

L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DES AGNEAUX

I. — DÉTERMINATION DE L'ÂGE MINIMAL AU SEVRAGE POUR LA PRODUCTION D'AGNEAUX DE BOUCHERIE

G. MOLÉNAT, M. THÉRIEZ et D. AGUER

avec la collaboration technique de P. DACHEUX et M. DUMONT-SAINT-PIERRE

*Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants,
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, I.N.R.A.,
63 - Saint-Genès-Champagnelle*

RÉSUMÉ

Nous avons comparé la croissance et les consommations de trois groupes de 16 agneaux chacun, allaités artificiellement au lait à température ambiante et sevrés respectivement à l'âge de 4 semaines, 6 semaines et 8 semaines. Ils ont ensuite été engraisés avec un aliment granulé complet (48 p. 100 de foin de luzerne broyé et 50 p. 100 de concentré) et de la paille d'orge.

Les agneaux sevrés à six semaines et au poids de 13,8 kg ont rattrapé, au cours de la phase d'engraissement, le retard de croissance pris, lors du sevrage, par rapport à ceux qui ont été sevrés à 8 semaines. Ceux qui pesaient 11,7 kg lors du sevrage à 6 semaines et les animaux sevrés à 4 semaines n'ont pas eu de croissance compensatrice au cours de la phase d'engraissement.

INTRODUCTION

L'élevage des brebis issues des croisements *Romanov* ou *Finnois* et l'utilisation des techniques modernes de reproduction impliquant la superovulation entraînent une augmentation de la prolificité. La capacité laitière des brebis risque alors d'être insuffisante pour permettre aux agneaux de réaliser les croissances qu'exige l'élevage intensif. Il est donc souhaitable de disposer de méthodes d'allaitement artificiel des agneaux en surnombre.

Si, à deux jours, l'agneau ne peut être élevé avec des aliments secs exclusivement (MUNRO, 1959), il peut, dès l'âge d'une semaine, consommer uniquement du foin et de l'aliment concentré mais sa croissance subit alors un ralentissement important et durable (LARGE, 1965). Le sevrage, que nous définirons comme la suppression totale du lait et non la séparation de l'agneau de sa mère est donc théoriquement possible dès l'âge d'une semaine.

Cependant, si l'on veut assurer, aux agneaux destinés à la boucherie, une croissance rapide, la période d'alimentation lactée doit être prolongée jusqu'à ce que le rumen soit suffisamment développé pour permettre l'ingestion de quantités notables d'aliments secs c'est-à-dire au-delà de 2 à 3 semaines. En effet, selon WARDROP (1960), CHURCH *et al.* (1962) et LARGE (1964), le développement du rumen est très lent pendant les deux premières semaines ; il s'accélère après le 14^e jour à condition que l'agneau ingère des aliments solides.

Les agneaux sevrés entre deux et trois semaines ont généralement des croissances assez faibles dépassant rarement 200 g/jour (tabl. 1). Les gains de poids sur de longues périodes sont améliorés par un sevrage plus tardif.

D'autre part, OWEN *et al.* (1967) ont observé que des agneaux dont la croissance avait été limitée pendant l'allaitement par une restriction de la quantité de lait offerte avaient, au cours de l'engraissement, des gains inférieurs à ceux d'animaux ayant reçu du lait *ad libitum*.

Nous nous sommes proposés, dans cet essai, de déterminer l'âge minimum de sevrage compatible avec une croissance rapide des agneaux ; notre objectif étant l'obtention d'un poids d'environ 30 kg à 90 jours et 40 kg à 120 jours.

L'expérience comportait deux phases, l'une d'allaitement, l'autre d'engraissement.

Au cours de la première, les agneaux disposaient pendant 3, 5 ou 7 semaines de lait de remplacement, offert *ad libitum*. Ils étaient alors sevrés progressivement en une semaine puis engraisés à l'aide d'un aliment complet aggloméré.

Les animaux étaient abattus à 40 kg de poids vif et, au plus tard, à l'âge de 150 jours pour ceux qui avaient eu la croissance la moins rapide. Nous avons alors apprécié la qualité et l'état d'engraissement des carcasses.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux

Nous avons utilisé, dans un essai préliminaire, 12 agneaux croisés *Limousin* × *Romanov* qui ont été séparés de leur mère moins de 48 heures après la naissance et répartis en 3 lots dès qu'ils furent capables de téter seuls, c'est-à-dire, à 5 jours environ.

Dans l'expérience proprement dite, nous avons utilisé 36 agneaux mâles *Lacaune* provenant du troupeau de la Station de Génétique animale à la Fage, sur le Causse de Larzac. Ces animaux, séparés de leur mère à l'âge de 5 jours, ont été répartis en lots de 6 à raison de 2 lots par régime. Nous avons tenu compte du poids vif et du mode de naissance dans la répartition des animaux entre les différents lots.

Les agneaux ont été logés dans un local fermé, sur litière de paille. Ils ont été pesés à la naissance, puis tous les 10 jours.

Dans un des lots sevrés à 8 semaines, un agneau est mort accidentellement de blessures après le sevrage ; il a été pris en considération pour les calculs de consommation mais exclu des mesures de croissance. Un des lots sevré à 6 semaines a été réduit à 5 animaux, l'un des agneaux refusant de boire.

Aliments

Au cours de la phase lactée, les agneaux disposaient en permanence et à volonté, dans des nourrisseurs munis d'une tétine par agneau, de lait de remplacement distribué à la température ambiante (entre 5°C et 15°C).

TABLEAU I

Influence de l'âge au sevrage sur la vitesse de croissance de l'agneau

Auteurs	Nombre d'agneaux	Race	Mode d'élevage	Age au sevrage (j)	Gain quotidien moyen	
					(g/j)	De la naissance à (en jours)
CHARLET-LÉRY, LEROY, ZELTER (1954)	6	<i>Ile-de-France</i> <i>Ile-de-France</i>	Sous la mère, puis bergerie Sous la mère, puis bergerie	17	205	101
	6			33	210	82
SPEDDING, LARGE, BROWN (1961)	6	Croisés <i>Suffolk</i> Croisés <i>Suffolk</i> <i>Dorset Horn</i> <i>Welsh Mountain</i> Croisés <i>Suffolk</i> Croisés <i>Suffolk</i> Croisés <i>Suffolk</i>	Sous la mère, puis bergerie Allaitement artificiel, puis bergerie Allaitement artificiel, puis bergerie Allaitement artificiel, puis bergerie Sous la mère, puis herbe Sous la mère, puis herbe Sous la mère, puis bergerie	14	233	135
	9			14	212	160
	18			17	178	70
	12			17	147	70
	6			18	133	215
	12			21	178	180
6	28	240	150			
PINOT, TEISSIER (1965) PINOT, MAULÉON (1967)	48	<i>Préalpes</i> <i>Préalpes</i>	Allaitement artificiel, puis bergerie Allaitement artificiel, puis bergerie	49	220	63
	51			42	215	56
DAVIES, OWEN (1967)	16		Allaitement artificiel, puis bergerie	30	210	45
AREHART, LEWIS, HINDS (1969)	21		Allaitement artificiel, puis bergerie	33	270	56

Le lait de remplacement était reconstitué à 16 p. 100 de matière sèche à partir d'un aliment d'allaitement du commerce dont les teneurs respectives en matière sèche, en matière grasse et en matière azotée étaient de 94,7, 17,9 et 23,0 p. 100. Nous avons maintenu les refus entre 10 et 15 p. 100 des quantités distribuées.

Le sevrage a été réalisé progressivement en 6 jours ; les 3 premiers jours, les agneaux disposaient, en deux repas, de la moitié de la quantité de lait bue lors de la dernière journée *ad libitum*. Au cours des 3 derniers jours, cette quantité était à nouveau réduite de moitié et offerte en une seule fois.

Dès le début de la phase lactée et jusqu'à l'abattage, les animaux ont disposé à volonté d'un aliment complet aggloméré (orge 20 p. 100, blé 20 p. 100, tourteau d'arachide 10 p. 100, farine de foin de luzerne 48 p. 100, complément minéral 2 p. 100) dont les teneurs en matière sèche, matière azotée totale et cellulose brute étaient respectivement de 87,5, 15,4 et 12,0 p. 100. Ils disposaient en permanence de paille d'orge de bonne qualité et d'eau de boisson.

Les quantités de lait offertes et refusées étaient enregistrées chaque jour. L'aliment complet était offert chaque jour et les refus pesés deux fois par semaine. La quantité de paille consommée n'a pas été mesurée.

RÉSULTATS

Nous n'avons observé de différence significative ni entre les gains de poids ni entre les quantités consommées par les différents lots soumis à un même régime (essai préliminaire et 2 lots expérimentaux) sauf pour les 2 lots expérimentaux de *Lacaune* sevrés à 6 semaines. Aussi, mis à part ce cas, nous ne distinguerons pas les 3 répétitions et nous exprimerons les résultats comme suit :

Régime 1	: sevrage à 8 semaines	: 15 animaux
Régime 2 <i>a</i>	: sevrage à 6 semaines	: 10 animaux
Régime 2 <i>b</i>	: sevrage à 6 semaines	: 5 animaux
Régime 3	: sevrage à 4 semaines	: 16 animaux

Quantités d'aliments ingérés

Lait de remplacement.

La figure 1 retrace l'évolution des quantités journalières moyennes de lait de remplacement ingérées. Nous n'avons pas mesuré les quantités consommées au cours de la première semaine, la majeure partie des agneaux *Lacaune* ayant été séparée de la mère à cinq jours. Dans le cas des agneaux *Limousins* soumis à l'allaitement artificiel à l'âge de deux jours, le niveau d'ingestion atteignait environ 1 kg de lait dès l'âge de trois jours et 1,5 kg à sept jours.

L'ingestion augmente rapidement au cours de la première semaine (2 kg de lait vers le 10^e jour) puis, plus lentement par la suite, le niveau de 2,6 kg étant atteint entre 35 et 40 jours.

Les quantités consommées ont augmenté de manière identique pour les agneaux des régimes 1, 2 *a* et 3 tandis que les animaux du régime 2 *b* ont consommé significativement moins ($P < 0,01$) que les autres.

Par suite des différences d'âge au sevrage, les quantités de matière sèche de lait de remplacement ingérées, ont varié de 18,0 kg pour le régime 1 (sevrage à 8 semaines) à 12,2 et 10,5 kg pour les régimes 2 *a* et 2 *b* et 7,6 kg pour le régime 3 (sevrage à 4 semaines).

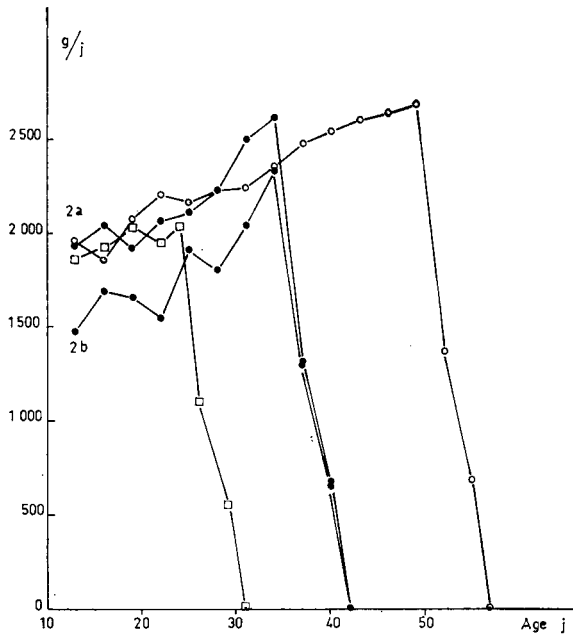


FIG. — 1. Évolution de la quantité de lait de remplacement ingérée

- — (régime 1) sevrage à 8 semaines
- — (régime 2) sevrage à 6 semaines
- — (régime 3) sevrage à 4 semaines

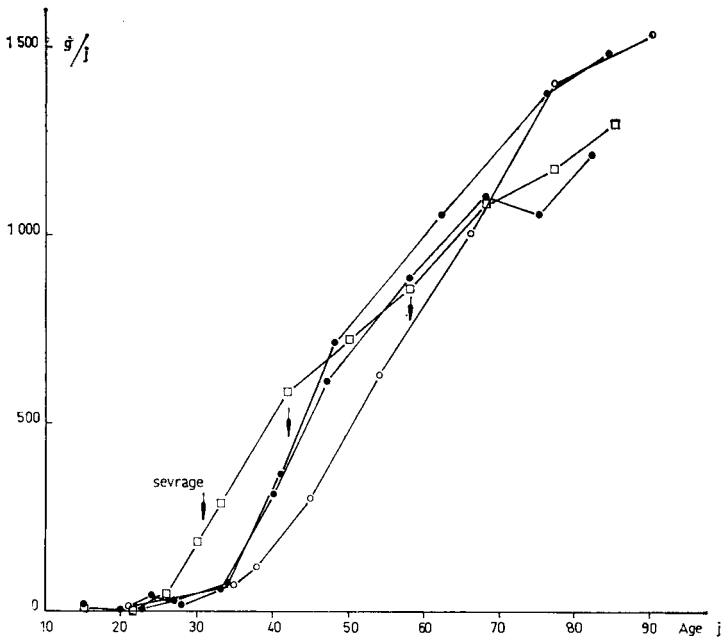


FIG. — 2. Évolution de la quantité d'aliment complet ingérée

- — (régime 1) sevrage à 8 semaines
- — (régime 2) sevrage à 6 semaines
- — (régime 3) sevrage à 4 semaines

Aliment complet.

La quantité d'aliment complet consommée a varié de manière analogue selon les lots ; faible jusqu'à 25 jours, elle a augmenté rapidement à partir de cet âge. Au cours du 2^e mois, l'accroissement a été d'autant plus rapide que le sevrage était plus précoce (fig. 2).

A 30 jours, c'est-à-dire à la fin du sevrage le plus précoce, les agneaux sevrés consommaient 170 g/j (régime 3) et les autres 40 g/j (régimes 1 et 2). A 8 semaines les niveaux d'ingestion ont atteint respectivement 700, 910, 840 et 820 g/j pour les régimes 1, 2 a, 2 b et 3. A partir de cet âge, les lots 1 et 2 a qui étaient les plus lourds ont augmenté leur consommation plus rapidement que les lots 2 b et 3. Au cours de la 13^e semaine les niveaux atteints étaient de 1 500 g/j pour les premiers et 1 250 pour les seconds.

Au cours du 2^e mois, les agneaux des régimes 2 a, 2 b et 3 ont eu moins de lait de remplacement que ceux du régime 1. Ils ont consommé davantage d'aliment sec en compensation : 800, 530 et 620 g d'aliment complet ont respectivement remplacé 1 kg d'aliment d'allaitement pour les 3 lots. Cette compensation insuffisante s'est traduite par des gains de poids inférieurs à ceux des agneaux du régime 1 au cours de cette période.

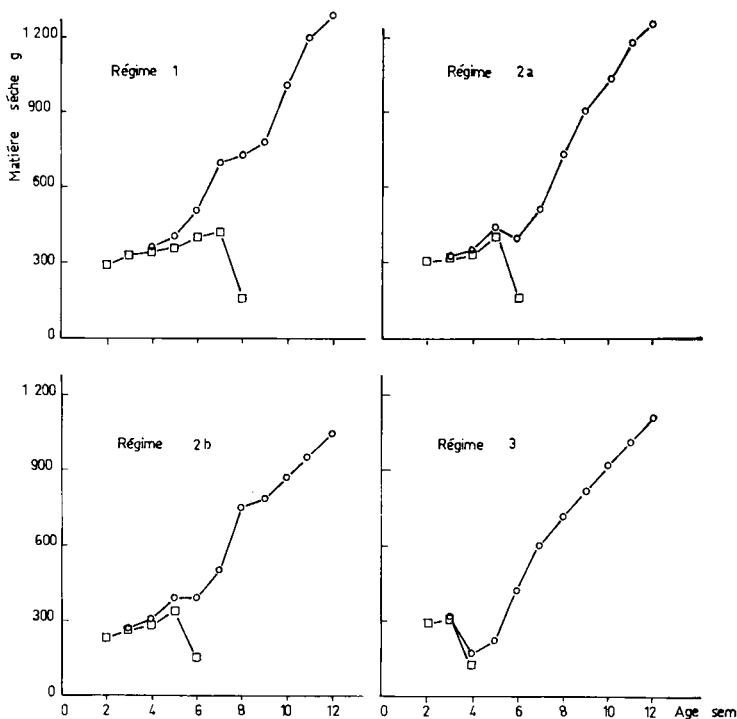


FIG. — 3. Évolution de la quantité de matière sèche ingérée sous forme de lait de remplacement (□—□) et d'aliment complet (○—○) (moyennes hebdomadaires)

Entre 0 et 90 jours, cette compensation s'établit à 1 100 g pour le régime 2 a, 390 g pour le régime 3, elle est nulle pour le régime 2 b. Le niveau de 1 100 g a permis

aux agneaux du régime 2 *a* d'avoir, entre 0 et 90 jours la même vitesse de croissance que ceux du régime 1.

Matière sèche.

L'évolution de la quantité de matière sèche consommée en moyenne par agneau et par jour dans chaque lot est reportée sur la figure 3.

L'accroissement de la quantité de matière sèche ingérée a été lent jusqu'à la 5^e semaine pour les régimes 1 et 2 (sevrage à 8 ou 6 semaines) plus rapide ensuite.

Le rythme d'augmentation a été dans tous les cas affecté par le sevrage. En particulier dans le cas du régime 3, la quantité de matière sèche ingérée a diminué de 40 p. 100 au cours de la 4^e semaine.

Qu'elle soit rapportée aux 100 kg de poids vif (tabl. 2) ou au poids métabolique, la quantité totale de matière sèche consommée a été élevée dans tous les régimes au cours des 2^e et 3^e semaines (4,0 à 4,5 kg de MS/100 kg de poids vif, 60 à 75 g de MS/kg P^{0,75}). Elle a ensuite diminué de la 3^e à la 7^e semaine ; elle varie alors entre 3,4 et 3,9 kg de MS/100 kg de poids vif ou entre 55 et 70 g de MS/kg P^{0,75}. Dans le cas particulier du régime 3 (sevrage à 4 semaines), la consommation a été fortement réduite pendant la période de sevrage (1,9 kg de MS/100kg de poids vif ou 38 g de MS/kg P^{0,75}).

Après la 9^e semaine, nous avons observé dans tous les cas une nette augmentation de la consommation jusqu'au niveau de 4,5 à 5 kg de MS/100 kg de poids vif ou 110 à 120 g de MS/kg P^{0,75} quel que soit le traitement antérieur des animaux.

TABLEAU 2

Quantités de matière sèche consommées et indices de consommation

	Régimes	Semaines				
		2-3	4-5	6-7	8-9	10-11-12
kg de M. S. par 100 kg de poids vif	1	4,44	3,53	3,88	3,81	4,67
	2 <i>a</i>	4,39	3,60	3,06	4,46	4,77
	2 <i>b</i>	4,00	3,41	3,41	4,63	4,46
	3	4,26	1,91	4,12	4,94	4,92
kg de M. S. par kg de gain de poids vif	1	1,20	1,27	1,81	2,78	3,89
	2 <i>a</i>	1,11	1,42	1,89	2,89	3,39
	2 <i>b</i>	1,09	1,50	1,97	2,84	3,55
	3	1,07	1,64	2,64	2,89	3,37

N. B. Les valeurs correspondant à la période de sevrage des différents régimes sont indiquées en chiffres italiques.

Utilisation des aliments.

Les quantités de matière sèche consommées par kg de gain de poids se sont élevées régulièrement au cours de la phase lactée (tabl. 2).

Le sevrage a, dans tous les cas, été suivi par une augmentation brutale de l'indice de consommation de l'ordre de 1 kg de MS/kg de gain.

Entre la fin de la 3^e semaine et la fin de la 9^e semaine, la quantité de matière sèche ingérée par kg de gain est d'autant plus importante que le sevrage a été plus précoce.

Les quantités d'énergie brute ingérées par kg de gain ont été respectivement pour les régimes 1, 2_a, 2_b et 3 de 6,3, 5,8, 5,7 et 5,6 Mcal pendant la phase exclusivement lactée (semaines 2 et 3) et de 16,6, 14,4, 15,1 et 14,4 Mcal pendant la phase d'alimentation sèche exclusive (semaines 10, 11 et 12). Les animaux du régime 1 ont constamment consommé plus d'énergie que ceux des autres régimes.

Croissance — Abattage

Le tableau 3 indique le poids moyen des agneaux à la naissance, au sevrage et à 60 jours ainsi que l'âge et le poids moyen à l'abattage. Les gains de poids de la naissance à 20 jours, de 3 à 9 semaines et de 9 semaines à l'abattage y figurent également.

Jusqu'à 3 semaines, phase d'alimentation exclusivement lactée, les vitesses de croissance ont été du même ordre dans les régimes 1, 2_a et 3. Les animaux du régime 2_b qui consommaient des quantités plus faibles de lait de remplacement ont eu des gains de poids vif inférieurs.

Entre 3 et 9 semaines, période de transition, les agneaux sevrés à 8 semaines (régime 1) ont eu une croissance très régulière, leurs gains de poids vif n'ayant pas été affectés par le sevrage (308 g/j entre 3 et 9 semaines). Dans tous les autres régimes, le sevrage a ralenti la croissance d'une façon d'autant plus sensible qu'il a été pratiqué plus tôt. Ainsi les animaux sevrés à 6 semaines ont eu, au cours de cette période, des gains journaliers de 268 et 235 g (régimes 2_a et 2_b) tandis que ceux qui ont été sevrés à 4 semaines n'ont gagné que 188 g/j.

Bien que sevrés au même âge (6 semaines), les agneaux du régime 2_b ont eu des vitesses de croissance inférieures à celles de leurs homologues du régime 2_a ($P < 0,01$). L'écart entre les poids vifs moyens est de 700 g à l'âge de 20 jours, il s'élève à 2 kg à 60 jours et atteint 4 kg à 90 jours.

De la 9^e semaine à l'abattage, période d'engraissement, les agneaux du régime 2_a ont eu une croissance légèrement supérieure à celle des animaux du régime 1 (316 g/j contre 290) ce qui a permis de les abattre au même âge (122 j) et à des poids vifs très voisins (39,1 et 39,3 kg en moyenne).

Au cours de cette même période, la croissance des animaux du régime 3 est restée très voisine de celle des agneaux du régime 1 (283 g/j) et l'écart de poids dû au choc de sevrage s'est maintenu constant entre 60 et 90 jours.

Les agneaux sevrés à 8 semaines ont été abattus les plus jeunes (122 j) et ont donné les carcasses les plus lourdes (tabl. 4). L'état d'engraissement apprécié par le poids du gras périrénal aussi bien que par l'épaisseur du gras dorsal était supérieur dans le cas du régime 1.

Si les animaux du régime 2_a (sevrage à 6 semaines) ont été abattus au même âge et au même poids vif que les précédents, leur état d'engraissement était, par contre, inférieur à celui des agneaux sevrés à 8 semaines et très voisin de celui des animaux sevrés plus jeunes. Les agneaux des 2 autres régimes (2_b et 3 sevrés à 6 et 4 semaines)

TABLEAU 3
Croissance des agneaux

Régimes	Poids à la naissance (kg)	Poids au sevrage (kg)	Poids à 60 j (kg)	Abattage		Gain de poids vif quotidien (g/j)		
				Age moyen (j)	Poids moyen (kg)	Naissance à 3 semaines	3 à 9 semaines	9 semaines à l'abattage
1	4,2 ± 0,5	18,7 ± 2,7	21,1 ± 3,2	122 ± 41	39,1 ± 2,0	232 ± 62	308 ± 57	290 ± 32
2 a	4,0 ± 0,8	13,8 ± 1,8	19,7 ± 2,6	122 ± 15	39,3 ± 1,7	251 ± 32	268 ± 52	316 ± 55
2 b	4,1 ± 0,6	11,7 ± 3,4	17,7 ± 4,2	136 ± 18	35,4 ± 3,4	212 ± 106	235 ± 59	283 ± 67
3	4,2 ± 0,8	10,0 ± 1,6	16,7 ± 2,3	133 ± 12	37,1 ± 2,9	253 ± 44	188 ± 39	283 ± 66
Interprétation statistique			1-2 b P < 0,07 1-3 P < 0,001 2 a-3 P < 0,01	1-3 P < 0,05 1-2 b P < 0,09	1-2 b P < 0,02 2 a-2 b P < 0,05		1-2 b P < 0,05 1-3 P < 0,001 2 a-3 P < 0,001 2 b-3 P < 0,05	1-2 a P < 0,06 2 a-2 b P < 0,05

TABIEAU 4
Résultats d'abattage

	Nombre d'animaux	Age d'abattage (j)	Poids vif à jeun (kg)	Poids de carcasse froide (kg)	Rendement commercial (%)	Épaisseur de gras dorsal (mm)	Poids de gras de rognon (g)
Régime 1	10	122 ± 11	36,3 ± 1,7	17,3 ± 1,3	47,7 ± 1,8	5,2 ± 2,0	265 ± 101
Régime 2 a	6	122 ± 15	36,3 ± 1,0	17,1 ± 0,7	47,2 ± 1,7	3,5 ± 1,1	160 ± 63
Régime 2 b	5	136 ± 18	34,1 ± 2,3	15,6 ± 2,2	45,7 ± 3,4	3,0 ± 1,3	147 ± 86
Régime 3	11	133 ± 12	34,7 ± 1,8	16,0 ± 1,0	46,1 ± 1,4	3,4 ± 1,0	164 ± 61
Interprétation statistique		1-3 P < 0,05	1-2 b P < 0,05	1-3 P < 0,02	1-3 P < 0,05	1-3 P < 0,05	1-3 P < 0,05
		1-2 b P < 0,09	1-3 P < 0,05	2 a-3 P < 0,03			1-2 a P < 0,08
			2 a-2 b P < 0,06	1-2 b P < 0,08			
			2 a-3 P < 0,07				

ont été abattus en moyenne 10 jours plus tard que les précédents et à un poids vif inférieur de 2 kg.

Enfin, le rendement a été plus élevé dans le cas des animaux qui ont eu les meilleures vitesses de croissance (régimes 1 et 2 a).

DISCUSSION

La poursuite de l'allaitement artificiel pendant 8 semaines nous a permis d'obtenir, à l'âge de 120 jours, des agneaux d'un poids moyen de 39 kg, ce qui paraît être le poids commercial souhaitable pour ce type d'animaux de boucherie de race *Lacaune*. Au contraire, les agneaux sevrés à 4 semaines ont eu une vitesse de croissance insuffisante et ne pesaient que 34 kg au même âge. Ce résultat correspond aux observations de CHARLET-LÉRY *et al.* (1954) qui constatent, en sevrant des agneaux à 3 semaines, un arrêt de croissance de 15 jours, ce qui se traduit par un retard de poids de 4 à 5 kg que les agneaux ne peuvent combler au cours de la phase d'engraissement.

De la naissance à l'abattage, la vitesse de croissance des agneaux sevrés à 6 semaines a été comparable à celle des agneaux sevrés à 8 semaines lorsque leur poids au sevrage était suffisant (13,8 kg) ; elle est restée plus faible lorsque leur poids n'était que de 11,7 kg. Les premiers ont en permanence consommé plus de matière sèche que les seconds ; l'écart qui était de 40 g/j pendant la phase lactée s'établit en moyenne à 120 g/j entre le sevrage et la 12^e semaine.

Un sevrage trop précoce (4 semaines) entraîne une diminution transitoire de la quantité de matière sèche ingérée, que celle-ci soit rapportée au poids vif ou au poids métabolique. Les effets de cette réduction sont accentués par la concentration énergétique plus faible de l'aliment complet. Pendant deux semaines, au cours de la période de sevrage, la quantité d'énergie brute ingérée par les agneaux a été réduite de moitié. Il en est résulté un retard de 3 à 3,5 kg de poids vif, retard qui n'a pu être rattrapé avant l'abattage.

En effet, pendant la période d'engraissement, bien que les quantités de matière sèche ingérées, rapportées au poids vif ou au poids métabolique, aient été plus importantes, les agneaux sevrés à 4 semaines n'ont pu consommer par jour autant de matière sèche que ceux qui avaient reçu plus longtemps du lait de remplacement.

Chez les animaux sevrés plus tardivement (6 ou 8 semaines) le choc du sevrage a été moins marqué et seul le rythme d'accroissement de l'ingestion a été affecté pendant une courte période.

Il semble donc que les agneaux ingèrent chaque jour, au cours de l'engraissement, d'autant plus d'aliments secs qu'ils ont été sevrés plus tard, plus lourds et qu'ils ont consommé plus de lait. Ce phénomène n'avait été observé ni par SALMON-LEGAGNEUR et JOUANDET (1962) sur porcelet, ni par OWEN *et al.* (1969) sur agneau, mais ces auteurs s'étaient limités à une courte période d'élevage après sevrage. De même, si MATHIEU et WEGAT-LITRE (1961) ont constaté chez le veau sevré précocement, un accroissement des quantités de matière sèche consommées rapportées au poids vif ou au poids métabolique, le retard de croissance dû au sevrage précoce a été trop faible dans leurs essais, pour entraîner une réduction de la quantité quotidienne totale de matière sèche ingérée.

L'isométrie qui existe pendant les premières semaines de vie de l'agneau entre le développement corporel et le développement du rumen peut expliquer ces observations. L'ingestion de quantités importantes de lait avant le sevrage se traduit par des gains de poids vif élevés et permet l'augmentation rapide du volume du rumen (WARDROP, 1960 ; LARGE, 1963), facteur important de la croissance au moment du sevrage (BROWN, 1964) car il conditionne l'évolution de la consommation d'aliments secs à partir de la 5^e semaine.

En raccourcissant la phase lactée, nous avons diminué la quantité totale de lait de remplacement ingérée par l'agneau, ce qui n'a pas affecté sa vitesse de croissance pendant la phase d'engraissement mais s'est traduit par une réduction des quantités d'aliment complet consommées après sevrage. Ces observations peuvent être opposées à celles d'OWEN *et al.* (1967) selon lesquels la limitation de la quantité de lait offerte avant sevrage n'aurait pas d'effet sur les quantités ingérées en période d'engraissement mais réduirait notablement la vitesse de croissance au cours de cette même période. Cependant, leurs animaux avaient reçu, chaque jour, pendant la phase lactée, des quantités limitées de lait de remplacement alors que dans notre cas, les agneaux ont été allaités à volonté jusqu'au sevrage pratiqué précocement. Or, comme l'ont montré MATHIEU et WEGAT-LITRÉ (1962) sur le veau, il est préférable de distribuer le lait à volonté et de sevrer tôt plutôt que de limiter les quantités ingérées et de prolonger la phase lactée.

L'aliment d'allaitement a été utilisé par les agneaux de façon satisfaisante. Nous avons observé qu'au cours des 2^e et 3^e semaines, 1,07 à 1,20 kg de matière sèche d'aliment d'allaitement était nécessaire pour produire 1 kg de gain de poids ce qui semble en accord avec les résultats de PENNING (1967) qui rapporte une efficacité alimentaire de 1,03 entre 0 et 21 jours avec du lait de vache reconstitué à 20 p. 100 de matière sèche. Durant la même période, l'énergie est utilisée de façon satisfaisante : 5,6 à 6,3 Mcal d'énergie brute produisent, suivant les régimes, 1 kg de gain de poids vif alors que des agneaux de race *Préalpes* élevés par PINOT et TEISSIER (1965) avaient consommé 5,8 à 6,5 Mcal par kg de gain avec différents laits de remplacement et 5,3 Mcal avec du lait de brebis.

Les agneaux ayant eu la croissance la plus rapide ont été abattus les plus jeunes et ont produit les carcasses les plus lourdes. L'état d'engraissement a été jugé correct dans tous les cas mais, à vitesse de croissance égale, le sevrage à 8 semaines a permis d'obtenir des carcasses plus grasses que le sevrage à 6 semaines. Ce phénomène peut être relié, d'une part à la prolongation de la phase lactée et d'autre part à une quantité d'énergie consommée plus importante.

La qualité des dépôts adipeux s'est révélée dans tous les cas médiocre. Cependant, d'après d'autres observations que nous avons pu faire (MOLÉNAT et THÉRIEZ, résultats non publiés) il semble que ce défaut ne soit pas lié uniquement au lait artificiel puisque nous l'avons rencontré également sur des agneaux allaités par leur mère.

Ce n'est donc qu'en poursuivant l'allaitement jusqu'à 6 semaines au moins que nous avons pu obtenir les croissances correspondant à l'objectif que nous nous étions fixé (286 g/jour de la naissance à l'abattage pour le sevrage à 8 semaines contre 289 g/jour pour le sevrage à 6 semaines). Cependant, une partie seulement des animaux sevrés à 6 semaines s'est ainsi comportée : ceux qui avaient consommé 12,8 kg de poudre de lait et pesaient 13,8 kg au début du sevrage. Les autres (régime 2 *b*), dont la consommation de lait a été inférieure (11 kg de poudre) ne pesaient que

11,7 kg au début du sevrage et leur croissance entre le sevrage et l'abattage a été plus lente (233 g/j).

Il apparaît donc que pour produire des agneaux de boucherie à croissance rapide à partir d'animaux de races *Lacaune*, *Limousine* ou apparentées, il est indispensable de poursuivre l'allaitement artificiel pendant six semaines et de ne sevrer alors que les agneaux qui pèsent 14 kg soit trois fois leur poids de naissance. Ce poids moyen limite est en accord avec les observations de SPEDDING et CHARLET (1967) qui affirment que lorsque le poids au sevrage est le double du poids de naissance, il y a arrêt momentané de la croissance mais que les résultats sont comparables que l'on sèvre des agneaux ayant atteint ou dépassé 2,5 fois leur poids de naissance.

Reçu pour publication en février 1971.

SUMMARY

ARTIFICIAL REARING OF LAMBS

I. — DETERMINATION OF THE MINIMUM AGE AT WEANING FOR MEAT PRODUCTION

Performance and food intake of three groups of 16 lambs each, reared artificially and weaned at 4 weeks, 6 weeks or 8 weeks respectively are compared.

The lambs were removed from their dams between 2 and 5 days and fed *ad libitum* on a milk substitute containing 18 p. 100 fat and 23 p. 100 crude protein in the DM. The milk substitute was reconstituted with water to 16 p. 100 DM and kept available at each time at the ambient temperature from teat-feeders. Barley straw and pellets containing 48 p. 100 ground alfalfa and 50 p. 100 concentrate were offered from the end of the first week until slaughter.

The milk substitute consumption increased rapidly during the first ten days and reached 2 kg per lamb per day at the age of 2 weeks. Then, the increase of milk intake became slower and, at about 35-40 days of age, the lambs consumed 2.6 kg per day (fig. 1).

Weaning increased solid food intake. The earlier weaning took place, the faster was this increase. On the other hand, the animals weaned at 4 weeks showed during weaning a 40 p. 100 decrease in the total amount of dry matter ingested, while only a slackening in the increase of dry matter intake could be observed with lambs weaned at 6 or at 8 weeks (table 2, fig. 3).

The intake of pellets during the fattening period was affected by the amount of milk substitute ingested as well as by the weaning weight. The lambs which consumed at least 12.8 kg of milk replacer powder and weighed 13.8 kg or more at weaning, showed during the 10th, 11th and 12th weeks, an intake of pellets 10 p. 100 higher than that observed in lambs weaned at 10 to 12 kg and having consumed 8 to 11 kg milk powder.

The growth rates were satisfactory (230 to 289 g per day from birth to slaughter) but the growth check, following weaning, was negatively related to the age at weaning (188 g per day between the 3th and the 9th week for lambs weaned at 4 week *vs* 308 g/day during the same period for lambs weaned at 8 weeks).

Concerning lambs weaned at 6 weeks, we observed two kinds of growth curves according to the milk replacer intake. In the first case, lambs which ingested 12.8 kg of milk replacer powder, showed at weaning a slight decrease of the growth rate, but from the 10th week a compensatory growth allowed them to be slaughtered at the same age and weight as the lambs weaned at 8 weeks (122 days and 39.2 kg). In the other case (11 kg of milk replacer powder) animals, which were 2 kg lighter at weaning, did not show any compensatory growth and were slaughtered 10 days older at 35.5 kg (*i* ; *e* ; 3.5 kg less than the others) (table 3).

The best carcass yield was obtained with the most rapid growing lambs (table 4).

For the production of rapid growing lambs from *Lacaune*, *Limousine* or related breeds, the minimum age at weaning is 6 weeks when the live weight is, at least, 14 kg.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AREHART L.-A., LEWIS J.-M., HINDS F.-C., 1969. Rearing one of twin lambs on cold milk substitute vs whole ewe milk. *J. anim. Sci.*, **29**, 114.
- BROWN T. H., 1964. The early weaning of lambs. *J. Agric. Sci.*, **63**, 191-204.
- Geneviève CHARLET-LÉRY, LEROY A.-M., ZELTER S.-Z., 1954. Élevage artificiel de l'agneau précocement sevré. Essai de détermination de ses dépenses de croissance. *Ann. Zootech.*, **1**, 169-187.
- CHURCH D.-C., JESSUP G.-L., BOGART R., 1962. Stomach development in the suckling lamb. *Ann. J. Vet. Res.*, **23**, 220.
- DAVIES D.-A.-R., OWEN J.-B., 1967. The intensive rearing of lambs. I. Some factors affecting performance in the liquid feeding period. *Anim. Prod.*, **9**, 501-508.
- LARGE R.-V., 1963. Cité par BROWN, 1964.
- LARGE R.-V., 1964. The development of the lamb with particular reference to the alimentary tract. *Anim. Prod.*, **6**, 169-178.
- LARGE R.-V., 1965. The artificial rearing of lambs. *J. anim. Sci.*, **65**, 101-108.
- MATHIEU C.-M., ERNA WEGAT-LITRE, 1961. Mise au point d'une méthode d'alimentation des veaux d'élevage. I. Détermination de la quantité de lait nécessaire. *Ann. Zootech.*, **10**, 161-175.
- MATHIEU C.-M., ERNA WEGAT-LITRE, 1962. Mise au point d'une méthode d'alimentation des veaux d'élevage. II. Modalités de la répartition du lait. *Ann. Zootech.*, **11**, 197-207.
- MUNRO J., 1959. Twice a year lambing and the artificial rearing of lambs. *Anim. Prod.*, **1**, 190.
- OWEN J.-B., DAVIES D.-A.-R., MILLER E.-L., RIDGMAN W.-J., 1967. The intensive rearing of lambs. II. Voluntary food intake and performance on diets of varying husk and beef tallow content. *Anim. Prod.*, **9**, 509-520.
- OWEN J.-B., DAVIES D.-A.-R., RIDGMAN W.-J., 1969. The effects of varying the quantity and distribution of liquid feed in lambs reared artificially. *Anim. Prod.*, **11**, 1-9.
- PENNING P.-D., 1967. Artificial rearing of lambs. *Ann. Rep. Grassl. Res. Inst.*, 86-92.
- PINOT R., TEISSIER J.-H., 1965. L'allaitement artificiel des agneaux. I. Comparaison entre différents laits de remplacement et le lait de brebis. *Ann. Zootech.*, **14**, 261-278.
- PINOT R., MAULÉON P., 1967. L'allaitement artificiel des agneaux. II. Comparaison entre trois modes d'élevage des agneaux. *Ann. Zootech.*, **16**, 151-164.
- SALMON-LEGAGNEUR E., JOUANDET C., 1962. Note sur le sevrage des porcelets à l'âge de 5 semaines. *Ann. Zootech.*, **11**, 311-313.
- SPEEDING G.-R.-W., LARGE R.-V., BROWN T.-H., 1961. The early weaning of lambs. *Vet. Rec.*, **73**, 1428-1432.
- SPEEDING G.-R.-W., CHARLET G., 1967. Le sevrage précoce des agneaux. *World Rev. Anim. Prod.*, **3**, 97-109.
- WARDROP I.-D., 1960. The post natal growth of the visceral organs of the lamb. II. The effect of the diet on growth rate with particular reference to the parts of the alimentary tract. *J. Agric. Sci.*, **55**, 127-131.