

## Croissance relative du squelette chez l'agneau. Influence du sexe et de la race

par M. PRUD'HON, M. BENEVENT, A. VEZINHET, J. P. DULOR

Station de Physiologie animale, I.N.R.A.  
E.N.S.A., Place Viala 34060 Montpellier Cedex.

### Summary. *Relative skeletal growth of the lamb. Effects of age and sex.*

We studied the relative growth of bones in 70 Merinos d'Arles lambs aged 1 to 350 days (36 males and 34 females) and the relative growth of long bones of 80 Romanov, Merinos d'Arles, Berrichon du Cher, Romanov  $\times$  Merinos and Berrichon  $\times$  Merinos lambs aged 25 to 150 days.

The allometric growth ratios of skeleton weight to empty live weight ( $b_1$ ) and of bone weight to skeleton weight ( $b_2$ ) are reported.

1) We found non-significant « between-sex » difference in the  $b_1$  values of Merinos d'Arles lambs (male : 0.77 vs female : 0.79), but between-breed differences were significant.

2) Males were characterized by a significantly greater postnatal development of the atlas, axis and skull than females.

3) Berrichon du Cher lambs had later hind leg development in relation to fore leg. In Merinos d'Arles both developed with the same  $b_2$  values.

4) We determined the disto-proximal growth gradient in the limbs of both sexes and in the 5 breeds studied ; the anteroposterior growth gradient was only found in females.

### Introduction.

Les travaux fondamentaux de Hammond (1932) ont abordé de nombreux aspects de la croissance relative du mouton notamment de son squelette. Bien qu'ils se soient appuyés sur un nombre très réduit d'animaux, de races différentes et d'âge relativement avancé, les principales conclusions, concernant en particulier les gradients de croissance, ont été confirmées dans cette espèce (Wallace, 1948., Benevent, 1971) ainsi que chez les bovins (Robelin, 1978), les porcins (Mc Meekan, 1940), le lapin (Dulor *et al.*, 1976). Le modèle général de développement du squelette, caractérisé par l'existence de gradients de croissance, antéro postérieur le long de la colonne vertébrale et inféro supérieur le long des membres, peut présenter toutefois un certain nombre de variations d'amplitude liées au sexe ou à la race.

Nous donnons dans ce rapport des résultats concernant la croissance relative du squelette d'agneaux Mérinos d'Arles des deux sexes ainsi que d'agneaux mâles de race Romanov, Berrichon du Cher et de leurs croisements avec la race Mérinos d'Arles.

## Matériel et méthodes.

Dans une première étude, destinée à une comparaison entre sexes, 70 agneaux de race Mérinos d'Arles — 36 mâles et 34 femelles — ont été sacrifiés à 9 stades successifs (1, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 250 et 350 jours) à raison de 2 à 6 agneaux par stade pour chaque sexe.

Les conditions d'élevage, le choix des stades d'abattage et les techniques de dissection ont été décrits par Benevent (1971). En ce qui concerne le squelette, tous les os impairs ainsi que les os pairs d'une demi carcasse étaient prélevés et débarrassés des insertions tendineuses.

Une deuxième étude, destinée à une comparaison entre races, a porté sur 80 agneaux mâles de 5 génotypes : Mérinos d'Arles, Romanov, Berrichon du Cher et les croisements Romanov × Mérinos d'Arles et Berrichon × Mérinos d'Arles. Seize agneaux de chaque race étaient abattus à quatre stades différents (25, 50, 100 et 150 jours). La dissection était pratiquée selon une méthode simplifiée (Prud'hon, Reyne et Garambois, 1972) ; seuls étaient prélevés les os longs d'une demi carcasse.

Les résultats ont été analysés en utilisant la relation d'allométrie classique  $y = ax^b$  dans laquelle  $b$  est le coefficient d'allométrie de  $y$  par rapport à  $x$ .

Successivement ont été étudiées l'allométrie du poids total du squelette par rapport au poids vif vide et l'allométrie du poids des os pris individuellement par rapport au poids total du squelette (comparaison entre sexes), l'allométrie du poids de la somme des os longs par rapport au poids vif vide et l'allométrie du poids de chaque os long par rapport au poids de la somme des os longs (comparaison entre races).

Les valeurs de  $b$  ont été comparées par un test  $t$ .

## Résultats et discussion

— Différences entre sexes. Les coefficients d'allométrie du squelette par rapport au poids vif vide sont très semblables chez les mâles et les femelles Mérinos d'Arles ( $b = 0,77$  contre  $0,79$ ). Si le squelette des mâles est proportionnellement plus lourd que celui des femelles, à poids vif vide égal, cela résulte d'un développement prénatal plus important ; ainsi, à la naissance le squelette représente 15,5 p. 100 du poids vif vide chez les mâles contre 13,8 p. 100 chez les femelles.

Les coefficients d'allométrie des os par rapport au squelette total (fig. 1) ne diffèrent pas sauf dans le cas de l'atlas, l'axis et des os du crâne, d'un développement postnatal plus important chez les mâles. Cette particularité est peut-être liée au dimorphisme sexuel, très marqué dans cette race où les mâles acquièrent un cornage important ; elle existe probablement chez les mâles d'autres races puisque Bocard *et al.* (1962) ont mis en évidence le développement tardif de la région cervicale des mâles le-de-France.

— Les gradients de développement des os des membres et, pour la femelle, de la colonne vertébrale sont ceux décrits précédemment par différents auteurs. Toutefois, chez le mâle, l'hypothèse d'un gradient antéro-postérieur allant du crâne à la région sacrée n'est pas acceptable. On observe un double gradient allant des vertèbres dorsales vers le crâne d'un côté, le sacrum de l'autre côté.

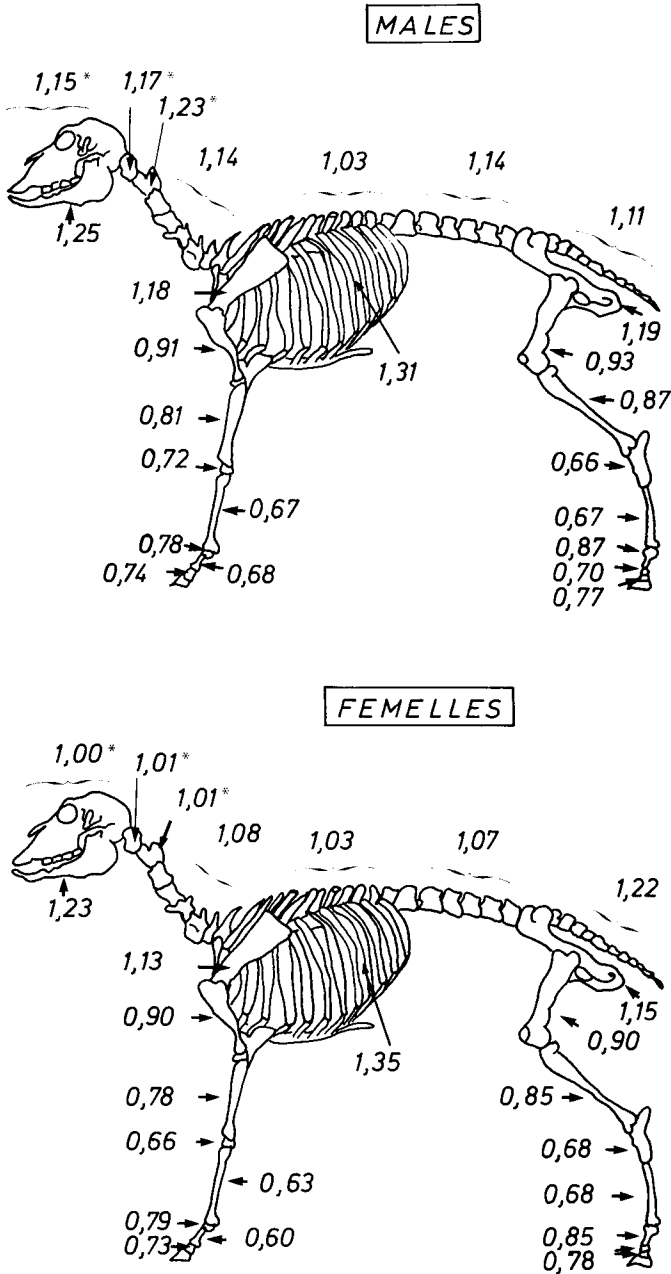


FIG. 1. — Coefficients d'allométrie des différents os par rapport au squelette total chez les agneaux Mérinos d'Arles des deux sexes. Les valeurs marquées d'une astérisque diffèrent significativement d'un sexe à l'autre.

— Différences entre races (tabl. 1). Les coefficients d'allométrie des os des membres rapportés au poids vif vide présentent des différences entre races significatives ; au même poids vif vide (20 kg) les os longs des Berrichons et Berrichons Romanov sont plus lourds que ceux des autres génotypes (+ 10 p. 100).

TABLEAU 1

*Comparaison des coefficients d'allométrie de différents os des membres par rapport au poids total des os longs et de celui-ci par rapport au poids vif vide pour des agneaux mâles âgés de 25 à 150 jours appartenant à cinq génotypes différents*

Allométrie	Races				
	Romanov	Romanov × Mérimos	Mérimos d'Arles	Berrichon × Mérimos	Berrichon du Cher
<i>Par rapport au poids vif vide</i>					
Somme des os longs . . . . .	0,62 ± 0,02	0,75 ± 0,04	0,73 ± 0,10	0,71 ± 0,04	0,66 ± 0,05
<i>Par rapport à la somme des os longs</i>					
— Os canons . . . . .	0,75 ± 0,03	0,73 ± 0,04	0,70 ± 0,02	0,71 ± 0,03	0,65 ± 0,05
— Radius cubitus . . . . .	0,89 ± 0,04	0,95 ± 0,02	0,85 ± 0,01	0,93 ± 0,03	0,87 ± 0,07
— Humérus . . . . .	1,02 ± 0,03	1,01 ± 0,02	0,96 ± 0,02	1,02 ± 0,03	0,95 ± 0,08
— Scapulum . . . . .	1,14 ± 0,03	1,19 ± 0,04	1,23 ± 0,03	1,25 ± 0,04	1,10 ± 0,07
— Tibia . . . . .	0,95 ± 0,04	0,96 ± 0,01	0,91 ± 0,01	1,01 ± 0,03	1,08 ± 0,06
— Fémur . . . . .	1,09 ± 0,03	1,00 ± 0,02	0,98 ± 0,01	1,03 ± 0,04	1,08 ± 0,04
— Os coxal . . . . .	1,16 ± 0,07	1,26 ± 0,05	1,20 ± 0,02	1,33 ± 0,05	1,33 ± 0,07

Les coefficients d'allométrie des différents os par rapport à la somme des os longs varient peu d'une race à l'autre. Toutefois les Berrichons et à un degré moindre les croisés Berrichons Mérimos se distinguent par un développement postnatal plus rapide des os du membre postérieur comparé au membre antérieur. Chez le Mérimos d'Arles et le Romanov × Mérimos par contre, les coefficients d'allométrie des os du membre antérieur ne sont pas différents de ceux des os homologues du membre postérieur.

Dans une étude antérieure (Prud'hon, 1976) nous avons constaté qu'à poids de muscle égal les agneaux Berrichons se caractérisaient par une importance plus élevée des muscles du gigot et moindre des muscles de l'épaule par comparaison aux Mérimos d'Arles et aux Romanov.

Il semble donc qu'il puisse exister des différences raciales de morphologie squelettique et musculaire, s'accroissant au cours de la croissance et susceptible d'avoir une incidence sur les caractéristiques bouchères des carcasses.

## Conclusion.

Cette étude a permis de vérifier que le gradient de développement du squelette allant des extrémités des membres aux ceintures existe pour les mâles et femelles d'une même race et pour diverses races ou croisements.

L'existence d'un gradient antéro-postérieur le long de la colonne vertébrale est plus discutable, elle n'est pas vérifiée chez les agneaux mâles Mérinos d'Arles étudiés ici.

Enfin l'hypothèse selon laquelle, au même niveau, les os des membres antérieurs auraient un développement plus précoce que les os des membres postérieurs paraît acceptable pour certains génotypes (Berrichon) mais ne l'est pas pour d'autres (Mérinos d'Arles). Des études portant sur d'autres races semblent nécessaires dans la mesure où la conformation bouchère est liée en partie au développement du membre postérieur.

Réunion Groupe Développement INRA/Productions animales  
Montpellier, 17-18 mai 1977.

### Références

- BENEVENT M., 1971. Croissance relative pondérale postnatale dans les deux sexes des principaux tissus et organes de l'agneau Mérinos d'Arles. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **11**, 5-39.
- BOCCARD R., DUMONT B. L., LEFEBVRE J., 1962. Etude de la production de la viande chez les ovins. V. Note sur la croissance relative des régions corporelles de l'Agneau. *Ann. Zootech.*, **11**, 257-262.
- DULOR J. P., VEZINHET A., CANTIER J., ROUVIER R., 1976. Allométrie de croissance chez le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) V. Le squelette. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **16**, 569-577.
- HAMMOND J., 1932. *Growth and the development of mutton qualities in the sheep*. pp. 597. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- McMEEKAN C. P., 1940. Growth and development in the pig with special reference to carcass quality characters. *J. agric. Sci. Camb.*, **30**, 276-343.
- PRUD'HON M., 1976. La croissance globale de l'Agneau, ses caractéristiques et ses lois. 2<sup>e</sup> journée. Recherche ovine et caprine. Paris 1-2 déc. 6-26, I. T. O. V. I. C. et I.N.R.A. ed., Paris.
- PRUD'HON M., REYNE Y., GARAMBOIS X., 1972. Estimation de la composition corporelle d'agneaux Mérinos d'Arles abattus à des stades de croissance compris entre la naissance et un an. *Ann. Zootech.*, **21**, 299-309.
- ROBELIN J., 1978. Développement différentiel du squelette chez les bovins. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **18**, 1-4.
- WALLACE L. R., 1948. The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. *J. agric. Sci. Camb.*, **38**, 243-367.
-