MISE AU POINT BIBLIOGRAPHIQUE

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

I. — LA BREBIS LAITIÈRE DE FRISE ORIENTALE.

ÉLEVAGE EN RACE PURE.

UTILISATION EN CROISEMENTS

J.-C. FLAMANT et G. RICORDEAU

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

SOMMAIRE

Depuis la fin du XIX^e siècle, des tentatives nombreuses d'implantation de la brebis laitière *Frisonne* ont eu lieu dans divers pays méditerranéens ou d'Europe centrale. Cette race, originaire des marais de Frise orientale, et dont la zone d'élevage s'est étendue à toute l'Allemagne, possède des potentialités laitières remarquables. Les brebis sont en outre de grand format, ce qui confère aux agneaux une bonne vitesse de croissance. Leur aptitude à mettre bas des jumeaux classe la race *Frisonne* parmi les plus prolifiques.

L'adaptation des brebis *Frisonnes* hors de leur milieu d'origine apparaît très difficile. Leur importation et leur implantation s'accompagnent toujours de difficultés sanitaires (tout particulièrement pulmonaires) et de troubles de la reproduction. Leur résistance à la chaleur est très faible. Les performances laitières sont toujours plus faibles qu'en Allemagne.

En revanche, les animaux croisés de première génération ont une production laitière et une prolificité nettement supérieures à celles des brebis locales non améliorées, tout en possédant des caractères de rusticité suffisants. Il ne semble pas possible d'attribuer la supériorité en production laitière à un effet d'hétérosis affectant ce caractère.

INTRODUCTION

La race de brebis laitières de Frise orientale (*Ostfriesisches Milchschaft*) a son berceau en Allemagne, dans la région littorale de la mer du Nord. Son origine a toujours été controversée. SCHEINGRABER (1933) après avoir rappelé diverses hypothèses (parenté avec le Mouflon, croisement d'une

race locale hollandaise avec une race indienne importée au XVIII^e siècle, croisement entre plusieurs races hollandaises et frisonnes dont la race de *Texel* pense, quant à lui, que la race *Frisonne* serait née de l'importation de représentants d'une race du golfe de Guinée dans l'île de Texel au début du XVIII^e siècle. Les produits de cette importation auraient formé le noyau d'une population improprement appelée race de *Texel* et qui serait en fait la race *Frisonne*. Cette nouvelle race aurait été fixée rapidement puisque, dès 1750, une première exportation est signalée vers la Lithuanie, les caractères recherchés étant déjà semblables à ceux qui font la renommée de la race actuelle : prolificité, production laitière, laine.

Plus simplement, SCHAFFERT (1954), souligne la parenté de la race *Frisonne* avec diverses autres races, traditionnellement traitées pour l'autoconsommation familiale jusqu'au XVIII^e siècle, avant l'extension des races laitières bovines à haute productivité. Il s'agit de la race de *Frise* en Hollande, de la race *Flamande* en Belgique, de la race de *Flandre* en France, races ayant toutes pour points communs leur grand format, leur haute prolificité, leurs performances laitières élevées et leur zone d'élevage (régions marécageuses côtières de la mer du Nord). La race *Frisonne* serait la dernière représentante de ce type d'animal qui peut être désigné sous le nom de « race des Marais » (*Marshschaf*).

Dans le courant du XIX^e siècle, les populations ovines des littoraux de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique ont subi des infusions importantes de sang des races à viande anglo-saxonnes. Ces infusions semblent avoir été relativement faibles dans le cas de la race *Frisonne* dont les aptitudes n'ont pas été fondamentalement modifiées par les croisements qui ont pu se produire, particulièrement avec la race *Leicester* (SCHEINGRABER, 1933).

Depuis 1897, l'élevage a été effectué entièrement en race pure sous le contrôle d'une association d'éleveurs. Alors que la vogue des béliers anglo-saxons était grande en Europe occidentale parmi les éleveurs producteurs d'agneaux, les deux rapports de MARRE (1909-1911) reflètent l'intérêt porté à cette époque à la race *Frisonne* dans les pays d'Europe centrale et méridionale où la traite des brebis est traditionnelle. De nos jours, les reproducteurs *Frisons* sont encore considérés comme hautement améliorateurs pour la production laitière, comme en témoignent les fréquentes exportations, vers les pays méditerranéens tout particulièrement.

Cette publication a précisément pour but de faire le point sur les aptitudes et les particularités de la race *Frisonne*, dans son milieu d'origine d'abord, dans les différentes régions où elle a été exportée ensuite, dans son utilisation en croisement enfin. Ultérieurement, nous discuterons les résultats de nos propres expériences de croisement avec la race *Préalpes du Sud*.

I. — CARACTÈRES DE LA RACE FRISONNE EN ALLEMAGNE

1. *Format et toison*

La race *Frisonne* se classe parmi les races de grand format. Les brebis adultes pèsent de 70 à 90 kg, tandis que les mâles atteignent 120 kg. Les pattes sont longues et le bassin est étroit, la conformation bouchère est donc mauvaise.

La tête, caractéristique, avec de longues oreilles horizontales, est non pigmentée, dépourvue de laine ainsi que les pattes et la queue. La toison est blanche, longue et abondante. La finesse de la laine est moyenne (30 μ). Les taches noires et les cornes peuvent exister, mais les animaux présentant ces caractères ne sont pas retenus pour la reproduction.

2. *Effectif et répartition*

La brebis *Frisonne* est élevée principalement dans le nord et le nord-ouest de l'Allemagne de l'Ouest et dans l'État de Saxe en Allemagne de l'Est. En 1951, BUI TEKAMP (1952) recense 24 917 brebis en Frise orientale pour 16 294 éleveurs, soit 1,5 brebis par éleveur en moyenne. En Thuringe (Alle-

magne de l'Est), 78 p. 100 des brebis sont élevées dans des exploitations dont la superficie est inférieure à 10 ha (BRAUNS, 1953). Il n'existe donc pas de troupeaux à proprement parler, mais des unités de quelques têtes appartenant à des ouvriers d'usine ou des petits fermiers. Les brebis accompagnent les bovins dans les pâturages ou sont attachées au piquet sur le bord des routes ou des voies ferrées. Le lait trait est destiné entièrement à la consommation familiale, frais ou transformé en beurre et fromage.

Ce mode particulier d'élevage explique la concentration actuelle de la race dans les zones urbaines industrialisées et minières. En 1952, 93 p. 100 des béliers de la race élevés en Allemagne de l'Ouest étaient utilisés dans les trois États de Westphalie, Oldenbourg et Rhénanie du Nord, ce qui représentait respectivement 30, 34 et 77 p. 100 des béliers de toute race pour chacun des états (d'après MEHNER et ODENWALD, 1953).

Cet élevage « domestique » tend à perdre de plus en plus d'importance en Allemagne fédérale ; ce phénomène est lié vraisemblablement à l'élévation du niveau de vie des classes pauvres ou à la disparition des petites exploitations. Actuellement, la race *Frisonne* ne représente qu'un faible pourcentage de l'effectif ovin allemand. Jusqu'à la première guerre mondiale, son élevage limité à sa zone d'origine, la Frise orientale, tendait à se raréfier et représentait environ 50 000 têtes (SCHEINGRABER, 1933). Les premières diffusions vers d'autres États allemands ont eu lieu en 1906-1908 (Bavière) et durant la première guerre mondiale (Silésie, Rhénanie, Palatinat). La *Frisonne* semble avoir rencontré quelques difficultés d'acclimatation lors des premières implantations en Bavière mais son élevage a été couronné de succès, d'emblée, dans les zones urbaines : en 1928, on dénombrait 2 000 brebis *Frisonnes* dans la banlieue de Berlin (SCHEINGRABER, 1933).

Une nouvelle extension est intervenue au cours de la seconde guerre mondiale, ce qui confirme,

TABLEAU I

Évolution de l'effectif des brebis de race Frisonne en Allemagne depuis 1900

Année	Effectif		Sources
	N	p. 100 de l'effectif ovin total	
1900.....	61 500		SCHEINGRABER (1933)
1912.....	87 000	1,5	ANDREAE (1950)
1927.....	57 000	1,5	ANDREAE (1950)
1933.....	68 500	1,9	ANDREAE (1950)
1936.....	81 900	2,1	ANDREAE (1950)
Allemagne de l'Ouest			
1948.....	210 000	8,4	REISCH (1965)
1951.....	63 900	6,8*	WINNIGSTEDT (1952)
1956.....	52 100	4,6	ANONYME (1957 a)
1959.....	32 000	3,0	REISCH (1965)
1961.....	29 000	2,8	REISCH (1965)
1963.....	25 000	2,8	REISCH (1965)
Allemagne de l'Est			
1936.....	16 000	1,3	BUSSE (1952)
1951.....	177 400	14,5	BUSSE (1952)
1955**.....	336 300	17,7	ANONYME (1957 b)

* Pourcentage de l'effectif des béliers (MEHNER et ODENWALD, 1953).¹¹

** Statistiques non communiquées au-delà de cette année.

s'il en est besoin, le caractère essentiellement « vivrier » de cet élevage (tabl. 1). En Allemagne de l'Ouest, à partir de 1948, l'importance de la race diminue rapidement en effectif et en pourcentage du cheptel ovin total (en 1963, le nombre des brebis ne représente plus que 11,3 p. 100 de celui de 1948). En Allemagne de l'Est, au contraire, la race *Frisonne* a poursuivi sa progression et se situait, en 1955, au 2^e rang des races exploitées dans le pays. Ainsi, en 1951, dans l'État de Saxe, l'élevage des brebis *Frisonnes* représentait 68,4 p. 100 de l'effectif ovin, soit 123 200 têtes (10 fois et demie l'effectif de 1936 pour une importance relative 5 fois plus grande).

3. Conditions d'élevage. Reproduction

MARRE (1909), rapporte les observations d'éleveurs allemands qui ont tenté d'exploiter les potentialités de la brebis *Frisonne* en race pure ou en croisement industriel avec les béliers anglo-saxons en intensifiant leur élevage. Les meilleurs résultats sont obtenus en petits troupeaux maintenus en plein-air toute l'année, avec un abri et une alimentation complémentaire en foin et avoine pour l'hiver. Les essais d'élevage en bergerie avec des troupeaux importants se sont soldés par des échecs (abaissement de la prolificité et accidents sanitaires). La brebis *Frisonne* paraît donc très adaptée à sa forme d'élevage traditionnelle qui permet une conduite particulière pour chaque animal.

Élevées dans des conditions favorables, les brebis *Frisonnes* présentent une très bonne prolificité. MARRE (1909) cite 75 à 80 p. 100 d'agnelages doubles. BRAUNS (1953) obtient 1 322 agneaux avec 700 brebis de Thuringe contrôlées de 1947 à 1951, soit 55 p. 100 d'agneaux nés doubles, 25 p. 100 d'agneaux nés triples et 4 p. 100 d'agneaux nés quadruples ; sur l'ensemble des 5 années, le taux de prolificité varie de 186 à 200 p. 100. Sur 280 brebis contrôlées officiellement pour la production laitière en Frise orientale, BUI TEKAMP (1952) compte 9 agnelages quadruples, 81 triples et 141 doubles. En Allemagne, le taux de prolificité moyen atteint 200 p. 100 pour les brebis inscrites au Contrôle laitier (tabl. 2).

TABLEAU 2
Prolificité des brebis Frisonnes en Allemagne et hors d'Allemagne

Pays	Observations	Nombre d'agneaux pour 100 agnelages	Auteurs
Allemagne de l'Ouest Frise orientale Rhénanie	280 brebis contrôlées en 1951	218	BUI TEKAMP (1952) d'après EPSTEIN et HERZ (1964) GEMMEKE (1966)
	Verband Rheinischer Schafzüchter	227	
	230 brebis contrôlées en 1965	213	
Allemagne de l'Est Saxe Thuringe.....	1948 à 1953	170 à 190	SCHIRWITZ (1953) BRAUNS (1953)
	700 brebis (1947 à 1951)	188	
Grèce	Collège supérieur agricole d'Athènes	155	DIMAKOPOULOS et al. (1967)
Hongrie	Troupeau de Kesmark (sur 10 ans)	180	MARRE (1911)
	École de Magyar Ovar (1885-1886)		
	28 brebis	175	MARRE (1909)
	Troupeau Ch. de Bernolak (1905-1909)	211	MARRE (1909)
Israël	Brebis importées	174	EPSTEIN ET HERZ (1964)
	Brebis adultes nées en Israël	154	
	Brebis de 1 an nées en Israël	121	

Le moment le plus favorable à la lutte se situe de septembre à novembre. STEPHAN (1961), faisant varier la durée d'éclairement, montre expérimentalement que la période d'œstrus des brebis adultes se manifeste 12 à 18 semaines après le jour le plus long de l'année. Ce temps de latence, assez important par rapport à celui observé sur d'autres races, entraîne une saison d'activité sexuelle courte.

La maturité des agnelles semble suffisante pour permettre une première saillie dès l'âge de 8 mois (MARRE, 1909). Les premières lactations à 1 an sont d'ailleurs très courantes (BUI TEKAMP, 1952).

4. Croissance des agneaux

Lors d'une expérience d'engraissement, HARING et SCHOMBURG (1957) comparent la croissance et la qualité bouchère des agneaux des différentes races allemandes. Ils enregistrent pour la race *Frisonne* des croissances moyennes journalières de 332 g, 265 g, et 226 g respectivement pour des agneaux nés simples, doubles et triples, nourris par leur mère. Le poids à l'abattage de 37-40 kg a été atteint à 104, 140 et 147 jours. Le rendement (poids de carcasse/poids à l'abattage) et le pourcentage des morceaux nobles dans la carcasse sont plus faibles, et la conformation bouchère plus mauvaise qu'avec les agneaux de race à viande mis en comparaison (le nombre d'agneaux contrôlés est cependant trop faible pour que les écarts atteignent le seuil de signification statistique).

MARRE (1909), MUHLBERG cité par MINEV (1964), et EBBINGHAUS (1949) indiquent que le poids de 50 kg est atteint à l'âge de 6 mois, ce qui correspond à une croissance moyenne supérieure à 250 g/jour (tabl. 3).

TABLEAU 3

Poids à la naissance et aux différents âges (en kg)

Auteurs	Naissance	6 mois	1 an	Adultes
MARRE (1909) Frise Orientale	4,5-5,5	40-50	70-90 (♀ 18 mois)	125 (♂)
Hongrie..... MUHLBERG (1934) MUHLBERG (cité par MINEV, 1964)	4,5	25 50-60	57	65-95 (♀) 120 (♂)
EBBINGHAUS (1949)	2,5 à 3,5	35-45	50-60	
DIMAKOPOULOS (1960) Grèce	4,3 (♂) 4,4 (♀)		90 (♂) 60 (♀)	98-105 (♂) 80-83 (♀)

Bien que les carcasses des agneaux ne présentent pas d'excellentes qualités bouchères, les brebis *Frisonnes*, par leur forte prolificité, leur grand format et la bonne croissance des jeunes, permettent donc une production de viande d'agneau en quantité intéressante.

5. Production laitière

Le contrôle laitier de la race a été tenté dès 1909 dans la région de Norden sur 10 à 20 brebis, puis entrepris sur une plus vaste échelle en 1926 (SCHEINGRABER, 1933). En fait, seul un pourcentage très faible des brebis traitées est contrôlé (en 1951, 287 animaux sur 24 917 en Frise orientale selon BUI TEKAMP, 1952).

TABLEAU 4 — *Performances laitières des brebis Frisonnes en Allemagne*

Auteurs	Effectif contrôlé (n)	Quantité de lait par lactation (kg)	Durée de lactation (j)	Taux butyreux (g/kg)	Quantité de matières grasses (kg)
MAREE (1909)		400 à 500	8-10 mois		
SPOTTEL (1954)					
Contrôle laitier 1926	52	561,9 (218*+1 134)		63 (47-78)*	35,1 (11,9-73,6)*
— 1927	43	513,2		63	32,0
— 1928	30	506,3		62	31,4
— 1929	59	639,0		63	40,6
MUHLBERG (1934)					
Contrôle laitier 1930	119	667,5 (346-1 361)	259 (159-323)	64 (50-78)	42,9 (19,0-86,0)
— 1931	131	651,5 (261-1 341)	251 (165-346)	65 (42-82)	42,1 (14,5-89,8)
— 1932	114	725,8 (269-1 498)	255 (75-340)	65 (51-84)	46,9 (18,0-91,0)
— 1933	97	708,2 (237-1 238)	263 (110-349)	62 (49-79)	43,6 (15,9-78,5)
LEONHARD (1954)					
Contrôle laitier 1936	470	529,7			
ULRICH (1953)					
Contrôle laitier 1938	829	489	249	61	
SPOTTEL (1954)					
Contrôle laitier 1942	544	471,5		64	
— 1949		526,1			
EBBINGHAUS (1949)		450 à 550	200	60 à 90	27 à 40
BUIEKAMP (1952)					
Frise Orientale 1951	287	556	245 (114-318)	62 (41-80)	34,6
BRAUNS (1953)					
Thuringe 1951	70	374	255 (114-331)	60	22,4
SCHIRWITZ (1953)					
Saxe 1953	507	393		64 (42-96)	25-27
Ver. West. Schaf. (1959)					
Westphalie 1958	258	501	258		
Ver. Rhein. Schaf. (1959)					
Rhénanie 1955		583,0		65	38,1
— 1956		589,2		64	38,0
— 1957		579,0		64	36,8
— 1958		582,6		64	37,0

* ANDREAE (1950).

En ce qui concerne le niveau des performances laitières, la race *Frisonne* se place nettement au premier rang des races ovines traites (BOYAZOGLU, 1963). On enregistre ainsi chaque année, quelques lactations de plus de 1 000 kg (tabl. 4). Ces quantités estiment en général la production totale de lait au cours de toute la lactation, la traite débutant souvent peu après la mise bas. EBBINGHAUS (1949) signale que, durant les 10 jours suivant l'agnelage, on effectue 4 traites par jour, puis 3 traites au cours des premiers mois de lactation, la durée totale de traite étant de l'ordre de 8 à 9 mois. En Thuringe cependant, selon BRAUNS (1953), le sevrage est réalisé à l'âge de 8 semaines et la production consommée par l'agneau est estimée, dans ce cas, en multipliant la quantité enregistrée au premier contrôle par le nombre de jours d'allaitement.

Le taux butyreux moyen pour l'ensemble d'une lactation se situe entre 60 et 66 g/kg (tabl. 4). L'intervalle de variation atteint couramment 40 g/kg. Ces valeurs classent la race *Frisonne* parmi les races dont le lait est le plus pauvre en matière grasse, en particulier par rapport aux races d'Europe centrale (*Zackel* et *Tsigai*) dont le taux butyreux moyen se situe entre 70 et 80 g/kg (SPÖTTEL, 1954). Le taux moyen de protéines est également inférieur (56 g pour la *Frisonne* contre 60 g pour les autres races). SPÖTTEL (1954) remarque en outre, que, contrairement aux autres races, l'accroissement du taux butyreux au cours de la lactation est faible (11 contre 40 à 50 g/kg). La richesse moyenne en lactose calculée à partir de divers résultats rassemblés par SPÖTTEL (1954) est de 45 g/kg, valeur peu différente de celle observée sur d'autres races. Pour avoir une idée globale, PIJANOWSKI (1946) montre, par exemple, que le lait des brebis des Carpathes est plus riche en matière grasse (10 p. 100), en protéine (8 p. 100), et en lactose (4 p. 100) que celui des brebis *Frisonnes* en plaine, soit 1 420 cal/kg contre 1 026.

En fin de compte, malgré un lait moins riche, la brebis *Frisonne*, du fait de ses hautes performances laitières, assure la production d'une quantité de matière grasse et de matière azotée supérieure à la plupart des races ovines traites.

II. — ESSAI D'ACCLIMATATION DES BREBIS FRISONNES HORS DE LEUR PAYS D'ORIGINE

Les aptitudes de la race *Frisonne* ont été remarquées depuis la fin du XIX^e siècle par les zootechniciens des pays méditerranéens et d'Europe centrale : ils ont cherché à implanter cette race dans leur pays.

Mise à part la première exportation signalée en 1750 vers la Lithuanie, les précurseurs de ces implantations ont été les Hongrois à partir de 1874, les envois se succédant ensuite vers la Prusse (1892), la Roumanie (1895 à 1905), l'Autriche, la Bulgarie et la France en 1910 (MARRE, 1911). Rappelons également dans ce contexte, le développement de la race en Allemagne du sud (Bavière et Rhénanie à partir de 1906 et de 1916). Des essais d'implantations plus récents ont eu lieu dans les pays suivants et ont fait l'objet de quelques observations : Bulgarie (MINEV, 1964) ; Chypre (PAPADOPOULOS, 1964) ; Espagne (SANCHEZ BELDA, 1964) ; Grèce (DIMAKOPOULOS, 1960 ; DIMAKOPOULOS et al., 1967) ; Israël (EPSTEIN et HERZ, 1964 ; GOOT, 1966) ; Italie (FRANCESCHETTI, 1958) ; Portugal (PEREIRA DA SILVA CAROLINO, 1967) ; Sardaigne (CASU, 1968). D'autres exportations ont été effectuées au Japon (SCHEINGRABER, 1933), en Union Sud-Africaine (ANONYME, 1960) et en Syrie (ANONYME, 1964).

Jusqu'à présent, dans la plupart des cas, ces animaux n'ont jamais été à l'origine d'une implantation durable et importante. D'après les renseignements fournis par MARRE (1909) il semble que seuls les climats et les conditions d'exploitation de l'Autriche et de la Hongrie aient été favorables. La traite des brebis laitières a disparu d'Autriche au début du XX^e siècle, mais elle persiste encore en Hongrie. Si l'élevage en race pure entrepris en Hongrie dès 1874 a pu se développer, c'est aussi grâce à la création d'un troupeau pépinière de reproducteurs qui a permis le maintien de souches pendant

TABLEAU 5

Caractéristiques climatiques des régions d'élevage de la brebis Frisonne
(températures en degrés centigrades)
(d'après HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1958)

	Lieu	Moyenne des températures maximales d'été (mois le plus chaud)	Température moyenne d'été (mois le plus chaud)	Écart entre moyenne des températures maximales d'été et moyenne des températures minimales d'été (mois le plus chaud)	Écart entre température moyenne d'été (mois le plus chaud) et température moyenne d'hiver (mois le plus froid)	Écart entre moyenne des températures maximales et moyenne des températures minimales annuelles
Zone d'origine de la race et régions limitrophes	Hambourg (Allemagne).....	20,6	16,5	7,3	16,7	5,5
	Berlin (Allemagne).....	23,3	18,1	8,5	18,9	8,4
	Cologne (Allemagne).....	22,8	18,6	8,4	16,4	7,2
	Munich (Allemagne).....	22,2	19,7	5,0	23,1	7,8
	Leipzig (Allemagne).....	23,3	18,3	10,0	18,9	7,8
	La Haye (Pays-Bas).....	18,9	16,4	6,0	13,9	5,0
	Varsovie (Pologne).....	23,9	18,6	10,6	22,2	7,8
Acclimatation marginale	Magyar Ovar (Hongrie).....	26,1	20,2	11,7	21,8	8,8
	Bucarest (Roumanie).....	30,0	23,0	13,9	26,5	11,1
	Cluj (Roumanie).....	26,1	19,7	12,8	23,9	8,9
	Sinaia (Roumanie).....	21,1	15,8	10,5	19,4	6,4
Acclimatation mauvaise	Athènes (Grèce).....	32,2	27,2	10,0	18,3	7,8
	Belgrade (Yougoslavie).....	28,9	22,5	12,8	22,5	9,5
	Coimbra (Portugal).....	29,4	22,2	14,4	13,5	10,5
	Haifa (Israël).....	32,2	28,3	7,8	15,0	8,9
	Nicosie (Chypre).....	36,1	28,3	15,5	18,3	12,2
	Sofia (Bulgarie).....	27,8	20,8	13,9	23,5	10,6
	Philippopoli (Bulgarie).....	30,6	23,6	13,9	24,2	11,6

plusieurs dizaines d'années (WETTSTEIN, 1949). L'élevage des brebis *Frisonnes* est encore signalé en Roumanie par DANCILA (1937), DUMITRU (1937), BAIA, TAFTA et RAICU (1956).

I. Aspect sanitaire

Les brebis *Frisonnes* paraissent particulièrement sensibles à la chaleur et aux variations de température. MARRE (1909) indique que la période des chaleurs estivales entraîne une plus grande mortalité lors des importations. Les résultats d'élevage obtenus en Roumanie, en Bulgarie et dans certaines provinces de Hongrie durant l'été sont également médiocres. Dans le tableau 5, nous avons essayé de caractériser les différentes régions d'élevage de la brebis *Frisonne* par les données de température. Nous constatons que le climat le plus favorable est celui de la zone tempérée Nord à dominance océanique, avec une moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ne dépassant pas 25°C et de faibles variations intra-saison (écart entre les moyennes des températures maximales et minimales d'été inférieur à 10°C). La sensibilité à la chaleur ou aux variations de température n'est pas seule en cause puisque les mortalités interviennent aussi sur les jeunes et durant les mois d'hiver ou de printemps. Peut-être faut-il mettre aussi en cause les conditions d'élevage en bergerie dont MARRE (1909) souligne l'effet défavorable même en Allemagne.

Les principales pertes observées sont dues à des accidents respiratoires, notamment des pneumonies. Selon BRATANOVIC et PRIBICEVIC (1950) les jeunes sont surtout sensibles à ces accidents, à partir de l'âge de 1 mois dans les conditions de la Yougoslavie. D'après GOOT (1966), les mortalités observées de 0 à 3 jours sur les sujets *Frisons* en Israël sont 2 fois plus importantes que pour les animaux *Awassi* (ce qui peut être dû, en partie, à une fréquence d'agnelages doubles plus importante, comme l'ont montré PURSER et YOUNG, 1964) ; elles deviennent de plus en plus sévères avec l'âge et traduisent la mauvaise adaptation de ces animaux (tabl. 6).

TABLEAU 6

Mortalités et réformes des produits Frisons et Awassi en Israël
(d'après GOOT, 1966)

Race	Mortalité des agneaux (p. 100 agneaux nés)				Agnelles 6-18 mois (p. 100 agnelles à 6 mois)		Adultes (p. 100 animaux à la lutte)	
	0 à 3 jours	3 jours- 3 mois	3 mois- 6 mois	0 à 6 mois ⁽¹⁾	Réformes	Mortalités	Réformes	Mortalités
<i>Awassi</i> locale	4,3	2,4	1,6	9,5	2,8	5,6	23,2	2,2
<i>Frisonne</i> importée . . .	7,8	16,5	6,1	34,6	11,4	28,5	11,3	21,7

(¹) Y compris les agneaux « égarés ».

2. Reproduction

Les conditions de milieu, différentes de celles de leur pays d'origine, affectent aussi les brebis *Frisonnes* dans leur reproduction (précocité sexuelle, période d'œstrus, fertilité et prolificité). Ceci a été observé plus précisément en Israël (ferme de Névé Yar) et en Grèce (École d'Agriculture

d'Athènes). EPSTEIN et HERZ (1964) constatent que la précocité sexuelle des agnelles élevées en Israël est inférieure à celle enregistrée en Allemagne : la moitié des brebis seulement agnèlent à l'âge de 1 an (proportion cependant supérieure à celle des brebis *Awassi* : 17 p. 100).

Dans les conditions d'éclairement méditerranéennes (Grèce, Israël ou Portugal), la période d'œstrus se manifeste encore de façon privilégiée de septembre à novembre (DIMAKOPOULOS, 1960 ; DIMAKOPOULOS et al., 1967 ; GOOT, 1966 ; PEREIRA DA SILVA CAROLINO, 1967). Ainsi, en Israël, 38 p. 100 seulement des brebis *Frissonnes* viennent en chaleurs en juillet-août, c'est-à-dire durant la période normale de lutte des brebis *Awassi* ; de même, en Grèce, le pourcentage de brebis fécondées jusqu'à la fin août est seulement de 32 chez les *Frissonnes* contre 82 chez les *Chios*. Ces résultats, tout à fait concordants, indiquent quand même une certaine possibilité d'étalement de la saison sexuelle d'une fraction importante de la population *Frissonne*.

Grâce aux observations portant sur 7 années, GOOT (1966) montre que seules 71,1 p. 100 des brebis *Frissonnes* mises à la lutte ont agnelé ; cependant, le nombre moyen d'inséminations nécessaires pour assurer une fécondation est le même que pour les *Awassi* (1,6) et les *Chios* (1,2 ; DIMAKOPOULOS et al., 1967). Le faible pourcentage de brebis pleines résulterait donc d'anomalies dans la manifestation du cycle œstral qui peuvent être dues à un mauvais état général. Dans les conditions d'élevage du Portugal, PEREIRA DA SILVA CAROLINO (1967) relève aussi des troubles de la reproduction chez les femelles.

Même maintenues dans des conditions favorables (abris, soins sanitaires, alimentation abondante), les brebis importées et surtout celles nées sur place, ont un taux de prolificité (nombre d'agneaux nés pour 100 mises bas) nettement inférieur à celui observé en Allemagne (tabl. 2).

3. Croissance des agneaux Production laitière

En Israël, les agnelages des *Frissonnes*, plus tardifs que ceux des *Awassi*, comme nous venons de le voir, interviennent à une période où la température s'élève et où les ressources fourragères sont plus rares. Il s'ensuit, selon EPSTEIN et HERZ (1964), des difficultés de développement des agneaux avant et après la naissance : ces auteurs montrent que les brebis nées en Israël donnent naissance à des agneaux 10 à 20 p. 100 plus légers que les agneaux nés de mères importées. Cependant, le poids moyen des brebis adultes est du même ordre de grandeur que celui des brebis élevées en Allemagne (GOOT, 1966). Les conditions d'élevage ménagées à Athènes, au début de l'expérience d'élevage des *Frissonnes*, paraissent être bien meilleures puisque DIMAKOPOULOS (1960) obtient des croisances journalières de 260 g pendant les 8 premières semaines.

En règle générale, les performances laitières réalisées hors d'Allemagne par les brebis *Frissonnes*, même dans des conditions d'élevage réputées bonnes pour les brebis de race locale, sont très inférieures à celles enregistrées dans leur pays d'origine (tabl. 7). En Israël et en Grèce, elles sont tout juste égales à celles des brebis *Awassi* et *Chios* (GOOT, 1966 ; DIMAKOPOULOS et al., 1967). En Grèce, on constate une diminution régulière de la quantité moyenne de lait des brebis *Frissonnes* depuis leur importation dans l'Attique qui date de 1959, jusqu'en 1966 (310 à 170 kg) : l'adaptation a donc été très mauvaise. Compte tenu des difficultés sanitaires et des troubles de la reproduction déjà signalés, il semble difficile de comparer les valeurs génétiques des races locales et de la race *Frissonne* élevée dans des conditions défavorables.

Parmi les facteurs défavorables à l'extériorisation des aptitudes laitières de la brebis *Frissonne*, on pourrait penser *a priori* à l'intervention tardive des agnelages, par rapport aux *Awassi* et aux *Chios*, qui entraînerait des lactations plus courtes et un niveau total de production plus faible. En fait, on constate que les lactations *Frissonnes* sont plus courtes d'un mois seulement par rapport aux races locales ; d'autre part, en Grèce, les brebis *Frissonnes* qui ont agnelé précocement ne réalisent pas une performance moyenne nettement supérieure à celle des brebis d'agnelage tardif (222 contre 213 kg ; DIMAKOPOULOS et al., 1967).

TABLEAU 7
Production laitière des brebis Frisones en dehors d'Allemagne

Pays	Observations	N	Quantité de lait par lactation (kg)	Durée de lactation (i)	Taux butyreux (g/kg)	Auteurs
Bulgarie	Brebis importées	8	383*	300	60 (50-71)	GRIGOROV, SHALICHEV et GORANOV (1960) SHALICHEV et TANEV (1967)
	— (1962 et 1964)	69	306 (275-384)*		52 à 59	
Grèce	Brebis 1 an	44	194	184		DIMAKOPOULOS et al. (1967)
	Brebis 2 ans	43	226	199		
	Brebis 3 ans	41	243	206		
	Brebis 4 ans et plus	62	216	187		
Hongrie	École de Magyar Ovar (1886) Troupeau Ch. de BERNOLAK (1905-1909)	52	200		73	MARRE (1909)
	Descendants d'un bélier importé en 1921	53	249	169	79	
			306		63	
Israël	Troupeau de Névé Yaar ..	35	171	8 mois		GOOT (1966)
Roumanie	Souche locale 1938		219 (61-462)	146 (68-329)		BAIA, TAFTA et RAICU (1956)
	Souche locale 1939		220 (80-408)	142 (75-315)		
	Souche locale 1953		165	250-270		

* en litres.

III. — UTILISATION DE LA RACE FRISONNE EN CROISEMENTS

L'échec de l'élevage en race pure en dehors de l'Allemagne a amené les importateurs à utiliser les béliers *Frison*s en croisement avec les races locales. Les premiers résultats, présentés par MARRE (1909-1911), sont souvent incomplets (absence de témoins de race pure), mais donnent une idée des possibilités d'amélioration par croisements d'absorption. MARRE (1909) cite notamment les excellents résultats obtenus en Roumanie, par apport de sang *Frison*, sur les 200 brebis *Tsigai* du troupeau de Laza dont la production moyenne annuelle par tête passe de 54 litres de lait en 1899 à 142 litres en 1905. Plus récemment, un programme important a été entrepris en Israël (FINCI, 1960; GOOT, 1966), pour améliorer le niveau de production laitière des brebis *Awassi*, accroître la production de laine (en quantité et en qualité) et la prolificité, et éliminer la queue grasse jugée indésirable. Les premiers croisements ont été faits à la station expérimentale de Névé Yar et se poursuivent en ferme.

1. Rusticité des produits de croisement

Résistance aux maladies

La plupart des auteurs signalent une très bonne adaptation des produits F₁ aux conditions de milieu. Ainsi, selon MARRE (1909-1911), les brebis croisées *Racka* ou *Tsigai* résistent beaucoup mieux aux hivers rigoureux et aux étés très chauds que les brebis *Frisonnes* de race pure ; la mortalité obtenue n'est pas supérieure à celle des brebis locales, mais leur adaptation aux parcours paraît

TABLEAU 8
*Mortalité des agneaux et caractères de reproduction des agnelles
et des brebis adultes Awassi, Frisonnes et croisées*
(d'après GOOT, 1966)

	Mortalité des agneaux 0-6 mois (% agneaux nés) (1)	Mortalité et réforme des agnelles 6-18 mois (% agnelles)	Pourcentage d'agnelles pleines	Nombre d'agneaux (% agnelles ayant mis bas)	Pourcentage de brebis adultes vides	Nombre d'agneaux (% brebis ayant mis bas)
<i>Awassi</i> pures.....	9,5	5,6	19,7	108,3	7,5	111,2
3/4 <i>Awassi</i>	9,1	0	63,6	114,3	10,0	100,0
5/8 <i>Awassi</i>	4,5	14,3	50,0	100,0	0	118,2*
F ₁	9,3	7,5	65,8	116,2	2,5	140,8
F ₂	12,8	9,7	45,2	108,3	6,7	125,0
5/8 <i>Frisonnes</i>	11,7	14,3	42,4	100,0	0	138,5*
3/4 <i>Frisonnes</i>	27,4	13,0	39,1	108,3	11,5	139,1
<i>Frisonnes</i> pures....	34,6	28,5	48,6	117,5	21,8	166,7

* Brebis âgées de 2 ans seulement.

(1) Y compris les agneaux « égarés ».

cependant moins bonne du fait de leur comportement placide au pâturage. En Italie, les animaux obtenus par croisement avec des brebis de race *Biellesse* sont élevés sans inconvénient de la même façon que les brebis de race pure *Biellesse* (stabulation en hiver avec ration à base d'ensilage de maïs,

alpage en été; FRANCESCHETTI, 1958). En Israël, dans les conditions d'élevage en ferme, les brebis F_1 ne manifestent pas une plus grande sensibilité aux maladies et une mortalité plus importante que les *Awassi* (EYAL et GOOT, 1968). A Chypre, cependant, malgré une production très satisfaisante, la mauvaise adaptation des brebis croisées *Frisonnes* aux fortes chaleurs de l'été a conduit à stopper l'expérience (PAPADOPOULOS, 1964).

Les essais poursuivis au-delà de la première génération sont plus rares et les auteurs n'ont pas toujours enregistré avec précision les mortalités et leurs causes. GOOT (1962) effectue des mesures de température du corps sur des brebis possédant $3/8$ à $3/4$ de sang *Frison* et subissant les fortes températures de l'été israélien. Bien que les résultats n'aient pas été analysés statistiquement, les animaux ayant $5/8$ de sang *Frison* ou moins, résistent dans l'ensemble aussi bien à la chaleur que les brebis *Awassi*. Cette tendance est confirmée par les mortalités enregistrées de 0 à 6 mois : 9 p. 100 pour les *Awassi* et les F_1 , 12 p. 100 pour les $5/8 F$, 27 p. 100 pour les $3/4 F$ et 35 p. 100 pour les *Frisonnes* pures (tabl. 8). La fragilité de la race *Frisonne* aux accidents pulmonaires, en dehors de son milieu d'origine, s'observe également chez les descendants croisés : GOOT (1962) signale parmi les individus ayant au moins 50 p. 100 de sang *Frison* et morts au cours de leur première année, une prédominance de poumons malades ; lors de l'abattage d'agneaux apparemment sains, on trouve aussi une quantité non négligeable de poumons atteints. En Grèce, une sensibilité aux tiques et piropasmoses a également été observée en relation avec le pourcentage de sang *Frison*.

2. Caractères de reproduction

Selon DIMAKOPOULOS (1960) et DIMAKOPOULOS et al. (1967), l'œstrus des brebis F_1 *Chios* $\times$ *Frison*, se manifeste dès juin, ce qui correspond à une saison sexuelle plus étalée que celle des brebis *Frisonnes* : le pourcentage de brebis fécondées avant le 1^{er} septembre, identique pour les F_1 et les *Chios* (82 p. 100), diminue de 10 p. 100 environ à chaque nouvelle étape d'infusion de sang *Frison* ($3/4$, $7/8$, $15/16$). Les premiers résultats obtenus par GOOT (1966) indiquent que la période d'apparition des chaleurs des brebis F_1 et F_2 est intermédiaire à celles des parents ; les chaleurs des brebis $3/4$ et $5/8$ *Awassi* sont aussi précoces que celles des *Awassi*, tandis que les inséminations sur brebis $3/4$ et $5/8$ *Frisonnes* se répartissent selon une distribution à 2 sommets (juillet et septembre) comparable à celle des *Frisonnes* pures élevées en Israël. Sur d'autres animaux, EYAL et GOOT (1968) ne constatent pas de différence entre la date du 1^{er} œstrus des F_1 et des *Awassi*. Toutefois, l'agnelage des brebis croisées tend à être plus tardif (15 à 40 jours) que celui des brebis de race pure dans 3 élevages sur 6.

La meilleure précocité sexuelle des agnelles *Frisonnes* se retrouve aussi chez tous les animaux croisés *Frison* $\times$ *Awassi* (GOOT, 1966, tabl. 8). En station, le pourcentage de brebis agnelant à 1 an est maximum avec les F_1 et $3/4$ *Awassi* (66 et 64 p. 100 contre 20 et 49 p. 100 avec les races pures *Awassi* et *Frisonne*), mais il est plus faible en F_2 et avec $5/8$ ou $3/4$ de sang *Frison*. Dans les conditions d'élevage en fermes (EYAL et GOOT, 1968), ce pourcentage est de 75 p. 100 pour les F_1 contre 44 p. 100 pour les *Awassi* pures. CASU (1968) observe que près de 60 p. 100 des agnelles croisées *Frison* $\times$ *Sarde* manifestent leur première chaleur avant l'âge de 9 mois contre 20 p. 100 seulement pour les *Sardes*.

Les résultats de MINEV (1964) et de FRANCESCHETTI (1958) n'indiquent pas une meilleure prolificité des croisées F_1 par rapport aux brebis de race locale pure (*Stara Zagora* en Bulgarie et *Biellese* en Italie). Ces observations portent, il est vrai, sur un nombre réduit d'animaux. Dans les deux cas, les taux enregistrés sont de l'ordre de 130 p. 100 pour les animaux croisés comme pour les brebis de race pure. En Grèce, les brebis *Chios* ont un taux de prolificité supérieur à celui des brebis *Frisonnes* et croisées (172 contre 154 p. 100). Au contraire, les premiers croisements entrepris en Hongrie sur les brebis *Racka* conduisent à un accroissement très sensible de la fréquence des agnelages doubles en F_1 (38 p. 100 contre 1 p. 100) et en Roumanie, sur brebis *Tsigai*, les croisements en retour *Frison* se traduisent par un taux de prolificité voisin de celui des brebis *Frisonnes* pures (164 p. 100 pour les $3/4$ *Frisonnes* et 206 p. 100 pour les $7/8$ *Frisonnes* : MARRE, 1909). A Chypre, le croisement avec

les brebis à queue grasse permet d'atteindre en F_1 une prolificité de 141 contre 112 p. 100 pour la race locale (3 années de contrôle ; PAPADOPOULOS, 1964).

Les résultats enregistrés en Israël sont très intéressants, car ils montrent que dans un milieu défavorable, l'accroissement de sang *Frison* au-delà d'un certain seuil n'apporte plus d'amélioration du taux de prolificité et s'accompagne d'un pourcentage toujours plus élevé de brebis vides. GOOT (1966) préconise pour cette raison de limiter l'apport de sang améliorateur à 50 p. 100 (tabl. 8). Les essais conduits parallèlement en fermes montrent que le taux de prolificité des brebis adultes F_1 est supérieur d'environ 20 p. 100 à celui des *Awassi* de même âge (EYAL et GOOT, 1968).

3. Croissance des agneaux

Le format élevé de la race *Frisonne* permet aux agneaux F_1 d'avoir généralement une meilleure croissance et un poids adulte plus élevé que les agneaux de race locale : *Tsigai* (MARRE, 1909), *Lacaune* (MARRE, 1911 ; tabl. 9), *Tsourcana* (BAIA, TAFTA et RAICU, 1956), *Stara Zagora* (MINEV, 1964), *Bordaleiro régional* (PEREIRA DA SILVA CAROLINO, 1967), *Sardes* (CASU, 1968). Par rapport aux animaux de race pure *Stara Zagora*, MINEV (1964) indique que les agneaux F_1 ont un poids à la naissance supérieur de 4 à 6 p. 100 ; l'écart des poids est de 4 à 5 kg à 6 mois, de 5 à 7 kg à 9 mois et de 13 à 17 p. 100 à 1 an. En Israël (GOOT, 1966), le poids des agneaux F_1 *Frison* $\times$ *Awassi* nés simples est, à 20 semaines, supérieur de 9 kg à celui des agneaux *Awassi* et l'accroissement du pourcentage de sang *Awassi* au cours des croisements successifs diminue le format et la vitesse de croissance des produits. Par ailleurs, les performances des agneaux 5/8 et 3/4 *Frisons* sont également inférieures à celles des F_1 , vraisemblablement par suite de leur mauvais état sanitaire. Les croissances journalières inférieures des agneaux *Frisons* purs par rapport aux agneaux croisés *Chios* $\times$ *Frisons* (260 g et 297 g respectivement pour les agneaux mâles ; 250 g et 278 g pour les agneaux femelles), enregistrées par DIMAKOPOULOS (1960) au cours des 7 premières semaines, ont certainement la même origine.

TABLEAU 9

*Croissance des agneaux croisés Frison $\times$ Lacaune
en comparaison avec les agneaux de race Lacaune
(d'après MARRE, 1911)*

Age	Poids des agneaux croisés (kg)	Poids des agnelles croisées (kg)	Poids des agneaux et agnelles <i>Lacaune</i> (kg)
1 mois	15,0	14,0	
2 mois	18,2	16,8	16,0
3 mois	25,2	22,3	18,3
4 mois	33,1	28,4	22,2
5 mois	40,2	35,1	28,3

4. Production laitière

Quantité de lait (tabl. 10).

L'amélioration apportée par le croisement avec des reproducteurs *Frisons* est généralement spectaculaire. Dans la plupart des cas, il n'est pas possible cependant, de déterminer dans quelle mesure la supériorité des produits F_1 est due à un effet d'hétérosis, les femelles de race pure *Frisonne*

TABLEAU 10
Production laitière des brebis issues d'un croisement avec la race Frisonne

Pays	Animaux	N	Période de traite		Lactation totale		Auteurs
			Quantité de lait (kg)	Durée (j)	Quantité de lait (kg)	Durée (j)	
Bulgarie (1)	Stara Zagora (1960 1 ^{er} agneau)	11	80,0		129,7	218	MINEV (1964)
	Stara Zagora (1961 1 ^{er} agneau)	9	83,8		143,3	184	
	F ₁ (1960 1 ^{er} agneau)	9	129,7		219,2	228	
	F ₁ (1961 1 ^{er} agneau)	16	110,0		184,3	190	
Chypre	Zlatoucha	745	76,3		132,6		SHALICHEV et TANEV (1967)
	F ₁	80	121,6		200,2		
	Frisonnes	69	210,9		306,4		
	Cypristes (1960-61-62)	250	66,3	147		224	PAPADOPOULOS (1964)
	F ₁ (1960-61-62)	169	99,4	176		242	
Grèce	Brebis âgées de 1 an						DIMAKOPOULOS et al. (1967)
	Chios	23			192	182	
	F ₁	24			230	204	
	3/4 Frisonnes	28			216	204	
	7/8 Frisonnes	24			189	188	
	Frisonnes	44			194	184	
	Toutes lactations						
	Chios	193			241	219	
	F ₁	123			270	235	
	3/4 Frisonnes	110			236	221	
	7/8 Frisonnes	64			219	213	
	Frisonnes	190			220	193	
Hongrie (1)							MARRE (1909)
	Racka		74	169			
	Frisonnes		249	169			
	F ₁		122	169			

TABLEAU 10 (suite)

Pays	Animaux	N	Période de traite		Lactation totale		Auteurs
			Quantité de lait (kg)	Durée (j)	Quantité de lait (kg)	Durée (j)	
Israël	Brebis âgées de 2 ans						
	<i>Awassi</i> (1959-1962).....	39			175,6	200	
	3/4 <i>Awassi</i> (1961).....	9			262,3	210	
	5/8 <i>Awassi</i> (1962).....	10			248,4	210	
	F ₁ (1959-1962).....	88			179,8	186	
	F ₂ (1961-1962).....	18			189,6	196	
	5/8 <i>Frissonnes</i> (1962).....	12			183,0	191	
	3/4 <i>Frissonnes</i> (1961).....	8			174,1	209	GOOT (1966)
Pologne	Brebis âgées de 1 à 6 ans						
	<i>Awassi</i>	1280	300	197			EYAL et GOOT (1968)
	F ₁	687	306	192			
	<i>Zachel</i>	6	35,1		131,1	202	
	<i>Frissonnes</i>	6	46,4	93	139,1	185	
	F ₁ (<i>Frisson</i> × <i>Zachel</i>).....	6	44,3	101	126,4	193	
	<i>Polska gorska</i> (Polonaise de montagne)...	6	103,0		166,9	201	LEONHARD (1954)
	<i>Bordaleiro</i> (haut niveau).....	367			143	227	
Portugal	<i>Bordaleiro</i> (niveau moyen).....	229			68	118	
	F ₁	196			192	212	PEREIRA DA SILVA CAROLINO (1967)
	<i>Frissonnes</i>	9			174	109	
Roumanie	F ₁ (<i>Frisson</i> × <i>Tsigai</i>).....	14			236 à 352	202 à 213	MARRE (1909)
	<i>Tsourcana</i> (1 ^{er} agneau).....	38			61,3 (33- 95)	150 (104-178)	
	<i>Tsourcana</i> (adultes).....	86	37,1		78,6 (34-168)	157 (110-180)	
	F ₁ (<i>Frisson</i> × <i>Tsourcana</i>) (1 ^{er} agn.).....	35			66,4 (37-160)	150 (109-178)	BAIA, TAFTA et RAICU (1956)

(1) Quantité en litres.

étant absentes ou en très petit nombre. Les lactations enregistrées sont souvent plus longues que celles des brebis locales de race pure, sauf dans le cas des croisements avec la race *Awassi*.

En Bulgarie, l'utilisation de mâles *Frison*s conduit en F_1 à des améliorations de 26 p. 100 avec les brebis de race pure à laine demi-fine (TANEV, 1962, cité par MINEV, 1964), de 82 p. 100 avec les brebis de race *Pleven* à tête noire, de 36 p. 100 avec des brebis $3/4$ *Mérinos* $1/4$ *Pleven* (TANEV, MIRKOV et KARADJOV, 1963 cités par MINEV, 1964) et de 50 à 60 p. 100 avec les brebis *Stara Zagora* et *Zlatoucha* (MINEV, 1964 ; SHALICHEV et TANEV, 1967). A Chypre avec des brebis locales à queue grasse (PAPADOPOULOS, 1964), et au Portugal avec les brebis de race *Bordaleiro*, les progrès moyens correspondants sont respectivement de 50 et 75 p. 100.

En Israël, la production des brebis croisées F_1 , $5/8$ et $3/4$ *Frisonnes* n'est pas significativement différente de celle des *Awassi*, mais par contre, les croisées $3/8$ et $1/4$ *Frisonnes* ont des productions supérieures à celles de tous les autres types (GOOT, 1966). En Grèce, les croisées F_1 *Chios* $\times$ *Frison*s ont une production moyenne supérieure à celle des 2 races parentales, mais les croisements en retour avec les parents *Frison*s entraînent une diminution des performances, de sorte que les brebis $7/8$ *Frisonnes* ne donnent pas plus de lait que les *Frisonnes* pures (DIMAKOPOULOS et al., 1967). Ces résultats, liés aux observations sur l'état sanitaire et la reproduction, semblent bien traduire la moins bonne adaptation des animaux possédant un pourcentage important de sang *Frison*, plutôt qu'un effet d'hétérosis en F_1 .

En Roumanie, le faible avantage du croisement *Frison* constaté par BAIA, TAFTA et RAICU (1956) résulterait du fait que les béliers utilisés ne sont pas de race pure *Frisonne*, mais des métis issus de croisements d'absorption réalisés à l'occasion des premières importations avec des brebis *Tsourcana* et *Tsigai* locales (1918-1940). Cependant, les performances laitières moyennes de cette souche métisse sont nettement supérieures à celles des brebis *Tsourcana* (160 l par rapport à 79 l).

Les résultats obtenus par LEONHARD (1954) portent sur trop peu d'animaux pour permettre de tirer des conclusions sur la valeur du croisement *Frison* $\times$ *Zackel*. Ils montrent cependant les performances intéressantes de la race *Polonaise de montagne* (*Polska Gorska*) obtenue par croisement entre reproducteurs *Frison*s, *Zackel* polonais et *Zackel* roumain.

TABLEAU II

Composition du lait des brebis croisées et des souches parentales

Auteurs	Brebis	Taux butyreux (g/kg)	Taux de protéines (g/kg)
LEONHARD (1954)	<i>Zackel</i>	71	
	<i>Frisonnes</i>	75	
	F_1	74	
	<i>Polska gorska</i>	64	
MAYMONE et CARUSI (1937)	<i>Gentile di Puglia</i> .	80	64
	F_1	70	58
PEREIRA DA SILVA CAROLINO (1967)	<i>Bordaleiro</i>	83-87	
	F_1	75	
PAPADOPOULOS (1964)	<i>Chypriotes</i>	85	
	F_1	75	
SHALICHEV et TANEV (1967)	<i>Zlatoucha</i>	90	65
	F_1	72	59
	<i>Frisonnes</i>	65	56

Composition du lait.

La richesse moyenne du lait des brebis *Frissonnes* étant plus faible que celle de la plupart des brebis traitées, le croisement s'accompagne, le plus souvent, d'une diminution de la concentration des principaux composants du lait, principalement de la matière grasse (tabl. 11). Les résultats de SHALICHEV et TANEV (1967) et de LEONHARD (1954), indiquent que la richesse en protéines et en matières grasses du lait des brebis croisées est beaucoup plus proche de celle du lait des brebis *Frissonnes* que de celle du lait des brebis locales.

IV. — VALEUR DES CROISEMENTS FRISONS PAR RAPPORT A D'AUTRES CROISEMENTS AMÉLIORATEURS

Il est rare que des expériences de croisement soient entreprises avec plusieurs races amélioratrices. Le choix des races est effectué toujours *a priori* en fonction du critère de production que l'on désire améliorer et des informations que l'on possède sur les races disponibles. La multiplication de tels croisements isolés, dans des conditions de milieu diverses, permet cependant de se faire une idée de la valeur de certains d'entre eux. C'est le mérite de MARRE d'avoir essayé, dès 1909, en effectuant ses voyages d'information en Allemagne et en Europe centrale, d'inventorier les essais entrepris à cette époque. Il rapporte ainsi les résultats des différents types de croisements obtenus dans les mêmes conditions de milieu (à la ferme de Laza, en Roumanie) sur des brebis locales *Tsigai* et conclut à la supériorité économique des animaux croisés *Frisons* par rapport aux croisés *Mérinos* ou *Karakul*.

1. Croisements avec des races à aptitudes laine ou viande

Ce premier type de croisement concerne surtout les populations ovines d'Europe centrale ou d'U. R. S. S. A l'aide de croisements *Mérinos*, ces pays ont désiré limiter les importations de laine en améliorant la finesse et l'importance des toisons des brebis locales. Dans d'autres cas, l'utilisation de béliers d'origine anglo-saxonne (*Clun Forest* et *Hampshire*) a eu essentiellement pour but un accroissement des ressources en viande ovine. L'importation de béliers *Ile-de-France* ou *Mérinos* améliorés (*Mérinos d'Arles* ou *Mérinos Fleischschaf*) a pu contribuer à l'amélioration simultanée des productions de laine et de viande. Enfin, un troisième type de croisement utilise les béliers *Karakul* en vue de la production de peaux d'agneaux nouveaux-nés bien valorisées (JELOWICKY, KARDYMO-WICZ et SZELIGA, 1962).

Les essais intéressants pour nous sont ceux qui ont permis d'évaluer la modification éventuelle de la production laitière, après sevrage, des brebis croisées par rapport aux brebis de race pure traditionnellement traitées durant 3 mois environ. Le tableau 12 permet de constater que, en règle générale, les performances laitières moyennes des brebis d'Europe centrale, déjà médiocres (conditions de milieu insuffisantes et période de traite courte due à un sevrage tardif des agneaux), sont généralement encore diminuées par l'introduction de béliers *Mérinos*, ou même *Karakul* (HUSTIU, ANDREI et MARIN, 1956). En revanche, l'introduction de certains reproducteurs à aptitudes « viande » d'origine anglo-saxonne (*Clun Forest* et *Hampshire*) et l'utilisation de béliers *Ile-de-France* ou *Mérinos Fleischschaf* paraît plus favorable. Ces résultats sont d'ailleurs en concordance avec les résultats classiques de BONSMAS (1944) qui ne concernent que la quantité de lait consommé par l'agneau.

2. Croisements avec des races traitées et reconnues laitières

Les résultats disponibles se rapportent seulement à l'utilisation de béliers *Sardes* à Chypre (PAPADOPOULOS, 1966) et au croisement *Lacaune* × *Sardes* réalisé en France dans le rayon de Roquefort (FLAMANT et CATTIN-VIDAL, 1966). L'amélioration apportée dans ces deux cas sur la quantité

TABLEAU 12
Performances (quantité de lait et taux butyreux-TB) des brebis issues d'un croisement ne faisant pas intervenir les béliers Frisons

Race des béliers	Race des brebis et pays	Performances laitières de la race « amélioratrice »		Performances laitières de la race locale		Performances laitières des croisées		Période contrôlée (j)	Auteurs
		Lait (kg)	TB (g/kg)	Lait (kg)	TB (g/kg)	Lait (kg)	TB (g/kg)		
Mérinos d'Arles (1)	Zackel (Pirot) (Yougoslavie)	61	67	78	69	88	74	190* (Mérinos 148)	BELIC, MRITIC et VIDANOVIC (1961)
Mérinos (1)	Sanjig (Serbie)	41	89	89	80	F ₁ 84 F ₂ 60	83 89	—*	BOZIC (1959)
Mérinos précoce	Plenac à tête noire (Bulgarie)	—	—	129	—	91	—	—	IVANOV (1952)
Mérinos	Tsigai (U. R. S. S.)	67	75	96	78	79	85	120*	KANTZEPOLSKY (1965)
Mérinos (1)	Sjenicka (Yougoslavie)	—	—	54	—	43	—	190*	LJUMOVIC (1957)
Mérinos	Chypriote (Chypre)	—	—	71	—	56	—	96*	MAULE (1937)
Mérinos (1)	Sjenicka (Yougoslavie)	—	—	—	—	F ₁ 63 F ₂ 52	—	88-124*	NIKOLIC et JOSIC (1955)
Mérinos (1)	Sar Planina Kosovo	64	58	—	—	75	64	165*	PETROVIC (1963 a)
	Karahachan	64	58	—	—	73	65	165*	
	Sjenicka	64	58	—	—	77	64	165*	PETROVIC (1963 b)
Mérinos (1)	Sanjiska	64	58	—	—	90	60	165*	
	(Yougoslavie)	64	58	—	—	92	55	186*	SAVOV et al. (1951)
Mérinos (1)	Stara Zagora	—	—	108	—	123	—	180*	
Mérinos Fleischschaf	Swishlov	108	—	119	—	F ₁ 116 3/4 Mérinos	—	—*	SAVOV, IVANOV et MINEV (1952)
						94	—	—*	
	Stara Zagora	76	—	127	—	125	—	—*	
	Nova Zagora	—	—	101	—	F ₁ 92 3/4 Mérinos	—	—*	
	(Bulgarie)					89	—	—*	

TABLEAU 12 (*suite*)

Race des béliers	Race des brebis et pays	Performances laitières de la race « amélioratrice »		Performances laitières de la race locale		Performances laitières des croisées		Période contrôlée (¹)	Auteurs
		Lait (kg)	TB (g/kg)	Lait (kg)	TB (g/kg)	Lait (kg)	TB (g/kg)		
<i>Mérinos de Pallas</i> (importation de Rambouillet)	<i>Tsigai</i> (Roumanie)	30 (5-73)	75	35 (13-65)	70	F ₁ 37 (21-71) F ₂ 31 (19-56) 37-39	71	60**	TEODOREANU (1952)
<i>Ile-de-France</i> (¹)	<i>Tsigai</i> (Hongrie)	—	—	40-43	—	—	—	60**	SCHANDL et BEREK (1961)
<i>Karakul</i> (¹).....	<i>Tsourcana</i> (Roumanie)	81 (22-151)	—	106 (45-158) 0,49	—	96 (27-191) 0,36	—	100**	HUSTIU, ANDREI et MARIN (1956)
<i>Tsigai Russe</i> (²)	<i>Valache</i> (Tchécoslovaquie)	—	—	—	—	—	—	—**	CUMILIVSKI (1962)
<i>Tsigai</i>	<i>Zackel</i> (Ukraine)	—	—	28	—	26	—	75**	TEREK (1966)
<i>Corriedale</i> (¹)	<i>Sjenicka</i> (Yougoslavie)	—	—	—	—	F ₁ 57 F ₂ 47	—	88 à 124**	NIKOLIC et JOSIC (1955)
<i>Chum forest</i>	<i>Mérinos du</i> <i>Caucase</i> × <i>Rila</i> (Bulgarie)	—	—	30-50	—	77	—	—**	BALEVSKA et RALTCHEV (1964)
<i>Hampshire</i> (¹)	<i>Valache</i> (Tchécoslovaquie)	—	—	100	—	145	—	—*	KOVAC (1951)
<i>Texel</i>	<i>Poméranienne</i> (Pologne)	23 (15-32)	78 (67-87)	26 (11-40)	78 (61-97)	F ₁ 27 (12-39) F ₂ 25 (5-39) 87	79 (66-93) 84 (72-109) 73	100** 84**	HYZY (1962)
<i>Sarde</i>	<i>Chypriote</i>	85	71	70	84	—	—	164** (<i>Chypriote</i> 142)	PAPADOPOULOS (1966)
<i>Lacaune</i> (¹).....	<i>Sarde</i>	—	—	87	—	110	—	160**	FLAMANT et CATTIN-VIDAL (1966).

(¹) Quantités en litres.

TB : en grammes par litre.

(²) Quantités en kg/j.

* Lactation totale.

** Traite.

de lait traite après sevrage est nette (25 p. 100), mais n'atteint pas le niveau obtenu couramment avec l'utilisation des béliers *Frison*. Il est regrettable que les races *Awassi* et *Chios* dont les performances se sont révélées égales à celles des brebis *Frisonnes* en Israël et en Grèce, n'aient pas encore été utilisées dans des essais d'amélioration de races moins productives.

CONCLUSION

L'adaptation des brebis *Frisonnes* hors de leur milieu d'origine s'avère difficile. Malgré leurs performances remarquables, leur importation et leur implantation s'accompagnent toujours de difficultés sanitaires et de reproduction non négligeables : essentiellement un taux élevé de mortalité et de réformes de 0 à 6 mois et même à l'âge adulte, et un pourcentage important de brebis vides. Le croisement de première génération permet d'obtenir des individus dont les performances sont nettement supérieures à celles des brebis locales, sans manifester les inconvénients de l'élevage en race pure des brebis *Frisonnes*.

Les caractéristiques les plus marquantes des F_1 sont leur forte vitesse de croissance, leur précocité sexuelle (saillie à 8 mois), le nombre élevé d'agneaux nés par rapport aux brebis mises à la lutte, le volume de la production laitière à la traite, leur saison sexuelle généralement plus courte que celle des races locales. Cependant, dans les conditions limites, les brebis de première génération peuvent présenter, elles aussi, un manque d'adaptation aux conditions de milieu et tout particulièrement aux fortes chaleurs d'été. Lorsque le pourcentage de sang *Frison* s'accroît, la fragilité des animaux croisés augmente nettement et les caractéristiques des produits de croisements en retour *Frison* sont alors très proches de celles des brebis *Frisonnes* de race pure : leur élevage présente les mêmes difficultés et les mêmes inconvénients. Pour cette raison, il ne semble pas possible, avec les observations disponibles, d'attribuer la supériorité de production laitière des F_1 à un effet d'hétérosis sur ce caractère. En revanche, les essais israéliens, conduits en station, laissent penser qu'avec un pourcentage de sang *Frison* de 25 à 50 on obtient le résultat optimum. C'est là, semble-t-il, une observation dont on devrait tenir compte dans un programme de croisements pour l'amélioration des performances laitières de la plupart des races méditerranéennes.

Reçu pour publication en février 1969.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M^{me} BOUTLER et MM. BOYAZOGLU, ROMER, STEIER et ZDRAVKOV pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans la traduction des textes russes, grecs, polonais, hébreux et bulgares nécessaires à l'élaboration de ce mémoire.

SUMMARY

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

I. — THE FRIESLAND DAIRY EWE — PURE-BRED — USE IN CROSS BREEDING

This article attempts to assess the recognized qualities of the *Friesland* race, and its value in cross-breeding for milk production, and thus serves as an introduction to a report of results obtained by cross-breeding *Préalpes du Sud* and *Friesland* sheep.

Since the end of the 19th century, there have been many attempts to introduce the *Friesland* dairy ewe in various mediterranean countries and central Europe.

This race, originating in the east Friesland marshes, and having remarkable potentialities for the dairy industry (table 4), is now bred all over Germany. The ewes are big, and their lambs

have a rapid growth rate (table 3). Because of their ability to produce twins, the *Friesland* race may be considered among the most prolific (table 2).

However, the adaptation of *Friesland* ewes outside their environment appears to be difficult. Their introduction is always accompanied by sanitary difficulties (particularly of a pulmonary type), and by reproductive disorders (tables 2 and 6). Dairy performance is always lower than in Germany (table 7).

On the other hand, first generation animals are sufficiently resistant, and have a higher milk production (table 10) and prolificity (table 8) than local, unimproved ewes. It is probably not possible to attribute superior milk production to heterosis since the pure-bred ewes (or those having more than 50 p. 100 *Friesland* blood) have poor performance in mediterranean breeding conditions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDREAE B., 1950. Die Wandlungen in den Betriebsformen der deutschen Schaf- und Rindviehhaltung seit Mitte des 19. Jahrhunderts. *Z. Tierzücht. ZüchtBiol.*, **58**, 473-510.
- ANONYME., 1957 a. Die rassenmässige Zusammensetzung des deutschen Schafbestander. *Tierzüchter.*, **9**, 334.
- ANONYME., 1957 b. Zunehmende Schafbestände in der DDR. *Tierzüchter.*, **9**, 367-368.
- ANONYME., 1960. *East-Friesian* milksheep. *Anim. Breed. Abstr.*, **28**, 476.
- ANONYME., 1964. Deutsche Versuchsstation in Syrien. *Tierzüchter.*, **18**, 110.
- BAIA G., TAFTA V., RAICU E., 1956. Résultats concernant l'amélioration des brebis de race *Tsourcana blanche* par croisement avec des béliers de race *Frisonne* locale (en roumain). *Anal. Inst. Cerc. Zootech.*, **14**, 551-566.
- BALEVSKA R. K., RALTCHEV K., 1964. Amélioration des races locales de brebis dans les régions montagneuses de Bulgarie (en russe). *Ovcevodstvo*, **10** (7), 37-39.
- BELIC J., MITIC N., VIDANOVIC M., 1961. Über die Milchleistung der F₁-Kreuzungsprodukte zwischen *Piroter-Zackelschafen* und *Mérinos d'Arles* Böcken (en serbo-croate). *Arh. poljopr. Nauke*, **14**, 3-24.
- BONSMA F. N., 1944. Milk-production studies with sheep. *Bull. Dept. Agr. Un. S. Afr.*, Ser. 5, n° 251, 20 pp.
- BOYAZOGLU J., 1963. Aspects quantitatifs de la production laitière des brebis. I. Mise au point bibliographique. *Ann. Zootech.*, **12** (4), 237-296.
- BOZIC D., 1959. Some characters of the milk of *Sovljig* sheep and their crosses with *Merino* (en serbe). *Poljoprivreda*, **7** (2), 20-29.
- BRATANOVIC V., PRIBICEVIC S., 1950. Le problème de l'acclimatation. Acclimatation des brebis *Frissonnes* en Yougoslavie (en serbo-croate). *Vet. Glasn.*, **4**, 548-563.
- BRAUNS E., 1953. Wege und Ziele der Thüringer Milchschaafzucht, ihre zahlenmässige Entwicklung und die erzielten Leistungsergebnisse. *Tierzucht*, **7**, 153-159.
- BUI TEKAMP N., 1952. Umfang, Leistungen und Fruchtbarkeitsverhältnisse der ostfriesischen Milchschaafzucht. *Tierzüchter*, **4**, 535-537.
- BUSSE H., 1952. Die rassenmässige Zusammensetzung der Schafbestände der DDR und die sich daraus ergebenden züchterischen und betriebswirtschaftlichen Aufgaben. *Tierzucht*, **6**, 343-347.
- CASU S., 1968. Communication personnelle.
- CUMLIVSKI B., 1962. Evaluation of the milk yield and hardiness of F₁ progeny of *Valachian* and *Russian Tsigai* sheep (en tchèque). *Zivocisna výroba*, **35**, 411-420.
- DANCILA I., 1937. Schafmilchverwertung in Rumänien. *11th Int. Dairy Congr.*, Berlin (I), 424-426.
- DIMAKOPOULOS J., 1960. The best adapted breeds of sheep. *Rep. Meet. Prod. Utiliz. Sheep Goat Milk* (Athens), 5 pp. FAO. FEZ.
- DIMAKOPOULOS J., ZERVAS N., KALASAKIS 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.
- DUMITRU I., 1937. Schafmilcherzeugung in Rumänien. *11th Int. Dairy Congr.*, Berlin (I), 386-387.
- EBBINGHAUS H., 1949. *Der milchschaafzüchter-Auleitung zur Durchführung einer erfolgreichen Milchschaafzucht und Haltung für Schafbesitzer und Züchtervereinigungen*. 104 pp., Meta Kinau Verlag Nachf., Lüneburg.
- EPSTEIN H., HERZ A., 1964. Fertility and birth weights of sheep in a subtropical environment. *Z. Tierzücht. ZüchtBiol.*, **80**, 232-266.
- EYAL E., GOOT H., 1968. Vital statistics and milk and lamb production of F₁ ewes (*Awassi* × *East-Friesian*) under farm conditions (en hébreu). *Pamph. Nat. Univ. Inst. Agric.*, Rehovot, **124**, 26 pp.

- FINCI M., 1960. Kreuzungsversuche des *Awassi* Schafes mit dem *Ostfriesischen Milchschaft* in Israel. *Tierzüchter*, **13**, 228.
- FLAMANT J. C., CATTIN-VIDAL P., 1966. Essai d'introduction des brebis de race *Sarde* dans le rayon de Roquefort. *Bull. Tech. Inf.*, **215**, 941-956.
- FRANCESCHETTI G. M., 1958. *Relazione sul funzionamento dell' Istituto Zootecnico e Caseario per il Piemonte nell'anno 1958*. 76 pp. Turin.
- GEMMEKE, 1966. Unsere tierische Erzeugung-Stand und Ziel der züchterischen Arbeit-Schafe. *Tierzüchter*, **18**, 318-321.
- GOOT H., 1962. Croisements des brebis *Awassi* avec des béliers *Frison*s (en hébreu). *Hanoked. Israel Sheep Breed. J.* 1962 (51), 21-26.
- GOOT H., 1966. Studies on the native *Awassi* sheep and its crosses with the exotic *East-Friesian* milk sheep (en hébreu). *Pamph. Nat. Univ. Inst. Agric.*, Rehovot, **115**, 168 pp.
- GRIGOROV II. B., SHALICHEV I. M., GORANOV N. K., 1960. Composition and characteristics of the milk of the imported in our country *East-Friesian* sheep during the lactation period (en bulgare). *Nautshni Trudove*, **3**, 231-252.
- HARING F., SCHOMBURG K., 1957. Milchlämmermast mit Lämmern verschiedener Schafrassen. *Tierzüchter*, **1**, 2.
- HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1958. Tables of temperature, relative humidity and precipitation for the world. Part III. *Europe and the Atlantic Ocean North of 35° N.*, 159 pp. Part V. *Asia*, 129 pp. London.
- HUSTIU C., ANDREI N., MARIN L., 1956. Recherches sur la production laitière des brebis *Karakul*, métisses *Karakul* et *Tsourcana grises*. (en roumain). *Anal. Inst. Cerc. Zootech.*, **14**, 255-282.
- HYZY J., 1962. Experiments on dairy utilization of milk long-haired sheep living in the northern regions on Poland (en polonais). *Zesz. nauk. wysz. Szk. roln. Olsztyn.*, **12** (1), 121-124.
- IVANOV P., 1952. Experimental crossbreeding of *Pleven Blackhead* sheep with *Merino* rams (en bulgare). *Nauchni Trud. Selskosp. Akad. Georgi Dimitrov.*, **2**, 5-22.
- JELOWICKI S., KARDYMOWICZ M., SZELIGA W., 1962. Commercial crosses between *Polish Zackel* and *Karakul* sheep (en polonais). *Roczn. Nauk roln. Zootechnika*, **80**, 267-290.
- KANTZEPOLSKY A. S., 1965. Possibilités d'augmentation de la production de viande et de lait dans l'élevage de *Karakul* (en russe). *Zhivotnovodstvo*, **27** (3), 56-59.
- KOVAC V., 1951. Results of milk production after three-breed crossing of *Vallachian* sheep (en slovaque). *Pol'nohospodarstvo*, **8**, 849-856.
- LEONHARD I., 1954. Comparison of the chemical composition of the milk of various sheep breeds (en polonais). *Roczn. Nauk roln. Zootechnika*, **63**, 21-52.
- LJUMOVIC M., 1957. Milk production of F_1 *Sjenicka* × *Merinos* crosses and of *Sjenica* sheep (en croate). *Veterinaria*, **6**, 121-126.
- MARRE E., 1909. La brebis laitière de la *Frise Orientale*. *Missions d'études en Allemagne et en Hollande*, 89 pp., Carrère, Rodez.
- MARRE E., 1911. Les brebis laitières de la *Frise orientale* et leurs croisements en Hongrie, 61 pp., Carrère Rodez.
- MAULE J. P., 1937. Milking experiments with sheep in Cyprus. *Emp. J. exp. Agric.*, **5**, 298-306.
- MAYMONE B., CARUSI A., 1937. Die korrelation zwischen Proteidgehalt und Lipoidstoffgehalt in der Schafmilch. *11th. Int. Dairy Congr.*, Berlin (II) 528-531.
- MEHNER A., ODENWALD M., 1953. Die Verbreitung der Rinder-, Pferde-, Schweine-, Schaf- und Ziegen Rassen in Bundesgebiet 1951. *Z. Tierzücht. ZüchtBiol.*, **61**, 93-130.
- MINEV P., 1964. Qualités des agneaux issus de croisement entre des brebis *Stara zagora* et des béliers *Frison*s (en bulgare). *Zivotnovodni Nauki*, **1**, 47-52.
- MÜHLBERG N., 1934. Das *Ostfriesische Milchschaft*. *Dt. landwirt. Tierzücht.*, **42**, 698-699.
- NIKOLIC D., JOSIC M., 1955. Cités par PETROVIC, 1963 b.
- PAPADOPOULOS J. C., 1964. Republic of Cyprus. *Annual report of the Department of Animal Husbandry for the year 1963*, 57 pp. NICOSIA. Ministry of Agriculture and Natural Resources.
- PAPADOPOULOS J. C., 1966. Republic of Cyprus. *Annual report of the Department of Animal Husbandry for the year 1965*, 48 pp.
- PEREIRA DA SILVA CAROLINO R., 1967. Note brève sur les ovins laitiers de la région de fabrication du fromage de « azeitao » (en portugais). *Intendencia de Pecuaria de Setubal* 13 pp. Polygr.
- PETROVIC V., 1963 a. Production laitière des brebis de race *Mérinos* et issues des croisements de première génération de béliers *Mérinos* avec des brebis de race *Sar planina*, *Kosovo* et *Karakachan* (en serbo-croate). *Stočarstvo*, **17**, 277-285.
- PETROVIC V., 1963 b. Étude de la production laitière de brebis *Mérinos* et de brebis croisées F_1 *Mérinos* × *Sjenicka* et *Mérinos* × *Serljiska* (en serbo-croate). *Savremena poljoprivreda*, **1963** (1), 44-51.
- PIJANOWSKI E., 1956. The characteristics and evaluation of the quality of sheep's milk (en polonais). *Przegl hodow.*, **14**, 60-64.
- PURSER A. F., YOUNG G. B., 1964. Mortality among twin and single lambs. *Anim. Prod.*, **6**, 321-329.
- REISCH E., 1965. Künftige Entwicklungsmöglichkeiten der Schafhaltung. *Tierzüchter*, **17**, 333-336.

- SANCHEZ BELDA A., 1964. Fomento y mejora del Ganado lanar. Ministerio de agricultura. *Junta coordinadora de la mejora ganadera* Madrid, 129 pp.
- SAVOV T., IVANOV P., MINEV P., 1952. Croisement des brebis de races locales avec des béliers *Mérinos* (en bulgare). *Trud. Inst. Zivotn* (Sofia), **7**, 122 pp.
- SAVOV T., PENCEV H., SHALICHEV J., HLEBAROV G. S., 1951. Milk production in sheep (en bulgare). *Trud. Inst. Zivotn* (Sofia), **5**, 100 pp.
- SCHAFFERT U., 1954. Die Schafmilch. Die Milchnutzung der Schafe vom Altertum bis in die Gegenwart, unter besonderer Berücksichtigung der in den einzelnen Ländern gehaltenen Schafrassen. In DOEHNER H., *Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung*, vol. 4. *Die Leistungen des Schafes*, 494-512. Paul Parey, Berlin.
- SCHALICHEV J., TANEV G., 1967. Comparaison de la production laitière des brebis de Zlatoucha et des brebis *Frisonnes* avec les produits de croisement entre ces 2 races (en bulgare). *Zivostnovodni Nauki*, **4**, 81-89.
- SCHANDL J., BEREK K., 1961. Improving *Tsigai* sheep with *Ile-de-France* (en hongrois). *Allattenyésztés*, **10**, 41-45.
- SCHEINGRABER M., 1933. Der Wert des Schafes als Milchtier unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Milchschafrassen und ihrer Leistungen. *Z. Tierzücht. ZüchtBiol.*, **28**, 85-124.
- SCHIRWITZ G., 1953. Fünf Jahre Leistungsprüfung der sächsischen Milchschafrassen. *Tierzucht*, **7**, 340-344.
- SPOTTEL W., 1954. Die Schafmilch. Eigenschaften, Zusammensetzung und Verwertung der Schafmilch sowie ihre biologische Abhängigkeit. In DOEHNER H., *Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung*, vol. 4. *Die Leistungen des Schafes*, 513-603, Paul Parey, Berlin.
- STEPHAN E., 1961. Über einen Einfluss der Beleuchtung auf die Fortpflanzung bei *Ostfriesischen* Milchschaafen. *Giessen Schriftenreihe Tierzücht. Haustiergenetik*, **1**, 39-43.
- TEODOREANU N., 1952. Recherches sur les croisements entre *Mérinos de Rambouillet* et *Tsigai* (en roumain). *Anal. Inst. Cerc. Zootech.*, **12**, 33-112.
- TEREK V. I., 1966. Production laitière des brebis *Zackel* pures et en croisement (en russe). *Ovtsevodstvo*, **12** (4), 17-19.
- ULRICH A., 1953. Die Milch- und Säugeleistung von Leinschaafen. *Züchtungskunde*, **24**, 131-136.
- WETTSTEIN F., 1949. Milk production data of a valuable *East-Friesian* sheep family (en hongrois). *Tejgazdasag*, **20**, 451.
- WINNIGSTEDT R., 1952. Die Viehzählungsergebnisse vom 3. Dezember 1951. *Tierzüchter*, **4**, 62-64.