

Les variants colorés en race *Mérinos d'Arles* I. Étude de la génération parentale

J. J. LAUVERGNE (*), Melinda
J. BURRILL (**) et A. SADORGE (***)

(*) *Laboratoire de Génétique Factorielle, I.N.R.A.,
78350 Jouy-en-Josas, France,
Centre national de Recherches zootechniques*

(**) *Department of Animal Science, California State Polytechnic,
University, Pomona, California 91768, U.S.A.*

(***) *Éleveur, 10, rue Théophile-Rives, 13200 Arles, France*

Résumé

Les enquêtes faites en 1979 sur l'agnelage d'automne 78 et en 1980 sur celui d'automne 79 ont porté sur 8 troupeaux inscrits et sur 27 troupeaux non inscrits de *Mérinos d'Arles* qui hivernent en Crau et en Camargue et estivent dans les Alpes. Il s'agissait de préciser la situation démographique de la race en vue d'une étude de génétique mendélienne et de génétique des populations des variants colorés.

La taille moyenne des troupeaux était en 78 et 79 de 786 et 800 brebis pour les troupeaux inscrits et de 513 et 560 brebis pour les troupeaux non inscrits. Les effectifs des mâles de service correspondants étaient respectivement de 29, 28, 16 et 16.

La distribution de l'effectif des troupeaux non inscrits est log normale, aussi bien pour les mâles que pour les femelles.

On compte une moyenne de 27 à 28,5 brebis par bélier à la lutte pour les troupeaux inscrits, de 33 à 35,4 brebis par bélier pour les troupeaux non inscrits. La liaison de cette variable avec la taille des troupeaux n'est pas régulière et semble révéler une certaine diversité dans les conduites d'élevage. La prolificité des brebis à l'agnelage d'automne variait entre 1,04 et 1,18.

L'échange de matériel génétique pour le sexe mâle est limité : 12 p. 100, aussi bien pour les troupeaux inscrits que non inscrits, bien que les troupeaux soient assez proches géographiquement pendant l'hivernage au cours duquel se fait la lutte de printemps. Des transferts non contrôlés de gènes extérieurs ont lieu en outre à la faveur de l'estive où les troupeaux *Mérinos* sont mélangés à d'autres troupeaux, mais leur importance semble limitée.

Dans les troupeaux inscrits, seuls les reproducteurs blancs sont admis, à trois exceptions près (des brebis). Dans les troupeaux non inscrits, où tous les mâles reproducteurs sont blancs, on observe des brebis rouges (0,03 et 0,02 p. 100 resp. en 1978 et 79), noires ou pie noir (0,4 et 0,8 p. 100 resp.), ou blaireau (0,008 et 0,3 p. 100 resp.), le total des brebis colorées était de 0,4 en 1978 et de 1,2 p. 100 en 1979. Il y a en outre quelques floucats (mâles castrés) de couleur : 0,3 p. 100 en 1979, lors de l'enquête 1980.

La motivation de la conservation d'adultes colorés ne semble pas être le comptage des brebis en pâture alors que l'existence de floucats (colorés ou non) semble correspondre assez nettement, parmi les troupeaux inscrits tout au moins, à une utilisation comme conducteur du troupeau. Dans ces conditions, on pense que cette conservation d'animaux colorés est une survivance de pratiques ancestrales.

I. — Introduction

Dans toutes les races de moutons blancs il naît de temps en temps des animaux colorés et plusieurs questions se posent. S'agit-il de mutations récurrentes ou de gènes maintenus grâce à un avantage sélectif des hétérozygotes? Doit-on cacher soigneusement leur apparition et les éliminer au plus vite pour ne pas déprécier la race ou, au contraire, doit-on en conserver un certain nombre comme meneurs, témoins de comptage ou détecteurs des carences minérales? Au cas où un certain nombre de variants colorés sont conservés, ne vont-ils pas être une source de contamination des laines blanches par des fibres pigmentées et, enfin, trouvera-t-on à vendre les laines naturellement colorées qu'ils vont produire?

Ces dernières années, en Australie et Nouvelle-Zélande où un élevage de moutons colorés en vue de la production lainière est en développement, ces problèmes se sont naturellement trouvés reposés (cf. SACSOS, 1979; CURTIS, 1979; LAUVERGNE, 1980).

En France, on attache actuellement beaucoup moins d'importance à la laine, qu'elle soit colorée ou non d'ailleurs, que dans ces pays (cf. ROUGEOT, 1980), mais la situation peut changer et l'on a noté récemment une demande accrue pour les laines naturellement pigmentées (LAUVERGNE *et al.*, 1979).

Aussi, après nous être intéressé à divers variants colorés de races françaises et étrangères (cf. par ex. LAUVERGNE, 1961, 1969, 1975; LAUVERGNE et ADALSTEINSSON, 1976; LAUVERGNE et HOOGSCHAGEN, 1978), avons-nous pensé qu'une étude de génétique des populations des variants colorés dans une race française blanche serait utile. Un concours de circonstances a fait qu'elle était possible en race *Mérinos d'Arles* grâce à la disponibilité pour enquêter sur place de l'un de nous (A. SADORGE).

Le présent article est consacré à l'étude de la génération parentale. Il est destiné à préciser l'éventuelle présence d'animaux colorés parmi les adultes, reproducteurs ou non (I), les raisons pour lesquelles on les garde et plus généralement la répartition des reproducteurs mâles et femelles dans les isolats génétiques que constituent les troupeaux, de même que la nature et l'intensité des échanges entre isolats en remplaçant ceux-ci dans leur milieu géographique, aussi bien lors de l'hivernage qu'en estive.

Le second article sera consacré plus spécialement à la mise en évidence phénotypique et génotypique des allèles de couleur par l'analyse des données de ségrégation à l'estimation des fréquences et à l'étude de leur équilibre sous l'influence des forces de sélection de migrations, etc., mis en évidence dans le présent article.

II. — Matériel et méthodes

A. — La race *Mérinos d'Arles*

Le *Mérinos d'Arles* est une des races *Mérinos* qui subsistent en France. Sa création remonte au milieu du XVIII^e siècle, par croisements d'absorption de populations locales avec des sujets *Mérinos* venus d'Espagne (QUITTET, 1965).

(¹) Floucats : mâles castrés qui portent un ou plusieurs flots de laine épargnés lors de la tonte. Munis d'une sonnaille, ils étaient déjà utilisés aux côtés des menons (boucs castrés) pour la conduite des troupeaux dans la transhumance provençale traditionnelle (cf. LAURANS, 1976). Sont encore présents dans la plupart des troupeaux transhumants de cette région.

Actuellement, on compte en France environ 500 000 *Mérinos d'Arles* pour 150 000 *Mérinos de l'Est* et 10 000 *Mérinos Précoces*. Les troupeaux *Mérinos d'Arles*, dont beaucoup transhument en été sur les pâturages alpins, sont, pour l'essentiel, cantonnés en hiver dans les Bouches-du-Rhône et le Var (DESVIGNES et PEYROUX, 1971).

Le standard coloré de la race, dont le siège du flock-book est au *Domaine du Merle* à Salon-de-Provence (Bouches-du-Rhône), est le blanc pur, mais il naît de temps en temps des animaux colorés dont certains sont conservés comme floucats ou même comme brebis reproductrices, les mâles de service, même dans les troupeaux non inscrits, n'étant, quant à eux, jamais pigmentés.

B. — Les troupeaux des enquêtes

L'enquête de 1979 a porté sur 28 troupeaux *Mérinos d'Arles* (22 non inscrits et 6 inscrits) qui ont été passés en revue au mois de janvier 1979, à la fin de l'agneillage d'automne qui se déroule entre octobre et décembre.

Les animaux colorés (agneaux et reproducteurs) ont été examinés toutes

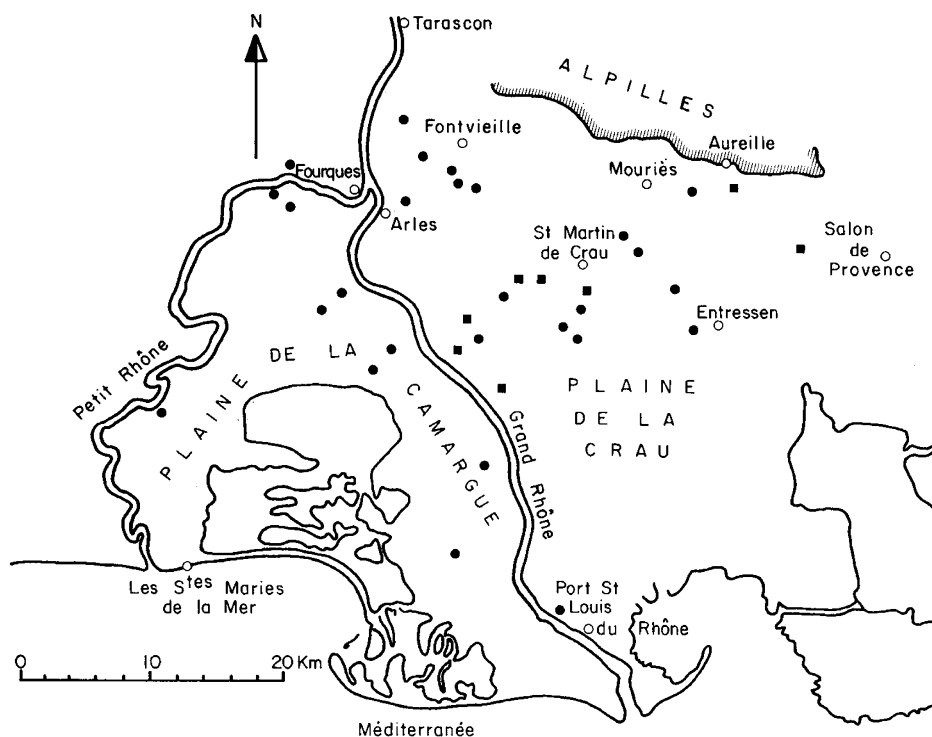


FIG. 1. — Localisation hivernale des 35 troupeaux *Mérinos d'Arles* des enquêtes 1979 et 1980 (pour les 4 éleveurs ayant changé d'adresse en 1980, on a donné la localisation de 1979).

Location during the winter of the 35 Arles Merino flocks of the 1979 and 1980 surveys (for the 4 breeders who moved between 79 and 80 the 79 location is given).

■ Troupeau inscrit
Registered flock

● Troupeau non inscrit
Unregistered flock

○ Chef-lieu de commune
Community

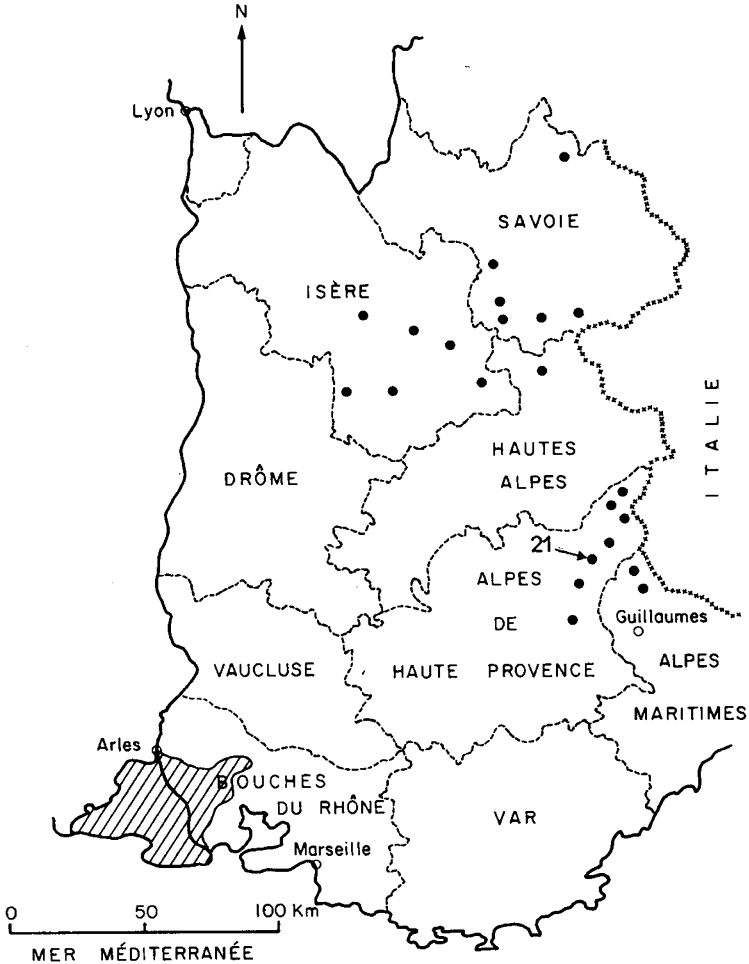


FIG. 2. — Lieu d'estivage des 22 troupeaux transhumants de l'enquête 1980.
 Summer location of the 22 transhumant flocks of the 1980 survey.

▨ Zone d'hivernage des troupeaux
 Zone of winterage of the flocks

● Localisation estivale d'un troupeau
 Summer location for a flock

Cartographie : Carte administrative de la France au 1/1 400 000
 de l'Institut Géographique national.

les fois qu'il a été possible de le faire et une fiche individuelle a été alors établie pour chacun d'eux.

L'enquête de 1980 a été entreprise après qu'un premier dépouillement des résultats de 1979 eut montré que des renseignements complémentaires étaient nécessaires, en particulier pour estimer l'intensité des échanges de mâles, mais aussi l'intervalle de génération, les habitudes de transhumance et autres caractéristiques démographique-génétiques.

TABLEAU I

*Mouvements estivaux des 25 troupeaux Mérinos d'Arles
de l'enquête 1980*
*Summer movements of the 25 Arles Mérino flocks
of the 1980 survey*

Divers comportements	Nombre de troupeaux	%
Ne transhument pas :	3	12
Vont dans les Alpes-de-Haute-Provence :	7	28
Vont dans l'Isère :	6	24
Vont en Savoie :	6	24
Vont dans les Alpes-Maritimes :	2	8
Vont dans les Hautes-Alpes :	1	4

Dix-huit des 28 troupeaux inventoriés en 1979 ont été repris dans l'enquête de janvier 1980 (n^{os} 8 à 25 du tabl. 2, sauf le n^o 19 *bis*), auxquels sont venus s'ajouter 7 nouveaux troupeaux (n^{os} 26 à 32 du tabl. 2).

Ces 35 troupeaux échantillonnés hivernent sur le territoire des communes des Saintes-Maries-de-la-Mer, d'Arles, de Fontvieille, de Tarascon, de Mouries, d'Aureille, de Salon-de-Provence, d'Entressen et de Port-Saint-Louis-du-Rhône, qui appartiennent au département des Bouches-du-Rhône, ainsi que sur la commune voisine de Fourques (département du Gard), c'est-à-dire en Camargue et en Crau pour l'essentiel (cf. fig. 1).

La plupart de ces éleveurs sont des « herbaciers », c'est-à-dire qu'ils louent leurs pâturages d'hiver. On note donc une certaine instabilité dans leur localisation hivernale. Ainsi, parmi les 18 éleveurs étudiés à la fois en 1979 et 1980, 4 (soit 22,2 p. 100) avaient changé de domicile dans l'intervalle. La distance moyenne de leur déplacement (6,7 km à vol d'oiseau) restait cependant faible.

En été 1979, 22 sur les 25 éleveurs présents à l'enquête 1980, soit 88 p. 100 d'entre eux, avaient estivé dans les Alpes (cf. tabl. 1 et fig. 2).

Les lieux d'estives étaient en moyenne à 220 km à vol d'oiseau des lieux d'hivernage.

C. — Identification des phénotypes et génotypes colorés

Un examen préalable a permis de dresser la liste des phénotypes colorés en *Mérinos d'Arles*. Ils seront étudiés en détail dans le second article. Pour la présente étude, il nous suffit de savoir qu'il y a le noir, le rouge et le blaireau qui peuvent aussi être panachés.

Le blaireau, appelé localement bigaillé, correspond au phénotype badger face décrit en particulier en Islande par ADALSTEINSSON (1970). Il a été repéré en Corse par LAUVERGNE et ADALSTEINSSON (1976). Le ventre et l'intérieur des pattes sont noirs, il y a des listes noires en tête, le patron est quelque peu variable.

Chez l'adulte noir, il existe un brunissement des extrémités des mèches qui donne une couleur parfois assez claire à la toison, mais la couleur originale se reconnaît sans peine, pour peu que l'on ouvre celle-ci.

TABLEAU 2
Effectif des jumeles et des mâles à la luite dans les troupeaux (enquêtes 79 et 80)
Mated ewes and rams in the flocks (surveys 79 and 80)

N°	Nombre de brebis										Nombre de béliers (blancs)		Nombre de brebis de béliers par béliers			
	Blanches				Rouges		Noires P.N.		Blaireau		Total		79	80	79	80
	79	80	79	80	79	80	79	80	79	80	79	80				
1	240											21		11,48		
3	1 800					1					241	28		64,64		
4	300		4			6					1 810	13		23,15		
4 bis	250					1					301	15		16,67		
4 ter	250				2						250	15		16,80		
5	1 200				8						252	19		63,58		
6	350				2						1 208	8		44,00		
7	799				1						800	25		32,00		
8	400	550			6						406	14		29,00	34,75	
10	1 200	1 100			1						1 200	25		48,00	44,04	
12	400	500			4						404	11		36,73	42,58	
14	300	400			1				3		301	35		8,60	33,58	
15	649	700			1				7		650	28		23,21	21,42	
16	700	500			3						703	17		41,35	35,71	
17	350	500			2						352	7		50,29	21,44	
19	400	450		20	5						405	10		40,50	41,09	
20	300	200			1						301	8		37,63	28,71	
21	350	350			1				1		350	8		43,75	50,29	
22	817	855			3						850	16		51,25	42,00	

OH Inscrits

Troupeaux	23	24	25	27	28	29	31	32	Total colonnes	4	20	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁴	Fréquences	Moyennes par troupeau . . .	2	19 bis	9	11	13	18	26	30	Total colonnes	Moyennes par troupeau . . .	Troupeaux inscrits
	300	800	200	700	600	280	200	700						3.10 ⁻⁴			900	350	415	650	1 100	1 500	700			
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³		1	1									
	1	2	1	1	17	8	5	1						8.10 ⁻³												

Chez les adultes rouges, la couleur se retrouve uniquement dans les parties poilues (tête et pattes), le pigment rouge présent à la naissance disparaît en effet rapidement de la toison.

D. — *Étude démographique*

La distribution de la taille des troupeaux femelles aussi bien que celle des effectifs mâles de service a été analysée par un test de log normalité.

On a essayé de rechercher la relation entre le nombre de reproducteurs mâles et celui des femelles.

La prolificité des brebis agnelants lors des deux agnelages envisagés a également été précisée.

On a analysé ensuite la fréquence des adultes colorés de manière à voir s'il y avait un rapport de leur nombre avec la taille du troupeau et plus généralement pour savoir quelles étaient les motivations de leur conservation dans les troupeaux.

Le processus de migration du matériel génétique entre les troupeaux a été abordé par les biais des échanges de béliers entre troupeaux.

III. — Résultats

A. — *Les effectifs des reproducteurs*

Dans le tableau 2 sont donnés les effectifs approximatifs des brebis de divers phénotypes colorés dans les différents troupeaux inventoriés en 1979 (agnelage automne 78) et en 1980 (agnelage automne 79), ainsi que celui des mâles de service (tous blancs, rappelons-le) utilisés. Dans le tableau 3 sont données les moyennes des effectifs (ainsi que le nombre de brebis par bélier à la lutte).

B. — *La loi de distribution des troupeaux selon leur taille*

Elle affecte une forme dissymétrique aussi bien pour les troupeaux inscrits que pour les troupeaux non inscrits (cf. fig. 3).

Le test graphique de log normalité fait sur les seuls troupeaux non inscrits pour les mâles et les femelles (les troupeaux inscrits étant trop peu nombreux) est donné dans la figure 4.

C. — *Le sex-ratio à la lutte*

Dans le tableau 3 (déjà cité) on trouvera le nombre moyen de brebis par bélier dans les différents types de troupeau pour les différentes années.

Dans la figure 5 on a porté en abscisses la taille du troupeau femelles non inscrites lors de la lutte de printemps 1979 et de la lutte 1980 pour les troupeaux non déjà présents dans l'enquête 1979 et en ordonnée le nombre de mâles correspondants.

La disposition du nuage de points rend assez vain le calcul d'un coefficient de corrélation.

TABLEAU 3

Taille moyenne des troupeaux, nombre moyen de brebis par bélier à la lutte et prolificité des brebis blanches agnelantes (enquêtes 1979 et 1980)
Average size of flocks, average number of ewes per ram at mating and prolificacy of white lambing ewes (surveys 1979 and 1980)

	Date de l'enquête	Effectifs		Nombre moyen de brebis / bélier	Nombre de troupeaux	Taille moyenne des troupeaux	Brebis blanches ayant agnelé	Nombre d'agneaux nés	Prolificité
		Brebis	Béliers						
<i>Troupeaux non inscrits</i>									
1. Vus en 1979 seulement	1979	5 214	144	36,21	8	651,75	5 189	6 471	1,247
2. Vus en 1979 et 1980	1979	7 096	204	34,78	14	506,86	7 065	7 907	1,119
3. Vus en 1980 seulement	1980	2 524	80	31,55	5	504,80	2 480	2 506	1,010
4. Vus en 1979 et 1980	1980	7 216	213	33,88	14	515,43	7 135	7 506	1,051
5. Tous les troupeaux vus en 1979	1979	12 310	348	35,37	22	559,55	12 255	14 378	1,173
6. Tous les troupeaux vus en 1980	1980	9 740	293	33,24	19	512,63	9616	10 012	1,041
<i>Troupeaux inscrits</i>									
7. Vus en 1979 seulement	1979	2 201	80	27,86	2	1 100,50	1 950	2 260	1,159
8. Vus en 1979 et 1980	1979	2 516	95	26,48	4	629,00	2 101	2 468	1,171
9. Vus en 1980 seulement	1980	2 200	61	36,00	2	1 100,00	2 668	3 063	1,174
10. Vus en 1979 et 1980	1980	2 593	107	24,23	4	648,25	2 185	2 593	1,187
11. Tous les troupeaux vus en 1979	1979	4 717	175	26,95	6	786,17	4 051	4 728	1,167
12. Tous les troupeaux vus en 1980	1980	4 793	168	28,53	6	798,83	4 793	5 656	1,180

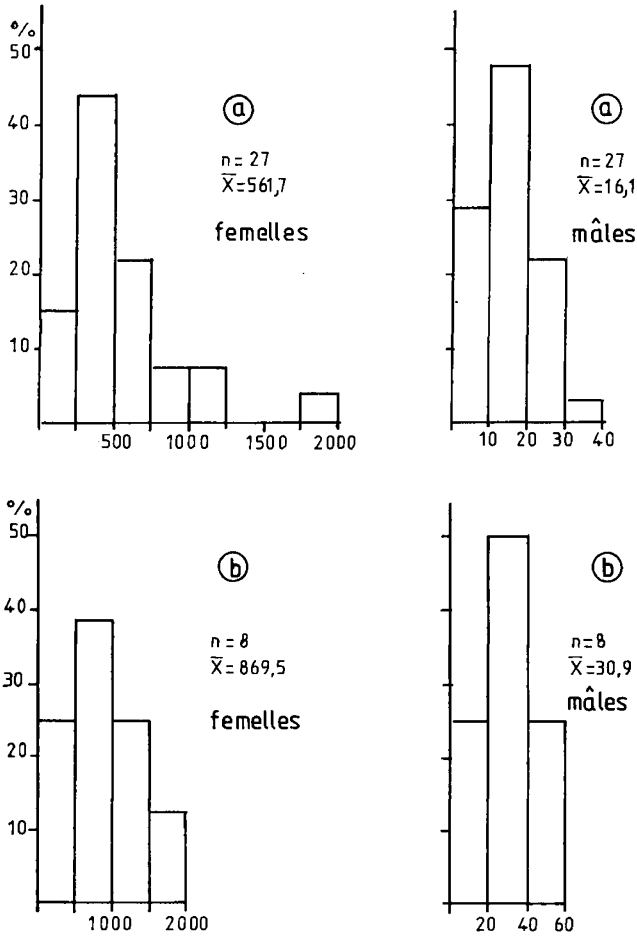


FIG. 3. — Distribution des troupeaux des enquêtes 79 et 80 (effectifs des femelles et des mâles) selon leur taille. On a pris la moyenne 79/80 pour les troupeaux présents les 2 années.

a) Troupeaux non inscrits.

b) Troupeaux inscrits.

Distribution of the flocks of 79 and 80 surveys according their size (ewes and rams). The average size has been taken for the flocks which figure both years.

a) Non registered flocks.

b) Registered flocks.

Dans la figure 6 on a caractérisé les mêmes troupeaux dans le plan effectif des troupeaux femelles/nombre de femelles par mâle à la lutte.

D. — Prolificité des brebis

Dans le tableau 3 on a également reporté les effectifs globaux des naissances qui seront donnés en détail dans l'article suivant, de manière à déterminer la prolificité des brebis lors des agnelages d'automne 78 et 79.

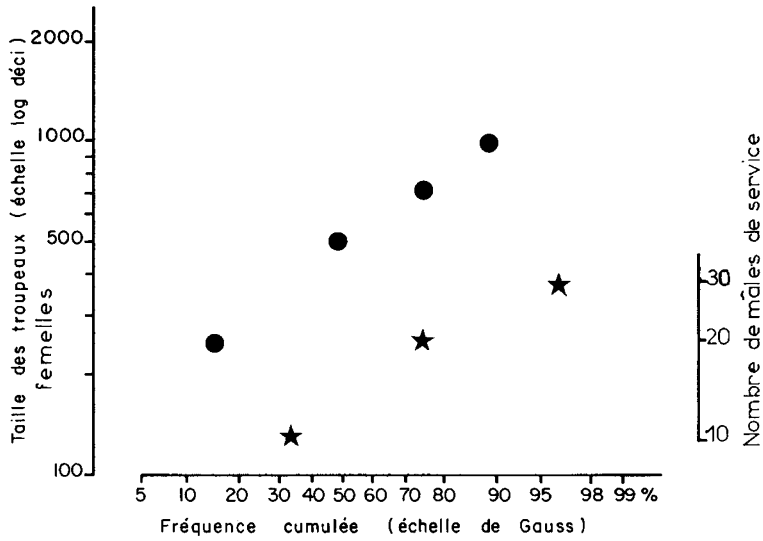


FIG. 4. — Test de log normalité de la loi de distribution de la taille des troupeaux Mérinos d'Arles non inscrits.

Test of a log normal distribution for the flock size of unregistered Arles Merino flocks.

- Femelles
- ★ Mâles
- Females
- Males

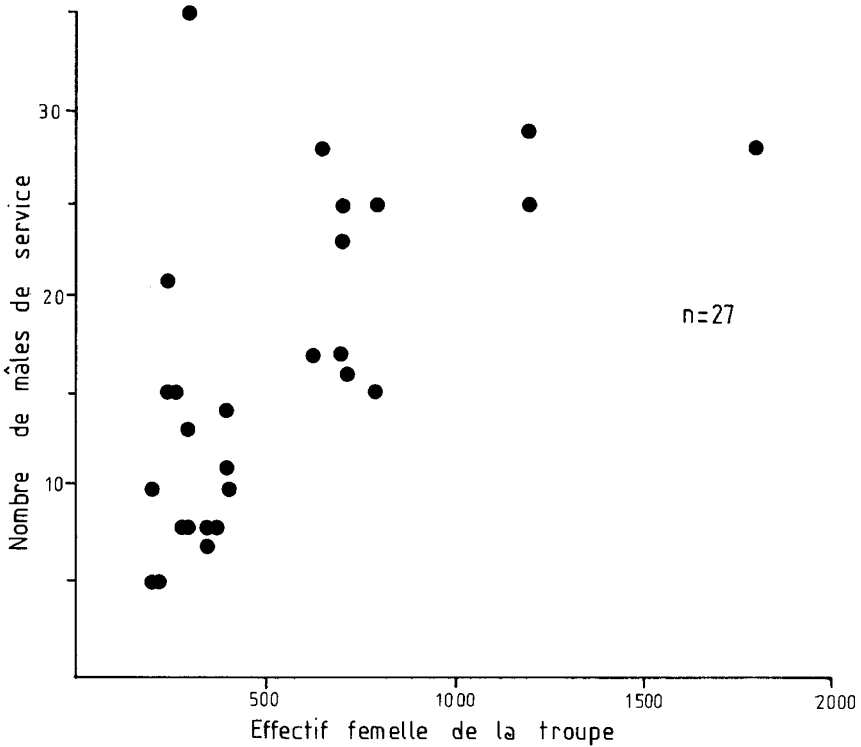


FIG. 5. — Corrélation entre l'effectif femelle des troupeaux et le nombre de mâles de service. Correlation between the size of the ewe flock and the number of used males.

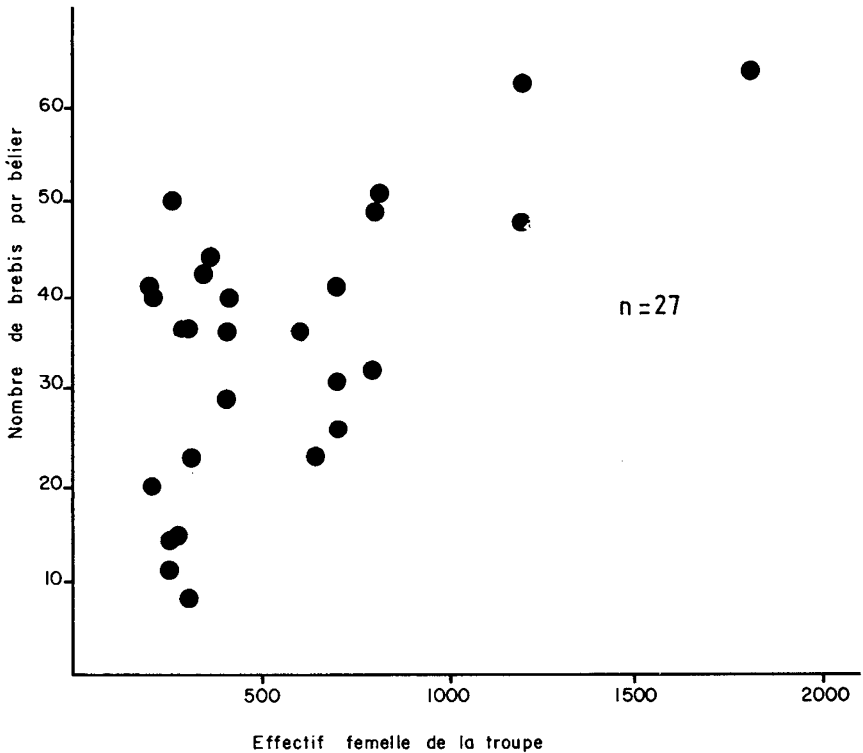


FIG. 6. — *Corrélation entre l'effectif femelle du troupeau et le nombre de femelles par bélier.*
Correlation between the size of the ewe flock and the number of ewes per ram.

E. — *Mouvement des reproducteurs mâles*

La provenance des mâles utilisés pour la lutte de printemps 1979 est donnée dans le tableau 4. Le tableau 5 résume les données du tableau 4.

F. — *Les floucats de diverses couleurs*

La répartition des floucats de diverses couleurs dans les troupeaux de l'enquête 1980 est donnée dans le tableau 6.

G. — *Les fréquences comparées des floucats et des brebis de diverses couleurs*

Dans le tableau 7 on a présenté des paramètres qu'il est possible d'extraire des tableaux 2 et 6 : pourcentage des troupeaux avec floucats, avec floucats colorés, avec brebis colorées, nombre de brebis par floucat, fréquence des floucats et des brebis colorés dans les troupeaux non inscrits et inscrits.

TABLEAU 4

Provenance des béliers utilisés pour la lutte 1979 (enquête 1980)
Origin of the rams used for the 79 mating (1980 survey)

	N° troupeau	Nombre de béliers total	En provenance du propre élevage		En provenance d'autres élevages	
			n	%	Nombre de béliers	N° des élevages (1)
Troupeaux non inscrits	8.	16	16	100		
	10.	25	25	100		
	12.	12	12	100		
	14.	12	12	100		
	15.	33	33	100		
	16.	14	14	100		
	17.	25	0	0	25	19 bis
	19.	11	7	63,6	2, 1, 1	18, x, y
	20.	7	7	100		
	21.	7	4	57	3	10
	22.	20	20	100		
	23.	4	3	75	1	z
	24.	20	20	100		
	25.	7	7	100		
	27.	23	23	100		
	28.	17	17	100		
29.	8	8	100			
31.	10	8	80	2	27	
32.	25	25	100			
Inscrits	9.	20	17	85	2, 1	11, 13
	13.	22	22	100		
	18.	48	48	100		
	11.	17	0	0	17	19 bis
	26.	49	49	100		
	30.	12	12	100		

(1) Les numéros de troupeau renvoient à la liste du tableau 3.
 19 bis est le troupeau du *Merle*, avec son haras de béliers.
 x, y et z sont des troupeaux non inscrits non envisagés dans l'enquête.

H. — Liaison du nombre d'adultes colorés avec la taille des troupeaux

Les corrélations entre le nombre d'animaux colorés, le nombre de floucats et l'effectif des troupeaux de l'enquête 1980 sont données dans le tableau 8.

La liaison entre le nombre de brebis colorées et la taille des troupeaux non inscrits de l'enquête 1980 est illustrée dans la figure 7.

I. — Age des béliers

L'âge moyen des béliers utilisés en 1979 était de 3,3 ans lors de la lutte.

TABLEAU 5

Paramètres concernant la provenance des béliers
Parameters for the origin of the rams

Rubriques	Troupeaux non inscrits	Troupeaux inscrits
Nombre total de troupeaux	19	6
Nombre de troupeaux n'utilisant que leurs propres béliers.	14	4
<i>Pourcentage</i>	<i>73,68</i>	<i>66,60</i>
Nombre total de béliers utilisés	296	168
Nombre de béliers en provenance des propres élevages	261	148
<i>Pourcentage</i>	<i>88,17</i>	<i>88,09</i>
Nombre de béliers étrangers utilisés dans les troupeaux	35	20
Nombre de béliers étrangers en provenance d'élevages inscrits.	25	20
<i>Pourcentage</i>	<i>71,43</i>	<i>100,00</i>
Nombre de béliers étrangers issus du Domaine du Merle	25	17
<i>Pourcentage des béliers issus du Merle parmi les béliers étrangers inscrits</i>	<i>100,00</i>	<i>85,00</i>

IV. — Discussion

A. — *La précision des comptages*

Les effectifs donnés par les éleveurs, en particulier pour les brebis et les agneaux, apparaissent presque tout le temps très arrondis et même assez variables d'une année sur l'autre (cf. tabl. 2), ce qui pourrait cacher de graves imprécisions.

Ces craintes ne semblent pas justifiées. En effet :

- l'enquête a été faite par une même personne (A. SADORGE) qui connaît bien et les éleveurs et les élevages, étant éleveur lui-même. Elle a pu voir que les chiffres étaient effectivement arrondis mais non biaisés;
- les variations d'effectifs d'une année à l'autre sont dues à la condition même des éleveurs qui, rappelons-le, sont des herbaciens, c'est-à-dire doivent louer leurs pacages aussi bien en hiver qu'en été. On voit par ailleurs que ces variations individuelles se compensent : 7 096 brebis en 1979, 7 216 en 1980 par exemple pour les 17 élevages non inscrits qui reviennent dans les deux enquêtes (cf. tabl. 2).

TABLEAU 7

*Fréquence des floucats et des brebis colorées
dans les troupeaux inscrits et non inscrits (enquête de 1980 : agnelage d'automne 79)*
*Frequencies of wethers and of coloured ewes
in registered and non registered flocks (1980 survey)*

Rubriques	Type de troupeau	
	Non inscrits	Inscrits
Nombre total de troupeaux	19	6
Troupeaux avec floucats	17	5
% troupeaux avec floucats	89,5	83,3
Troupeaux avec floucats colorés	15	0
% troupeaux avec floucats colorés	78,9	0,0
Troupeaux avec brebis colorées	18	1
% troupeaux avec brebis colorées	94,7	16,7
Nombre de floucats	32	39
Effectif total des troupeaux	9 740	4 793
Nombre de brebis/floucats	304,38	122,9
Effectif floucats colorés	24	0
Floucats colorés/troupeau	1,27	0,0
Effectifs brebis colorées	125	1
Nombre de brebis colorées/troupeau	6,58	0,17

TABLEAU 8

*Correlation entre les effectifs des floucats, des animaux colorés
et la taille des troupeaux (enquête de 1980)*
*Correlation between the number of wethers, the number of coloured animals
and flock size (1980 survey)*

N°	Variables en corrélation		r_{xy}	
	x	y	Troupeaux non inscrits	Troupeaux inscrits
1	Taille du troupeau	Nombre de brebis colorées dans le troupeau (1).	0,11	— 0,40
2	Taille du troupeau	Nombre d'animaux colorés dans le troupeau (2)	0,19	— 0,40
3	Taille du troupeau	Nombre de floucats colorés dans le troupeau	0,56	0,00
4	Taille du troupeau	Nombre total de floucats dans le troupeau	0,31	0,95

(1) Noires, pie noir ou blaieau.

(2) Brebis et floucats.

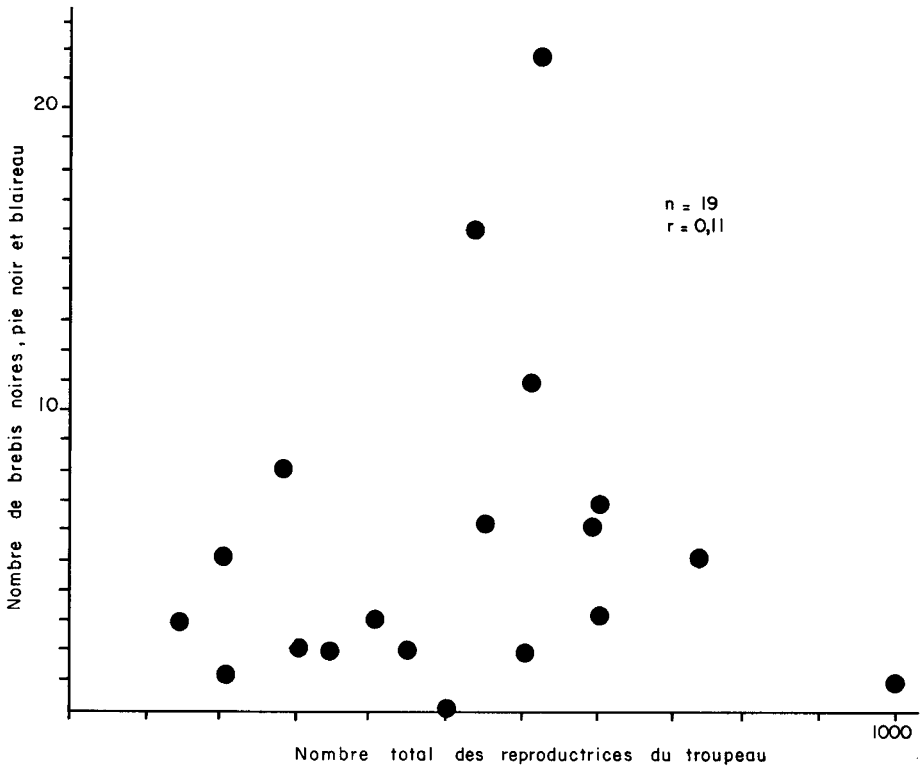


FIG. 7. — Liaison entre le nombre des brebis noires, pie noir ou blaireau dans un troupeau et la taille du troupeau. Troupeaux non inscrits, enquête de 1980.

Number of black, piebald and badger face ewes in a flock and size of the flock. Unregistered flocks, 1980 survey.

Par ailleurs, autre vérification *a posteriori*, les paramètres calculables à partir des effectifs adultes et naissants paraissent tout à fait dans les normes, spécialement le nombre de brebis par bélier ou la prolificité des mères. Il en est de même, comme nous le verrons plus loin, pour la distribution des troupeaux selon leur effectif.

B. — Les caractéristiques démographiques des troupeaux de l'enquête

I. — Effectifs moyens

L'effectif femelle moyen des troupeaux non inscrits est nettement inférieur à celui des troupeaux inscrits (resp. 560 et 513 pour 1979 et 1980, comparés à 786 et 800, soit une différence de 226 à 287 brebis — 28 à 35 p. 100 en moins).

La situation n'est pas la même pour les élevages laitiers de Sardaigne que nous avons étudiés il y a quelques années, les effectifs des élevages inscrits étant inférieurs de 50 p. 100 à ceux des non inscrits, les rendements laitiers bien supérieurs (LAUVERGNE *et al.*, 1973) compensant et au delà l'infériorité numérique.

Pour le *Mérinos d'Arles*, où la production de viande est la principale spéculation et où les prolificités sont comparables de troupeau inscrit à troupeau non inscrit, les éleveurs inscrits pourraient se distinguer des non inscrits par leur meilleure aptitude à « tenir » des effectifs plus importants. Il se pourrait aussi que les éleveurs non inscrits n'aient pas fait état dans l'enquête de troupeaux annexes qu'ils peuvent avoir en association avec d'autres. La chose demande vérification.

2. — *Loi de distribution de la taille des troupeaux*

La figure 4 montre que l'ajustement à une loi log normale des histogrammes de distribution des troupeaux selon les effectifs mâles et femelles à la lutte est bon.

Cette loi de distribution est observée dans d'autres races, aussi bien en Sardaigne qu'en Grande-Bretagne (cf. LAUVERGNE *et al.*, 1973, qui ont testé la log-normalité des races anglaises étudiées par WIENER, 1961).

3. — *La prolificité des brebis*

Les prolificités relevées pour les agnelages d'automne 78 et 79 varient entre 1,04 (troupeaux non inscrits en 1979) et 1,18 (pour les troupeaux inscrits en 1980) (tabl. 4). Ces chiffres concernent les brebis agnelantes. Ils sont tout à fait comparables aux performances observées dans la région (par ex. au chiffre de 1,11 agneau communiqué par le *Syndicat ovin de Salon-de-Provence* en 1979).

4. — *Le sex-ratio à la lutte*

Il vaut en effet mieux employer cette périphrase que le terme de lot de lutte car, en zone *Mérinos d'Arles*, la lutte ne se fait pas en main : les béliers sont lâchés tous ensemble dans le troupeau femelle.

L'examen des figures 4 et 5 montre, comme déjà évoqué, qu'une relation régulière entre la taille des troupeaux femelles et l'effectif des mâles de service est difficile à mettre en évidence, même si en moyenne on retrouve les chiffres avancés par PRUD'HON en 1971 (32,4 alors que nos valeurs moyennes extrêmes sont 27 et 35,4, cf. tabl. 3).

En fait, le nombre de mâles apparaît proportionnel à celui des femelles d'après la figure 5 si l'on fait abstraction du nuage de points situé en haut à gauche. De même, dans la figure 5 apparaît bien une relation régulière, bien que curvilinéaire, entre la taille des troupeaux et le nombre de brebis à la lutte, cet effectif étant en décroissance à mesure que la taille du troupeau augmente, ce qui est compréhensible car, pour les petits troupeaux, il est difficile de descendre en dessous d'un nombre minimum de béliers; on l'avait vu d'ailleurs avec les races anglaises (WIENER, 1961). Toutefois, pour que cette relation soit nette, il faut là aussi faire abstraction d'un nuage de points en haut à gauche. C'est dire que l'on est en présence d'au moins deux populations d'éleveurs quant à l'organisation de la lutte de printemps. En fait, le problème est peut-être même plus compliqué, car la lutte de printemps n'est qu'une des étapes du cycle de production annuelle, voire bisannuelle, des éleveurs de *Mérinos d'Arles*. Il se peut aussi qu'une partie des éleveurs utilisent systématiquement plus de mâles qu'il n'en est besoin, pour

des raisons de sécurité, parce qu'ils y mêlent des mâles jeunes en lesquels ils n'ont pas trop confiance ou simplement par laisser-aller. Une étude plus détaillée serait nécessaire mais elle sort nettement du cadre de notre étude qui s'intéresse à ce paramètre afin de préciser la taille des isolats et leur distribution avec une mention toute particulière au sexe le moins nombreux, donc déterminant les mâles.

5. — *L'intervalle entre générations*

La seule mesure possible de ce paramètre, à l'aide de nos données, l'est chez les mâles avec l'âge des béliers à la mise à la lutte : 3,3 ans. Au Merle, PRUD'HON, en 1971, notait un intervalle de génération de 3,49 années.

Cet âge moyen est aussi à rapprocher des chiffres de 3,1 à 3,9 observés en Sardaigne (LAUVERGNE *et al.*, déjà cités).

6. — *Le système d'échange des béliers*

Nos données révèlent (tabl. 4 et 5) un pourcentage élevé de béliers en provenance du propre troupeau des éleveurs (88 p. 100), aussi bien pour les troupeaux non inscrits qu'inscrits d'ailleurs.

Cette tendance est générale dans l'élevage ovin européen, mais elle n'atteint ce degré d'intensité ni parmi les races anglaises étudiées par WIENER (1961) (au maximum 40 p. 100), ni en race *Sarde* où cette proportion était de 34 p. 100 pour les élevages inscrits et de 58 p. 100 pour les élevages non inscrits.

Peu d'auteurs semblent avoir étudié la motivation de ce phénomène. En Angleterre, cette proportion de béliers autochtones est dans une certaine mesure en rapport avec la taille moyenne des troupeaux d'une race donnée, les races à petits effectifs moyens ayant une plus grande tendance à l'exogamie, car sans doute la consanguinité y est plus menaçante. Mais le phénomène ne semble pas jouer lorsque les tailles atteignent plusieurs centaines de bêtes, cas où, effectivement, la consanguinité est moins à redouter vu le nombre des béliers employés.

En ce qui concerne le *Mérinos d'Arles*, le progrès génétique pâtit sans doute de cette tendance endogame. On peut en effet voir que les béliers sélectionnés par le Flock-book et entretenus dans le haras du Domaine du Merle ne constituent que 7,5 p. 100 des béliers utilisés dans les troupeaux non inscrits (tabl. 5).

En fait la tendance endogame que nous notons au niveau du choix des mâles peut être contrecarrée par des échanges et achats de femelles que l'on peut dans une certaine mesure subodorer d'après les variations parfois notables d'effectifs d'une année à l'autre (cf. tabl. 2) et par des saillies incontrôlées faites par des béliers étrangers au cours de l'estive. Ainsi s'explique par exemple la présence de brebis rouges dans l'élevage n° 17 en 1980 (cf. tabl. 2) et la soudaine apparition d'un lot d'agneaux rouges dans l'élevage n° 21 (1). Toutefois, cette dernière éventualité est sans doute de portée restreinte car les troupeaux estivent en principe une fois la lutte de printemps achevée, surtout les troupeaux inscrits.

(1) D'après des données présentées dans le 2^e article de la série, cf. aussi la figure 2 qui montre la localisation de ce troupeau en estive, proche de la zone du *Mourerous* centrée sur Guillaumes.

C. — *L'utilisation des animaux adultes colorés et des castrats dans les troupeaux*

Nous rappelons tout d'abord que ces adultes colorés peuvent être des femelles ou des mâles castrés (tabl. 2, 6 et 7) et que les troupeaux inscrits ne conservent pratiquement aucun adulte coloré. En tout état de cause même dans les troupeaux non inscrits les fréquences sont faibles : 0,4 p. 100 en 1978, 1,2 p. 100 en 1979 pour les brebis (tabl. 2), cinq fois moins pour les flocats colorés en 1979 (tabl. 7).

Quant à la motivation de cette conservation, on pourrait penser tout d'abord à la pratique du comptage rapide en alpage qui pourrait se combiner avec le guidage si les flocats étaient colorés.

Si la première utilisation (de comptage) prévalait, il devrait y avoir une corrélation étroite entre le nombre total d'animaux colorés et l'effectif des troupeaux, alors que pour la seconde la liaison devrait être nette entre le nombre des flocats colorés et l'effectif des troupeaux.

La première liaison est faible ou inexistante : $r = 0,19$ pour les troupeaux non inscrits, $r = -0,40$ pour les troupeaux inscrits (tabl. 8, ligne 2). En fait, l'examen du nuage de points de la figure 7 montre que — peut-être comme pour le sex-ratio à la lutte — on est en présence de deux populations d'éleveurs : certains qui élèvent en gros d'autant plus de brebis noires qu'ils ont d'animaux et d'autres qui ne tiennent pas compte de cette ratio. Là encore le coefficient de corrélation est d'un secours limité pour suivre le phénomène.

La corrélation entre le nombre de flocats colorés et la taille des troupeaux non inscrits est plus nette, $r = 0,58$ (tabl. 8, ligne 3), mais la liaison beaucoup plus forte entre la taille des troupeaux et le nombre total de flocats, tous blancs dans les troupeaux inscrits ($r = 0,95$: tabl. 8, ligne 4), indique que la couleur ne joue qu'un rôle secondaire en la matière : on conserve des flocats (colorés ou non, peu importe) en tant que meneurs.

Ainsi les animaux colorés conservés dans les troupeaux non inscrits n'ont guère d'utilité pratique objectivement décelable à l'heure actuelle, vu que la laine colorée se vend plutôt plus difficilement que la laine blanche. On doit donc rechercher des raisons traditionnelles que les éleveurs ont d'ailleurs parfois évoquées devant nous : habitudes ancestrales, rôle de talisman, de décoration, etc.

V. — Conclusions

L'étude de la génération parentale montre une population où les méthodes d'élevage, en particulier la pratique de la lutte, varient grandement entre troupeaux. L'endogamie de chaque troupeau est également notablement élevée et mériterait d'être mise en rapport plus étroit avec le système d'élevage. En ce qui concerne la conservation d'adultes (reproducteurs ou non) colorés, on note également des comportements divers qui, à l'échelon de la population, contribuent à maintenir une fréquence, faible il est vrai mais assez constante, d'animaux colorés. Les motivations de telles attitudes restent également à être précisées.

Au total, une telle étude, justifiée par la carence des connaissances en la matière, est encore fort imparfaite et soulève beaucoup plus de problèmes qu'elle n'en résout.

Remerciements

Les commentaires des lecteurs du manuscrit Ph. DREUX (E.N.S. Zoologie), Ph. MÉRAT (I.N.R.A., Génétique animale) et M. PRUD'HON (E.N.S.A. Montpellier) nous ont été d'un précieux secours pour l'élaboration de cet article.

Summary

The color variants in the Arles Merino sheep.

I. Studies in the parent population

Surveys of 1978 and 1979 lambing made resp. in 1979 and 1980 were performed among 35 *Arles Merino* flocks: 8 registred, 27 non registred. These flocks winter in Crau and Camargue plains and spend the summer in the Alpes. This is a preliminary study of the parent population to a mendelian and population genetics study.

The average size of genetic isolates (the flocks) varies between 786 and 800 ewes for the registred flocks and 513 and 560 ewes for the unregistred ones in resp 1978 and 1979. The corresponding average numbers of males are, 29, 28, 16 and 16.

The distribution law for the size of female and male unregistred isolates is log normal. There is an average of 27 to 28.5 ewes for ram at mating in registred flocks and 33 to 35.4 for the unregistred ones. The linkage between this parameter and the size of flocks is not regular, this could indicate a kind of diversity in the behaviour of breeders. At autumn lambing the prolificacy of ewes was between 1.04 and 1.18 lamb for lambing ewe.

The exchange of genetical material for the male sex is restricted: only 12 p. 100 for both registred and unregistred flocks, even if the flocks are geographically quite close from each other during the wintering, when the mating is performed. Some uncontrolled migrations of genes may be done during the summertime when *Merino* flocks are mixed with other flocks on summer pastures.

In registred flocks only white coloured reproducers are accepted but 3 ewes. In unregistred flocks if all the males are white there are some coloured ewes: red (.03 and .02 p. 100 in resp. 78 and 79), black or black piebald (resp. .4 and .8 p. 100), or badger face (resp. .008 and .3 p. 100). The grand total of coloured ewes was .4 p. 100 in 1978 and 1.2 p. 100 in 1979. In these unregistred flocks there are, moreover, some wethers (called floucats) which may be coloured: 3 p. 100 at the 1980 survey.

Coloured ewes or wethers are obviously not kept for the use of counting the flocks in the field. It looks like the wethers are used as leaders of the flocks, specially in the registred flocks but without taking account if they are coloured or not. Therefore one thinks that keeping some coloured adults is an heritage of tradition.

Références bibliographiques

- ADALSTEINSSON S., 1970. Colour inheritance in *Icelandic* sheep and relation between colour, fertility and fertilization. *J. Agr. Res. Icel.*, **2**, 3-135.
- CURTIS C., 1979. The black and coloured wool industry in Australia. Australian Wool Corporation, Melbourne, Australia, 27 p. Ronéoté.
- DESIGNES A., PEYROUX B. DU, 1971. Les races *Mérinos*, in Les principales races de l'Élevage Français, Cofranimex, Paris, fasc. de 8 p.
- LAURANS R., 1976. Les animaux meneurs de troupeaux ovins transhumants du Midi méditerranéen. 1^{er} Coll. Ethnosci. Paris, nov. 1976. Institut international d'Ethnoscience, Paris, 50.
- LAUVERGNE J. J., 1961. Sur le déterminisme génétique de la couleur noire dans la race *Bleu du Maine*. *Ann. Génét. (Sem. Hôpit.)*, **2**, 47-52.
- LAUVERGNE J. J., 1969. Hérité de la couleur blanche du mouton *Berrichon* croisé à des *Solognots*. *Ann. Gén. Sél. Anim.*, **1**, 219-226.

- LAUVERGNE J. J., 1975. Génétique de la couleur de la toison de trois races ovines françaises : *Berrichone, Bizet et Solognote*. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, **7**, 263-276.
- LAUVERGNE J. J., 1980. Le petit élevage de moutons colorés en Australie. *Ethnozootecnie* (26), 65-71.
- LAUVERGNE J. J., ADALSTEINSSON S., 1976. Gènes pour la couleur de la toison de la brebis *Corse*. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, **8**, 153-172.
- LAUVERGNE J. J., BOYAZOGLU J. G., CARTA R., CASU S., 1973. Caractéristiques démographiques de la race ovine *Sarde*. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, **5**, 53-72.
- LAUVERGNE J. J., HOOGSCHAGEN P., 1978. Genetic formulas for the colours in the *Texel*, the *Dutch* and the *Zwartbles* sheep in the Netherlands. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, **10**, 343-351.
- LAUVERGNE J. J., ROUGEOT J., DES TOUCHES C., 1979. Coloured sheep and wool industries in France, in « Breeding coloured sheep and using coloured wool ». Proc. nat. Congr. Adelaide, South-Australia, South-Australian coloured sheep owners Society. Adelaide, 127-129.
- PRUD'HON M. H., 1971. Étude de paramètres influençant la fécondité des brebis et la mortalité des agneaux d'un troupeau de race *Mérinos d'Arles*. Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- QUITTET E., 1965. Races ovines françaises. *La Maison Rustique*, Paris, 2^e éd., tirage 1976, 64-69.
- ROUGEOT J., 1980. Réflexions sur les productions de la laine et de la peau de mégisserie dans l'élevage des moutons en France. Rapport à la Commission ovine du Plan. I.N.R.A., Laboratoire des Pelages et Fourrures, 78350 Jouy-en-Josas, 44 p. + annexes. Ronéoté.
- SACSOS, 1979. Breeding coloured sheep and using coloured wool, National Congress Adelaide, South-Australia, South-Australian coloured sheep owners Association, Adelaide, S.A. Australia, 229 p.
- WIENER G., 1961. Population dynamics in fourteen lowland breeds of Sheep in Great Britain. *J. Agric. Sci.*, **57**, 21-28.
-