

CROISEMENTS ENTRE LES RACES OVINES PRÉALPES DU SUD ET FRISONNE (OSTFRIESISCHES MILCHSCHAF).

II. — REPRODUCTION, VIABILITÉ, CROISSANCE, CONFORMATION.

G. RICORDEAU et J.-C. FLAMANT

Avec la collaboration technique de P. PETREQUIN, B. MIRMAN et M. CARPENTIER

*Station de Génétique quantitative et appliquée,
Centre national de Recherches zootechniques, 78 - Jouy-en-Josas
Institut national de la Recherche agronomique*

SOMMAIRE

Les différents types d'animaux croisés obtenus à partir des races *Préalpes du Sud* et *Frisonne* ont été étudiés du point de vue des caractères de reproduction, viabilité des jeunes de la naissance à 1 an, poids à la naissance, croissance et développement des agnelles, qualité bouchère des carcasses d'agneaux mâles.

Par rapport aux animaux de race pure *Préalpes*, les brebis croisées *Frisonnes* tendent à avoir un début de saison sexuelle plus tardif, leur durée de gestation est plus courte de 1 jour en moyenne et leur taux de prolificité est supérieur de 10 ou 26 p. 100 suivant l'âge à la première mise bas (1 ou 2 ans). Au-delà de 5/8 de sang *Frison*, les animaux croisés manifestent une très grande sensibilité aux affections pulmonaires.

Par suite du format plus élevé de la race *Frisonne*, les produits de croisement sont plus lourds à la naissance et ont une meilleure croissance. De même, les carcasses des mâles F₁ ont une moins bonne conformation que celle des *Préalpes* et leur « maturité physiologique » est insuffisante à l'abattage.

INTRODUCTION

L'amélioration de la production laitière des brebis peut se concevoir de deux façons, d'ailleurs non exclusives : sélection en race pure ou croisement avec des races plus productives. La sélection en race pure étant réalisée en France sur une vaste échelle dans le cadre du contrôle laitier, il nous a paru utile d'entreprendre un essai préliminaire pour déterminer les possibilités d'amélioration génétique de la race *Préalpes du Sud* (très voisine dans le type et dans ses performances de la race *Lacaune*

soumise à la traite dans la région de Roquefort) par croisement avec la race laitière de la Frise orientale (*Ostfriesisches Milchschaft*) reconnue excellente productrice de lait, facile à traire et féconde dans sa zone d'origine, mais réputée d'adaptation difficile (FLAMANT et RICORDEAU, 1969).

Cet essai a été entrepris au domaine expérimental de Brouessy, de 1959 à 1966, sur un effectif limité. Il a permis d'effectuer des comparaisons entre les performances zootechniques des animaux croisés et de leurs témoins *Préalpes* de race pure. Ces comparaisons portent ici sur les caractères de reproduction et de viabilité des femelles, sur le poids à la naissance de tous les produits nés, sur la croissance et la conformation des femelles conservées pour l'élevage, sur la qualité des carcasses de mâles *Préalpes* et F₁ (première année seulement). Les données concernant les performances laitières seront traitées ultérieurement.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Matériel animal

Les différents types d'animaux suivants ont été produits :

P	:	race pure	<i>Préalpes du Sud</i>
F	:	race pure	<i>Frisonne</i>
F ₁	:	♂ ♂ F × ♀ ♀ P	
3/4 F	:	♂ ♂ F × ♀ ♀ F ₁	
5/8 F	:	♂ ♂ F ₁ × ♀ ♀ 3/4 F	
7/8 F	:	♂ ♂ F × ♀ ♀ 3/4 F	
F ₂	:	♂ ♂ F ₁ × ♀ ♀ F ₁	

Chaque génération de brebis croisées a été comparée à un lot contemporain de *Préalpes* de race pure. Le lot témoin de brebis *Frisonne* que nous avions créé au départ a été décimé par la pasteurellose et n'a pu être reconstitué par la suite ; avec les animaux qui ont survécu et leurs produits, nous disposons d'un lot trop réduit pour être représentatif, mais dont les performances peuvent servir de repère.

2. Conditions d'élevage

Les animaux croisés et leurs témoins *Préalpes* ont reçu une alimentation comparable pendant les deux premières lactations. Ils ont été saillis à 18 mois (1^{re} année de l'essai) puis régulièrement à 7 mois par la suite. Sauf exception, la traite a été pratiquée 1 à 3 jours après la mise bas et les agneaux femelles ont été alimentés au « baragneau » (1), avec du lait de brebis (15 premiers jours) puis avec du lait reconstitué (pendant 25 jours), le sevrage intervenant en moyenne à 40 jours d'âge.

3. Reproduction

On a utilisé 5 béliers *Frisons*, 15 *Préalpes* et 7 F₁ en saillie ou en insémination ; dans les deux cas, les interventions ont été répétées lorsque les chaleurs persistaient plus de 24 heures.

Les paramètres de fécondité correspondent aux définitions suivantes (DESIGNES et DARPOUX, 1964) :

- taux de fertilité : brebis pleines pour 100 brebis saillies ;
- taux de prolificité : agneaux nés pour 100 mères ayant mis bas.

4. Viabilité

Depuis le début de l'essai, nous avons enregistré toutes les éliminations des agnelles, de la naissance à 1 an, en les classant schématiquement de la façon suivante :

- pasteurellose ;
- pneumonie sans pasteurellose ;

(1) Récipient spécial avec 12 tétines pour le biberonnage en série (cf. C. N. E. R. N. A., 1963).

- déformation des membres, arthrites ;
- agneaux faibles à la naissance et s'adaptant mal au biberonnage ;
- agnelles de petit format à 7 mois, non saillies en première année.

Une telle statistique ne peut cependant prétendre à une grande précision compte tenu de la difficulté de diagnostiquer les causes de réformes qui, par ailleurs, ne sont pas indépendantes entre elles : une agnelle guérie de la pasteurellose a, par exemple, beaucoup de chance de se retrouver éliminée ultérieurement pour malformation ou insuffisance de poids.

5. Les pesées

Elles ont été effectuées tous les 20 jours de la naissance à la saillie, puis ensuite 3 fois par an : après la mise bas, à 2 mois de lactation et à la période des saillies. On a calculé ensuite les poids à âge fixe (1, 3, 5, 7, 12, 19, 26 et 36 mois) et 2 gains moyens journaliers (1 à 7 et 7 à 12 mois). Nous considérerons les poids à 7 et 12 mois comme représentant respectivement le poids à la première saillie et le poids à la mise bas.

6. Les mensurations externes

Elles ont été effectuées 1 fois par an, 1 mois après les saillies environ (8, 20, 32, 44, 56 et 68 mois). On a retenu 5 mesures faciles à prendre à la toise et bien répétibles : les hauteurs au garrot et au niveau des reins, la profondeur de poitrine, la largeur du bassin au niveau des hanches et la longueur du corps prise de la pointe de l'épaule à la pointe des fesses.

7. Le jugement des carcasses

Il a été effectué uniquement la première année sur des mâles F_1 et des *Préalpes* : 33 agneaux F_1 (dont 55 p. 100 de jumeaux) et 27 agneaux *Préalpes* (dont 52 p. 100 de jumeaux).

Les mesures prises sur les carcasses (poids et longueur du canon, longueur et largeur du gigot, longueur queue-cou, poids du gras de rognon) sont celles indiquées par BOCCARD, DUMONT et PEYRON (1964).

RÉSULTATS

I. — CARACTÈRES DE REPRODUCTION

1. Lutte — Décalage de la saison sexuelle

À Brouessy, la lutte du troupeau des brebis laitières commence régulièrement au début du mois d'août. Les 2 premières années de l'expérience, les béliers *Frisons* adultes ont manifesté peu d'ardeur à couvrir les brebis *Préalpes*, aussi avons-nous dû pratiquer l'insémination artificielle avec du sperme frais non dilué. Le taux de réussite a d'ailleurs été presque aussi bon qu'en saillie naturelle (73,4 et 96,2 p.100 après 1 et 2 cycles sur 72 brebis inséminées contre 82,5 et 95,2 p. 100 sur 103 brebis contemporaines saillies normalement). Cette « maladresse » des béliers *Frisons*, déjà signalée par MARRE en 1910 lors du premier essai d'accouplement avec des brebis *Lacaune*, peut s'expliquer par un retard de la période d'activité sexuelle des *Frisons*, mais elle traduit plus vraisemblablement un caractère de race puisque, même en septembre et novembre, l'ardeur sexuelle des béliers *Frisons* est restée plus faible que celle observée avec les béliers *Préalpes du Sud*.

Chez les agnelles F_1 les chaleurs sont apparues aussi rapidement que chez les *Préalpes*. Avec les 5/8 et les 3/4 F on enregistre un retard de 7 à 9 jours (fig. 1). Pour le petit lot d'agnelles 7/8 F, le décalage est encore plus net : 9,1 p. 100 fécondées au

cours des 4 premières semaines de lutte, le reste au cours des 8 semaines suivantes. Ces résultats correspondent aux observations antérieures, notamment celles de GOOR (1966) en Israël et, plus généralement, sont en accord avec les données d'HAFEZ (1952) concernant les croisements entre races à saison sexuelle de durées différentes. Les brebis F_1 manifestent leur début d'activité sexuelle en juillet-août, à une époque intermédiaire entre celle des *Préalpes* (avril-mai : MAULÉON, 1964) et celle des *Frisonnes* pures (septembre-octobre), ce qui ne les retarde pas nettement par rapport aux *Préalpes* puisque le contrôle des chaleurs n'a jamais commencé avant le début du mois d'août. Par contre, un accroissement du pourcentage de sang *Frison* décale le début de la saison sexuelle vers l'automne et il en résulte des retards sensibles par rapport aux *Préalpes* pures.

2. Fécondité

Le nombre d'agneaux obtenus pour 100 brebis à la lutte dépend du taux de fertilité et du taux de prolificité (tabl. 1).

Taux de fertilité.

Dans le cas de brebis mises à la lutte à 19 mois, la proportion de pleines varie de 92 à 97 p. 100 avec les *Préalpes* et les F_1 . Cette proportion est moins élevée pour les brebis saillies à 7 mois, mais elle ne tombe pas en dessous de 88 p. 100 avec les trois catégories : *Préalpes*, F_1 et $3/4 F$.

Si les agnelles sont bien alimentées et si l'on évite de faire saillir les animaux ayant eu une faible croissance (1 à 8 p. 100 des agnelles nées vivantes), les saillies précoces semblent parfaitement réalisables en pratique, sans qu'il soit nécessaire de faire appel à des traitements hormonaux.

Prolificité.

En 1960 et 1961, le taux de prolificité est identique pour les femelles *Préalpes* saillies par des mâles *Préalpes* ou des mâles *Frisons* de race pure (142 et 141 p. 100). Dans ce cas, la race du père n'a eu aucune influence sur la prolificité des mères.

A l'âge adulte (4 ans et plus) le taux de prolificité des brebis *Préalpes* est de 157 p. 100, alors que celui des *Frisonnes* atteint 200 p. 100, chiffre voisin de celui cité dans la bibliographie (FLAMANT et RICORDEAU, 1969).

Les brebis croisées ont une prolificité supérieure à celle des témoins *Préalpes*, surtout les F_1 ayant mis bas la première fois à 2 ans. Dans le cas des agnelles de 1 an, la différence moyenne, en valeur relative, est de 6,4 p. 100 pour les F_1 , de 8,7 p. 100 pour les $5/8 F$ et de 10,3 p. 100 pour les $3/4 F$. Les 22 agnelles F_2 ont un taux de prolificité élevé (131,8 p. 100 à 1 an) mais ce résultat a été enregistré sur une seule année (1966) et sans témoin *Préalpes*. A l'âge adulte, le taux de prolificité des F_1 est voisin de 200 p. 100 et celui des $3/4 F$ doit être au moins aussi bon si l'on tient compte des résultats des 2 premières mises bas. Dans l'ensemble, la prolificité augmente avec le pourcentage de sang *Frison*, mais la différence est très faible entre les F_1 et les $3/4 F$; ces résultats sont pratiquement comparables à ceux de GOOR (1966).

La saillie précoce (à 7 mois) réduit le taux de prolificité à la première mise bas mais semble également avoir une influence défavorable lors de la mise bas suivante. Cela est assez net pour les brebis F_1 , mais peu sensible pour les *Préalpes* dont la fécondité est plus faible.

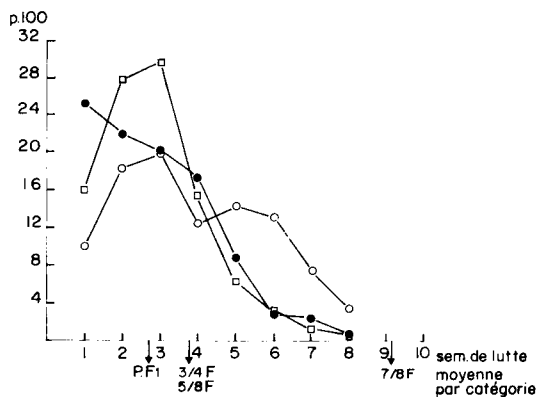


FIG. 1. — Pourcentage de brebis fécondées au cours des premières semaines de lutte

- Préalpes P (n = 171)
 - croisées F₁ (n = 141)
 - — 3/4 F (n = 119)
 - — 5/8 F (n = 19)
 - — 7/8 F (n = 11)
- ↓ indiquent les moyennes par catégorie

TABLEAU I

Taux de fertilité et de prolificité

Age à la mise bas (années)	Fertilité (brebis pleines en p. 100 des saillies)			Prolificité (nombre de mises bas et p. 100)									
	1	2	3	1		2		3		4		≥ 5	
				n	p. 100	n	p. 100	n	p. 100	n	p. 100	n	p. 100
Préalpes {	(a)	92,1	94,6			49	124,5	28	153,6		157,0		
	(b)	90,7	90,4	96,2	97	109,2	74	121,6	24	145,8			
F ₁ {	(a)		95,3	96,7			50	162,0	43	167,4	29	182,8	
	(b)	89,9	90,9	98,3	49	116,3	38	134,2	40	162,5	14	192,8	50
5/8 F (b)	84,2			16	118,8								
3/4 F (b)	91,3	88,2	90,9	68	102,6	43	141,9	23	152,2				
Frisonnes (b) ..				5	102,0	8	137,5	5	140,0	4	175,0	4	225,0

146 brebis Préalpes de 2 et 3 ans saillies par des ♂♂ Préalpes : 142,5 p. 100 } 1960 et 1961
 149 brebis Préalpes de 2 et 3 ans saillies par des ♂♂ Frisons : 140,9 p. 100

(a) première mise bas à 2 ans

(b) première mise bas à 1 an.

3. — *Durée de gestation*

La durée de gestation est en moyenne de 146,7 jours pour les *Préalpes* contre 144,8 jours pour les 19 *Frisonnes* de race pure (tabl. 2). Les animaux croisés ont une durée de gestation plus courte que celle des *Préalpes*. En ce qui concerne les F₁ ou 3/4 F, la réduction est de 1,1 jour (presque toujours significative). Pour éliminer les variations dues à l'année et à l'âge des animaux, nous avons calculé la différence pondérée (\bar{d}_i) des moyennes annuelles entre chaque catégorie de croisées et les *Préalpes* témoins de même âge : le résultat est identique (tabl. 2 b). GOOT (1966), DIMAKOPOULOS et al. (1967) observent également des durées de gestation plus courtes (2 à 5 jours) pour les brebis *Frisonnes* et croisées que pour les brebis *Awassi* et *Chios*.

TABLEAU 2
Durées de gestation

Années	Brebis <i>Préalpes</i> avec				F ₁		3/4 F	
	♂ ♂ <i>Frisons</i>		♂ ♂ <i>Préalpes</i>		n	Durée (σ)	n	Durée (σ)
	n	Durée (σ)	n	Durée (σ)				
1960	86	146,5 (2,1)	68	146,8 (2,0)				
1962			63	146,3 (2,5)	60	144,6** (1,9)		
1963			80	146,9 (2,6)	79	145,4** (2,4)	16	145,9* (2,3)
1964			47	146,6 (2,7)	68	145,7* (2,1)	40	144,9** (2,5)
1965			70	146,4 (2,3)	62	145,8 (2,3)	57	145,5* (2,1)
Total.....	86	146,5	328	146,6	269	145,4	113	145,3

a) Moyennes annuelles.

De 1963 à 1964 la durée moyenne de gestation de 19 *Frisonnes* pures est de 144,8 jours.

En 1966, la durée de gestation de 22 agnelles F₂ est de 145,1 jours.

* Différence peu significative.

** Différence très significative.

b) Différence pondérée par rapport aux *Préalpes* contemporaines de même âge $\bar{d}_i = \frac{\sum w_i d_i}{\sum w_i}$

$$\text{avec } w_i = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_1 \text{ — } 1,1 \text{ j} \\ 3/4 F \text{ — } 1,1 \text{ j} \\ Frisonnes \text{ — } 1,8 \text{ j} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \sum w_i = 132 \\ \sum w_i = 61 \end{array}$$

On notera qu'en 1960, la durée moyenne de gestation des brebis *Préalpes* saillies par les béliers *Frisons* est comparable à celle de leurs contemporaines saillies par des béliers *Préalpes*, le poids de naissance des agneaux ayant été cependant très différent dans les deux cas.

II. — VIABILITÉ

La statistique des réformes est présentée dans le tableau 3. En 1960 et 1961, la mortalité est peu importante aussi bien chez les *Préalpes* que chez les F_1 . En 1962, la pasteurellose apparaît sur les agnelles $3/4$ *Frison* (36 p. 100 de perte) et touche également 31 p. 100 des agnelles *Préalpes*. La situation est la même en 1963, les pertes dues à la pasteurellose atteignant 40 p. 100 sur un petit lot d'agnelles $7/8$ F. En 1964, l'utilisation d'un autovaccin supprime directement les pertes dues à la pasteurellose, toutefois certaines agnelles $7/8$ *Frison* présentent des symptômes caractéristiques de cette maladie (les autopsies et analyses révèlent une congestion du foie et des poumons mais ne permettent pas d'isoler de *Pasteurella*).

TABLEAU 3
Réforme des agnelles pendant la première année (en p. 100)

		n	Causes de réformes					Total
			Pasteurellose	Pneumonies	Arthrites	Faibles à la naissance	Petit format à 7 mois	
1960 et 1961	<i>Préalpes</i> ...	106	3,8				0,9	4,7
	F_1	82	7,3				2,4	9,8
1962	<i>Préalpes</i> ...	49	30,6			6,1	6,1	42,8
	75 %	86	36,0			1,2		37,2
1963	<i>Préalpes</i> ...	60	30,0				5,0	35,0
	75 %	62	32,2				8,0	40,2
	87 %	10	40,0				10,0	50,0
1964	<i>Préalpes</i> ...	28			14,3	10,7	7,1	32,1
	63 %	22			4,5	4,5		9,1
	75 %	24			16,7			16,7
	87 %	27		22,2	11,1	11,1	11,1	55,5
1965*	50 % F_1 ..	36		2,8	2,8		5,5	11,1
	50 % F_2 ..	50		14,0	2,0	2,0	10,0	28,0
	75 %	33		33,3	6,1		3,0	42,4

* La plupart de ces agnelles ayant été déplacées dans une autre ferme expérimentale, on a tenu compte uniquement des réformes avant 6 mois.

En 1965, on vaccine à nouveau, mais seulement 70 p. 100 des mères et des produits pour apprécier l'efficacité de la vaccination. Si on n'enregistre pas de pasteurellose caractérisée, de nombreuses agnelles sont éliminées pour pneumonie ou toux persistante (l'autopsie de quelques animaux malades mais non vaccinés ne permet de déceler aucune infection). Ces réformes sont de 3 p. 100 pour les F_1 , de 14 p. 100 pour les F_2 et de 33 p. 100 pour les $3/4$ F.

En cumulant toutes les éliminations, on a une idée assez nette de la sensibilité

des différentes catégories d'animaux. Les *Préalpes* apparemment très rustiques sont en fait très sensibles à la pasteurellose, celle-ci étant cependant apparue initialement sur les croisées. Les agnelles F_1 ont donné d'excellents résultats (10 et 11 p. 100 de pertes en 1960, 1961 et 1965) ainsi que les agnelles possédant 63 p. 100 de sang *Frisson*. En revanche, les agnelles possédant 75 ou plus de 75 p. 100 de sang *Frisson* ont été réformées en grand nombre, soit par suite de pasteurellose, soit par suite d'un mauvais état général. En 1965 le taux de réforme a été nettement plus faible pour les agnelles F_1 que pour les agnelles F_2 possédant le même pourcentage de sang *Frisson* (11 p. 100 contre 28 p. 100) ce qui correspond vraisemblablement à la ségrégation des génotypes *Frisson* dans la deuxième génération.

Dans l'ensemble les pertes paraissent élevées, mais il faut tenir compte des considérations suivantes :

- les éliminations sont comptées (sauf en 1965) de la naissance à la première mise bas ;
- toutes les agnelles nées viables (quel que soit leur poids de naissance) ont été séparées de leur mère quelques jours après leur naissance et sont restées en stabulation permanente jusqu'à la saillie ;
- le biberonnage de tous les agneaux dans un seul local, et dans un espace limité, a favorisé largement la propagation de l'ecthyma ou du muguet et permis ainsi le développement de la pasteurellose ;
- beaucoup d'agnelles sont issues de mères ayant mis bas à 1 an ;
- la saillie à 7 mois a entraîné l'élimination d'agnelles insuffisamment développées qui auraient pu, en partie, être récupérées pour une première mise bas à 2 ans ;
- ces réformes ont été observées dans un seul troupeau et dans des conditions d'élevage en bergerie peu favorables aux animaux de type *Frisson*.

III. — CROISSANCE

1. Poids à la naissance. Différences moyennes

Les résultats sont inscrits dans le tableau 4 pour les *Préalpes* témoins et 5 catégories d'agneaux croisés (F_1 , F_2 , 5/8, 3/4 et 7/8 de sang *Frisson*). Pour simplifier l'interprétation des données (rendue difficile par suite de la multiplicité des facteurs de variation et de la dissymétrie dans la distribution des poids à la naissance) nous avons seulement tenu compte du type de naissance des agneaux (simples ou jumeaux) et de l'âge des mères. Nous avons cumulé les données des mâles et des femelles et négligé les différences d'âge au premier agnelage : en effet, l'écart entre les poids de naissance des agneaux nés de brebis précoces (2^e agnelage à 2 ans) ou de brebis tardives (1^{er} agnelage à 2 ans) n'est pas significatif, sauf dans un cas (tabl. 4).

Par rapport aux *Préalpes*, les agneaux croisés de toutes catégories sont plus lourds en moyenne de 22,8 p. 100 s'il s'agit d'agneaux nés simples et de 16,4 p. 100 s'il s'agit de jumeaux.

Pour éliminer l'influence de l'âge de la mère et de l'année, nous avons réalisé de 1960 à 1962 un schéma d'accouplements réciproques avec des brebis *Préalpes* saillies

TABLEAU 4
Poids à la naissance des agneaux en fonction de l'âge des mères

Catégorie des agneaux	Age des mères								En p. 100 par rapport aux <i>Préalpes</i>	
	1 an		2 ans (1)		3 ans (1)		4 ans		n	+
	n	\bar{x} (σ)	n	\bar{x} (σ)	n	\bar{x} (σ)	n	\bar{x} (σ)		
<i>Préalpes</i> { S ... J ...	70	3,34 (0,63)	63	3,29 (0,66)	13	3,40 (0,92)	79	3,88 (0,71)		
	10	2,32 (0,37)	52	2,83 (0,66)	28	2,90 (0,66)	134	3,27 (0,63)		
F ₁ { S J	13	4,01 (0,70)	28	4,02 (0,76)	13	4,38 (0,82)	114	4,73 (0,77)	168	22,4
	8	3,09 (1,02)			22	3,85 (0,37)	174	3,80 (0,73)	204	16,6
F ₂ { S J					13	4,39 (0,89)	9	4,28 (0,71)	22	21,4
					26	3,73 (0,62)	57	3,40 (0,71)	83	11,7
5/8 F { S J					14	3,77 (0,58)	30	3,98 (0,70)	44	24,3
3/4 F { S J	53	3,77 (0,76)	58	4,24 (0,83)	20	4,74 (0,75)	6	5,73 (0,27)	137	25,1
	22	2,85 (0,76)	91	3,14 (0,77)	68	3,54 (0,70)	14	3,92 (0,88)	195	16,8
7/8 F { S J	35	3,81 (0,75)	8	4,36 (1,07)					43	17,5
	18	2,64 (0,56)	13	3,18 (0,56)					31	13,2
Ensemble des croisés.....									370	22,8
									557	16,4

(1) Nous avons regroupé : 2^e agnelage à 2 ans et 1^{er} agnelage à 2 ans (différence non significative) ; 3^e agnelage à 3 ans et 2^e agnelage à 3 ans (différence non significative sauf pour les *Préalpes*).

S agneaux nés simples, J agneaux nés jumeaux.

alternativement d'une année à l'autre par un bélier *Préalpes* et un bélier *Frison*. Les résultats obtenus (tabl. 5) montrent la différence importante entre agneaux simples

TABLEAU 5
Accouplements réciproques : 36 couples

Type de naissance	Agneaux		F ₁ par rapport aux <i>Préalpes</i>	
	<i>Préalpes</i>	F ₁	kg	P. 100
Simplex	3,82 kg	4,81 kg	+ 1,00	+ 25,9
2 jumeaux	6,79 kg	7,95 kg	+ 1,16	+ 17,1
kg	+ 2,97	+ 3,14	} jumeaux par rapport aux simples	
P. 100.....	77,7	65,3		

TABLEAU 6
Croissance pondérale

Age en mois	Préalpes (première mise bas à 2 ans)				Préalpes (1 an)				F ₁ (2 ans)			
	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	σ	CV %	n
Naissance ...	3,42	0,65	19,0	50	3,29	0,67	20,3	147	4,28	0,88	20,5	53
1	8,73	1,72	19,8	50	9,16	1,66	18,1	147	10,98	1,64	14,9	53
3	20,14	3,25	16,2	50	20,42	3,45	16,9	147	23,81	3,17	13,3	53
5	26,92	4,03	15,0	50	27,78	4,72	17,0	147	31,80	4,92	15,5	53
7	31,46	4,93	15,7	50	32,00	4,85	15,1	140	37,75	5,32	14,1	53
12	37,13	5,67	15,3	47	40,48	5,35	13,2	120	44,84	5,87	12,4	48
19	40,66	6,08	15,0	43	47,05	5,24	11,2	78	51,29	5,89	11,5	47
26	48,97	4,67	9,5	39	51,75	6,20	12,0	60	58,87	6,10	10,4	46
36	53,00	6,70	12,6	20	56,60	5,80	10,3	24	60,80	7,30	12,0	41
Gain moyen journalier en g												
G ₁ - 7	126	22	17,5	50	126	22	18,0	140	148	28	18,8	53
G ₇ - 12	38	14	37,2	44	52	19	37,8	119	44	15	34,0	48
Poids à 7 et 12 mois en p. 100 du poids obtenu à 3 ans												
7		59,3 p. 100				56,5 p. 100				62,0 p. 100		
12		70,0 p. 100				71,5 p. 100				73,8 p. 100		

TABEAU 6 (suite)

Age en mois	F ₁ (1 an)				F ₂ (1 an)				5/8 Frisons (1 an)				3/4 Frisons (1 an)				7/8 Frisons (1 an)		Frisonnes de race pure	
	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	σ	CV %	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n
Naissance	4,03	0,84	20,9	101	3,58	0,66	18,4	42	3,81	0,84	21,9	109	3,82	0,84	21,9	109	3,51	17	3,90	17
1	11,08	2,01	18,1	101	10,21	1,92	18,8	42	10,89	2,12	19,9	111	10,65	2,12	19,9	111	9,98	17	8,33	17
3	23,93	3,79	15,8	101	22,32	4,16	18,6	42	23,57	4,16	17,6	111	22,91	3,84	16,8	111	20,74	17	22,20	17
5	34,56	5,52	16,0	95	33,82	7,62	25,6	36	33,34	5,19	16,0	105	32,39	5,19	16,0	105	29,00	17	33,68	17
7	38,88	5,15	13,2	62	32,22	4,08	12,7	21	33,36	5,70	15,6	85	36,56	5,70	15,6	85	33,34	16	37,22	16
12	45,42	6,01	13,2	62	40,75	5,29	13,0	21	48,85	4,86	11,0	75	44,17	4,86	11,0	75	41,60	11	44,24	11
19	50,59	5,50	10,9	54					50,33	5,14	10,2	50	50,33	5,14	10,2	50			57,86	
26	55,00	7,03	12,8	49					54,19	6,68	12,3	46	54,19	6,68	12,3	46			57,83	
36	62,50	7,90	12,6	45					62,50	7,80	12,4	11	62,50	7,80	12,4	11			61,00	
Gain moyen journalier en g																				
G ₁₋₇	153	23	15,0	62	121	15	12,5	21	157	19	14,3	27	143	27	18,9	85	130	16	164	16
G ₇₋₁₂	44	18	41,9	62	57	13	22,2	21	56	14	33,1	72	47	16	33,1	72	51	11	44	11
Poids à 7 et 12 mois en p. 100 du poids obtenu à 3 ans																				
62,2 p. 100																				
72,7 p. 100																				
58,5 p. 100																				
70,7 p. 100																				
61,0 %																				
72,5 %																				

et jumeaux (+ 78 p. 100 dans le cas de *Préalpes* ; + 65 p. 100 pour les croisés F_1) et confirment la supériorité des agneaux F_1 pour le poids de naissance, c'est-à-dire + 26 p. 100 dans le cas de naissance simple et + 17 p. 100 dans le cas de naissance double (1,0 et 1,2 kg respectivement). Ce poids plus élevé s'accompagne rarement de difficultés à la mise bas. Grâce à des pesées effectuées avant et après l'agnelage en 1961-1962, nous avons d'ailleurs vérifié que l'importance relative de l'ensemble (placenta, annexes embryonnaires et eaux) diminue avec l'augmentation du poids de la portée, puisqu'elle passe de 40 à 28 p. 100 pour des portées de 3-5 à plus de 7 kg.

2. Croissance pondérale

Nous avons résumé dans le tableau 6 les principaux résultats concernant la croissance des agnelles : poids, écart-type, coefficient de variation. Afin d'illustrer les différences (fig. 2), nous retiendrons le poids à 3 mois pour lequel on possède le maximum d'observations et les poids à 7 et 12 mois. La vitesse de croissance varie avec le pourcentage de sang *Frison* : elle est maximum avec les F_1 et surtout les 5/8 F, puis diminue au-delà, c'est-à-dire avec les 3/4 et 7/8 *Frison*. Chez les F_2 , le poids moyen est assez bon jusqu'à 3 mois, mais les agnelles qui survivent ont un développement très voisin de celui des *Préalpes* de race pure ; ceci peut faire supposer l'existence d'une ségrégation, les animaux possédant le génotype *Frison* de format plus élevé ayant vraisemblablement été éliminés pour des raisons sanitaires.

En ce qui concerne les coefficients de variation, si l'on retient celui observé à 3 mois (tabl. 6), on constate qu'il est maximum chez les F_2 (cv = 18,6 p. 100), minimum chez les F_1 (13,3 et 15,8 p. 100) et intermédiaire chez les *Préalpes* (16,2 et 16,9 p. 100) et les 3/4 *Frisons* (16,8 p. 100). Au-delà de cet âge, les observations sont trop peu nombreuses chez les F_2 pour effectuer des comparaisons valables.

Le poids moyen enregistré à la saillie (ou à la mise bas) par rapport au poids adulte atteint à 3 ans, est relativement plus faible pour les *Préalpes* (59 et 56 p. 100) et les 3/4 F (58 p. 100) que pour les croisées F_1 (62 p. 100). Ces valeurs déduites du tableau 6 traduisent la meilleure précocité de développement corporel des F_1 et les incidences sanitaires dans l'élevage des 3/4 *Frisons*.

TABLEAU 7
Corrélations entre les poids et la croissance

	Poids naissance	P ₃	P ₇	P ₁₂	G ₁₋₇
P ₃	0,60**				
P ₇	0,58**	0,80**			
P ₁₂	0,54**	0,71**	0,91**		
G ₁₋₇	0,37**	0,63**	0,94**	0,86**	
G ₇₋₁₂	0,02	— 0,01	— 0,02	0,39**	— 0,02

Moyenne des corrélations (après transformation Z) par catégories suivant la race et l'âge à la première mise bas (n = 281).

P₃, P₇, P₁₂ : poids à 3, 7 et 12 mois.

G₁₋₇ et G₇₋₁₂ : gain de poids de 1 à 7 mois et de 7 à 12 mois.

Le poids à 1 an est étroitement lié au poids à 7 mois ($r = 0,91$, tabl. 7), mais il dépend encore de façon significative du poids de naissance ($r = 0,54$). La vitesse de croissance réalisée entre la saillie et la mise bas est indépendante de la vitesse de croissance initiale (1-7 mois) et influence assez peu le poids à 1 an ; il semble donc nécessaire, pour obtenir un poids satisfaisant à la première mise bas d'intensifier l'alimentation des agnelles bien avant la saillie surtout pour les jumelles dont le poids de naissance est inférieur à celui des simples.

IV. — MENSURATIONS SUR L'ANIMAL VIVANT
ET QUALITÉ DES CARCASSES

Le tableau 8 rapporte les mensurations réalisées sur les femelles appartenant aux différentes races ou croisements indépendamment de l'âge à la première mise bas. La profondeur de poitrine et la longueur du corps, qui caractérisent le format général, sont plus élevées à 8 mois pour les animaux 5/8 F qui ont eu par ailleurs la croissance la meilleure ; l'écart est très significatif avec les *Préalpes*, F_1 , F_2 et 7/8 F mais peu significatif avec les 3/4 F (fig. 2 a). Cependant, le classement établi selon ces mensura-

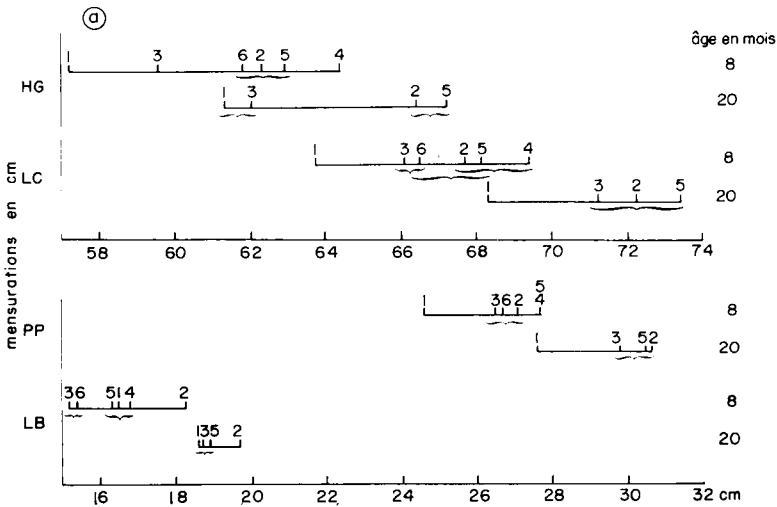


FIG. 2 a. — Signification des différences concernant les mensurations à 8 et 20 mois d'âge (test de Duncan)

HG : hauteur au garrot LC : longueur du corps
PP : Profondeur de poitrine LB : largeur du bassin
1. *Préalpes du Sud* 2. F_1 3. F_2
4. 5/8 F 5. 3/4 F 6. 7/8 F

Hauteur au niveau des reins : la signification des écarts est la même que pour HG

tions n'est pas tout à fait le même que celui établi d'après les poids : ainsi à 7 mois, les F_1 ont un poids supérieur à celui des 3/4 F, mais à 8 mois on observe le classement inverse pour les mensurations (fig. 2 b).

Les différences de format enregistrées sur les femelles d'élevage se retrouvent dans une certaine mesure sur les carcasses d'agneaux mâles (tabl. 9) pour les poids et

TABLEAU 8 — *Format des brebis d'après les mensurations (cm)*

Mensurations	Age en mois	Préalpes		F ₁ (†)		F ₂		5/8 F		3/4 F		7/8 F	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Hauteur au garrot	8.....	57,2	2,4	62,3	3,3	59,6	2,3	61,4	2,8	62,9	3,4	61,8	3,1
	20.....	61,3	2,7	66,4	3,3	62,0	3,1			67,2	2,7		
	32.....	62,3	2,7	67,0	3,1					69,4	2,2		
	44.....			67,9	2,8								
	56.....			68,9	2,8								
Hauteur aux reins	8.....	58,5	2,3	63,3	3,3	61,0	2,2	66,2	3,2	64,1	3,1	63,4	3,4
	20.....	61,9	2,5	67,0	3,4	64,4	2,8			67,9	2,4		
	32.....	62,6	2,7	67,4	2,9					69,2	2,7		
	44.....			68,3	2,8								
	56.....			68,3	2,6								
Profondeur de poitrine	8.....	24,6	1,6	27,1	1,6	26,5	1,6	27,7	1,0	27,7	1,3	26,7	1,6
	20.....	27,6	1,4	30,6	1,5	29,8	1,6			30,4	1,0		
	32.....	29,5	1,2	32,4	1,8					32,1	1,3		
	44.....			33,4	1,4								
	56.....			33,8	1,4								
Largeur du bassin	8.....	16,5	1,8	18,3	1,9	15,2	1,4	16,8	0,7	16,3	1,4	15,4	1,3
	20.....	18,6	1,2	19,7	1,3	18,7	1,3			18,9	1,2		
	32.....	19,7	1,2	20,5	1,7					19,6	1,2		
	44.....			21,0	1,3								
	56.....			21,3	1,0								
Longueur du corps	8.....	63,7	4,8	67,7	4,4	66,4	2,6	69,4	3,0	68,4	3,8	66,5	3,8
	20.....	68,3	2,7	72,2	3,5	71,2	3,4			73,4	2,6		
	32.....	69,6	3,1	74,1	3,7					75,8	3,2		
	44.....			74,2	3,2								
	56.....			75,4	3,0								
n	8.....	154		112		31		19		85		16	
	20.....	145		104		22				73			
	32.....	60		89						20			
	44.....			54									
	56.....			37									

(†) Pour les F₁, les mensurations calculées à 68 mois étaient pratiquement identiques à celles de 56 mois.

les mesures liées fortement au poids (largeur du gigot et longueur queue-cou : BOCARD, DUMONT et PEYRON, 1964) : les carcasses d'agneaux croisés F_1 sont en effet plus lourdes que celles des *Préalpes*.

TABLEAU 9
Comparaison de carcasses. Principaux résultats

	<i>Préalpes</i> (27 mâles)		F_1 (33 mâles)		Différence $F_1 - P$
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	
Age (jours)	153	113 à 196 j	157	112 à 187 j	+ 4
Poids vif (kg)	33,6	4,3	37,2	3,0	+ 3,6**
Rendement p. 100	54,5	1,9	55,1	1,7	+ 0,6 NS
Canon {					
poids (g)	35,3	4,8	41,2	3,7	+ 5,9**
longueur (cm)	12,2	0,6	12,9	0,6	+ 0,7**
Largeur gigot (G en cm)	21,5	1,1	22,0	0,8	+ 0,5*
Longueur queue-cou (K en cm) .	66,0	3,5	67,0	2,7	+ 1,0 NS
Longueur du gigot (F en cm) ..	26,4	1,0	28,3	1,1	+ 1,9**
Gras rognon (g).....	147	61	142	46	- 5 NS

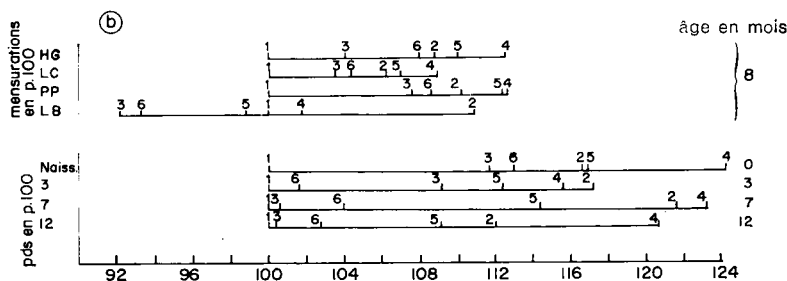


FIG. 2 b. — Poids et mensurations externes des animaux croisés en p. 100 des *Préalpes* témoins

En ce qui concerne la largeur du bassin (tabl. 8, fig. 2), seules les F_1 présentent une différence significative avec les autres catégories qui sont toutes égales entre elles. La longueur du corps augmentant avec le pourcentage de sang *Frison*, il en résulte que les femelles de type *Frison* paraissent relativement plus étroites que les femelles de type *Préalpes*. A 8 mois, le rapport largeur du bassin/hauteur du garrot, indice de conformation, est plus élevé pour les *Préalpes* et F_1 (0,29) que pour les 5/8 F et 3/4 F (0,26) et les 7/8 F (0,24). Cette moins bonne conformation se retrouve sur les carcasses des mâles, les gigots F_1 étant plus longs que les gigots *Préalpes* (28,3 contre 26,4 cm).

Quoique provenant d'agneaux abattus au même âge, les carcasses F_1 , plus lourdes, présentent une moindre précocité de développement tissulaire que les carcasses *Préalpes*. Le poids de gras de rognon, identique pour les 2 lots (145 g en moyenne) révèle une proportion plus faible de tissus adipeux chez les croisés, tandis que le poids de l'os canon (indice de développement du squelette) est proportionnelle-

ment plus lourd chez les F_1 que chez les *Préalpes*. Pour obtenir une même maturité de carcasse, les agneaux croisés doivent donc être abattus à un stade plus avancé (40-45 kg) alors que les *Préalpes* sont normalement commercialisés vers 30-35 kg.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Dans l'ensemble, les résultats obtenus ici concordent bien avec les conclusions de notre étude bibliographique (FLAMANT et RICORDEAU, 1969), tout particulièrement pour la vitesse de croissance des agneaux et les caractères de reproduction ; ils apportent des informations complémentaires sur la valorisation bouchère des produits de croisement et la viabilité des animaux en relation avec le pourcentage de sang *Frison*, ce dernier aspect étant certainement un des plus importants que nous devons discuter.

1. Par suite du format élevé de la race *Frisonne*, les agneaux croisés ont un poids de naissance plus élevé et une bien meilleure vitesse de croissance que les *Préalpes du Sud*. Cette observation a été faite avec la plupart des croisements de première génération effectués dans les pays méditerranéens ou d'Europe centrale (FLAMANT et RICORDEAU, 1969). Indépendamment d'un taux de prolificité élevé, la race *Frisonne*, race de grand format, permet donc de produire une quantité de viande d'agneau plus importante. Mais, conformément au fait général (FLAMANT, CATTIN-VIDAL et POLY, 1967), cette meilleure vitesse de croissance est liée génétiquement à une moindre précocité de développement tissulaire des carcasses. En outre, les croisés *Frisons* sont proportionnellement plus étroits et ont des gigots plus longs. La qualité des carcasses produites est donc, en moyenne, plus mauvaise.

2. L'observation de la date des venues en chaleurs des animaux de race pure et croisés apporte une preuve supplémentaire du déterminisme héréditaire de ce caractère, encore que nous n'ayons pas eu le souci d'analyser systématiquement ce problème. Le raccourcissement de la période d'activité sexuelle à la suite d'un apport de sang *Frison* est un fait important à souligner. La quasi-totalité des races ovines (autres que la *Frisonne*) exploitées à la traite est en effet originaire des pays méditerranéens ou de latitudes semblables et présente généralement un ancestrus de printemps peu marqué. Cette aptitude permet une lutte précoce dès le mois de mai et donc une lactation d'hiver et de printemps avant les fortes chaleurs et les sécheresses de l'été ; il est également possible de réaliser 3 lactations en 2 ans comme en Espagne avec la race *Churra*. Une amélioration génétique par croisement *Frison* risque de compromettre la réalisation de ces pratiques d'élevage fort intéressantes et de limiter l'intérêt et le rendement des brebis croisées malgré un potentiel laitier plus élevé que celui des brebis locales. En revanche, la race *Frisonne* apporte une aptitude très recherchée dans l'élevage ovin moderne : la prolificité. Par rapport aux *Préalpes*, le nombre d'agneaux supplémentaires obtenu pour 100 mères adultes croisées F_1 est de l'ordre de 30. Cette aptitude a déjà été reconnue puisque des reproducteurs *Frisons* sont intervenus au cours de la création de la race *Colbred* conjointement aux *Border Leicester* et aux *Clun Forest* (BARBER et YOUNG, 1965).

3. En ce qui concerne la rusticité des animaux croisés, nos résultats confirment les essais effectués à l'étranger, plus particulièrement en Israël (GOOT, 1962 ; GOOT,

1966 ; EYAL et GOOT, 1968). En règle générale les animaux F_1 et même 5/8 de sang *Frison* ne présentent pas de problèmes majeurs d'élevage. Les taux de réforme et de mortalité importants apparaissent chez les agnelles et les adultes possédant plus de 63 p. 100 de sang *Frison*. Dans notre cas, il est difficile d'invoquer la sensibilité à la chaleur ou aux variations de températures qui caractérise la race *Frisonne*, puisque les animaux sont restés la plupart du temps à l'abri en bergerie et que les accidents sont intervenus souvent bien avant les chaleurs d'été. Par ailleurs, les conditions climatiques de la ferme de Brouessy (région de Versailles) ne sont pas fondamentalement différentes de celles de l'Allemagne, malgré des variations de températures plus importantes (tabl. 10). Il s'agirait donc plutôt d'une sensibilité pulmonaire intrinsèque à la race analogue aux différences de réceptivité aux parasites intestinaux enregistrées par EUZEBY et al. (1961) sur 4 races ovines. Ces auteurs observent en effet que les animaux de race *Charmoïse* paraissent capables de limiter les surinfestations, voire de se libérer des parasites, alors que les animaux *Texel* et surtout *Bleu du Maine* ou *Southdown* sont moins résistants.

TABLEAU 10
Caractéristiques climatiques d'Allemagne et de la région parisienne,
températures en degrés centigrades
(d'après HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1958)

	Moyenne des températures maximales d'été (mois le plus chaud)	Température moyenne d'été (mois le plus chaud)	Écart entre moy. des températures maximales d'été et moyenne des températures minimales d'été (mois le plus chaud)	Écart entre température moy. d'été (mois le plus chaud) et température moyenne d'hiver (mois le plus froid)	Écart entre moy. des températures maximales et minimales annuelles
Hambourg	20,6	16,5	7,3	16,7	5,5
Berlin	23,3	18,1	8,5	18,9	8,4
Versailles	23,3	17,9	10,8	20,2	10,6

Outre la nécessité de leur ménager des abris durant l'été et d'éviter de les élever dans des régions à maximum de température élevé, les animaux de type *Frison*, croisés ou de race pure, doivent donc être conduits avec beaucoup de soins, en petits lots pour réduire les risques de contagion, et en plein air pour éviter les courants d'air des bergeries. Nous retrouvons ici les observations qu'effectuait MARRE en 1909 et qui sont donc toujours valables.

Ces caractéristiques de grande sensibilité constituent une nouvelle limite aux possibilités d'amélioration des races méditerranéennes par les reproducteurs *Frisons* et expliquent les échecs rencontrés en élevage lorsque le croisement a été poussé au-delà de la F_1 , soit par un croisement en retour *Frison* qui conduit à des animaux plus sensibles, soit par la production d'une F_2 plus hétérogène dans laquelle les animaux de type *Frison* tendent à être moins résistants dans les conditions de milieu locales. Ces inconvénients viennent s'ajouter à l'allongement de l'ancestrus saisonnier dont nous avons déjà parlé.

Reçu pour publication en mars 1969.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. BOCCARD qui a bien voulu interpréter les résultats de carcasses.

SUMMARY

CROSS-BREEDING OF « PRÉALPES DU SUD » AND « FRIESLAND »
(OSTFRIESISCHES MILCHSCHAF) SHEEP

II. — REPRODUCTION, VIABILITY, GROWTH AND CONFORMATION

The reproductive characters, viability of the young from birth to 1 year, birth weight growth and development of ewe lambs, and the carcasses quality of male lamb were studied for 5 successive years in different types of cross-bred animals obtained from *Préalpes du Sud* and *Friesland* races.

In the cross-breed ewes (as compared to the *Préalpes* ewes), the higher the percentage of *Friesland* blood, the later is the sexual season (fig. 1). These ewes also have a gestation period which is at least 1 day shorter (table 2), and produce more lambs (10 or 26 more in 100 lambings depending on whether the first parturition occurs at 1 or 2 years, table 1).

When there is more than 63 p. 100 *Friesland* blood, the cross-bred animals show a great tendency to pulmonary infection (table 3).

Because animals of the *Friesland* race are larger, the cross-breeds are heavier at birth (+ 23 and + 16 p. 100 for single or twin lambs, tables 4 and 5), have a more rapid growth rate which varies with the category (weight at 7 months higher by 22-23 and 14 p. 100 for the F_1 , 5/8 and 3/4 *F* lambs in comparison to 1 and 4 p. 100 for the F_2 and 7/8 *F* lambs, fig. 2 and table 6), and are higher and longer in development, except for the width of the pelvis (fig. 2, table 8). Also, the carcasses of F_1 male lambs do not have as good a conformation as that of the *Préalpes* and their physiological maturity is insufficient at slaughtering (table 9).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARBER D., YOUNG W. W., 1965. The *Colbred* story. *Agriculture*, Lond., **72**, 2-6.
- BOCCARD R., DUMONT B. L., PEYRON C., 1964. Étude de la production de la viande chez les ovins. VIII. Relations entre les dimensions de la carcasse d'agneau. *Ann. Zootech.*, **13**, 367-378.
- CENTRE NATIONAL DE COORDINATION DES ÉTUDES ET RECHERCHES SUR LA NUTRITION ET L'ALIMENTATION. 1963. Les méthodes de mesure de la production du lait. *Ann. Nutr. Aliment.*, **17** (2), 37-71.
- DESIGNES A., DARPOUX R., 1964. Valeur d'élevage des brebis utilisées pour le croisement industriel avec différentes races de béliers. *Bull. tech. Inf. Ingrs. Serv. agric.*, **195**, 893-901.
- DIMAKOPOULOS J., ZERVAS N., KALISAKIS P., PAPADIMITRIOU T., 1967. Étude des races de *Chios* et de *Frise orientale* et de leurs croisements dans la région de l'Attique. I. Reproduction, production de lait et de matières grasses (en grec). *Rapport spécial. Ministère de l'Agriculture*, Athènes, 31 pp.
- EUZEBY J., BUSSIERAS J., MORAILLON P., BOCCARD R., 1961. Étude de la réceptivité comparée de quatre races ovines à l'infestation par les nématodes de la famille des Trichostrongylidés. *Soc. Sci. Vét. Méd. comp.* Lyon, **2**, 121-128.
- EYAL E., GOOT H., 1968. Vital statistics and milk and lamb production of F_1 ewes (*Awassi* × *East Friesian*) under farm conditions (en hébreu). *Pamph. Nat. Univ. Inst. Agric.*, Rehovot, **124**, 26 pp.
- FLAMANT J. C., CATTIN-VIDAL P., POLY J., 1967. Valeur comparée de divers types de croisement industriel pour la production d'agneaux de boucherie. *Ann. Zootech.*, **16**, 41-63.
- FLAMANT J. C., RICORDEAU G., 1969. Croisements entre les races ovines *Préalpes du Sud* et *Frisonne* (*Ostfriesisches Milchschaft*). I. La brebis laitière de Frise orientale. Élevage en race pure. Utilisation en croisements. Mise au point bibliographique. *Ann. Zootech.* **18**, 107-130.

- GOOT H., 1962. Croisements entre brebis *Awassi* et béliers de race *Frisonne de l'Est* (en hébreu). *Hanoked. Israël sheep Breed J.*, 1962 (51) 21-26.
- GOOT H., 1966. Studies on the native *Awassi* and its crosses with the exotic *East Friesian* milk sheep (en hébreu). *Pamph. Nat. Univ. Inst. Agric.*, Rehovot, **115**, 168 pp.
- HAFEZ E. S. E., 1952. Studies on the breeding season and reproduction on the ewe. *J. agric. Sci.*, **42**, 189-265.
- MARRE E., 1909. La brebis laitière de la Frise orientale. *Mission d'étude en Allemagne et en Hollande*. 89 pp., Carrère, Rodez,
- MAULEON P., 1964. La fonction de reproduction de la brebis : mise au point des connaissances actuelles. *Journées C. E. T. A.* Étude n° 961, 1-10.
-