

## **Croissance avant et post-sevrage et performances d'abattage des agneaux de pères Timahdit, Sardi, Mérinos Précoce et D'man**

M. El Fadili

Département de zootechnie, INRA, Rabat, Maroc

### **Résumé**

Les performances de croissance pour la phase d'élevage naissance-180 jours ont été étudiées chez 353 agneaux appartenant à six groupes génétiques : Timahdit, Sardi, Mérinos Précoce x Timahdit, Mérinos Précoce x Sardi, D'man x Timahdit et D'man x Sardi. De même, les données sur 24 agneaux mâles appartenant aux mêmes groupes génétiques ont été analysées pour les caractères d'abattage après une période d'engraissement en bergerie de 70 jours. Durant la période de croissance sous la mère et sur pâturage, le groupe génétique de l'agneau a eu un effet très hautement significatif sur les poids à âge type : naissance, 30, 90, et 180 jours ainsi que sur le gain moyen quotidien durant les phases naissance-30j, 30-90j et 90-180j. Les agneaux croisés de père Mérinos précoce ont réalisé les croissances les plus élevées pour toute la phase d'élevage. Durant, la période d'alimentation en bergerie, le groupe génétique et le sexe de l'agneau ont eu un effet très hautement significatif sur le poids final. Les agneaux mâles ont réalisé des vitesses de croissance significativement supérieures de + 65g/j par rapport à celles des agnelles. L'analyse des caractères d'abattage a montré que les agneaux croisés de pères D'man et Timahdit ont déposé relativement plus de gras mésentériques en comparaison avec les agneaux croisés de pères Mérinos précoce et Sardi. La longueur, le périmètre du gigot et la conformation de la carcasse ont été influencés significativement par le groupe génétique de l'agneau. Les agneaux de pères Mérinos précoce ont enregistré les meilleures conformations de carcasses.

**Mots-clés** : Ovin, race pure, croisement, croissance, carcasse

### **Abstract**

**Before and after weaning growth and slaughtering performances of lambs born from Timahdit, Sardi, Merinos Précoce and D'man rams.**

Growth performances from birth to 180 days were analysed for 353 lambs from six genetic groups : Timahdit, Sardi, Mérinos Précoce x Timahdit, Mérinos Précoce x Sardi, D'man x Timahdit et D'man x Sardi. Also, 24 lambs belonging to the same groups, were fattened and slaughtered to study the carcass characteristics. During the growth period, the genetic group of the lamb had a highly significant effect on weight at a fixed age : 0, 30, 90 and 180 days as well

as on the daily mean gain during the periods 0 - 30, 30 - 90 and 90-180 days. Lambs born from Merinos Precoce ram showed the highest growth performances. During the fattening period, the genetic group and sex had a highly significant effect on lamb weight. The daily gain from male lambs was 65 g/day higher than that of female lambs. Analysis of slaughtered characters showed that crossbreed lambs from D'man and Timahdit rams have deposited relatively more mesenteric fat than those from Merinos and Sardi rams. The conformation, the length and perimeter of the leg were significantly affected by the genetic group of the lambs. Lambs born from Merinos Precoce showed the best carcass structures.

**Key words :** Sheep, pure breed, crossbreeding, growth, carcass traits

## ملخص

النمو قبل وبعد الفطام وقدرات الذبح لذى خرفان من تمحضيت، السردى، مرينوس بريكوس والدمان

م . الفاضلي

: قسم الإنتاج الحيواني، المعهد الوطني للبحث الزراعي، الرباط، المغرب

يتناول هذا البحث قدرات النمو منذ سن الولادة إلى عمر 180 يوماً لدى 353 خروفاً من أصل ستة أصناف : تمحضيت، السردى، مرينوس بريكوس x تمحضيت، مرينوس بريكوس x السردى والدمان x السردى. وقد شملت هذه الدراسة كذلك نتائج الذبح ونوعية السقيطات لذى 24 خروفاً تم تعليفهم بطريقة مكثفة لمدة 70 يوماً. خلال مرحلة نمو الخرفان تحت الأم، كان لصنف الخروف تأثير جد معنوي على وزن الخرفان وعلى سرعة النمو. وقد سجلت الخرفان المهجنة من فحل مرينوس بريكوس أعلى نمو طيلة الفترة. خلال فترة العلف المكثف، كان لصنف و جنس الخروف تأثير جد معنوي على وزن الخرفان. وقد سجلت الخرفان الذكور تفوقاً يقدر بـ 65 غ في اليوم على الإناث. أما فيما يخص نوعية السقيطات، فقد اتضح أن ترسيات النسيج الشحمي هي أعلى نسبياً عند الخرفان من نوع تمحضيت والدمان. لوحظ وجود تأثير معنوي لصنف الخروف على شكل وطول وعرض ومحيط الفخذ. كما أن الخرفان من نوع مرينوس بريكوس تتوفر على أحسن شكل للبنية.

الكلمات المفتاحية : غنم، سلالة أصلية، نمو، هيكل

## Introduction

Le croisement constitue un moyen rapide et justifié en amélioration génétique. Il permet d'exploiter en une seule génération à la fois le phénomène de la complémentarité entre les races et les effets d'hétérosis pour les caractères zootechniques économiquement importants (Dickerson 1973).

L'utilisation des races prolifiques et à viande a permis dans de nombreux pays d'améliorer de façon remarquable la productivité des troupeaux de races locales supports de croisement.

L'existence au Maroc d'un patrimoine animal ovin diversifié, composé de plusieurs races locales adaptées, d'une race prolifique D'man et de troupeaux de races améliorées, offre de grandes possibilités pour augmenter la productivité du cheptel ovin, notamment au niveau des zones agricoles favorables.

Le but du présent travail est de comparer les performances de croissance et d'abattage d'agneaux appartenant à six groupes génétiques différents. Ces groupes génétiques sont élevés sous mères, au début dans des conditions d'élevage extensives basées sur le pâturage et finis en bergerie à partir de l'âge moyen de 208 jours.

## Matériel et méthodes

### Animaux

Cette étude a porté sur 161 agneaux mâles et 192 femelles, nés en automne 1990 au Domaine expérimental d'El koudia, situé dans le bour intermédiaire atlantique, à 30 km de Rabat. Ces agneaux sont nés de brebis Timahdit (T) et Sardi (S) accouplées en races pures et en croisement avec des béliers Mérinos Précoce (MP) et D'man (D).

Le nombre d'agneaux impliqué par groupe génétique et par sexe pour la première phase de l'étude est rapporté dans le tableau 1. Les naissances doubles étant très rares, elles n'ont pas été intégrées dans l'étude.

**Tableau 1.** Effectif des agneaux étudiés par groupe génétique et par sexe

| Groupe génétique | Mâle | Femelle | Total |
|------------------|------|---------|-------|
| Timahdit         | 59   | 71      | 130   |
| Sardi            | 28   | 46      | 74    |
| MP x T           | 21   | 25      | 46    |
| MP x S           | 20   | 20      | 40    |
| D x T            | 22   | 10      | 32    |
| D x S            | 11   | 20      | 31    |
| Total            | 161  | 192     | 353   |

Les agneaux retenus pour la phase d'engraissement en bergerie, soit 16 par groupe génétique, ont été choisis au hasard parmi les agneaux présentant des

poids comparables au démarrage de l'essai. Ces agneaux ont été séparés en deux lots suivant le sexe (48 mâles et 48 femelles). A l'issue de cette période, 24 agneaux mâles ont été choisis, soit 6 par groupe génétique (ayant un poids moyen de l'ordre de 36 kg) pour appréciation de leur qualité de carcasse.

### **Alimentation**

Durant la période pré-sevrage, les agneaux ont été conduits avec leur mère au pâturage jusqu'au sevrage à 90 jours puis seuls jusqu'à l'entrée en bergerie à l'âge moyen de  $208 \pm 19$  jours. Les agneaux ont été maintenus en bergerie pendant 70 jours et alimentés à partir d'un régime à 16 % de MAT et 0,8 UF constitué d'un aliment composé de commerce et du fourrage d'avoine. Les agneaux ont par ailleurs été vaccinés contre l'entérotoxémie et déparasités contre les strongyloses digestives et pulmonaires.

### **Contrôles effectués**

Pendant la phase d'élevage, les poids des agneaux à la naissance, à 30, à 90, et à 180 jours ont été enregistrés et les vitesses de croissance calculées entre ces périodes. Durant la période d'engraissement en bergerie, les agneaux ont subi une pesée double au début et à la fin de l'engraissement et puis tous les 15 jours. L'abattage des agneaux a été fait à poids comparables de 36 kg, et a eu lieu à l'abattoir municipal de Rabat après une période de jeûn de 24 heures. Les contrôles au niveau de l'abattoir ont concerné : le poids à jeûn juste avant l'abattage, le poids du gras mésentérique, la longueur de carcasse (K), la longueur (F) et le périmètre (B) du gigot.

L'appréciation subjective de la conformation et de l'état d'engraissement de la carcasse a été réalisée par comparaison à la méthode de classification de Colomer-Rocher (1986). La note 1 est donnée aux carcasses très maigres et mal conformées et la note 5 est donnée aux carcasses très grasses et très bien conformées.

F : Longueur du gigot : périné/os de la crosse.

B : Périmètre du gigot au niveau des trochanters.

K : Longueur de la carcasse : queue/cou.

### **Analyse statistique**

Les variables : poids à âge type, les vitesses de croissance pour les différentes périodes ainsi que les caractères d'abattage ont fait l'objet d'une analyse statistique descriptive à l'aide des procédures means et corr du logiciel SAS. Pour l'analyse de la variance, nous avons utilisé la procédure GLM avec la somme des carrés des écarts de type 4 (ss4) pour tenir compte des modèles mixtes non orthogonaux et à effets déséquilibrés. Les comparaisons multiples de moyennes ajustées ont été réalisées chaque fois que l'effet d'un facteur est significatif à l'aide de l'option PDIFF de la procédure Least Square means.

Le modèle utilisé pour analyser les caractères poids à âge type et gain moyen quotidien (GMQ) inclut les effets fixés du groupe génétique de l'agneau, du sexe, de l'interaction de premier ordre existante entre ces deux facteurs est :

$$Y_{ijkn} = U + G_i + X_j + (GX)_{ij} + E_{ijkn}$$

Pour les caractères d'abattage ce modèle devient :

$$Y_{ijn} = U + G_i + b(\text{PdsAbijn}) + E_{ijn}$$

Pdsab : Covariable poids à l'abattage

$Y_{ijkn}$  : Performance du nième agneau du groupe génétique  $i$  et de sexe  $j$ .

$U$  : Moyenne générale

$G_i$  : Effet fixe du groupe génétique  $i$  de l'agneau ( $i=1,2,3,4,5,6$ )

$X_j$  : Effet fixe du sexe  $j$  de l'agneau ( $j=1,2$ )

$(GX)_{jj}$  : Effet de l'interaction du groupe génétique  $i$  et du sexe de l'agneau

$b$  : coefficient de régression de la covariable poids à l'abattage sur la variable étudiée

$E_{ijkn}$  : Erreur résiduelle aléatoire relative à la  $ijk$  nième observation

## Résultats et discussion

### *Performances de croissance*

Les tableaux 2 et 3 présentent les moyennes ajustées et les erreurs types des variables poids à âge type et des gains moyens quotidiens (GMQ) pour la période d'élevage naissance-180 jours ainsi que la signification statistique résultante de l'analyse de la variance en fonction du groupe génétique, du sexe de l'agneau et de leur interaction de premier ordre.

Les résultats montrent que le groupe génétique de l'agneau a un effet très hautement significatif ( $p < 0.001$ ). Les agneaux croisés de pères Mérinos Précoce ou D'man ont réalisé des poids élevés par rapport à ceux de races pures. Ceci peut être dû aux effets d'hétérosis positifs pour les caractères de croissance (Nitter 1978; Veseley et Peters 1979; Mavrogenis 1981 et Boujenane *et al.* 1990). Toutefois, durant la phase post-sevrage, les agneaux croisés D'man ont réalisé des poids à 180 et les GMQ90-180j les plus faibles. Les poids inférieurs, notamment après 90 jours peuvent être occasionnés par l'effet dépressif du sang D'man sur la croissance et la conformation (Boujenane *et al.* 1990).

Le croisement des brebis Timahdit et Sardi avec des béliers Mérinos précoce améliore les performances de croissance des agneaux croisés. Ceci a été également observé sur nos races locales par Akhazzan (1989), Boujenane *et al.* (1990) et Jamai (1991).

La supériorité de la race améliorée Mérinos Précoce est significative, soit + 2 à +3 kg à 90 et 180 jours respectivement par comparaison aux agneaux des races pures Timahdit et Sardi. La race améliorée ayant la capacité de mieux transformer l'alimentation a pu tirer le maximum même dans les conditions extensives.

Le sexe de l'agneau a eu en général un effet très hautement significatif ( $p < 0,001$ ) pour le poids à la naissance et à 30 jours. Pour les poids à 90 et à 180 jours, l'effet du sexe a été significatif au seuil de probabilité de 5 %.

**Tableau 2.** Performances pondérales (en kg) pré et post-sevrage des agneaux

| Source de variation    | Nombre     | Poids à la naissance | Poids à 30j       | Poids à 90j       | Poids à 180j   |
|------------------------|------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Moy. génér.            | 353<br>*** | 6,65 ±0.48<br>***    | 7,44± 1,06<br>*** | 13,27±3.79<br>*** | 23,37±4<br>*** |
| G. génétique           |            |                      |                   |                   |                |
| Timahdit               | 130        | 3,53                 | 7,19 c            | 12,85 b           | 22,71 c b      |
| Sardi                  | 74         | 1,87                 | 7,27 cb           | 12,82 b           | 23,52cb        |
| Mpxt                   | 46         | 3,54 cb              | 7,64 ba           | 13,82 b           | 24,07 b        |
| MpxS                   | 40         | 3,71 b               | 7,80 a            | 15,16 c           | 26,81 c        |
| Dxt                    | 32         | 3,69                 | 7,56 bac          | 12,81 b           | 21,81 c        |
| DxS                    | 31         | 3,64 bc<br>***       | 8,05 a<br>***     | 13,10 b<br>*      | 21,20 c        |
| Sexe                   |            |                      |                   |                   |                |
| mâle                   | 192        | 3,76 a               | 7,89 a            | 13,78 a           | 24,02 a        |
| femelle                | 161        | 3,56 b               | 7,28 b            | 13,09             | 22,90 b        |
| G. génétique<br>x sexe |            | NS                   | ***               | NS                | NS             |

NS : Non significatif \* : P < 0,05 \*\* : P < 0,01 \*\*\* : P < 0,001

**Tableau 3.** Moyenne des GMQ (g) des agneaux et signification statistique

| Source de variation    | Nombre | GMQ (0-30j)    | GMQ (30j-90j) | GMQ (90j -180j) |
|------------------------|--------|----------------|---------------|-----------------|
| Moy. générale          | 350    | 126± 38<br>*** | 97 ±35<br>*** | 112 ± 34<br>**  |
| G. génétique           |        |                |               |                 |
| Timahdit               | 130    | 122 bc         | 93 c          | 111 bc          |
| Sardi                  | 74     | 112 cb         | 93 c          | 117 ba          |
| Mpxt                   | 46     | 137 a          | 102 bc        | 114 ba          |
| MpxS                   | 40     | 136 a          | 122 a         | 127 a           |
| Dxt                    | 32     | 129 ba         | 87 cb         | 100 bc          |
| DxS                    | 29     | 147 a          | 83 c          | 99 c            |
| Sexe                   |        |                |               |                 |
|                        |        | **             | NS            | NS              |
| G. génétique<br>x sexe |        |                |               |                 |
|                        |        | **             | NS            | NS              |

NS : Non significatif \*\* : P < 0.01 \*\*\* : P < 0.001

Les agneaux mâles ont enregistré des performances supérieures aux agnelles. Les interactions (figure 1) significatives groupe génétique-sexe de l'agneau concernent seulement le poids à 30 j et le GMQ (naissances-30 j). Il s'agit d'un écart significatif entre les agneaux mâles et femelles croisés nés des béliers Mérinos Précoce et D'man.

### *Croissance en bergerie*

Le sexe de l'agneau a eu un effet hautement significatif ( $P < 0,01$ ) sur le GMQ à l'engraissement (tableau 4). Le groupe génétique a eu aussi un effet très hautement significatif sur le poids final. L'interaction entre les deux sources de variation n'est pas significative. Ceci montre que l'expression des potentialités supérieures chez les mâles est identique pour tous les groupes génétiques.

Les agneaux purs ou croisés de mères Sardi ont réalisé des croûts nettement supérieurs à ceux nés de mères Timahdit. Les poids et les GMQ à l'engraissement les plus élevés ont été enregistrés par les agneaux croisés de pères Mérinos Précoce. Ces derniers valorisent au maximum l'alimentation riche par leurs aptitudes élevées de croissance (Flamant *et al.* 1981). Les agneaux de sexe mâle ont enregistré une supériorité de 65 g/j sur les agnelles. Cette supériorité a été rapportée par de nombreux auteurs (Boujenane *et al.* 1990; Mihi 1993) et elle a été expliquée par l'indice de consommation qui est élevé chez les mâles (Flamant 1970; Williams et Winer 1983). A la fin de la phase d'engraissement, les agneaux mâles dépassent de 6 kg les agnelles. Flamant *et al.* (1981) ont rapporté que les différences de poids des mâles et des femelles augmentent avec l'âge et ceci correspond à une manifestation croissante des aptitudes supérieures des mâles alors que s'estompe progressivement le rôle de l'allaitement maternel.

Les agneaux de type génétique contenant le sang Mérinos Précoce et Sardi ont enregistré les meilleures performances en bergerie respectivement 40 et 38,9 kg. Les plus faibles poids ont été réalisés par les agneaux de type D'man x Timahdit, soit respectivement 34,8 et 37,12 kg.

**Tableau 4.** Moyennes ajustées du poids et GMQ des agneaux à l'engraissement

|                         | Nombre | Poids final   | GMQ Engraissement (Kg) |
|-------------------------|--------|---------------|------------------------|
| Moyenne générale        | 96     | 35.23±5.01*** | 181 ± 46 NS            |
| Groupe génétique        |        |               |                        |
| Timahdit                | 16     | 37,12 dc      | 165                    |
| Sardi                   | 16     | 38,92 bac     | 178                    |
| Mpxt                    | 16     | 40,11 ba      | 189                    |
| MpxS                    | 16     | 40,64 a       | 184                    |
| Dxt                     | 16     | 34,83 d       | 173                    |
| DxS                     | 16     | 37,74 bc**    | 180 ***                |
| Sexe                    |        |               |                        |
| Mâle                    | 48     | 41,29 a       | 213 a                  |
| Femelle                 | 48     | 35,17 b       | 148 b                  |
| Groupe génétique X sexe |        | NS            | NS                     |

NS : non significatif

\*\* :  $P < 0.01$

\*\*\* :  $P < 0.001$

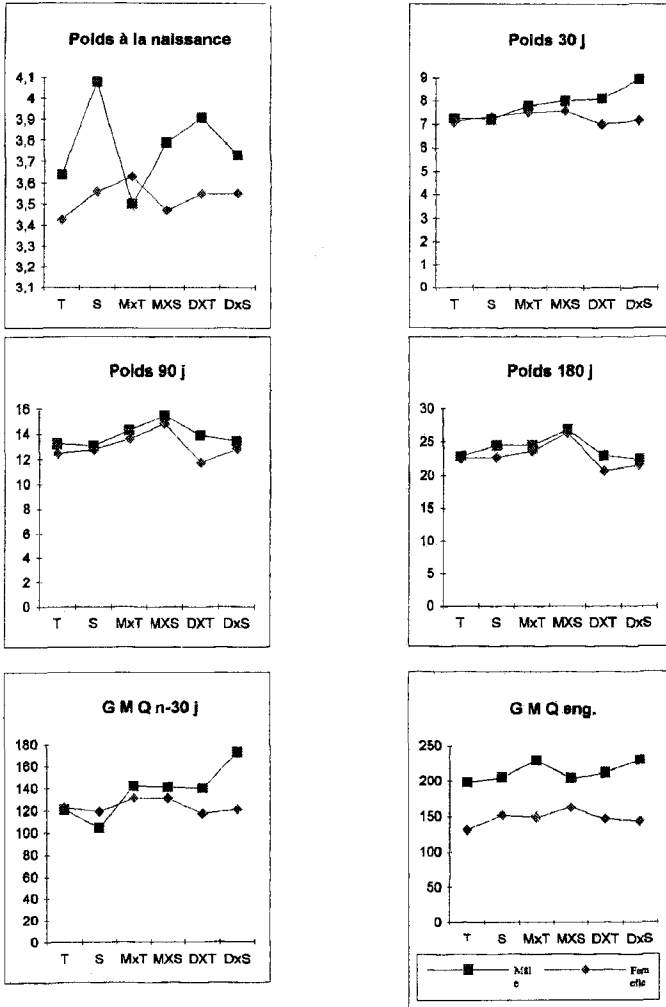


Figure 1. Interactions groupe génétique x sexe de l'agneau



### Caractères d'abattage

L'âge, le poids à l'abattage et le poids de la carcasse chaude ont été influencés de façon significative ( $P < 0,001$ ) par le groupe génétique de l'agneau (tableau 5). De même, la longueur et le périmètre du gigot, la conformation de la carcasse et le gras mésentérique sont influencés significativement ( $p < 0,01$ ). Le groupe génétique de l'agneau n'a eu aucun effet sur le rendement économique, la longueur de la carcasse et la note d'engraissement. En ce qui concerne le dépôt de gras, les agneaux de type D'man et Timahdit purs ont déposé relativement plus de gras par rapport à ceux de pères Mérinos Précoce et Sardi purs. Cette précocité à l'engraissement des agneaux notamment ceux contenant le sang D'man a été constatée par Bourfia, Analla (1986), Boujenane *et al.* (1990). De même, Nitter (1975), Dickerson (1977) et Alfranca (1986) ont rapporté que les agneaux de races locales ou croisées prolifères déposent plus précocement de gras interne que ceux croisés de races améliorées.

Les carcasses des agneaux de type génétique Mérinos Précoce suivies de celles des agneaux de race Timahdit ont présenté les longueurs du gigot les plus courtes et les périmètres du gigot les plus grands (tableau 5), soit des carcasses plus rondes et mieux conformées par comparaison à celles des agneaux croisés D'man.

**Tableau 5.** Moyennes ajustées et signification statistique des performances d'abattage par groupe génétique de l'agneau

| caractères  | SIG | Moyenne générale | T          | S       | MPxT    | MPxS    | DxT        | DxS     |
|-------------|-----|------------------|------------|---------|---------|---------|------------|---------|
| Age abat    | *** | 275              | 298 a      | 275 bc  | 287 ba  | 271 c   | 266 c      | 252 d   |
| Poids abat  | *** | 36.25            | 35,15      | 36,6    | 36,4    | 37,08   | 35,42      | 36,6    |
| Pds. carc.  | **  | 17.94            | 17,8 ba    | 17,8 ba | 18,1 ba | 18,1 ba | 17,5 b     | 18,37 a |
| rdt. carc.  | NS  | 49.50            | 49,2       | 49,6    | 49,9    | 49      | 49,3       | 49,8    |
| Gras més.   | **  | 0.60             | 0,57<br>ba | 0,5 b   | 0,50 ba | 0,43 ba | 0,71 a     | 0,67 ba |
| Long carc   | NS  | 61.33            | 62,75      | 62      | 60,72   | 60,5    | 60,25      | 61,75   |
| Perim gigot | **  | 58.75            | 58,75<br>b | 57 c    | 60,5 a  | 60,25   | 57,5<br>cb | 58,5 b  |
| Long-gig.   | *** | 31.89            | 30,37 b    | 33 a    | 30,5 b  | 31 b    | 33,25<br>a | 33,25 a |
| confor.     | **  | 3.54             | 3,5 bc     | 3,25 c  | 4,25 a  | 4 ba    | 3,0 c      | 3 c     |
| Engrais     | NS  | 3.58             | 4,0        | 3,5     | 3,50    | 3,48    | 3,75       | 3,25    |

\* :  $P < 0,05$  N : Effectif d'agneau \*\* :  $P < 0,01$  \*\*\* :  $P < 0,001$   
(\*\*\*) : Covariable

Il ressort de ces résultats préliminaires que les performances de croissance et de carcasse durant la période d'élevage ou d'engraissement sont meilleures chez les agneaux nés de pères Mérinos Précoce par rapport à ceux nés de pères de races Timahdit, Sardi et D'man. Le croisement industriel simple, utilisant des béliers viandeux, améliore donc la croissance et la qualité de la carcasse des agneaux croisés.

Par ailleurs, les agneaux croisés de type D'man ont déposé relativement plus de gras interne mésentérique que ceux des agneaux Sardi ou croisés Mérinos Précoce malgré que les agneaux D'man ont été abattus en moyenne à un âge plus jeune, -15 à -20 jours que ceux des autres types génétiques. Ainsi, il serait plus profitable de réduire encore l'âge d'abattage pour éviter les dépôts de gras excessif.

Mais ceci suppose une alimentation plus favorable et riche des agneaux dès le premier mois de leur naissance. Cela permettra de mieux mesurer l'intérêt du croisement industriel par rapport à l'élevage en race pure.

Le croisement utilisant la race D'man a montré également que les agneaux obtenus présentaient des croissances faibles, des carcasses grasses et moins conformées. Aussi, son intérêt reste limité si on ne valorise pas les agnelles F1 par leur croisement avec des races à viande (croisement à double étage). De ce fait, des recherches méritent d'être également menées pour comparer les deux principaux systèmes de croisement (industriel et à double étage) pour la production de l'agneau de boucherie de qualité.

### Références bibliographiques

Akhazzan M. (1989). Productivité des brebis issues des races D'man et Sardi croisées à des béliers Ile de France et Mérinos Précoce. Mémoire de 3<sup>e</sup> cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.

Al Franca S. (1986). Qualité de la carcasse des agneaux légers de races espagnoles : Influence du groupe génétique, du sexe et du poids-âge. Réflexions CIHEAM rapport EUR 11479 FR Saragosse.

Boujenane I., Araba M. et Bradford G.E. (1990). Croissance post-sevrage et caractères de carcasses des agneaux de races D'man et Sardi et leurs croisés avec les races à viande. 41<sup>e</sup> Réunion annuelle de la fédération européenne de zootechnie, commission de génétique - Toulouse.

Bourfia M. et Analla (1986). Note sur la qualité des carcasses d'agneaux de deux races marocaines, Sardi et D'man abattus à un même degré de maturité (Résultats préliminaires) CIHEAM, rapport Eur 11479 FR Saragosse.

Colomer-Rocher F. (1986). Méthode normalisée pour l'étude des caractères quantitatifs et qualitatifs des carcasses ovines produites dans le bassin méditerranéen en fonction des systèmes de production : les carcasses d'agneaux et de chevreaux Méditerranéens. CIHEAM, rapport EUR. 11479 Fr Saragosse.

Dickerson G.E. (1973). Inbreeding and heterosis in animals. Anim. Breed. Gent. Symp. in honor of J.L. Lush ASAS and ADSA, Champaign, Il.

Dickerson G.E. (1977). Crossbreeding evaluation of Finnsheep and some U.S. breeds market lamb production. North central Region Pub. n° 246 USDA and Univ of Nebraska Lincoln.

Flamant J.C., Bibe B., Boyazaglu J., Casu B., Espejo Diaz M., Vallyortiz M., et Zevors N. (1981). Une expérimentation de croisement entre races Nord européennes et races locales pour la production d'agneaux de boucherie, réalisée en coopération par cinq équipes méditerranéennes de recherche. Options méditerranéennes IAMZ 81 III : 15-37.

Mavrogenis A.P. (1981). Effect of crossbreeding on lamb performances. *Option méditerranéennes* III : 61-66.

Mihi S. (1993). Bilan de trois années de croisement industriel entre les brebis de races Sardi, Timahdit et Bnihsen avec les béliers de races Ile de France, Mérinos Précoce et Suffolk. Mémoire de 3<sup>e</sup> Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.

Nitter G. (1975). Results of a crossbreeding experiment with sheep for different systems of lamb production II. Growth and carcass traits. *Livest. prod. Sci.* **2** : 179-190.

Veseley G.A. et Peters F. (1972). Lamb growth performances of Rambouillet, Colombia, Suffolk and N.C. Cheviot breed and all single and three breed crosses among them. *Can. J. Anim. Sci.* **52** : 283-293.

Williams J.A. et Wiener G. (1983). A note on the growth and composition of cross of sire breeds. *Anim. Production* **37** : 137-140.