

Conséquences de l'augmentation de la prolificité sur l'élevage des agneaux et sur la production de viande

L'amélioration de la prolificité des ovins a fait l'objet de nombreux travaux, tant sur les mères que sur leurs produits (génétique, physiologie, nutrition). Cependant la "carrière" des agneaux a rarement été étudiée, bien que leur mode de naissance ait une grande incidence sur leur survie, leur croissance et leur développement corporel. La productivité pondérale du troupeau étant le principal facteur de rentabilité d'un élevage, il est important d'analyser les conséquences d'une amélioration de la prolificité sur le poids des carcasses produites.

L'amélioration de la rentabilité des élevages ovins est indispensable à leur survie. Deux voies sont possibles pour atteindre cet objectif : la réduction des coûts de production ou l'augmentation de la productivité du troupeau. Cette seconde voie, largement explorée depuis plus de 20 ans, repose sur l'augmentation de la prolificité des brebis, accompagnée éventuellement d'un accroissement de leur rythme de reproduction. Il existe aujourd'hui de nom-

breux troupeaux produisant 2,5 agneaux par brebis et par an (ou même plus), non seulement dans les stations de recherche mais également chez des éleveurs. Cependant, dans la majeure partie des cas, les publications relatives à ces troupeaux concernent les brebis (conduite du troupeau, performances) ou les agneaux au cours de leurs 10 à 30 premiers jours (composition corporelle à la naissance, thermorégulation, état hormonal, mortalité, comportement ...). La carrière des animaux de boucherie issus de portées de 3 agneaux ou plus et la qualité des carcasses correspondantes ne sont pratiquement jamais abordées sauf dans le cas des animaux issus de races prolifiques (Romanov ou Finnois) dont la conformation a été comparée à celle d'agneaux d'autres races déjà produits dans le pays.

Nous nous proposons donc de faire un bilan des conséquences de la réduction du poids à la naissance, suite à cet accroissement de la taille de la portée, sur diverses caractéristiques de l'agneau de boucherie (mortalité, croissance, poids de carcasse...). Ce bilan repose principalement sur les travaux réalisés depuis une dizaine d'années au laboratoire de la Production Ovine par Yseult Villette-Houssin puis par P. Pastoureau.

Résumé

L'accroissement de la taille de la portée entraîne une réduction du poids de chacun des agneaux produits. Cette diminution est de l'ordre de 20 % par agneau supplémentaire dans les races "classiques" et voisine de 15 % pour les races prolifiques. La composition chimique des nouveau-nés évolue également avec la prolificité : leurs teneurs en protéines et en lipides diminuent avec leur poids à la naissance. Les agneaux de faible poids ont plus de difficultés à s'adapter à l'environnement et leur taux de mortalité au cours des premières 48 heures est très supérieur à celui des agneaux plus lourds.

Au cours de la période d'allaitement (6-8 semaines), la consommation de lait des agneaux multiples et leur croissance sont inférieures en valeur absolue (g/j) à celles des simples, mais identiques en valeur relative (g/kg PV/j). Il en résulte, à 6-7 semaines, une différence de poids vif d'environ 2,4 kg par kg d'écart de poids à la naissance, quel que soit le mode d'allaitement. Ces différences s'accroissent si les agneaux sont placés en conditions difficiles (pâturage) après sevrage, elles se maintiennent si les conditions d'élevage sont très favorables (bergerie). A partir de 10-12 kg de poids vif, la composition corporelle des agneaux, et plus particulièrement leur teneur en lipides, dépend de leur poids à la naissance. Plus l'agneau est léger à la naissance et plus sa teneur en lipides à un poids déterminé sera élevée. Cette différence est due à la réduction du potentiel de croissance du squelette par suite de la sous-nutrition in utero. Il est indispensable de réduire le poids à l'abattage des agneaux multiples, pour produire des carcasses à état d'engraissement constant. Un kg de moins à la naissance entraîne une diminution de 0,6 à 1 kg du poids de la carcasse.

1 / Effets de la taille de la portée sur le poids de l'agneau à la naissance

Le premier effet d'une augmentation de la prolificité est une réduction progressive du

Tableau 1. Poids relatifs des agneaux nés multiples (le poids des agneaux nés simples est pris pour base 100).

Référence	Poids relatifs des agneaux issus de portée de :		
	2	3	4
Philipps-Dawson 1937 (1)	82	55	-
Johansson-Hansson 1943 (1)	86	74	-
Dickinson <i>et al</i> 1962 (1)	78	62	-
Yalsin et Richard 1964 (1)	79	62 à 66	-
Donald et Russel 1970	80	61.7	-
Maund <i>et al</i> 1980	77	64	-
Brelurut <i>et al</i> (np)	81 à 84	67 à 70	51 à 57
Davies 1990	90	76	64
Donald et Russel 1970 (2)	92	88	75
Robinson <i>et al</i> 1977 (2)	81	65	57
Robinson <i>et al</i> 1977 (2)	89	79	70
Brelurut <i>et al</i> (np) (2)	84	69	57

(1) Selon Bradford (1985). (2) Brebis Romanov, Finnoise : en race pure ou croisée.

poids des agneaux à la naissance (tableau 1). Cette réduction, qui atteint 20 % en moyenne pour les jumeaux et 34 % pour les triplés par rapport aux agneaux nés simples, dépend de nombreux facteurs dont en premier lieu, lorsque l'alimentation n'est pas limitante, le format de la race maternelle. Dans les races de grand format (70 kg ou plus pour les brebis adultes), les agneaux simples sont relativement légers par rapport à leurs mères (5 à 6 % du poids maternel, 16 à 19 g par kg de poids métabolique $P^{0.75}$, figure 1) et l'augmentation de la taille de la portée n'a qu'un effet limité sur le poids individuel des agneaux (10 à 15 % de réduction pour les doubles, figure 2). Inversement, les brebis de petit format (50 kg ou moins pour les brebis adultes) donnent naissance à des agneaux simples relativement lourds par rapport à leurs mères (8 à 9 % du poids maternel, 20 à 23 g / kg $P^{0.75}$) mais la réduction de poids des agneaux multiples peut atteindre 25 % par rapport aux simples. Les races prolifiques (Romanov, Finnoises, pures ou croisées) constituent une exception. Dans ces races, les agneaux simples pèsent moins de 20 g / kg $P^{0.75}$ maternel, malgré le format moyen des mères, et la réduction de poids liée à la taille de portée reste limitée. Elle est d'environ 15 % pour les doubles par rapport aux simples (tableau 1) et ne serait que de 11 % pour des Finn x Dorset selon Robinson *et al* (1977), ces auteurs n'ayant toutefois travaillé que sur un effectif réduit d'animaux.

2 / Conséquences d'une réduction du poids à la naissance sur la composition corporelle de l'agneau nouveau-né

Les effets de la réduction du poids à la naissance sur la composition chimique de l'agneau nouveau-né sont variables selon les auteurs. Cette variabilité peut être due à la gamme des poids extrêmes des agneaux analysés au cours

Figure 1. Relation entre le poids de la brebis adulte et le poids de l'agneau simple.

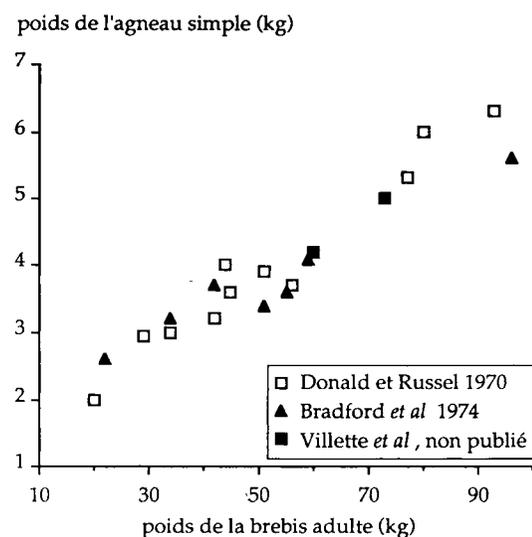
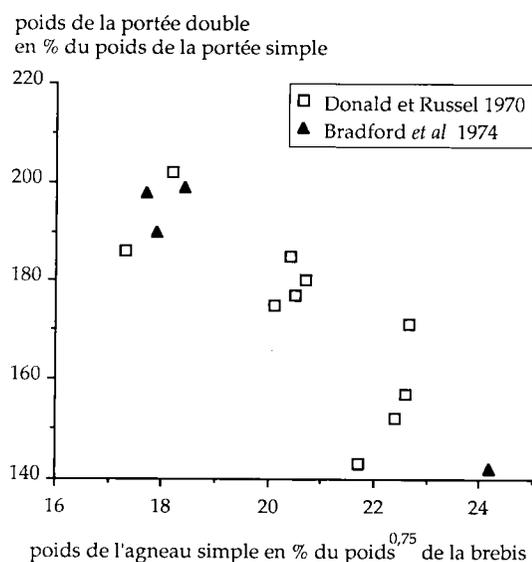


Figure 2. Relation entre le poids des agneaux simples et celui des portées de jumeaux.



de chaque essai. Ainsi, Rattray *et al* (1974) n'observent aucune différence de composition entre foetus simples ou doubles au 142^{ème} jour de la gestation ni entre simples, doubles et triples au 120^{ème} jour, mais les différences de poids correspondantes sont très faibles dans leur essai. Inversement, Mac Donald *et al* (1979) ont observé, sur des agneaux Suffolk x (Finn x Dorset) à terme, des teneurs en lipides et en protéines diminuant respectivement de 25 à 20 g/kg et de 147 à 136 g / kg pour des poids à la naissance de 4,5 kg et 2,5 kg. Des données complémentaires obtenues au laboratoire sur des agneaux de diverses races pesant de 2 à 5,5 kg à la naissance (Villette et Aurousseau 1981, Villette et Thériez 1984, Pastoureau 1988, tableau 2) aboutissent à des résultats similaires : la réduction du poids à la naissance s'accompagne d'une diminution de la teneur en protéines et en lipides des agneaux mais cet effet est plus ou moins marqué selon la race et l'expérience. Cette diminution peut résulter d'un déficit nutritionnel croissant de la mère lorsque la taille de sa portée augmente.

Les agneaux de race prolifique (en race pure ou en croisement) ne se distinguent pas sensiblement des autres pour leur composition corporelle à la naissance. Villette et Aurousseau (1981) ont cependant montré que si les teneurs en énergie à la naissance sont égales, voire légèrement plus faibles chez les agneaux croisés ou Romanov purs que dans les autres races, la nature de ces réserves serait par contre différente. Ces auteurs n'ont pas mesuré directement les quantités de lipides et de glycogène présents à la naissance, mais ils ont déterminé la teneur en énergie de la matière organique non protéique de ces animaux. Cette dernière serait composée surtout de lipides chez les agneaux de races "classiques", sa teneur en énergie est de 8,4 à 8,9 kcal / g, et d'une proportion importante de glycogène chez les agneaux Romanov (purs, F1 ou issus de F1) chez lesquels sa teneur en énergie varie de 5,8 à 6,4 kcal / g.

3 / Taille de portée, poids à la naissance et mortalité

L'augmentation de la taille de la portée, et/ou la réduction du poids à la naissance, entraînent une augmentation très rapide de la mortalité des agneaux, illustrée par la figure 3 (Thériez 1982) établie à partir des données du contrôle de croissance sur plus de 10 000 agneaux par race.

La mortalité au cours du 1^{er} mois, stable ou en augmentation modérée (+ 5 %) entre les portées de 1 ou 2 agneaux, augmente très rapidement dans les portées de 3, 4 ou 5 agneaux. La race Romanov se distingue des autres par un

Figure 3. Evolution du taux de pertes au cours des premiers mois selon la taille de la portée et la race.

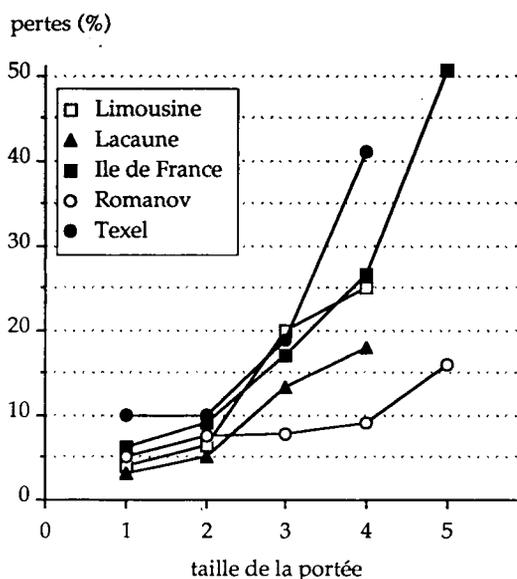


Tableau 2. Composition chimique de l'agneau nouveau-né. Effet de la race et du poids à la naissance.

Référence et race des agneaux	Poids kg	Teneur			Energie Mcal/kg
		Eau g/kg	Protéines g/kg	Cendres g/kg	
Villette et Aurousseau (1981)	Limousin	4,5	159	42	1,10
		2,5	157	43	1,10
Romanov × Limousin	4,5	207	44	1,35	
	2,5	171	43	1,15	
Ile de France	4,5	170	38	1,18	
	2,5	161	41	1,18	
Ile de France × (Rom × Lim)	4,5	163	39	1,15	
	2,5	162	42	1,11	
Villette et Thériez (1984)	Ile de France	4,5	166	40	1,17
		2,5	164	42	1,11
Pastoureau (non publié)	Ile de France × (Rom × Lim)	4,5	189	41	1,51
		2,5	176	43	1,36

taux de mortalité qui reste relativement stable jusqu'à 4 agneaux par portée et n'augmente que pour les portées de 5.

Les résultats de la figure 3 confondent les effets de la taille de la portée et ceux du poids à la naissance. Houssin et Brelurut (1980), qui ont analysé les effets propres de chacun de ces deux facteurs en regroupant les agneaux par classe de poids, constatent que, si la taille de portée n'a pas d'effet sur la mortalité des agneaux de plus de 3,5 kg à la naissance, elle la modifie par contre chez les agneaux plus légers. Pour ces derniers la mortalité à la naissance est voisine dans les portées de 1 ou 2 animaux mais augmente pour les portées de triples ou de quadruples, traduisant ainsi leur moindre résistance aux naissances difficiles et longues et à la compétition entre agneaux vis-à-vis de leur mère.

Les agneaux nés multiples et/ou légers ont des taux de mortalité péri et post-natale plus élevés : l'hypothermie est plus fréquente et l'ingestion de colostrum est moindre ce qui entraîne une plus grande sensibilité aux infections.

3.1 / Mortalité périnatale

La mortalité au cours des premières 48 heures est due le plus souvent à un défaut d'adaptation du nouveau-né à son environnement post-natal et plus particulièrement à son incapacité à maintenir sa température corporelle (hypothermie), tant lors des agnelages de plein-air que lors des mise bas en bergerie dans des conditions climatiques beaucoup mieux contrôlées.

L'hypothermie est plus fréquente chez les agneaux issus de portées multiples car, du fait de leur faible poids, leur capacité de thermogénèse est réduite (Alexander 1974) en intensité (métabolisme au sommet plus faible) et en durée (moins de réserves) alors que leurs pertes thermiques sont accrues (surface relativement plus importante et toison moins isolante) et que leur activité est moindre (délai plus long entre la naissance et la première tétée). Ils sont également pénalisés par leur nombre : moins de soins par leur mère (léchage pour sécher la toi-

son) et quantité de colostrum disponible plus faible par agneau. Ces agneaux s'adaptent moins facilement à leur environnement post-natal car leur degré de maturité à la naissance est plus faible. Ce degré de maturité peut s'apprécier d'après différents critères, et plus particulièrement par le développement de la fonction thyroïdienne. Les hormones thyroïdiennes, qui ont un rôle important sur la croissance foetale sont également en relation avec l'activité et la thermogénèse post-natales. Or, selon Wollny *et al* (1985), une augmentation de la taille de la portée s'accompagne d'une réduction de 10 à 20 % de la teneur en triiodothyronine (T3) et thyroxine (T4) circulantes.

3.2 / Mortalité post-natale

Elle varie également avec la taille de portée et le poids à la naissance. Les agneaux nés multiples et/ou légers ont un taux de mortalité accru au-delà du 2ème jour car ils sont moins matures et plus sensibles aux infections que les agneaux nés simples et/ou lourds. Cette sensibilité dépend de nombreux facteurs mais surtout de l'acquisition de l'immunité passive grâce à l'absorption du colostrum au cours des premières heures. Les naissances multiples ont un effet négatif sur cette acquisition : moindre quantité de colostrum disponible par agneau et faible niveau d'ingestion au cours des premières heures de vie pour les moins actifs. Le meilleur taux d'absorption des IgG par les agneaux légers ne leur permet pas de compenser ces handicaps (Cabello et Levieux 1981).

4 / La consommation d'aliments et la croissance des agneaux

Tous les auteurs et les résultats de contrôle de performances sur ovins s'accordent sur la liaison négative entre taille de portée et croissance des agneaux, tout au moins au cours de la période d'allaitement. Cette liaison est le plus souvent attribuée à une réduction de la quantité de lait disponible par agneau lorsque l'on passe de 1 à 2 ou 3 agneaux allaités. Ainsi, Peart *et al* (1975) ont mesuré des productions laitières de 125, 176 et 193 kg de lait en 12 semaines par des brebis croisées finnoises allaitant respectivement 1, 2 et 3 agneaux au pâturage. Malgré une augmentation importante de la production surtout au cours des 4 premières semaines (de 55 à 89 %) la quantité de lait disponible, qui atteint 1,9 kg/j pour un simple, ne s'élève qu'à 1,5 kg/j pour un double et 1,2 kg/j pour un triple au cours de cette période et les vitesses de croissance sont en moyenne de 293, 241 et 193 g/j.

En fait, si la production laitière de la mère peut être le facteur limitant de la croissance de la portée, la réduction de la vitesse de croissance des individus dépend en grande partie de leur demande. Cette relation : poids - croissance quotidienne a été étudiée par Villette et Thériez (1981). Ces auteurs ont montré qu'en conditions d'élevage favorables, brebis bonnes laitières bien alimentées en bergerie, le poids au sevrage dépend étroitement du poids à la naissance. Un kg d'écart de poids à la nais-



Le poids à la naissance conditionne la conformation de l'agneau, en particulier son squelette, et son potentiel de croissance.

sance entraîne une différence de 2,7 et 2,4 kg à 50 jours pour des agneaux allaités simples ou doubles par leur mère et de 2,6 kg à 42 jours pour des agneaux en allaitement artificiel ayant libre accès au distributeur de lait. Cette différence de 28 à 38 g / j du gain quotidien par kg d'écart du poids à la naissance a été confirmée par Brelurut et Thériez (non publié) sur près de 13 000 agneaux, allaités simples, doubles ou artificiellement dans des conditions variables : pendant les 6 premières semaines d'allaitement, le gain quotidien augmente de 24 g lorsque le poids à la naissance s'accroît de 1 kg.

La croissance quotidienne au cours des premières semaines est la résultante directe de la consommation de lait par l'agneau. Or, si cette consommation varie de manière hautement significative avec le poids de l'animal à la naissance, elle est par contre indépendante de ce poids lorsqu'on l'exprime non plus en grammes/agneau/jour mais en valeur relative c'est à dire en grammes/kg de poids vif/j. Ainsi Villette et Thériez (1981), qui ont mesuré la consommation d'agneaux allaités artificiellement, ont observé une augmentation hautement significative de la consommation quotidienne des agneaux selon leur poids à la naissance (63 g de ms/j de plus en moyenne sur 6 semaines et 100 g/j de plus en 3ème semaine d'allaitement par kg de poids supplémentaire à la naissance) alors que les mêmes agneaux ont ingéré en moyenne 62 g ms/kg poids vif/j quel que soit leur poids à la naissance. Si, de la même manière, on compare la croissance des agneaux de différents poids à la naissance non pas en valeur absolue mais en la rapportant à leur poids (croissance relative exprimée en gramme de gain/kg de poids vif/jour), on constate que ce sont les agneaux légers à la naissance qui ont la croissance relative la plus élevée. La valeur moyenne observée par Villette et Thériez (1981) (32 g / kg poids vif/j soit environ 3 % d'accroissement quotidien) diminue de 2 g / kg poids vif/j par kg supplémentaire à la naissance. Les résultats de Peart *et al* (1975), cités plus haut, confirment ces résultats : les différences de consommation et de croissance entre agneaux selon le mode d'allaitement sont élevées en valeur absolue : les agneaux doubles ingèrent 21 % de lait de moins que les simples et leur croissance est inférieure de 18 %. Ces mêmes différences sont réduites si les valeurs sont exprimées par rapport au poids vif : la consommation des doubles n'est inférieure à celle des simples que de 6 % (235 g/kg poids vif/j contre 250) et leur croissance relative que de 1 % (37,6 g/kg poids vif/j contre 38,01). La comparaison entre simples et triples sur les mêmes bases aboutit également à une forte réduction des écarts entre modes d'allaitement : 12 % de différence de consommation/kg poids vif/jour au lieu de 37 % en kg / j et 8 % de différence de croissance relative contre 34 % de croissance absolue. Ce n'est que dans le cas de l'allaitement triple que le potentiel laitier devient un facteur limitant des performances de la portée.

Les différences importantes de consommation et de croissance observées entre portées de tailles différentes sont donc essentiellement le reflet de la taille des individus et ne correspon-

dent pas à des modifications physiologiques fondamentales. Dans des conditions d'élevage et d'alimentation satisfaisantes, *a fortiori* en allaitement artificiel, ce n'est pas la taille de la portée, le mode de naissance ou la production laitière de la brebis qui limitent la croissance de chacun des agneaux mais sa demande de lait qui dépend de nombreux facteurs : son sexe, son génotype, ... mais aussi son poids. Comparer des vitesses de croissance ou des productions laitières en valeur absolue sans tenir compte de la demande de l'agneau peut donc aboutir à des conclusions erronées.

Cette réduction de consommation de lait (g/agneau/j) s'accompagne en outre d'une moindre capacité digestive des agneaux nés multiples (Houssin et Davicco 1979). Plus les agneaux sont légers, moins bien ils digèrent le lait. Le coefficient d'utilisation digestive (CUD) de la matière organique, des lipides, de l'énergie et des minéraux (P et Ca) au cours des premières semaines diminue avec le poids à la naissance. Celui des protéines est par contre indépendant de ce poids. Cette liaison est due essentiellement à la variation de digestibilité des lipides, et en particulier celle des acides gras saturés à 16 et 18 atomes de C, vraisemblablement en relation avec une insuffisance en sels biliaires des agneaux de faible poids comme cela a déjà été observé sur les enfants immatures (Watkins *et al* 1973). Ceci souligne l'importance de la qualité des matières grasses incorporées dans les aliments d'allaitement utilisés surtout pour les agneaux issus de portées de 3 agneaux ou plus.



Cliché INRA/G - Béchet

Cet effet du poids à la naissance sur la consommation et la croissance, surtout sensible au cours de la phase lactée, peut, selon les conditions d'élevage, s'accroître au cours des 2ème et 3ème mois (agneaux au pâturage) ou au contraire se stabiliser dans le cas des agneaux sevrés engraisés en bergerie (Makarechian *et al* 1978, Villette et Thériez 1981, Mavrogenis et Constantinou 1990). Au pâturage, l'écart peut atteindre 8 kg à 3 mois par kg

Dans les races prolifiques, l'accroissement de la taille de la portée a moins d'effet sur la mortalité et le potentiel de croissance des agneaux.

Tableau 3. Effet du poids à la naissance sur la quantité de lipides des agneaux de 35 kg de poids vif (Villette, non publié)

Poids à la naissance	> 4,5 kg	< 2,5 kg
Quantité de lipides (kg)		
- mâles	4,9 ± 0,6	6,3 ± 1,6
- femelles	6,2 ± 0,6	7,2 ± 0,4

de différence de poids à la naissance (Prache, communication personnelle) ; 4,6 à 9,2 kg respectivement pour les doubles ou les triples dans l'essai de Peart *et al* (1975) cité plus haut.

Les différences pondérales observées à la naissance s'accroissent donc au cours des premières semaines puis se stabilisent et peuvent rester sensibles jusqu'à l'âge d'un an ou même plus de 2 ans (Everitt 1967). La sous-nutrition foetale n'est pas suivie d'une croissance compensatrice comme cela s'observe lorsque la restriction a lieu après la naissance (Villette, non publié).

5 / Composition corporelle à l'abattage

La composition corporelle à l'abattage des agneaux varie selon leur mode de naissance surtout pour les animaux issus de portées de 3 ou plus. Makarechian *et al* (1978) qui ont abattu 244 agneaux mâles, femelles ou castrés de différentes races à un poids compris entre 45 et 48 kg, ont relié la composition de la carcasse de ces animaux à différents paramètres d'élevage : poids à la naissance, poids au sevrage ou croissance sevrage - abattage. Ils n'ont observé aucune liaison significative entre le poids au sevrage ou la vitesse de croissance post sevrage et les proportions d'os, muscles et gras dans la carcasse. La proportion des différents tissus était par contre significativement reliée au poids à la naissance (PN) : $r = + 0,30^{**}$ entre PN et pourcentage de muscles, $r = + 0,34^{**}$ entre PN et pourcentage d'os et $r = - 0,37^{**}$ entre PN et pourcentage de gras. Cet effet du poids à la naissance sur la teneur en lipides à même poids vif a été également observé par Villette (tableau 3) puis par Villette et Thériez (1981). Ces auteurs ont en outre montré que le poids à la naissance, non seulement modifie les pourcentages de gras et d'os dans la carcasse, mais qu'il affecte également la composition du squelette. Une diminution de poids à la naissance entraîne une réduction de la teneur en eau et en protéines des os d'agneaux abattus à 34 kg à un âge de 100 jours environ et augmente leur teneur en cendres et en lipides, ce qui traduit un degré de maturité chimique supérieure du squelette.

Pastoureau (1988) a confirmé les effets du poids à la naissance sur la croissance et la composition corporelle à 7, 45 et 90 jours. Il a en outre montré que le poids à la naissance modifie de manière hautement significative tous les paramètres de croissance de l'os, que les agneaux de faible poids à la naissance ont un métabolisme osseux ralenti et un moindre

potentiel de croissance du squelette. Selon ses résultats, ce handicap, qui serait dû à une moindre sollicitation de l'hypophyse par suite d'une hyposécrétion de GRF ou de tout autre facteur de stimulation de la sécrétion d'hormone de croissance, est irréversible.

La production de carcasses homogènes quant à leur état d'engraissement, nécessitera donc la réduction du poids à l'abattage des agneaux nés multiples pour éviter les pénalités dues à un excès de gras. C'est bien ce que nous avons observé (Brelurut, Thériez, non publié) sur des agneaux de bergerie pesant de 2 à 5,5 kg à la naissance et abattus à état d'engraissement constant. Les quantités d'aliment concentré distribuées (à volonté ou limité à 600 g/a/j du sevrage à l'abattage) n'ont eu aucun effet sur le poids des carcasses mais ce poids variait avec le poids à la naissance (600 g de carcasse en plus par kg de poids supplémentaire à la naissance). Ce résultat obtenu avec des agneaux gagnant plus de 350 g par jour est analogue à celui de Donald *et al* (1970) au pâturage. Ces auteurs qui ont également abattu les agneaux à état d'engraissement constant après élevage au pâturage (croissance de l'ordre de 150 g par jour) ont observé une réduction de 1,4 et 1,8 du poids de carcasse entre simples et doubles ou triples soit 0,9 et 1,4 kg de moins par kg de poids à la naissance.

Conclusion

L'accroissement de la prolificité, quelle que soit la méthode mise en oeuvre pour atteindre ce résultat (sélection, croisement avec des races prolifiques, utilisation d'hormones) a de nombreuses conséquences sur l'élevage des agneaux et la production de viande. Cet accroissement de la taille des portées entraîne toujours une réduction du poids à la naissance, une modification de la composition corporelle à la naissance et, en conséquence, un taux de mortalité accru. Les races prolifiques sont moins sensibles que les autres à ces phénomènes : le poids individuel des agneaux, leur activité au cours des premières heures sont moins réduits par agneau supplémentaire dans la portée et le taux de mortalité augmente moins rapidement. C'est dans ces races que l'augmentation de la taille de la portée à la naissance se traduit par la plus forte augmentation de la taille de la portée au sevrage. Par contre, la réduction de la vitesse de croissance et l'accroissement de la proportion de lipides dans le corps entier ou dans la carcasse à un poids donné, induits par une réduction du

Les agneaux de faible poids à la naissance engraisent plus vite que les agneaux plus lourds.

pois à la naissance, se retrouvent d'une manière analogue dans toutes les races et vont donc réduire de manière importante le gain de productivité observé au sevrage. Ainsi, si l'on retient les hypothèses de Bradford (1985) sur la répartition par classe de poids des agneaux nés simples, doubles ou triples et sur la mortalité de ces différents agneaux, ainsi qu'une variation de 0,6 ou 1 kg du poids de carcasse de chaque agneau par kg de poids à la naissance, un troupeau de brebis ayant une prolificité de 2 (1/4 de portées simples ou triples et 1/2 de portées doubles) ne produira, à même format, que 66 à 70 % de poids de carcasses de plus qu'un

troupeau dont toutes les brebis ne produiraient qu'un seul agneau. Ce gain de productivité peut par ailleurs nécessiter plus de soins de la part du berger (surveillance des mise bas, allaitement artificiel ...) et l'emploi de quantités importantes d'aliments concentrés tant pour les mères (fin de gestation, début de lactation) que pour l'élevage et l'engraissement des agneaux. Si ce gain de prolificité est obtenu par l'emploi de brebis croisées Finnois ou Romanov, le nombre d'agneaux vivants au sevrage sera plus élevé qu'avec une race classique mais, inversement, la conformation des agneaux risque d'être dégradée et leur prix de vente réduit.

Références bibliographiques

- ALEXANDER G., 1974. Birth weight of lambs : influences and consequences. In « Size at birth ». Ciba Foundation Symposium 27 (new series) Elsevier Amsterdam, 215-245.
- BRADFORD G.E., 1985. Selection for litter size in "Genetics of Reproduction in Sheep". RB Land et D.W. Robinson Ed.
- BRADFORD G.E., TAYLOR St C.S., QUIRKE J.F., HART R., 1974. An egg-transfer study of litter size, birth weight and lamb survival. *Anim. Prod.*, 18, 249-263.
- CABELLO G., LEVIEUX D., 1981. Absorption of colostral Ig G1 by the newborn lamb : influence of the length of gestation, birthweight and thyroid fonction. *Research in Veterinary Science* : 31, 190-194.
- DONALD H.P., RUSSEL W.S., 1970. The relationship between live weight of ewe at mating and weight of newborn lamb. *Anim. Prod.*, 12, 273-280.
- DONALD H.P., READ J.L., RUSSEL W.S., 1970. Influence of litter size and breed on carcass weight and quality of lambs. *Anim. Prod.*, 12, 281-290.
- EVERITT G.C., 1967. Residual effects of prenatal nutrition on the postnatal performances of Merino sheep. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, 27, 52-68.
- HOUSSIN Yseult, BRELURUT A., 1980. Mortalité avant sevrage d'agneaux de différents génotypes dans un troupeau en conduite intensive. *Bull. Tech. CRZV Theix*, 40, 5-12.
- HOUSSIN Yseult, DAVICCO Marie Jeanne, 1979. Influence of birth weight on the digestibility of a milk replacer in newborn-lambs. *Ann. Rech. Vet.*, 10, 419-421.
- Mac DONALD I., ROBINSON J.J., FRASER C., SMART R.I., 1977. Studies on reproduction in prolific ewes. 5. The accretion of nutrients in the foetuses and adnexa. *J. Agric. Sci.*, 92, 591-603.
- MAKARECHIAN M., WHITEMAN J.V., WALTERS L.E., MUNSON A.W., 1978. Relationships between growth rate, dressing percentage and carcass composition in lambs. *J. Anim. Sci.*, 46, 1610-1617.
- MAVROGENIS A.P., CONSTANTINOU A., 1990. Relationships between pre-weaning growth, post-weaning growth and mature body size in Chio sheep. *Anim. Prod.*, 50, 271-276.
- PASTOUREAU P., 1988. Croissance squelettique chez l'agneau normal et l'agneau hypotrophique : évaluation histomorphométrique et biochimique. Thèse Université Claude Bernard. Lyon I.
- PEART J.N., EDWARDS R.A., DONALDSON E., 1975. The yield and composition of the milk of Finnish Landrace x Blackfaces ewes. II. Ewes and lambs grazed on pasture. *J. Agric. Sci.*, 85, 315-324.
- RATTRAY P.V., GARRET W., EAST N.E., HINMAN N., 1974. Growth, development and composition of the ovine conceptus and mammary gland during pregnancy. *J. Anim. Sci.*, 38, 613-626.
- ROBINSON J.J., Mc DONALD I., FRASER C., CROFTS R.M., 1977. Studies on reproduction in prolific ewes. 1/ Growth of the products of conception. *J. Agric. Sci.*, 88, 539-552.
- THERIEZ M., 1982. La mortalité des agneaux : point de vue du zootechnicien. 7^e Journées de la Recherche Ovine et Caprine. Paris INRA-ITOVIC Ed., 1-17.
- VILLETTE Yseult, AUROUSSEAU B., 1981. Influence du poids à la naissance et du génotype sur la composition chimique de l'agneau nouveau-né. *Ann. Zootech.*, 30, 285-298.
- VILLETTE Yseult, THERIEZ M., 1981. Influence du poids à la naissance sur les performances de croissance des agneaux de boucherie. I. niveau d'ingestion et croissance. *Ann. Zootech.*, 30, 151-168.
- VILLETTE Yseult, THERIEZ M., 1981. Influence du poids à la naissance sur les performances de croissance des agneaux de boucherie. II. Composition corporelle et chimique d'agneaux abattus au même poids. *Ann. Zootech.*, 30, 169-182.
- VILLETTE Yseult, THERIEZ M., 1984. Note sur l'évolution de la composition chimique du foetus et du nouveau-né ovin de race Ile de France. *Ann. Zootech.*, 33(1), 123-130.
- VILLETTE Yseult, HAVET A., TCHAMITCHIAN L., MORAND-FEHR P., THERIEZ M., RICORDEAU G., 1984. Viabilité de l'agneau et du chevreau nouveau-nés. Poids à la naissance et type génétique. In « R. Jarrige Ed., Physiologie et Pathologie périnatales chez les animaux de ferme », INRA Paris, 309-328.
- WATKINS J.B., SZCZEPANIK P., GOULD J., KEEIN P.D., LESTER R., 1973. Bile salts kinetics in premature infants : an explanation for inefficient lipid absorption. *Gastroenterology*, 64, 817 (Abs.).
- WOLLNY C., WASSMUTH R., MEINECKE-TILLMANN S., DRAPO V., 1985. Endocrine and enzyme activity and maternal effects in relation to lamb survival in « Factors affecting the survival of newborn lambs ». Alexander G., Barker J.D. et Slee J. Ed. Commission of European Communities, 63-78.

Summary

Consequences of prolificacy on lambs rearing and on meat production.

Increasing litter size induces a reduction in birth weight of new born lambs. This reduc-

tion, close to 20 % for « classical » breeds, is limited to 15 % for the prolific ones. Body composition of lambs at birth varies with their weight ; their protein and fat contents decreasing with birth weight. The small sized lambs

have more difficulty in adapting to the external environment and their neonatal mortality is much higher than that of heavy lambs.

During the suckling period (6 to 8 weeks), daily milk consumption and growth rate of multiples are lower those of singles when expressed in absolute values (g/d) but identical on a relative basis (g/kg body weight/d). A one kg difference on birth weight induces a 2.4 kg body weight variation at 6-7 weeks of age. This discrepancy may increase after weaning when lambs are kept in an unfavorable environment (pasture) or remain constant when conditions are good (indoors). From 10-12 kg live weight onwards, body composition

of lambs, and particularly their body fat content, varies with birth size: the smaller the size at birth, the higher the animals fat content at a certain weight; this is a consequence of the reduction in skeleton growth potential due to *in utero* under nutrition.

Production of carcasses to a constant fat score necessitates a reduction of the slaughter weight of multiple lambs, one less kg at birth reduces carcass weight by 0.6 to 1 kg.

THERIEZ M., 1991. Conséquences de l'augmentation de la prolificité sur l'élevage des agneaux et sur la production de viande. INRA Prod. Anim., 4 (2), 161 - 168.