

## ÉTUDE DES RÉSULTATS DE SIX ANNÉES D'ÉLEVAGE DES BREBIS *MÉRINOS D'ARLES* DU DOMAINE DU MERLE

### III. — LA MORTALITÉ DES AGNEAUX

M. PRUD'HON, I. DENOY, A. DESVIGNES

avec la collaboration technique de R. DEVILLARD et C. SICARD

*Laboratoire de Zootechnie,  
Centre de Recherches agronomiques du Midi,  
École nationale supérieure agronomique, 34 - Montpellier*

*Station centrale de Génétique animale,  
Centre national de Recherches zootechniques, 78 - Jouy-en-Josas  
Institut national de la Recherche agronomique*

---

### SOMMAIRE

En 6 ans, 345 agneaux *Mérinos d'Arles*, sur un effectif de 5 007 agneaux nés au domaine du Merle, sont morts entre la naissance et le sevrage.

Cette étude précise tout d'abord les causes de mortalité des agneaux en fonction de leur âge au moment de la mort. Elle permet de définir quatre périodes de la vie de l'agneau : 0 jour, 1 à 5 jours, 6 à 30 jours, 31 jours au sevrage, au cours desquelles les pertes ont une origine différente.

Les influences respectives de l'âge des mères, du poids à la naissance, du sexe, du mode de naissance des agneaux, ainsi que de la saison d'agnelage sur le taux de mortalité des agneaux sont étudiées et discutées.

### INTRODUCTION

Dans une étude précédente (PRUD'HON et *al.*, 1968) nous avons étudié les facteurs régissant la fertilité et la prolificité des brebis *Mérinos d'Arles* élevées au Domaine du Merle et les moyens d'augmenter le nombre d'agneaux nés. Cependant, le bilan économique d'un élevage ovin s'établit à partir du nombre d'agneaux sevrés chaque année par brebis présente dans le troupeau.

Des études récentes (PURSER et YOUNG, 1959, 1964; VETTER et *al.*, 1960; SIDWELL et *al.*, 1962; GUNN et ROBINSON, 1963; VESELY et PETERS, 1965; TURNER et DOLLING, 1965; BICHARD et COOPER, 1966; TRAIL et SACKER, 1966), ont mis en évidence l'influence de multiples facteurs — race et âge des mères, poids à la

naissance, mode de naissance et sexe des agneaux, conditions de milieu — sur le taux de mortalité des agneaux. Dans certains cas les pertes, qui descendent rarement au-dessous de 10 p. 100, peuvent atteindre 40 p. 100 des agneaux nés.

Nous nous proposons ici d'étudier la fréquence et la répartition de la mortalité des agneaux *Mérinos d'Arles* et d'analyser les facteurs qui, de la naissance au sevrage, en sont responsables.

## MATÉRIEL, D'ÉTUDE

Les conditions d'exploitation du troupeau *Mérinos d'Arles* du domaine du Merle ont déjà été décrites (PRUD'HON et al., 1966).

Chaque année ont lieu deux agnelages, l'un d'automne qui débute dès le retour de transhumance au début d'octobre et dure jusque vers la fin novembre, l'autre de printemps qui a lieu courant mars. De 1959 à 1964, 4 522 et 485 agneaux sont nés respectivement de ces deux agnelages.

Dès la naissance les agneaux sont pesés, identifiés et placés dans des cases individuelles avec leur mère, pour une durée de 3 jours au moins. Ils sont ensuite remis au sein du troupeau.

Le sevrage des agneaux, pratiqué en une seule fois pour l'ensemble du troupeau, se fait 3 à 5 mois après la naissance, les quelques agneaux vendus pendant cette période étant considérés comme vivants au sevrage.

La mortalité des agneaux est enregistrée et l'on essaye d'en préciser la cause, sans avoir recours systématiquement, toutefois, à une analyse complète de laboratoire.

Le taux de mortalité pendant une période donnée est défini comme le rapport :

$$\frac{\text{agneaux morts au cours de la période}}{\text{agneaux vivants au début de la période}} \times 100$$

## RÉSULTATS

### 1. Répartition et causes de mortalité

— Globalement les taux moyens de mortalité des agneaux nés à l'automne et au printemps ont été respectivement de 6,6 et 7,7 p. 100.

— La répartition des fréquences de mortalité en fonction de l'âge des agneaux (fig. 1) nous a permis de définir quatre périodes bien distinctes de leur vie au cours desquelles ils sont soumis à des facteurs morbides différents : le jour de la naissance, de 1 à 5 jours, de 6 à 30 jours, après 31 jours.

Les pertes enregistrées au cours de chacune de ces périodes ont été sensiblement équivalentes, un peu plus de 50 p. 100 des agneaux mourant avant 5 jours.

L'origine, la fréquence et la répartition des pertes d'agneaux au cours de chacune de ces périodes sont précisées au tableau 1.

— On notera que les pertes le jour de la naissance correspondent, essentiellement, à des agneaux mort-nés (75 p. 100 des cas contre 18,5 p. 100 de morts accidentelles en cours de parturition et 6,5 p. 100 de décès d'agneaux chétifs ou présentant une malformation).

— de 1 à 5 jours : la mortalité résulte surtout d'accidents (46 p. 100 des cas) : écrasements par les mères ou bousculades après la sortie des cases d'agnelage ; 26 p. 100 disparaissent parce que chétifs ou ne tétant pas et 16 p. 100 par suite d'une

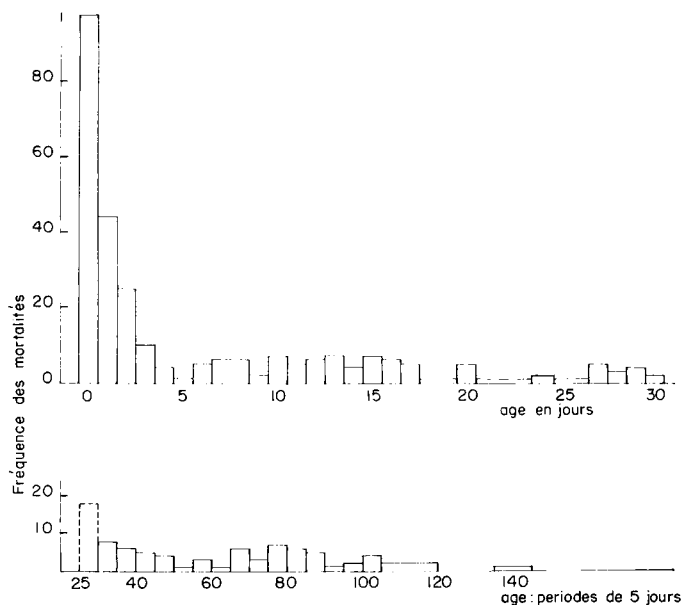


FIG. 1. — Répartition des fréquences de mortalité des agneaux selon leur âge

TABLEAU I

*Origine, fréquence et répartition de la mortalité  
des agneaux Mérinos d'Arles du domaine du Merle*

Cause de mortalité	Périodes				
	0 jour	1-5 j	6-30 j	31 j-sevrage	0 j-sevrage
Mort-né	74 (75,5 %)				74 (21,4 %)
Mort due à la nature de l'agneau (anomalie, faiblesse, ne tête pas)	5 (5,1 %)	21 (25,9 %)	4 (4,3 %)	9 (12,2 %)	39 (11,3 %)
Mort due à la mère ou à l'adoption (mort en cours de mise bas, agalactie, mammite ...)	18 (18,4 %)	13 (16 %)	7 (7,6 %)		38 (11 %)
Maladies identifiées			29 (31,6 %)	40 (54,1 %)	69 (20 %)
Accidents (bousculades, tassements ...)		37 (45,7 %)	31 (33,7 %)	17 (23 %)	85 (24,6 %)
Causes indéterminées	1 (1 %)	10 (12,4 %)	21 (22,8 %)	8 (10,7 %)	40 (11,6 %)
Total	98 (28,4 %)	81 (23,5 %)	92 (26,7 %)	74 (21,4 %)	345 (100 %)

insuffisance de la production du lait maternel (mammites, échecs d'adoption ...). Jusqu'à 5 jours les maladies ont donc une influence insignifiante sur la mortalité des agneaux.

— de 6 à 30 jours au contraire, les pertes par accidents restent élevées, mais la mortalité provient surtout de maladies (plus de 50 p. 100). Quelques agneaux orphelins disparaissent encore par suite de l'échec de leur adoption.

— de 31 jours au sevrage, l'importance des maladies s'accroît (plus de 60 p. 100 des cas de mortalité) alors que les accidents ne représentent plus que 23 p. 100 des causes de disparition.

Parmi les maladies identifiées, responsables de la mort des agneaux de 5 jours au sevrage, citons par importance décroissante :

toxi-infections à symptômes congestifs (entérotoxémie...)	29
raide, arthrite .....	10
diarrhées, troubles digestifs .....	6
septicémie .....	5
bronchopneumonie .....	4
téniasis .....	4
cœnurose .....	3
tétanos .....	2
salmonellose .....	2
jaunisse .....	2
météorisation .....	1
abcès pulmonaire .....	1

## 2. Facteurs de variation de la mortalité

Divers facteurs agissent simultanément sur le taux de mortalité des agneaux.

### a) L'âge des mères.

Le taux de mortalité des agneaux dépend significativement de l'âge de leurs mères (fig. 2 a). La valeur minimale (4,5 p. 100) est obtenue avec les brebis de 5 ans, les valeurs les plus élevées avec les brebis de 2 et 8 ans (taux de mortalité un peu supérieur à 10 p. 100). Cependant, alors que la mortalité des agneaux issus des brebis les plus âgées est répartie également entre les quatre périodes que nous avons définies, il n'en est pas de même pour les agneaux issus d'antennaises qui meurent plus fréquemment à la naissance et dans les jours qui suivent ainsi que pendant la période de 6 à 30 jours où ils dépendent étroitement de leur mère.

### b) Poids à la naissance des agneaux.

L'analyse du poids à la naissance des agneaux simples morts entre la naissance et le sevrage (tabl. 2) permet de penser qu'à chaque période ce sont surtout les agneaux les plus légers qui disparaissent dans l'un et l'autre sexe.

La répartition des agneaux simples par classes de poids croissants (fig. 2 b) permet de constater qu'en dessous de 2,5 kg le taux de mortalité est très élevé, de l'ordre de 60 p. 100 (40 pour les femelles et 80 pour les mâles), la mort survenant surtout le jour de la naissance ou dans les jours qui suivent. Au-dessus de ce poids, la mortalité est très faible et ne cesse de diminuer jusqu'à 5,5 kg. Au-delà il est possible que la naissance d'agneaux plus lourds entraîne une recrudescence des mortalités à la suite de difficultés d'agnelage, mais le nombre de données dont nous disposons (38 naissances, 2 morts) est trop faible pour l'affirmer.

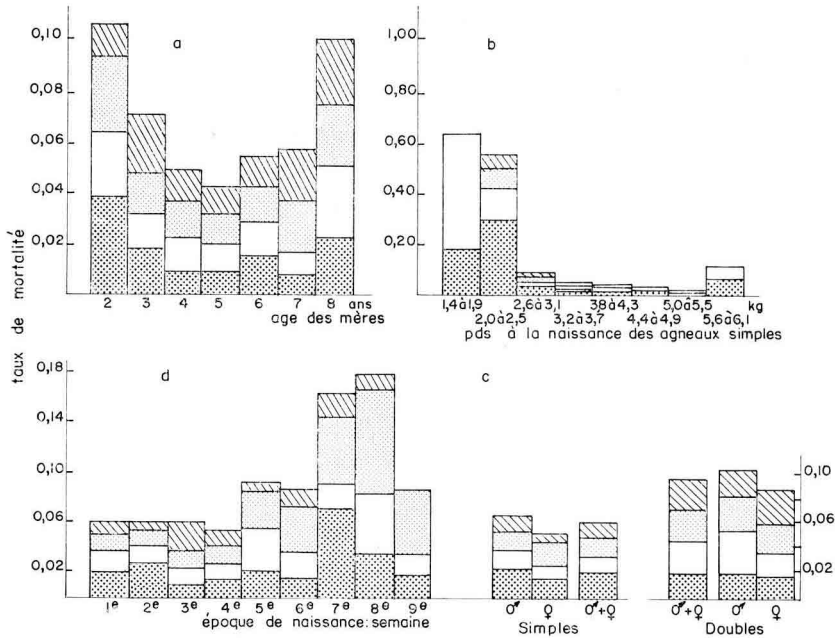


FIG. 2. — Facteurs de variation de la mortalité des agneaux

- a) Age des mères
- b) Poids des agneaux à la naissance
- c) Sexe et mode de naissance
- d) Époque de naissance (agnelage d'automne)

- Agneaux morts à 0 jour
- Agneaux morts de 1 à 5 jours
- Agneaux morts de 6 à 30 jours
- Agneaux morts de 31 jours au sevrage

TABLÉAU 2

Relations entre le poids à la naissance des agneaux simples et leur mortalité

	Poids à la naissance	
	♂ (kg)	♀ (kg)
Tous les agneaux .....	4,02	3,82
Agneaux morts à 0 jour .....	3,23	2,82
Agneaux morts de 1 à 5 jours.....	3,37	3,16
Agneaux morts de 6 à 30 jours.....	3,82	3,71
Agneaux morts de 31 jours au sevrage .....	3,94	3,64
Agneaux vivants au sevrage .....	4,06	3,85

En ce qui concerne les jumeaux, leur faible effectif ne nous a pas permis de réaliser une étude analogue. Signalons simplement que le poids à la naissance des agneaux doubles mourant avant 5 jours est de 2,6 kg, le poids moyen de l'effectif total étant proche de 3,2 kg.

c) *Sexe et mode de naissance* (fig. 2 c).

Le taux de mortalité des agneaux simples est inférieur à celui des jumeaux (5,8 p. 100 contre 9,3 p. 100) en raison surtout d'un moins grand nombre de pertes entre 1 et 5 jours, le nombre de mort-nés étant sensiblement égal. Par ailleurs, les mâles sont toujours plus fragiles que les femelles quel que soit leur mode de naissance (respectivement 6,5 contre 5 p. 100 pour les agneaux simples et 10 contre 8,5 p. 100 pour les doubles). Les différences entre sexes ne sont marquées que pour les pertes survenant à la naissance et au cours des 5 premiers jours de vie.

d) *Époque de naissance des agneaux* (fig. 2 d).

À l'automne, le taux de mortalité des agneaux nés pendant les quatre premières semaines d'agnelage est à peu près constant. Les agneaux qui naissent en queue d'agnelage ont une mortalité sensiblement plus élevée. À cette époque naissent surtout des agneaux issus d'antennaises ou de brebis plus âgées ayant mis bas au printemps et ayant été réaccouplées (tardonnières) ; or la mortalité des agneaux issus d'antennaises est élevée (fig. 2 b) et les tardonnières (tabl. 3) donnent naissance à des agneaux d'une plus faible viabilité (taux de mortalité de 9,1 au lieu de 6,4 p. 100 dans le troupeau normal). En outre, à cette époque les bergeries sont très encombrées, les ressources fourragères faibles et le climat parfois rigoureux.

Au printemps (tabl. 3) la mortalité des agneaux âgés de moins de 5 jours est sensiblement plus importante qu'à l'automne (5,4 au lieu de 3,2 p. 100). Après 5 jours, par contre, les pertes sont moindres.

TABLEAU 3

*Taux de mortalité des agneaux de la naissance au sevrage. Influence de l'époque d'agnelage*

	0 jour (%)	1-5 j (%)	6-30 j (%)	31 j-sevrage (%)	Naissance-sevrage (%)
Agnelage d'automne du troupeau principal . . . . .	1,7	1,5	1,9	1,6	6,4
Agnelage d'automne des brebis tardonnières . . . . .	3,2	2,0	2,5	1,7	9,1
Agnelage de printemps . . . . .	2,9	2,5	1,1	1,5	7,7

## DISCUSSION

Avec un taux moyen de mortalité de 6,6 p. 100 en agnelage d'automne et de 7,7 p. 100 en agnelage de printemps, les agneaux *Mérinos d'Arles* semblent relativement peu fragiles si on les compare aux agneaux d'autres races (tabl. 4).

Ces résultats sont en accord avec les observations de SIDWELL *et al.*, (1962), qui constatent la meilleure viabilité des agneaux *Mérinos* comparés aux *Hampshire*, *Shropshire*, *Southdown* et *Columbia Southdale*.

TABLEAU 4  
Taux de mortalité enregistrés dans diverses races

Race	Taux de mortalité moyen	Taux de mortalité		Références
		simples	doubles	
	(%)	(%)	(%)	
<i>Hampshire</i> .....	23	19	27	VETTER, NORTON, GARRIGUS, 1960
<i>Southdown</i> .....	21	18	25	—
<i>Shropshire</i> .....	17	14	21	—
<i>Rambouillet</i> .....	15	10	20	—
<i>Cheviot</i> .....	16	15	17	GUNN et ROBINSON, 1963
<i>Scottish Blackface</i> .....	9 à 17	6 à 14	8 à 15	—
<i>Rambouillet</i> .....	18			SHELTON, 1964
<i>Mérinos</i> .....	20			—
<i>Hampshire</i> × <i>Rambouillet</i> ..	12			—
<i>Suffolk</i> × <i>Rambouillet</i> .....	14	12	21	—
<i>Dorset-horn</i> × <i>Rambouillet</i> ..	19			—
<i>Columbia</i> × <i>Rambouillet</i> .....	14			—
<i>Rambouillet</i> × <i>Mérinos</i> .....	20			—
<i>Mérinos Peppin</i> .....		21	39	DAVIES, 1964
<i>Scottish Blackface</i> .....	18	17	24	PURSER et YOUNG, 1964
<i>Welsh Mountain</i> .....	13	12	16	—
<i>Mérinos Peppin</i> .....	23	18	36	TURNER et DOLLING, 1965
<i>Rambouillet</i> .....	16			VESELY et PETERS, 1965
<i>Romnelet</i> .....	15			—
<i>Canadian Corriedale</i> .....	19			—
<i>Romeldale</i> .....	22			—
<i>Clun Forest</i> .....	14	11	15	BICHARD et COOPER, 1966
<i>Mérinos</i> .....		19		MULLANEY, 1966
<i>Corriedale</i> .....		20		—
<i>Polwarth</i> .....		10		—
<i>Polwarth</i> .....	37			MCDONALD, 1966
<i>East African Blackheaded</i> ....	18	16	27	TRAIL et SACKER, 1966
<i>Mérinos d'Arles</i> .....	7	6	9	PRUD'HON <i>et al.</i>

Il semble que ce faible taux soit dû, pour une part, au peu de pertes enregistrées à la naissance et, plus spécialement, au cours de l'agnelage. En effet, si le taux de mortinatalité n'est pas sensiblement différent de ceux observés par GUNN et ROBINSON (1963) sur *Blackface*, PURSER et YOUNG (1964) sur *Blackface* et *Welsh Mountain*, TRAIL et SACKER (1966) sur *East African Blackheaded*, les pertes pendant la parturition ont été très peu nombreuses : jusqu'à 5,5 kg, le taux de mortalité des agneaux *Mérinos d'Arles* n'a pas cessé de diminuer lorsque le poids à la naissance

augmentait, alors que dans d'autres races (GUNN et ROBINSON, 1963; PURSER et YOUNG, 1964), la mortalité due à des difficultés de mise bas augmente lorsque le poids des agneaux dépasse un seuil légèrement supérieur à la moyenne. Il semble, d'ailleurs, que les femelles de race *Mérinos* aient, en général, une bonne aptitude à mettre bas : DAVIES (1964) et SHELTON (1964) étudiant des troupeaux *Mérinos* et *Mérinos Delaine* n'ont pas constaté d'augmentation sensible du taux de mortalité avec le poids à la naissance des agneaux. HUGHES et *al.* (1964) ont relevé des fréquences de dystocie faibles dans les troupeaux *Mérinos* de Nouvelle-Galles du Sud.

Les cas de mauvaise présentation des agneaux, qui parfois sont fréquents (GROMMERS, 1967), n'ont été rencontrés que rarement en race *Mérinos d'Arles*.

En ce qui concerne la mortalité postnatale, nous avons constaté qu'elle était due essentiellement à la disparition d'agneaux légers ou malformés avant l'âge de 5 jours, à des accidents ou des maladies diverses ultérieurement.

Il a été très généralement constaté que les agneaux d'un poids à la naissance faible ont un taux de mortalité précoce élevé (PURSER et YOUNG, 1959 et 1964; GUNN et ROBINSON, 1963; DAVIES, 1964; BICHARD et COOPER, 1966) et les études de WATSON (1957) et ALEXANDER (1964) montrent que ces agneaux, dont les réserves sont très limitées, ne peuvent assurer longtemps les dépenses simultanées de thermo-régulation et d'énergie de tétée. Ils sont donc très vulnérables à des conditions de milieu défavorables. En isolant pendant quelques jours les agneaux nouveau-nés et leur mère dans des cases individuelles, il nous a été possible de maintenir le taux de mortalité à un très bas niveau à condition que le poids à la naissance des agneaux soit supérieur à 2,5 kg (65 p. 100 du poids moyen environ). Au-dessous de ce poids les pertes sont demeurées très élevées, comparables à celles enregistrées par les auteurs précités pour des agneaux appartenant aux mêmes classes de poids.

La mortalité plus élevée que nous observons sur les agneaux issus d'antennaises ou de brebis âgées, en accord avec les résultats de SIDWELL et *al.* (1962), TURNER et DOLLING (1965), VESELY et PETERS (1965), MAC DONALD (1966), BICHARD et COOPER (1966) peut être expliquée, en partie, par la naissance plus fréquente d'agneaux plus légers dans ces deux classes de femelles, mais il est vraisemblable que d'autres facteurs interviennent — difficultés de mise bas, instinct maternel insuffisant, médiocre production laitière —. Ainsi PURSER et YOUNG (1959) ont constaté que des agneaux issus de primipares avaient un taux de mortalité élevé quel que soit l'âge de celles-ci ; BICHARD et COOPER (1966) ont montré de leur côté qu'à poids de naissance égal, les agneaux nés de primipares étaient plus vulnérables que les autres.

La mortalité des agneaux jumeaux semble liée étroitement à leur faible poids à la naissance, spécialement dans le cas de paires hétérogènes où le plus faible est souvent appelé à disparaître.

La moindre résistance des mâles, constatée aussi par WILLIAMS (1955), VETTER et *al.* (1960), GUNN et ROBINSON (1963), LAX et TURNER (1965), VESELY et PETERS (1965) semble surtout marquée, dans notre troupeau, pendant les cinq premiers jours de la vie. A l'encontre de GUNN et ROBINSON (1963) nous n'avons pas observé davantage de mortalité en cours de mise bas chez les agneaux de ce sexe.

Enfin, la mortalité plus élevée constatée en agnelage de printemps semble due, pour une part, aux conditions d'alimentation défavorables rencontrées par les brebis en fin de gestation, aboutissant à la naissance d'agneaux d'un poids plus faible. WALLACE (1948), GUYER et DYER (1954), ALEXANDER et *al.* (1956), ont montré



l'influence d'un haut niveau alimentaire en fin de gestation sur le poids à la naissance des agneaux et leurs chances de survie. Mais l'abaissement du taux de mortalité escomptable par une suralimentation des mères serait-il suffisant dans notre troupeau pour en justifier la pratique ?

En conclusion, il apparaît que la mortalité des agneaux *Mérinos d'Arles* soumis à un agnelage surveillé est faible en raison, d'une part, de la facilité de mise bas des brebis qui pourrait être un caractère racial et, d'autre part, du taux de survie élevé des agneaux d'un poids à la naissance supérieur à 2,5 kg dû, sans doute, aux soins dont ils sont l'objet au début de leur vie.

*Reçu pour publication en mars 1968.*

## SUMMARY

### RESULTS OF A SIX YEAR BREEDING OF « MÉRINOS D'ARLES » EWES

#### (DOMAINE DU MERLE)

#### III. — LAMB MORTALITY

5 007 *Mérinos d'Arles* lambs were born in the Domaine du Merle between 1959 and 1964. They were weighed and registred at birth, and the dates and causes of death were recorded. 345, i. e. 6.9 per cent born lambs died before weaning. The study of the distribution of losses according to the age, and of the causes of mortality enabled us to point out four periods in the lamb's life during which the main causes of the lethality differ : birth (day 0) ; days 1 to 5 ; days 6 to 30 ; day 31 to weaning. The losses were equally distributed between the various periods.

The mortality rate of lambs varied depending upon age of dam, weight at birth, sex, single or twin birth, season of birth.

The mortality rate of lambs born from 5 years old ewes was 4.5 per cent versus more than 10 per cent with 2 or 8 years old ewes.

The mortality rate of lambs weighing less than 2.5 kg remained superior to 50 per cent though the lambing conditions were good. For lambs weighing more than 2.5 kg, the losses were the lower as the weight was the greater up to 5.5 kg. No increase in mortality rate was noticed with heavier lambs, but our data are not sufficient on the matter.

The mortality rate of male lambs was higher than the female, due to a greater loss of male lambs between 1 and 5 days of age.

The mortality rate of twins was higher than with single lambs.

More losses were recorded at the end of the autumn lambing season or in spring, than during the first 4 weeks of autumn lambing. In spring, the proportion of still-born lambs or lambs dying within the first 5 days was higher than in autumn, but there were fewer losses after the 5th day.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALEXANDER G., McCANCE I., WATSON R. M., 1956. The relation of maternal nutrition to neonatal mortality in *Merino* lambs. *Proc. 3<sup>d</sup> Int. Congr. Anim. reprod.* Cambridge, **1**, 5-7.
- ALEXANDER G., 1964. Lamb survival : physiological considerations. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **5**, 113-122.
- BICHARD M., COOPER M., MCG., 1966. Analysis of production records from a lowland sheep flock. I. Lamb mortality and growth to 16 weeks. *Anim. Prod.*, **8**, 401-410.
- DAVIES H. L., 1964. Lamb losses in south-western Australia. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **5**, 107-112.
- GROMMERS F. J., 1967. A preliminary study on the actual and potential perinatal lamb mortality in Texel sheep. *Tijdschr. Diergeneesk.*, **92**, 222-233.
- GUNN R., ROBINSON J. F., 1963. Lamb mortality in Scottish hill flocks. *Anim. Prod.*, **5**, 67-76.

- GUYER P. Q., DYER A. J., 1954. Study of factors affecting sheep production. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta.*, n° 558, **37**.
- HUGHES K. L., HARTLEY W. J., HAUGHEY K. G., MCFARLANE D., 1964. A study of perinatal mortality of lambs from the Oberon, Orange and Monaro districts of N. S. W. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **5**, 92-99.
- LAX J., TURNER H. N., 1965. The influence of various factors on survival rate to weaning of *Merino* lambs. I. sex, strain, location, and age of ewe for singleborn lambs. *Aust. J. agric. Res.*, **16**, 981-996.
- MCDONALD J. W., 1966. Variation in perinatal mortality of lambs with age and parity of ewes. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **6**, 60-63.
- MULLANEY P. D., 1966. Prenatal losses in sheep in western Victoria. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **6**, 56-59.
- PRUD'HON M., DENOY I., DAUZIÉ L., DESVIGNES A., 1966. Étude des résultats de six années d'élevage des brebis *Mérinos d'Arles* du Domaine du Merle. I. Le contrôle des ruts et sa validité. *Ann. Zootech.*, **15**, 123-133.
- PRUD'HON M., DENOY I., DESVIGNES A., GOUSSOPOULOS J., 1968. Étude des résultats de six années d'élevage des brebis *Mérinos d'Arles* du Domaine du Merle. II. Relations entre l'âge, le poids, l'époque de lutte des brebis et les divers paramètres de la fécondité. *Ann. Zootech.*, **17**, 31-45.
- PURSER A. F., YOUNG G. B., 1959. Lamb survival in two hill flocks. *Anim. Prod.*, **1**, 85-91.
- PURSER A. F., YOUNG G. B., 1964. Mortality among twin and single lambs. *Anim. Prod.*, **6**, 321-329.
- SHELTON M., 1964. Relation of birth weight to death losses and to certain productive characters of fall born lambs. *J. Anim. Sci.*, **23**, 355-359.
- SIDWELL G. M., EVERSON D. O., TERRILL C. E., 1962. Fertility, prolificacy and lamb livability of some pure breeds and their crosses. *J. Anim. Sci.*, **21**, 875-879.
- TRAIL J. C. M., SACKER G. D., 1966. Lamb mortality in a flock of *East African Black headed* sheep. *J. agric. Sci. Camb.*, **66**, 97-100.
- TURNER H. N., DOLLING C. H. S., 1965. Vital statistics for an experimental flock of *Merino* sheep. II. The influence of age on reproductive performance. *Aust. J. agric. Res.*, **16**, 699-712.
- VESELY J. A., PETERS M. F., 1965. Fertility, prolificacy, weaned lamb production and lamb survival ability in four range breeds of sheep. *Can. J. Anim. Sci.*, **45**, 75-78.
- VETTER R. L., NORTON H. W., GARRIGUS U. S., 1960. A study of pre-weaning death in lambs. *J. Anim. Sci.*, **19**, 265-273.
- WALLACE L. R., 1948. The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. *J. agric. Sci., Camb.*, **38**, 93-153.
- WATSON R. H., 1957. Wastage in reproduction in *Merino* sheep. *Aust. vet. J.*, **33**, 307-310.
- WILLIAMS S. M., 1955. Fertility in *Clun Forest* sheep. *J. agric. Sci. Camb.*, **55**, 202-228.
-