

PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES BREBIS *BERRICHONNES DU CHER*, *ROMANOV* ET CROISÉES

I. — ACTIVITÉ SEXUELLE EN DÉBUT DE SAISON ET A CONTRE SAISON

G. RICORDEAU, L. TCHAMITCHIAN, F. EYCHENNE et J. RAZUNGLES
avec la collaboration de A. LAJOUS et R. MOLLARET

*Station d'Amélioration génétique des Animaux,
Centre de Recherches de Toulouse, I. N. R. A.,
31320 Castanet-Tolosan*

RÉSUMÉ

Cette étude a pour but d'analyser les variations génétiques de la date du premier œstrus de saison et de l'activité sexuelle *post-partum* à « contre-saison » estimées d'après la proportion de brebis en œstrus (du 15 avril au 30 mai) et en ovulation (endoscopies le 15 ou le 30 mai). Les enregistrements ont été obtenus de 1971 à 1974 sur 178 brebis nées au début de 1971 et appartenant à 6 génotypes : les 2 races parentales *Berrichonne* et *Romanov*, la F_1 , la F_2 et les 2 croisements de retour $CR \cdot BC$ et $CR \cdot RO$.

Date du 1^{er} œstrus de saison. Les agnelles *Romanov* viennent en œstrus 15 jours avant les *Berrichonnes* mais, en deuxième et troisième année, il n'existe plus de différences entre génotypes. Cette variable est répétable ($r = 0,38$).

Activité ovarienne post-partum en avril-mai. Elle est très faible pour les primipares, mais égale à 80 et 83 p. 100 après les deuxième et troisième mises bas. Cependant, nos observations confirment la dissociation œstrus-ovulation mise en évidence par THIMONIER et MAULÉON (1969), les brebis *Romanov* présentant un maximum d'œstrus et un minimum d'ovulations silencieuses et inversement pour les brebis *Berrichonnes*, les proportions étant intermédiaires pour les croisées. Pour tous les génotypes, la réduction de l'intervalle *post-partum* correspond à une diminution du pourcentage de brebis en œstrus et à une augmentation du pourcentage d'ovulations silencieuses.

L'activité sexuelle à contre-saison, mesurée d'après le nombre moyen d'œstrus observés du 17 avril au 31 juillet sur les brebis entre 3 et 4 ans, apparaît, en première approximation, avoir un déterminisme additif.

INTRODUCTION

Le croisement avec des races comme le *Romanov* ou le *Finnois* est un moyen efficace pour augmenter le nombre d'agneaux nés par brebis à chaque mise bas. Cependant, si l'on veut utiliser au mieux ces races prolifiques, il est utile d'analyser les performances des brebis croisées par rapport aux brebis de race parentale et

d'essayer de mieux connaître le déterminisme héréditaire des principaux caractères de reproduction : début de la saison sexuelle, activité sexuelle à contre-saison et composantes de la prolificité. La présente étude concerne les 2 premiers points. Dans ce but, nous avons retenu 2 races parentales très différentes (*Berrichonne du Cher* et *Romanov*) et 4 génotypes croisés représentant la F_1 , la F_2 et les 2 croisements de retour. Nous avons adopté un schéma expérimental qui prévoit une seule lutte par an en vue d'un agnelage en début d'année. Les contrôles d'œstrus sont réalisés de façon à déterminer le début de la saison sexuelle et l'activité sexuelle *post-partum* en avril-mai.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. — Matériel animal

L'expérimentation a commencé sur 179 agnelles nées de janvier à mars 1971 au *Domaine de Bourges* et contrôlées à partir du 4 juin 1971 au *Domaine de Langlade*, près de Toulouse (1°20' de longitude Est, 43°20' de latitude Nord). Ces animaux représentent 6 types génétiques : les 2 races parentales *Romanov* (RO) et *Berrichonne du Cher* (BC), la première et la deuxième génération de croisées entre ces 2 races (F_1 et F_2) et les 2 croisements de retour : CR · BC (1/4 RO, 3/4 BC) et CR · RO (3/4 RO, 1/4 BC) (tabl. 1).

TABLEAU I

Origine des 6 types génétiques et mode de naissance des agnelles

Pour les *Romanov*, nous n'avons pas pris en considération une agnelle qui s'est révélée stérile après 2 années de contrôle. Date de naissance en jours d'année, depuis le 1^{er} janvier 1971

Type génétique	n	Naissance		Mode de naissance					Origine
		date (j)	poids (kg)	1	2	3	4	5	
<i>Berrichon</i> (BC)	20	10	4,6	18	2				9 pères BC
CR · BC (1)	31	15	3,4	4	16	7	4		mères F_1 × 6 pères BC (dont 1 père d'agnelles BC)
F_1	35	18	4,1	22	13				mères BC × 10 pères RO (dont 6 pères d'agnelles RO)
F_2	40	25	3,5	1	21	16	2		12 pères F_1
CR · RO (2)	34	12	3,2	2	18	14			mères F_1 × 10 pères RO (dont 9 pères d'agnelles F_1 et 5 pères d'agnelles RO)
<i>Romanov</i> (RO)	18	59	2,5		2	10	4	2	7 pères RO

(1) CR · BC : croisement en retour *Berrichon* (1/4 RO, 3/4 BC).

(2) CR · RO : croisement en retour *Romanov* (3/4 RO, 1/4 BC).

Les agnelles *Berrichonnes* et les croisées sont nées du 1^{er} janvier au 9 mars 1971 alors que les agnelles *Romanov* sont nées plus tardivement, du 18 février au 6 mars, soit 30 à 50 jours en moyenne après les agnelles des 5 autres types génétiques.

2. — Conditions d'élevage

La première année, les animaux sont restés en bergerie jusqu'à l'agnelage. Ils ont reçu une ration quotidienne comportant du foin à volonté et 0,5 kg de granulés. A partir de la deuxième année, l'élevage comporte deux périodes :

— une période estivale de mai à fin novembre, pendant laquelle le troupeau pâture sur les prairies artificielles et en fin de saison sur la luzerne, en pâturage rationné ;

— une période hivernale pendant laquelle les brebis restent de façon permanente en bergerie.

La tonte est réalisée habituellement en mai, dès que les conditions climatiques le permettent.

3. — Chronologie et méthode de contrôle

Les brebis ont été pesées à la naissance, puis toutes les 3 semaines jusqu'à 90 jours, et ensuite au début de chaque lutte et après chaque mise bas. Les contrôles de reproduction ont été réalisés sur les 4 premières années, selon la chronologie résumée dans le tableau 2.

TABLEAU 2

Programme des contrôles de reproduction

	Agnelages	Avril-mai	Début de saison
1971	(naissances du 1-01 au 6-03)		contrôle d'œstrus et saillies du 13 septembre au 13 novembre
1972	entre le 27 janvier et le 4 avril ; agneaux séparés des mères 24 à 48 heures après la naissance	contrôle d'œstrus du 17 avril au 25 mai — endoscopies le 25 avril sur 84 brebis — sortie au pâturage le 26 avril — tonte le 25 mai	introduction des béliers le 19 juillet, saillies du 7 août au 5 octobre
1973	entre le 28 décembre 1972 et le 28 février 1973 ; agneaux sous la mère, sauf les triples	contrôle d'œstrus du 16 avril au 30 mai — sortie au pâturage du 19 au 26 avril — tonte le 10 mai, endoscopies le 15 mai sur toutes les brebis et jusqu'au 7 juin sur celles venues en œstrus du 15 au 30 mai	introduction des béliers le 19 juillet avec saillies retardées jusqu'au 10 septembre
1974	entre début février et 25 avril ; agneaux sous la mère sauf les triples	contrôle d'œstrus depuis le 16 avril — tonte le 8 mai — sortie au pâturage le 14 mai — endoscopie sur toutes les brebis du 28 au 30 mai	maintien des béliers vasectomisés du 16 avril jusqu'à la fin août — saillies à partir du 26 août

La détection de l'œstrus est réalisée par passage de 1 ou 2 groupes de béliers entiers ou vasectomisés, munis de tabliers, dans des lots d'environ 30 brebis. Le temps de présence d'un groupe de béliers est de 20 minutes et toute brebis présentant un comportement d'œstrus est sortie du

lot et identifiée. Dans le cas de contrôles biquotidiens, on utilise 2 groupes de béliers le matin et un seul le soir. En 1974, la détection est limitée à un contrôle quotidien.

La mesure de l'activité ovarienne est faite par endoscopie, selon la méthode définie par THIMONIER et MAULÉON (1969). Les endoscopies sont réalisées 5 à 8 jours après le premier œstrus en début de saison sexuelle, ou à date fixe, notamment en mai. Dans ce cas, seules les brebis présentant au moins un corps jaune de moins de 15 jours sont considérées en activité ovarienne. Celles présentant un comportement d'œstrus sans ovulation (OSO) sont inscrites dans le tableau 5, mais ne sont pas comptées dans les brebis en activité. L'activité ovarienne totale est donc la somme des brebis avec comportement d'œstrus (et ovulation) et des brebis sans comportement d'œstrus mais avec ovulation (ovulations silencieuses).

En 1974, contrairement aux années précédentes, les béliers vasectomisés introduits le 16 avril ont été maintenus avec les brebis jusqu'en septembre. Pendant cette période, la proportion de brebis en œstrus à date fixe est calculée en considérant qu'une brebis est en activité sexuelle 8 jours avant et après l'œstrus effectivement observé. Nous avons aussi classé les brebis en 4 groupes : brebis cyclées ; brebis supposées cyclées, c'est-à-dire ayant eu un intervalle entre œstrus de 34 ou 51 jours ; brebis venues en œstrus, mais non restées cyclées et brebis jamais venues en œstrus.

Les dates de naissance et de premiers œstrus sont données en jours d'année depuis le 1^{er} janvier. La durée des œstrus est exprimée en nombre de jours, les 2 premières années.

4. — Méthode statistique

Les corrélations entre le poids des brebis à la lutte et les dates de naissance et de premier œstrus ont été calculées séparément pour chaque type. Nous avons ensuite calculé une estimée commune après transformation Z. L'analyse de variance sur les pourcentages p a été faite après transformation $2 \arcsin \sqrt{p}$ (DAGNELIE, 1970).

RÉSULTATS

A. — Date du premier œstrus de saison

La première année, les agnelles *Romanov* sont les plus précoces puisqu'elles viennent en œstrus comme les CR · RO et les F₁, mais 17 jours avant les *Berrichonnes*, alors qu'elles sont nées en moyenne 45 jours après celles des autres types génétiques. En deuxième et troisième années, la date moyenne du premier œstrus n'est pas significativement différente entre types (tabl. 3).

Facteurs de variation.

La date de premier œstrus en agnelle tend à diminuer avec le gain de poids entre 30 et 90 jours ($r = -0,17$). Elle est surtout en liaison négative avec le poids au début de la lutte ($r = -0,29$) et positive avec la date de naissance ($r = +0,36$). Au-delà de un an, la date de premier œstrus dépend uniquement du poids à la lutte (tabl. 4)

Répétabilité.

Les coefficients de corrélation entre les dates de premier œstrus enregistrées au cours des trois premières années sont très significatifs : la répétabilité de cette variable estimée par la moyenne des coefficients de corrélation intra type génétique est de 0,38.

B. — Activité sexuelle post-partum en avril-mai

I. *Activité des primipares après leur première mise bas à un an.*

Sur les 170 brebis observées du 17 avril au 25 mai, 3 seulement sont venues en œstrus dont 2 *Romanov* et 2 CR · RO. La proportion de brebis présentant des ovula-

TABLEAU 3

Dates de premier œstrus (1), durée des œstrus et poids à la lutte

Types génétiques	Premier œstrus en agnelle				Premier œstrus de saison						
					2 ^e année				3 ^e année		
	n	date (jour)	durée œstrus (jour)	poids (kg)	n	date (jour)	durée œstrus (jour)	poids (kg)	n (2)	date (jour)	poids (kg)
BC	19	271	1,5	45,1	19	235	1,3	45,9	18	244	60,2
CR · BC	31	267	1,5	41,1	30	235	1,6	45,8	27	235	59,7
F ₁	35	258	1,8	43,6	35	230	1,6	48,2	28	231	61,8
F ₂	40	264	1,8	41,6	36	231	1,8	46,5	31	236	60,6
CR · RO	34	252	2,1	39,8	33	229	2,1	43,4	20	224	57,7
RO	18	254	1,7	29,6	17	235	2,0	37,6	15	234	46,5

(1) Premier œstrus de saison, en nombre de jours d'année depuis le 1^{er} janvier.

(2) Non compris 17 brebis fécondées en mai 1973.

TABLEAU 4

Corrélations entre date de naissance, gain 30-90 j, poids à la lutte et date du 1^{er} œstrus de saison

		Poids à la lutte			Date de premier œstrus			Date de naissance
		1971	1972	1973	1971	1972	1973	
Gain 30-90 j		0,48**	0,41**	0,37**	- 0,17*	- 0,10	- 0,10	0
Poids à la lutte	1971		0,75**	0,37**	- 0,29**	- 0,12	- 0,09	- 0,52**
	1972			0,73**		- 0,20*	- 0,20*	- 0,21*
	1973						- 0,24*	- 0,05
Date du 1 ^{er} œstrus	1971					0,48**	0,26**	0,36**
	1972						0,39**	0,03
	1973							- 0,03

** Très significatif.

* Significatif.

TABLEAU 5

Activité sexuelle et ovarienne (en p. 100) et taux d'ovulation en mai 1973

Au 30 mai, il s'agit uniquement d'œstrus accompagnés d'ovulations
(nous n'avons pas considéré les 8 brebis avec des ovulations sans œstrus : OSO)

Types génétiques	n	Brebis en œstrus au				au 15 mai				au 30 mai			
		1er mai	15 mai	30 mai	30 mai	activité ovarienne totale (3)	œstrus	OS	taux d'ovulation sur œstrus et OS	\bar{x}_p (2)	brebis avec OSO	brebis avec 2 œstrus	
					ovulation silencieuse (OS)								
<i>Berrichon</i>	19	0	21,0 (4) (1)	26,3	42,1 (8)	63,1	1,25	1,12	1,17	—	1	15,8	
<i>CR · BC</i>	29	3,5	24,1 (7)	31,0	48,3 (14)	72,4	1,57	1,28	1,38	1,37	1	6,8	
<i>F₁</i>	35	22,9	51,4 (18)	71,4	37,1 (13)	88,6	1,70	1,58	1,65	1,58	2	37,1	
<i>F₂</i>	35	34,2	60,0 (21)	74,8	25,7 (9)	85,7	1,70	1,22	1,54		1	51,4	
<i>CR · RO</i>	33	33,3	66,7 (22)	69,7	12,1 (4)	78,8	1,84	2,00	1,87	1,79	2	60,6	
<i>Romanov</i>	17	29,4	70,6 (12)	82,3	11,8 (2)	82,3	2,08	1,50	2,00	—	1	76,5	
TOTAL	168	22,0	50,0	60,7	29,8 (50)	79,7	1,76 (76)	1,39 (49)	1,62		8		

(1) () : nombre de brebis.

(2) \bar{x}_p = moyenne parentale.

(3) Activité ovarienne totale = Somme des brebis avec comportement d'œstrus (et ovulation) et des brebis sans comportement d'œstrus mais avec ovulation (brebis avec ovulation silencieuse).

tions silencieuses le 25 avril varie de 6 à 10 p. 100 suivant les types génétiques : le niveau d'activité sexuelle de ces antenaises est donc faible à cette époque.

II. *Activité en avril-mai après la deuxième mise bas.*

1. *Œstrus et ovulations silencieuses.*

La proportion des brebis en œstrus est en moyenne de 22 p. 100 au 1^{er} mai, c'est-à-dire 14 jours après l'introduction des béliers ; elle atteint 50,0 p. 100 au 15 mai et 60,7 p. 100 au 30 mai. Cependant, les différences entre types sont importantes, puisqu'au 15 mai les proportions de brebis en œstrus sont de 21 et 24 p. 100 chez les *Berrichonnes* et *CR · BC*, contre 51, 60, 67 et 71 p. 100 chez les *F₁*, *F₂*, *CR · RO* et *Romanov* respectivement. Ces pourcentages sont supérieurs au 30 mai pour toutes les catégories de brebis. On observe également les mêmes différences en ce qui concerne le pourcentage de brebis ayant eu 2 œstrus pendant les 45 jours de contrôle (tabl. 5).

Les endoscopies effectuées le 15 mai sur les 168 brebis permettent de déterminer la proportion de brebis ayant eu des ovulations silencieuses au cours des 17 jours précédents : 12 p. 100 pour les *Romanov* et *CR · RO* ; 31 p. 100 pour les *F₁* et *F₂* contre 48 et 42 p. 100 pour les *CR · BC* et les *Berrichonnes*. Au total, le pourcentage de brebis en activité ovarienne au 15 mai est donc élevé : 63 pour les *Berrichonnes* ; 72 pour les *CR · BC* et 79 à 84 pour les 4 autres types (fig. 1).

2. *Effet de l'introduction du Bélier.*

Parmi les 48 brebis appartenant aux 2 types *Berrichon* et *CR · BC*, la plupart des venues en œstrus s'observent du 1^{er} au 15 mai. En analysant, pendant cette période, la distribution des dates de venues en œstrus ou d'ovulation silencieuse (les corps jaunes ont été datés lors des endoscopies du 14, 15 et 16 mai), on constate (fig. 2) 2 pics à 7 jours d'intervalle, le premier intervenant 16 à 17 jours après l'introduction des béliers. Ce premier pic s'observe dans les autres types, mais moins nettement.

3. *Influence de la date de mise bas précédente.*

Pour tenir compte de l'intervalle de mise bas, nous avons classé les brebis suivant 4 périodes de mise bas (du 28-12-1972 au 28-02-1973) et regroupé les types comparables, c'est-à-dire *Berrichon* et *CR · BC*, *F₁* et *F₂* (tabl. 6 a). Dans tous les cas, au 15 mai, la diminution de l'intervalle *post-partum* s'accompagne d'une diminution du pourcentage de brebis en œstrus et d'une augmentation du pourcentage d'ovulations silencieuses.

4. *Niveau d'ovulation.*

Le nombre d'ovulations observé le 15 mai sur les brebis en œstrus est supérieur à celui enregistré sur les brebis en ovulation silencieuse à la même date : respectivement 1,76 et 1,39 (tabl. 5). Les moyennes observées sur les croisées sont peu différentes des moyennes parentales correspondantes.

III. *Activité post-partum en avril-mai après le troisième agnelage.*

1. Les agnelages se sont échelonnés du 1^{er} février au 15 mars 1974. Au 15 mai, on compte seulement 14 p. 100 de brebis en œstrus (tabl. 7) contre 50 p. 100 en 1973. Au 30 mai 1974, on en compte 21 p. 100 : 5 p. 100 de *Berrichons*, 26 p. 100 de *F₁* et

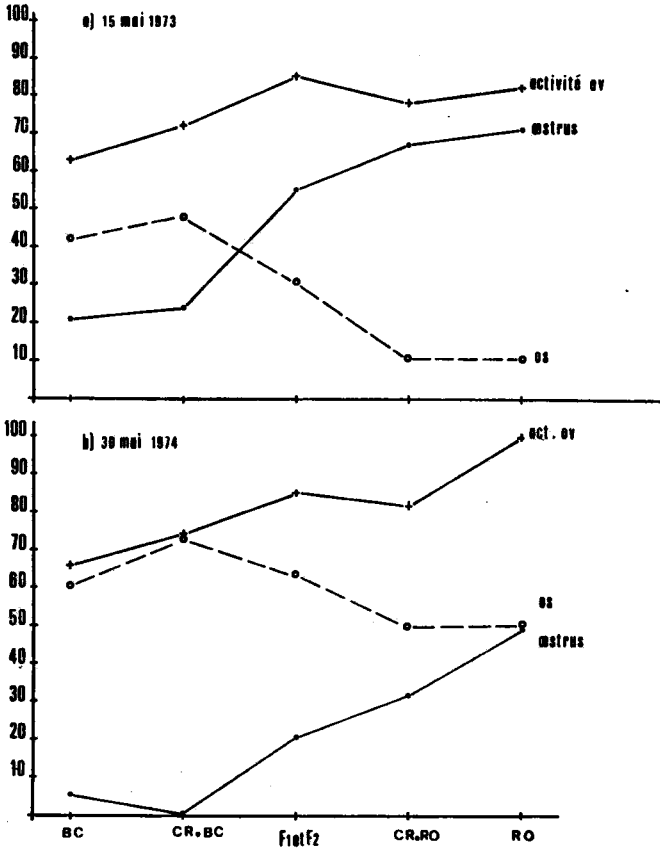


FIG. 1. — *Activité ovarienne : œstrus et ovulations silencieuses sur les 6 types génétiques*
 a) au 15 mai 1973
 b) au 30 mai 1974

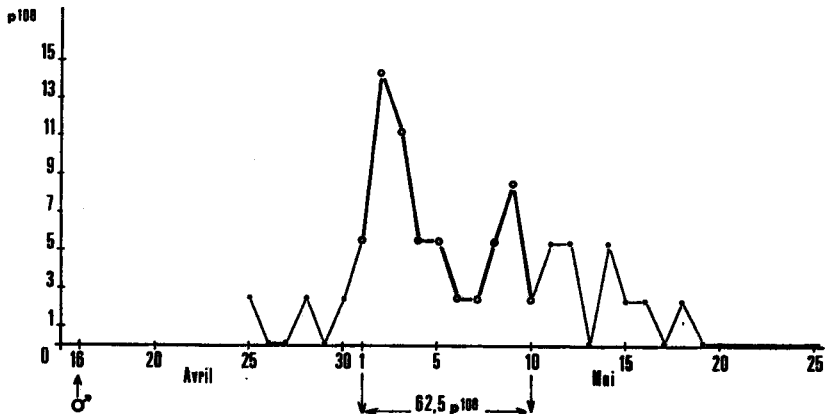


FIG. 2. — *Distribution des dates d'ovulation sur les brebis Berrichonnes et CR · BC après introduction des béliers le 16 avril 1973*
 (en p. 100 des brebis en activité ovarienne qui représentent 77 p. 100 de l'effectif contrôlé)

50 p. 100 de *Romanov*. Les endoscopies réalisées à cette date sur les 156 brebis (tabl. 7, fig. 1) révèlent un nombre élevé de brebis en ovulation silencieuse pour tous les types génétiques. Au total, le pourcentage de brebis en activité ovarienne le 30 mai 1974 est en moyenne de 82,7, valeur comparable à celle enregistrée le 15 mai 1973 (79,7).

TABLEAU 6

Brebis en œstrus ou en ovulation silencieuse en fonction de la date de mise bas précédente
(en p. 100 des mises bas)

a) Au 15 mai 1973					
Types génétiques	Activité ovarienne	Période de mise bas			
		28-12-1972 au 6-1-1973	7-1 au 16-1	17-1 au 26-1	27-1 au 28-2
<i>Berrichon</i> et <i>CR · BC</i>	œstrus	30,0 (10) ⁽²⁾	16,6 (6)	35,3 (17)	0,0 (0/12)
	OS ⁽¹⁾	37,5	83,3	29,4	58,3
<i>F₁</i> et <i>F₂</i>	œstrus	80,8 (26)	59,1 (22)	35,3 (17)	50,0 (2/4)
	OS	17,3	31,8	52,9	25,0
<i>CR · RO</i>	œstrus	100,0 (13)	70,0 (10)	40,0 (10)	
	OS	0,0	20,0	20,0	
<i>Romanov</i>	œstrus	100,0 (3)	83,6 (6)	66,6 (6)	(1/1)
	OS	0,0	0,0	33,3	(0/1)
TOTAL	œstrus	76,9 (52)	57,8 (45)	40,0 (50)	17,6 (17)
	OS	14,8	31,8	36,0	47,1

b) Au 30 mai 1974					
Types génétiques	Activité ovarienne	Période de mise bas			
		1-02 au 10-02 1974	11-02 au 20-02	21-02 au 2-03	3-03 au 5-04 pour <i>F₁</i> et <i>F₂</i> ; au 25-04 pour <i>CR · RO</i> et <i>RO</i>
<i>F₁</i> et <i>F₂</i>	œstrus	50,0 (10)	30,0 (30)	0,0 (15)	8,5 (12)
<i>CR · RO</i> et <i>Romanov</i>	œstrus	50,0 (16)	50,0 (16)	28,4 (7)	0,0 (5)

⁽¹⁾ OS : ovulations silencieuses.
⁽²⁾ () : nombre de brebis ayant mis bas.

2. D'après les dates exactes de venues en œstrus et les dates estimées des corps jaunes au 30 mai, on constate une activité ovarienne importante du 15 mai au 30 mai avec 2 pics centrés sur les 18 et 26 mai, le premier pic se situant 32 jours après l'introduction des béliers vasectomisés.

TABLEAU 7

Activité sexuelle et ovarienne (en p. 100) et taux d'ovulation au 30 mai 1974

Types génétiques	n (1)	Brebis en œstrus			au 30 mai			
		1 ^{er} mai	15 mai	30 mai (2)	OS (3)	Activité ovarienne totale	taux d'ovulation observé	\bar{x}_p
<i>Berrichon</i>	19 (18)	0	5,3	5,3 (1)	61,1 (11)	66,6	1,25	
<i>CR · BC</i>	27	0	0	0 (0)	74,1 (20)	74,1	1,45	1,50
<i>F₁</i>	35 (33)	2,9	14,0	25,7 (9)	51,5 (17)	77,2	2,18	} 1,75
<i>F₂</i>	35 (32)	0	14,0	17,1 (6)	78,1 (25)	95,2	1,81	
<i>CR · RO</i>	31 (30)	3,2	22,5	32,2 (10)	50,0 (15)	82,2	2,17	2,00
<i>Romanov</i>	16	0	31,2	50,0 (8)	50,0 (8)	100,0	2,25	
TOTAL	163 (156)	1,2	14,1	20,8	61,5	82,7	1,89	

(1) Il s'agit de l'effectif soumis au contrôle d'œstrus ; l'effectif contrôlé par endoscopie est indiqué entre parenthèses lorsqu'il est différent.

(2) Au 30 mai, il s'agit uniquement d'œstrus accompagnés d'ovulations.

(3) OS : ovulation silencieuse.

3. Pour déterminer l'influence de la date de mise bas précédente, nous avons regroupé les types *F₁* et *F₂*, *Romanov* et *CR · RO* et considéré 3 périodes de mise bas. Les résultats de 1974 (tabl. 6 b) confirment ceux de 1973 : 50 p. 100 des brebis venues en œstrus parmi celles ayant mis bas avant le 10 février contre 7 p. 100 parmi celles agnelées après le 21 février. Les types *Berrichon* et *CR · BC* n'ont pas été pris en considération en raison du faible nombre de brebis en œstrus, quelle que soit la période considérée.

IV. Analyse globale des résultats consécutifs aux 2^e et 3^e agnelages.

L'analyse de variance a été effectuée sur les 4 pourcentages suivants : brebis en œstrus au 1^{er} mai, brebis en œstrus au moment de l'endoscopie (15 ou 30 mai), brebis en ovulation silencieuse et brebis ayant une activité ovarienne (tabl. 8). L'effet année est significatif pour les 3 premières variables, mais pas pour la quatrième. L'effet race est très significatif uniquement pour le pourcentage de brebis en œstrus

TABEAU 8

Analyse de la variance de l'activité sexuelle des brebis en mai 1973 et 1974
(valeurs des pourcentages p transformées par $2 \text{ arc sin } \sqrt{p}$)

Source de variation	d.l.	Brebis en œstrus au 1 ^{er} mai		Brebis en œstrus au 15 mai ou 30 mai		Brebis avec ovulation silencieuse		Brebis ayant une activité ovarienne	
		CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
totale	11	0,199		0,334		0,191		0,090	
entre années	1	1,139	12,1*	1,023	47,2**	1,164	25,1**	0,020	0,40 NS
entre génotypes	5	0,117	1,24 NS	0,508	23,4**	0,141	3,05 NS	0,144	2,86 NS
résiduelle	5	0,094		0,022		0,046		0,050	

** : risque < 1 p. 100 ;

* : risque compris entre 1 et 5 p. 100 ;

NS : risque > 5 p. 100.

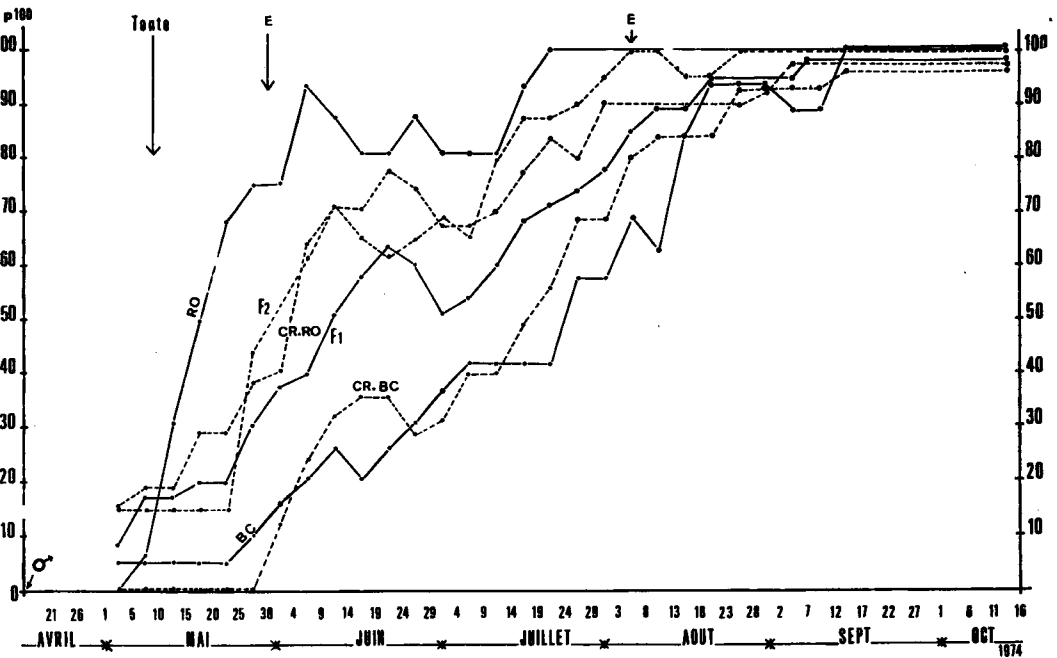


FIG. 3. — Brebis en œstrus de mai à septembre 1974

TABLEAU 9
Brebis en œstrus de mai à septembre 1974 (en p. 100)

Types génétiques	n	p. 100 de brebis en œstrus (1)				p. 100 de brebis « cyclées »				Brebis non venues en œstrus au 8 août	
		4 juillet	24 juillet	8 août	28 août	maximum observé	cyclées avec œstrus (2)	supposées cyclées (3)	total observé		\bar{x}_p
BC	19	36,8	42,0	68,3	94,5	26,3	8,3 (1)	8,3 (1)	16,7 (2)	—	2
CR · BC	25	32,0	56,0	80,0	92,0	36,0	5,0 (1)	25,0 (5)	30,0 (6)	35,9	4
F ₁	35	51,4	71,0	85,3	94,8	62,9	17,2 (5)	34,5 (10)	51,7 (15)	55,2	1
F ₂	32	68,2	86,8	100,0	100,0	71,3	35,5 (11)	25,8 (8)	61,3 (19)		1
CR · RO	31	68,1	83,8	90,2	90,2	77,5	42,3 (11)	30,8 (8)	73,1 (19)	74,5	1
RO	16	81,3	100,0	100,0	100,0	93,8	68,7 (11)	25,0 (4)	93,8 (15)	—	0

(1) Effectif calculé en supposant qu'une brebis est en œstrus 8 jours avant et après l'œstrus effectivement observé.

(2) Brebis entrées en œstrus du 1^{er} mai au 15 juin et restées cyclées avec un comportement d'œstrus.

(3) Brebis entrées en œstrus du 1^{er} mai au 15 juin et supposées cyclées, c'est-à-dire présentant un intervalle entre œstrus de 3½ ou de 5½ jours.

le 15 ou le 30 mai ; pour les deux dernières variables, la valeur observée de F correspond à une probabilité de 12 et 13 p. 100 d'être dépassée du seul fait du hasard si l'hypothèse nulle est vraie.

C. — Évolution de l'activité sexuelle au cours de la quatrième année

Le pourcentage de brebis en œstrus du 17 avril au 30 septembre 1975 est indiqué dans la figure 3. Pour tous les types (tabl. 9), on enregistre un maximum de cas de comportement d'œstrus en juin, avant le démarrage de la saison sexuelle suivante, fin juin-début juillet. Entre ces 2 périodes, le nombre de brebis en œstrus reste élevé : 80 p. 100 chez les *Romanov* ; 51 à 68 p. 100 chez les F_1 , F_2 et $CR \cdot RO$; 26 à 36 p. 100 chez les *Berrichonnes* et $CR \cdot BC$.

Entre le début du mois de mai et le début du mois d'août, le pourcentage total de brebis cyclées et supposées cyclées chez les croisées correspond assez bien aux moyennes parentales correspondantes : 56,5 contre 51,7 en F_1 , 30,0 contre 35,9 en $CR \cdot BC$ et 73,1 contre 74,5 p. 100 en $CR \cdot RO$ (tabl. 9). En comparant le nombre moyen d'œstrus observé (par brebis présente) du 17 avril au 31 juillet ou du 17 avril au 11 septembre (début des saillies), nous obtenons des résultats comparables (tabl. 10, fig. 4).

Dans tous les cas, les valeurs observées en F_1 sont supérieures à celles des F_2 , mais les écarts ne sont pas significatifs.

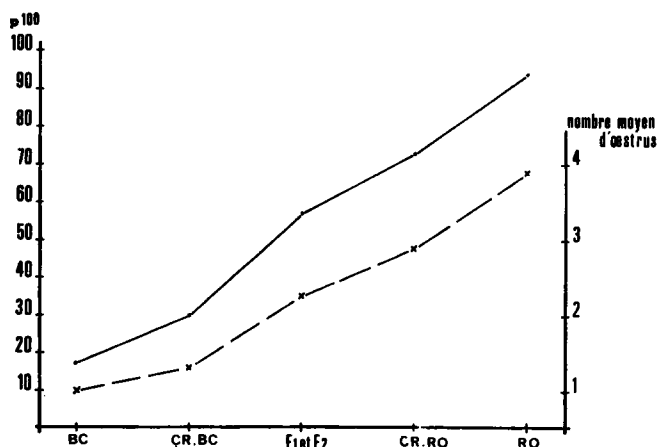


FIG. 4. — Classement des 6 types génétiques suivant la proportion de brebis cyclées ou supposées cyclées et le nombre moyen d'œstrus de juin à septembre 1974

DISCUSSION

I. — Début de la saison sexuelle

La comparaison des dates de premier œstrus en première année confirme la plus grande précocité des agnelles *Romanov* par rapport aux agnelles *Berrichonnes* ; les influences de la date de naissance, du poids ou même du type de naissance sur cette

variable correspondent aux observations de DYRMUNDSSON et LEES (1972). Par contre, en deuxième et troisième années, le début de la saison sexuelle est pratiquement le même pour les 6 types génétiques.

D'après les données des trois premières années, la date du premier œstrus de saison apparaît bien comme un caractère assez répétable : notre estimation est du même ordre de grandeur que celle enregistrée par WALRAVE *et al.* (1975), MCGLOUGHLIN et CURRAN (1969) pour la date de fécondation en début de saison ou par PURSER (1972) pour la présence d'activité cyclique lors de l'introduction du bélier. D'autre part, les calculs de CH'ANG et RAE (1970 et 1972), de BURFENING, HORN et BLACKWELL (1971) montrent que le caractère nombre d'œstrus en agnelle (qui est une autre mesure du démarrage de la première saison sexuelle) est bien héritable ($h^2 = 0,32$ et $0,15$ respectivement). Enfin, les travaux de THRIFT, DUTT et WOOLFOLK (1971) prouvent l'efficacité d'une sélection sur la date de naissance des agneaux ou sur la date de fécondation des brebis. La sélection en vue d'avancer le début de la saison sexuelle est donc possible.

Il est également intéressant de remarquer que la durée des premiers œstrus est plus longue pour les croisées et les *Romanov* que pour les *Berrichonnes*. Par ailleurs, lors des contrôles d'œstrus, les brebis *Romanov* et croisées sont détectées plus rapidement par les béliers marqueurs : un contrôle effectué sur les agnelles montre, par exemple, que le premier groupe de béliers détecte 100 p. 100 des *Romanov* 90 p. 100 des croisées et seulement 69 p. 100 des *Berrichonnes*.

2. — *Activité sexuelle post-partum en avril-mai*

On notera tout d'abord que l'activité sexuelle des primipares à 15 mois est très faible — en dépit de la suppression de l'allaitement — puisque un et deux ans plus tard — et avec allaitement — 80 p. 100 des brebis présentent une activité ovarienne. Un meilleur résultat aurait peut-être pu être obtenu en 1972 en effectuant la tonte avant la mi-avril et en prolongeant les contrôles d'œstrus jusqu'au début juin.

Le contrôle de l'activité ovarienne par endoscopie, en confirmant la dissociation œstrus-ovulations mise en évidence par des observations antérieures (cf. notamment THIMONIER et MAULÉON, 1969), permet d'expliquer les variations intra-race et de comparer valablement les différents génotypes. Ainsi, avec les brebis *Berrichonnes* et CR · BC, au 15 mai 1973, le contrôle d'œstrus détecte 21 et 24 p. 100 de brebis, alors que l'examen des ovaires révèle 42 et 48 p. 100 d'ovulations silencieuses, avec vraisemblablement un effet lié à l'introduction du bélier ; cependant cet « effet bélier » est insuffisant pour se traduire par des ovulations avec comportement d'œstrus comme cela s'observe habituellement (PRUD'HON et DENOY, 1969). Il en est de même au 30 mai 1974 avec des niveaux différents (2 p. 100 d'œstrus et 69 p. 100 d'ovulations silencieuses) par suite d'un intervalle *post-partum* plus réduit par rapport à 1973. Ces résultats peuvent donc expliquer pourquoi, chez les *Berrichonnes*, la proportion de brebis en œstrus à cette époque varie d'un troupeau à l'autre, d'une année à l'autre, en fonction de la date de mise bas précédente et, notamment, de l'efficacité des stimuli : nombre et ardeur sexuelle des béliers introduits, mise à l'herbe, tonte, traitements sanitaires et alimentaton, ...

En mai 1973 et 1974, la proportion de brebis en œstrus varie de façon significative entre génotypes. Pour les brebis en activité ovarienne, les différences existent

mais ne sont pas significatives. Il semble donc bien que ce soit au niveau du comportement d'œstrus que se situe la différence la plus importante entre brebis *Berrichonnes* et *Romanov*.

3. En ce qui concerne les *Romanov* nos observations correspondent plus ou moins à celles observées antérieurement par TCHAMITCHIAN *et al.* (1973). En effet, avec des brebis adultes ayant mis bas du 25 décembre 1968 au 15 février 1969, nous avons enregistré un taux de fertilité de 87,3 p. 100 pour une lutte comprise entre le 1^{er} mai et le 1^{er} juin 1969, alors que nous observons ici 82,3 p. 100 des brebis venues en œstrus du 17 avril au 1^{er} juin 1973. En revanche, sur les 36 adultes ayant agnelé du 6 février au 28 mars 1970, nous n'avions enregistré aucune fécondation entre le 1^{er} mai et le 5 juin 1970, alors qu'en 1974, avec un intervalle *post-partum* comparable, plus de la moitié des *Romanov* sont venues en œstrus. Ces résultats confirment donc l'existence de variations annuelles importantes à cette époque. Du point de vue pratique, avec des brebis *Romanov* et croisées possédant au moins 50 p. 100 de sang *Romanov*, il semble donc possible d'espérer un bon taux de réussite dans un système à 3 luttes annuelles centrées sur juillet-août, mai-juin et octobre-novembre : système qui devrait en principe accroître de 20 à 30 p. 100 le nombre d'agneaux produits par brebis et par an.

TABLEAU 10

Nombre moyen d'œstrus observés du 17 avril au 31 juillet ou au 11 septembre 1974

Le nombre moyen d'œstrus est calculé sur l'ensemble des brebis présentes, y compris celles non encore venues en œstrus aux dates de référence

Types génétiques	n	Nombre moyen d'œstrus			
		du 17 avril au 31 juillet		du 17 avril au 11 septembre	
		observé	\bar{x}_p	observé	\bar{x}_p
<i>Berrichon</i>	19	1,00		3,00	
<i>CR · BC</i>	25	1,32	1,83	3,48	3,42
<i>F₁</i>	35	2,14	} 2,44	4,52	} 4,56
<i>F₂</i>	32	2,35		5,25	
<i>CR · RO</i>	31	2,90	3,01	5,03	5,70
<i>Romanov</i>	16	3,88		6,12	

4. Si l'on considère l'ensemble des critères utilisés dans cette étude pour estimer l'activité sexuelle à contre-saison, cette dernière semble avoir en général un déterminisme additif (tabl. 9 et 10). L'étude que nous avons réalisée par ailleurs sur des brebis *Mérinos d'Arles* en élevage extensif, montre cependant que ce caractère a une héritabilité relativement faible (RAZUNGLES *et al.*, 1975).

SUMMARY

REPRODUCTIVE PERFORMANCES OF BERRICHON DU CHER,
ROMANOV AND CROSSED EWES.I. — SEXUAL ACTIVITY AT ONSET OF ESTRUS
AND DURING SEASONAL ANESTRUS

Genetic variations in the date of first seasonal estrus and *postpartum* sex activity at anestrus are analyzed, using the proportion of ewes in estrus (15 April to 30 May) and ovulating (endoscopy 15 or 30 May). Data are given on 178 ewes from 1971 to 1974, born at the beginning of 1971 and belonging to 6 genotypes : 2 parental breeds *Berrichon* and *Romanov*, F₁ and F₂, and the two backcrosses CR. BC and CR. RO.

Date of first seasonal estrus. *Romanov* ewe lambs come into estrus 15 days before the *Berrichon*, but in the second and third years, the genotypes show no differences. The variable is repeatable ($r = 0.38$, tabl. 4).

Postpartum ovarian activity in April-May. It is low in primipares, but the same at 80 and 83 p. 100 after the second and third lambing, respectively. However, these observations confirm the estrus-ovulation dissociation reported by THIMONIER and MAULÉON (1969) in which *Romanov* ewes show maximum estrus and minimum silent ovulation ; the reverse is found in *Berrichon* ewes where proportions are intermediary for crosses. Reducing the *postpartum* interval decreases the number of ewes in estrus and augments the percentage of silent ovulation in all genotypes.

Sexual activity at anestrus, measured from the mean number of estruses observed from 17 April to 31 July on 3-4 year old ewes, seems to have additive determinism in this preliminary estimation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BURFENING P. J., HORN J. L. VAN, BLACKWELL R. L., 1971. Genetic and phenotypic parameters including occurrence of oestrus in *Rambouillet* ewe lambs. *J. anim. Sci.*, **33**, 919-922.
- CH'ANG T. S., RAE A. L., 1970. The genetic basis of growth, reproduction and maternal environment in *Romney* ewes. I. The genetic variation in hogget characters and fertility of the ewe. *Aust. J. Agric. Res.*, **21**, 115-129.
- CH'ANG T. S., RAE A. L., 1972. The genetic basis of growth, reproduction and maternal environment in *Romney* ewes. II. Genetic covariation between hoggets characters fertility and maternal environment of the ewe. *Aust. J. Agric. Res.*, **23**, 149-165.
- DAGNELIE P., 1970. Théorie et méthodes statistiques. Vol. II. Duculot, Gembloux.
- DYRMUNDSSON O. R., LEES J. L., 1972. A note on factors affecting puberty in *Clun Forest* female lambs. *Anim. Prod.*, **15**, 311-314.
- MCGLOUGHLIN P., CURRAN S., 1969. A comparison of four breeds of sheep as dams for fat lamb production. *Ir. J. Agric. Res.*, **8**, 67-79.
- PURSER A. F., 1972. Variation in date of first oestrus among *Welsh Mountain* ewes. *Proc. British. Soc. anim. Prod.*, **133** (abstr.).
- PRUD'HON M., DENOY I., 1969. Effets de l'introduction de béliers vasectomisés dans un troupeau *Mérinos d'Arles* quinze jours avant le début de la lutte de printemps, sur l'apparition des œstrus, la fréquence des erreurs de détection des ruts et la fertilité des brebis. *Ann. Zootech.*, **18**, 95-106.
- RAZUNGLES J., RICORDEAU G., TCHAMITCHIAN L., PRUD'HON M., 1975. Variations génétiques de la fertilité des brebis *Mérinos d'Arles*. *Ann. Génét. Sél. anim.* (sous presse).
- TCHAMITCHIAN L., RICORDEAU G., LEFEVRE C., DESVIGNES A., 1973. Performances des brebis *Romanov* soumises à un rythme accéléré de reproduction. *Ann. Zootech.*, **22**, 303-310.
- THIMONIER J., MAULÉON P., 1969. Variations saisonnières du comportement d'œstrus et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **9**, 233-250.
- THRIFT F. A., DUTT R. H., WOOLFOLK P. G., 1971. Phenotypic response and time trends to date of birth selection in *Southdown* sheep. *J. anim. Sci.*, **33**, 1216-1223.
- WALRAVE Y., CANTIN P., DESVIGNES A., THIMONIER J., 1975. Variations saisonnières de l'activité sexuelle des races ovines du Massif Central. *Tres Journées de la Recherche ovine et caprine*, décembre 1975, **2**, 261-271, S.P.E.O.C., Paris.