Seven rams were inactive during the sexual behaviour tests, but 3 of them became active in semen collection tests and 2 started copulating only after the start of joining. So, 2 were eliminated for lack of sexual activity and another for too low sperm motility (1,5/5).

The sexual capacity of the rams measured in formal tests was correlated with their performance at joining, but not with their fertility.

The distribution of matings among the ewes joined to each individual ram was uneven and the pregnancy rate decreased as the number of ewes per ram increased over 4.

The average sperm motility and total number of spermatozoa per ejaculate were positively correlated with fertility.

In natural mating of oestrus-synchronized ewes, rams may be selected on the basis of sexual behaviour tests and semen collection which increases the possibility of improving fertility.

Key words : Sheep, sexual behaviour, sperm production, fertility, natural mating.

Reçu en février 1984.

Accepté en juin 1984.

Références bibliographiques

- COGNIE Y., 1977. *Contrôle hormonal de l'aestrus : application des techniques dans les conditions existant à la ferme*. 28^e Réunion Annuelle F.E.Z., 22-25/8/1977, Bruxelles.
- COLAS G., 1983. Semen technology in the ram. C.E.E. Symposium, *The male in reproduction*, Nouzilly, octobre 1983.
- DE BLOCKEY M.A., 1978. The influence of serving capacity of bulls on herd fertility. *J. Anim. Sci.*, **46**, 589-595.
- FULKERSON W.J., SYNNOTT A.L., LINDSAY D.R., 1982. Number of spermatozoa required to effect a normal rate of conception in naturally mated merinos ewes. *J. Reprod. Fert.*, **66**, 129-132.
- GHERARDI P.B., LINDSAY D.R., OLDHAM C.M., 1980. Testicle size in rams and flock fertility. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **14**, 48-50.

- JENNING J.T., CROWLEY J.P., 1972. The influence of mating management on fertility in ewes following progesterone-PMS treatment. *Vet. Rec.*, **90**, 495-498.
- KILGOUR R.J., 1981. *The mating performance of rams in pens and its usefulness in predicting flock mating performance*. M Sc. Agric. Thesis, Univ. of Sydney.
- MATTNER A., BRADEN A.W.M., GEORGE J.M., 1971. The relation of libido-test to subsequent service activity of young rams. *Aust. J. Exp. Agric. Husb.*, **11**, 473-476.
- NOWAK R., PAQUIGNON M., SIGNORET J.P., 1984. Production spermatique et fertilité de verrats soumis à un rythme intensif d'éjaculation. *Ann. Zootech.* (sous presse).
- OLDHAW C.M., ADAMS N.R., GHERARDI P.B., LINDSAY D.R., MACKINTOSH J.B., 1978. The influence of level of feed intake on sperm producing capacity of testicular tissue of the ram. *Aust. J. Agric. Res.*, **29**, 173-179.
- ORGEUR P., VENIER G., SIGNORET J.P., 1984. Effets de l'environnement social au cours du développement sur l'apparition et l'intensité de l'activité sexuelle du sperme de bélier. *Ann. Zootech.*, **33**, 1-18.
- SYNNOTT A.L., FULKERSON W.J., LINDSAY D.R., 1981. Sperm output by rams and distribution amongst ewes under conditions of continuous mating. *J. Reprod. Fert.*, **61**, 355-361.
- UZU G., 1979. Influence du verrat sur les principaux paramètres de la productivité du troupeau et sur la durée de gestation. *Ann. Zootech.*, **28**, 315-323.