

Amélioration de la productivité des ovins de races locales par le croisement : Croissance et caractères de carcasses

El Fadili M., Michaux C., Leroy P.L.

in

Belhadj T. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), Di Giulio A. (ed.).
Filière des viandes rouges dans les pays méditerranéens

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 35

1998

pages 139-148

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=98606225>

To cite this article / Pour citer cet article

El Fadili M., Michaux C., Leroy P.L. **Amélioration de la productivité des ovins de races locales par le croisement : Croissance et caractères de carcasses.** In : Belhadj T. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), Di Giulio A. (ed.). *Filière des viandes rouges dans les pays méditerranéens* . Zaragoza : CIHEAM, 1998. p. 139-148 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 35)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Amélioration de la productivité des ovins de races locales par le croisement : Croissance et caractères de carcasses[†]

M. El Fadili*, C. Michaux** et P.L. Leroy**

*Département de Zootechnie, Institut National de la Recherche Agronomique,
BP 415, Rabat, Maroc

**Département de Génétique, Faculté de Médecine Vétérinaire,
Université de Médecine Vétérinaire de Liege,
BP 43, 4000 Liege, Belgique

RESUME - La croissance de la naissance à l'abattage et les caractères de carcasses mesurés sur 446 agneaux nés des races locales Timahdit et Sardi, conduites en races pures, en croisement industriel et à double étage avec des béliers de races D'man, Mérinos, Lacaune et Ile de France, ont été étudiés. Les agneaux croisés Ile de France et Lacaune élevés simples, de sexe mâle ont réalisé les meilleures croissances. Les croisés de père D'man ont montré une supériorité sur ceux de races pures Timahdit et Sardi. Les GMQ (naissance-abattage) des agneaux nés respectivement de croisements à double étage et industriels simples sont supérieurs de 24 g/j à ceux des agneaux de races pures Sardi et Timahdit. Les carcasses des agneaux de pères de races à viande sont mieux conformées. Les croisés de pères Mérinos et Ile de France ont déposé moins de gras interne mésentérique (450 ± 20 g) que ceux de père D'man (780 ± 20 g). Les carcasses des agneaux de pères de races à viande ont présenté plus de gras dorsal. Les carcasses de race pure Timahdit ont présenté un rendement et une conformation supérieures à celles de race Sardi. Les croisés F2 issus du croisement à double étage ont réalisé des rendements à l'abattage et des carcasses de qualité comparable aux agneaux F1 nés de croisement industriel simple, mais le dépôt du gras interne a été significativement supérieur. Il a été conclu que le croisement à double étage pourrait être développé pour améliorer la production des viandes ovines.

Mots-clés : Ovin, Timahdit, Sardi, D'man, croisement, race pure, croissance, carcasse.

SUMMARY - "Improvement of productivity in local sheep breeds through crossing: Growth and carcass traits". The growth and carcass traits of 446 lambs born from local breeds Timahdit and Sardi sheep used in pure and crossbreeding (terminal, and three-breed cross), with males D'man, Merinos, Lacaune and Ile de France breeds, were studied. The crossbred, males, single born lambs, sired by the Ile de France and Lacaune meat breeds, realized the best growth. The D'man-sired crossbred lambs were superior when compared to Timahdit and Sardi purebred lambs. On daily weight gain from birth to slaughter, the lambs born from three-breed cross and terminal cross were superior by 24 g/day when compared to the Sardi and Timahdit pure-breeds. The carcass of the lambs sired by a meat breed had superior conformation. The lambs sired by Merinos and Ile de France breeds deposited less internal fat (450 ± 20 g), when compared to the D'man-sired lambs (750 ± 20 g). The carcass of lambs sired by meat breed had more subcutaneous fat. The carcass of purebred Timahdit lambs had higher dressing-out percentage and conformation than Sardi pure-breed lambs. The F2 crossed lambs in the three-breed cross system had dressing-out percentage and carcass traits similar to the F1 in the terminal crossing system, but the internal fat depot was significantly superior. Therefore, it is concluded that the three-breed cross system can be developed to improve sheep-meat production.

Key words: Sheep, pure-breed, crossbreeding, Timahdit, Sardi, D'man, growth, carcass.

Introduction

La production des viandes ovines au Maroc est de l'ordre de 103 000 tonnes par an, soit 31% de la production totale des viandes rouges. Cette contribution reste très limitée malgré l'importance du cheptel national ovin qui se chiffre à environ 16,2 millions (DE-MAMVA, 1994). Ce cheptel est constitué à plus de 95% de races rustiques, caractérisées par une taille de la portée à la mise bas

[†]Recherche réalisée dans le cadre de la convention entre l'INRA et la Direction de l'Elevage du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole (marché No. 33/DE/91).

inférieure à 1,2 agneaux par brebis (Boujenane *et al.*, 1982 ; El Fadili, 1996). La productivité des troupeaux de races locales, notamment au niveau des systèmes d'élevage dominants pastoral et agro-pastoral, est faible soit respectivement 13 à 15 kg et 15 à 26 kg/brebis/an (Guessous, 1990). Les races rustiques sont généralement connues pour une insuffisance de la croissance de leurs agneaux et pour une tendance précoce à l'adiposité (Flamant *et al.*, 1981 ; Farid, 1991). Une des voies possibles pour améliorer la production de viande des races ovines locales marocaines est le développement de croisements performants utilisant des béliers des races amélioratrices comme la race prolifique D'man reconnue par son aptitude à augmenter le nombre d'agneaux sevrés par brebis et les races améliorées de croisement terminal reconnues pour leur croissance et leur conformation supérieures (Boujenane *et al.*, 1990 ; El Fadili, 1996). Le but de ce travail préliminaire est de comparer entre elles, à partir de l'évaluation de la croissance et de la qualité des carcasses de leurs agneaux les races locales Timahdit et Sardi en races pures et comme support de croisement dans des systèmes d'élevage différents intégrant une race prolifique et trois races de croisement terminal.

Matériel et méthodes

Animaux

Cette étude, menée au domaine expérimental d'El Koudia de l'Institut National de la Recherche Agronomique, a porté sur 446 agneaux (254 mâles et 192 femelles) choisis au hasard parmi les naissances de décembre-janvier durant trois années. Les agneaux sont nés des accouplements entre trois groupes de races : Les races locales rustiques Timahdit et Sardi, utilisées en races pures et comme support femelle pour les croisements avec les béliers des races D'man (1^{ère} étage) et à viande (croisement industriel simple), la race prolifique D'man utilisée au niveau du premier étage comme race de béliers pour la production des brebis croisées F1 et les races à viande (Ile de France, Mérinos précoce et Lacaune Viande), utilisées en tant que races de béliers de croisement terminal. Le nombre d'agneaux disponibles par type d'accouplement est rapporté dans la Table 1.

Table 1. Effectifs d'agneaux disponibles pour l'analyse

Race de la mère	Sardi	Timahdit	F1DS	F1DT
Race du père				
D'man	35	44	-	-
Sardi	22	-	-	-
Timahdit	-	23	-	-
Mérinos précoce	12	22	11	25
Lacaune viande	23	31	37	41
Ile de France	27	26	32	35
Total	119	146	80	101

Alimentation

Les agneaux reçoivent à partir de l'âge d'un mois, en plus du lait maternel, et grâce au système "creep feeding", une alimentation solide jusqu'à l'abattage constituée d'un mélange ayant une valeur nutritive de l'ordre 0,8 Unité Fourragère/kg et 15 à 18% de Matière Azotée Totale. Le mélange concentré se compose d'orge ou de triticale broyé, de tourteau de tournesol, de concentré du commerce, de complément minéral vitaminé et de foin d'avoine broyé.

Contrôles

Les variables mesurées visaient à qualifier les agneaux sur leurs aptitudes de croissance, le rendement à l'abattage, l'état d'engraissement et la conformation des carcasses aussi bien du point de vue de la forme que du développement musculaire. Les caractères de croissance sont les

GMQ(10-30 j), GMQ(30-90 j) et GMQ (naissance-abattage). Pour les caractères des carcasses les contrôles ont eu lieu à l'abattoir municipal de Rabat et les variables contrôlées sont : l'âge à l'abattage, le poids à l'abattage après environ 18 heures de jeûne, le poids de la carcasse chaude et froide après 24 heures de ressuyage dans une chambre froide à 4°, le rendement de carcasse [Poids carcasse chaude/poids à l'abattage] x 100]. L'état d'engraissement de la carcasse a été apprécié à partir de la mesure du gras dorsal (au niveau de la dernière vertèbre lombaire à environ 4 cm à droite de la colonne vertébrale), la pesée du gras mésentérique et le score du gras interne (périrénal et pelvien). La conformation de la carcasse a été appréciée à partir des mesures de la longueur de carcasse (queue/cou), la largeur de la carcasse, la longueur du gigot (périnée/os de la crosse). Les scores ont été obtenus par appréciation subjective. La note d'engraissement '1' correspond à une carcasse très maigre, '5' correspond à une carcasse très grasse. La note de conformation '1' correspond à une carcasse de mauvaise conformation, '5' correspond à une carcasse de très bonne conformation.

Analyses statistiques

Les données ont été analysées par la procédure GLM du logiciel SAS. L'estimation des effets moyens des facteurs de variation a été obtenue par la méthode des moindres carrés (Least square means).

Le modèle pour l'analyse de la variance des caractères de croissance : GMQ1030 j, GMQ3090 j, GMQ naissance-abattage et l'âge à l'abattage est $y_{ijmp} = \mu + A_i + B_j + S_p + E_m + e_{ijpm}$ où y_{ijmp} est la performance de nième agneau de sexe p de mode d'élevage m, né de race de brebis j accouplée à la race du bélier i au cours de l'année l ; μ est la moyenne générale, A_i est l'effet fixé de la race i du père (6 races), B_j est l'effet fixé de la race j de la mère (4 races), S_p est l'effet fixé du sexe p de l'agneau (mâle et femelle), E_m est l'effet fixé du mode d'élevage (simple et gémellaire), D_l est l'effet fixé de l'année l de naissance (3 années) et e_{ijpm} est l'erreur aléatoire relative à la $ijpm$ ^{ème} observation. Pour l'analyse de l'effet du système d'élevage le même modèle a été utilisé en ne considérant aucune différence entre les races Timahdit et Sardi à l'intérieur de chaque système. Les races du père et de la mère ont été remplacées par le système d'élevage au niveau du modèle (1 = race pure, 2 = croisement D'man (1^{ère} étage), 3 = croisement industriel simple, 4 = croisement terminal (double étage). Pour l'analyse des caractères d'abattage les mêmes modèles ont été utilisés auxquels nous avons ajouté l'âge à l'abattage comme covariable (régression linéaire et quadratique).

Résultats et discussion

Croissance des agneaux

Les valeurs de F, les niveaux de signification des facteurs de variation et les R^2 du modèle, pour les caractères de croissance des agneaux de la naissance à l'abattage sont relatés dans la Table 2. Les moyennes ajustées et les erreurs types pour les facteurs de variation étudiés sont rapportés dans la Table 3. Les résultats montrent que la race de la mère n'a pas eu un effet significatif sur la croissance des agneaux, mais une supériorité non significative des GMQ des agneaux purs ou croisés de type Sardi sur ceux de type Timahdit a été observée. La race du père, le mode d'élevage, l'année de naissance et le sexe de l'agneau ont eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur les GMQ30-90 et les GMQ naissance-abattage des agneaux. Ainsi, les agneaux du croisement terminal abattus 7 jours avant les agneaux de races pures Timahdit ou Sardi ont réalisé des croissances (naissance-abattage) supérieures de +22/g/jours en moyenne. A partir de l'âge de 30 jours, les agneaux croisés de pères Ile de France et Lacaune abattus plus jeunes de 2 à 4 jours ont montré des croissances significativement supérieures de +8 à 11 g/j par comparaison à la croissance des agneaux de type Mérinos précoce. Toutefois, les différences de croissance entre races de mâles améliorées restent faibles. Des observations similaires ont été rapportées par Boujenane *et al.* (1990), Ricordeau *et al.* (1990), et Bouix (1994).

Par ailleurs, les agneaux croisés D'man ont manifesté une croissance supérieure à celle des agneaux de races pures Timahdit et Sardi, indiquant que la prolificité, la race D'man n'a pas détérioré

la croissance des agneaux croisés (F1 D'man). La supériorité de la croissance des agneaux Sardi a été également rapportée par Bourfia et Analla (1988) et Boujenane *et al.* (1990).

Table 2. Valeurs de F et niveaux de signification pour les caractères de croissance

Source de variation	Race du père	Race de la mère	Sexe	Mode élevage	Année	R ²
dl	5	3	1	1	2	
GMQ1030	5,76***	1,1	3,52	67,1***	53,89***	0,35
GMQ3090	7,34***	3,22	115***	17,1***	126,2***	0,49
GMQN-DB	7,86***	1,54	190,9***	23,66***	117,8***	0,51

***P<0,001

Table 3. Moyennes ajustées (± ET) pour les caractères de croissance

Sources de variation	Nombre	GMQ10-30 (g)	GMQ30-90 (g)	GMQN-ABT (g)	Age abattage (jour)
Race du père					
D'man	79	212 ± 7 ^a	227 ± 5 ^a	208 ± 3 ^{ab}	142 ± 1 ^{ac}
Sardi	22	179 ± 12 ^c	211 ± 8 ^{ac}	196 ± 6 ^{cd}	142 ± 2 ^{ad}
Timahdit	23	204 ± 11 ^{ac}	207 ± 8 ^c	193 ± 5 ^d	147 ± 2 ^{acd}
Merinos précoce	70	225 ± 6 ^{bd}	219 ± 4 ^a	210 ± 3 ^a	139 ± 1 ^b
Lacaune	132	234 ± 5 ^{de}	241 ± 3 ^b	218 ± 2 ^d	135 ± 1 ^c
Ile de France	120	227 ± 5 ^{ae}	239 ± 3 ^b	221 ± 2 ^c	137 ± 1 ^{bd}
Race de la mère					
Sardi	119	222 ± 6	228 ± 4	210 ± 3	136 ± 1 ^a
Timahdit	146	216 ± 5	217 ± 4	204 ± 2	141 ± 1 ^b
F1(DxS)	80	207 ± 7	229 ± 5	210 ± 3	141 ± 1 ^b
F1(DxT)	101	206 ± 6	222 ± 4	207 ± 3	141 ± 1 ^b
Sexe					
Mâle	254	224 ± 4	244 ± 6 ^a	225 ± 2 ^a	139 ± 1
Femelle	192	214 ± 4	206 ± 3 ^b	192 ± 2 ^b	140 ± 1
Mode d'élevage					
Simple	318	243 ± 3 ^a	235 ± 2 ^a	216 ± 2 ^a	136 ± 1 ^a
Double	128	194 ± 5 ^b	216 ± 4 ^b	201 ± 3 ^b	143 ± 1 ^b
Année					
1993	161	240 ± 4 ^a	261 ± 3 ^a	231 ± 2 ^a	125 ± 1 ^a
1994	102	179 ± 6 ^b	180 ± 4 ^b	180 ± 3 ^b	138 ± 1 ^b
1995	183	237 ± 4 ^c	236 ± 3 ^c	215 ± 2 ^c	156 ± 1 ^c

***P<0,001

a,b,c,d,e : Les valeurs portant des lettres identiques ne sont pas significativement différentes

Les agneaux mâles ont réalisé des GMQ supérieurs de 10 g/j à ceux des agnelles pour les GMQ10-30 et la différence est d'autant plus grande que l'âge des agneaux augmente (38 g/j pour le GMQ30-90). La supériorité des mâles sur les femelles a été rapportée dans de nombreux travaux. Selon, Flamant *et al.* (1981) la différence correspond à une manifestation croissante des aptitudes supérieures des mâles, alors que s'estompe progressivement le rôle de l'allaitement maternel. De même, les agneaux nés simples ont été abattus 7 jours avant ceux nés multiples et ont présenté des GMQ significativement supérieurs. Toutefois, l'écart de croissance diminue avec l'avancement de

l'âge des agneaux chez les multiples (double et triple), soit (+49 g/j) pour le GMQ10-30 à (+19 g/j) pour le GMQ30-90. Cette diminution de l'écart de la croissance a été également rapportée par Peeters *et al.* (1995). L'effet de l'année a été très hautement significatif ($P < 0,001$) sur tous les caractères étudiés. Les conditions pluviométriques (sécheresse ou non) agissant sur la production laitière des brebis ont affecté la croissance, l'âge et le poids des agneaux abattus. Le système d'élevage (Table 4) a eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$). Les agneaux nés des systèmes de croisement industriel simple et à double étage ont réalisé une croissance plus rapide, en moyenne 217 ± 2 g/j et ont été abattus plus tôt à un âge moyen de 137 ± 1 jours. Les agneaux du système en race pure ou du système de production des croisés (F1 D'man) ont réalisé des croissances significativement inférieures respectivement de 196 et 206 g/j et ont été abattus plus tard de 5 jours. Les agneaux F1 D'man ont montré une supériorité significative de leur croissance sur ceux de race pure. Ce serait le résultat d'un effet hétérosis. Ceci, est en contradiction avec les résultats de Boujenane *et al.* (1990) qui ont rapporté que la croissance des agneaux croisés D'man est plus faible que celle des agneaux Sardi purs.

Table 4. Moyennes ajustées (\pm ET) pour les caractères de croissance

Sources de variation	Nombre	GMQ10-30 (g)	GMQ30-90 (g)	GMQN-ABT (g)	Age abattage (jour)
Système d'élevage		***	***	***	***
Race pure	45	196 ± 8^a	207 ± 6^a	194 ± 4^a	143 ± 2^a
Crois. premier étage	79	217 ± 6^b	224 ± 5^b	206 ± 3^b	141 ± 1^{ac}
Crois. industriel simple	141	235 ± 5^c	$233 \pm^{bc}$	216 ± 2^c	136 ± 1^b
Croisement double étage	181	227 ± 4^{cb}	238 ± 3^c	218 ± 2^c	138 ± 1^{cb}

*** $P < 0,001$

a,b,c : Les valeurs portant des lettres identiques ne sont pas significativement différentes

Caractères des carcasses

Poids à l'abattage, poids et rendement de la carcasse

Les Tables 5 et 6 montrent que la race du père, le sexe, le mode d'élevage ont eu un effet hautement significatif sur le poids à l'abattage, le poids de la carcasse et le rendement en carcasse. La race de la mère n'a pas eu un effet significatif sur les poids à l'abattage et de la carcasse. Les agneaux de père D'man ont présenté des rendements supérieurs à ceux des autres groupes génétiques. Les agnelles abattues à des poids inférieurs à celui des agneaux (-3,83 kg), ont présenté un rendement significativement supérieur (+0,8%) grâce à un état d'engraissement plus important de leur carcasse. Selon, Bouix (1994) le rendement en carcasse semble être influencé positivement par l'état d'engraissement ($rg = 0,3$). Flamant *et al.* (1981), Wood *et al.* (1983) ont observé qu'une augmentation du dépôt de gras entraîne une amélioration du rendement à l'abattage.

En ce qui concerne le mode d'élevage les agneaux élevés simples ont présenté des poids de carcasse et des rendements supérieurs à ceux nés multiples (double ou triple).

L'année de naissance a eu un effet hautement significatif. Le rendement en carcasse est similaire pour les agneaux abattus en 1993 et 1995. Les plus faibles poids et rendements de carcasses ont été enregistrés en 1994 (année de sécheresse).

Caractères de conformation

La Table 5 relate l'effet des facteurs de variation et la précision (R^2) du modèle pour chaque caractère de conformation analysé. Les moyennes moindres carrées rapportées dans la Table 7 montrent que les agneaux croisés de type amélioré Ile de France ($26,79 \pm 0,20$) et Lacaune ($25,67 \pm 0,20$) ont présenté significativement les carcasses les plus compactes suivies de celles des agneaux

Mérinos précoce (25,27 ± 0,28). En effet, ces agneaux ont des carcasses et des gigots moins longs et des carcasses plus larges. Les carcasses les moins bien conformées sont celles des agneaux Sardi purs et croisés (D'man), dont les scores de conformation sont significativement les plus faibles 3,68 et 3,93 respectivement. Les carcasses des agneaux mâles ou nés simples sont plus compactes.

Table 5. Valeurs de F et niveaux de signification pour les caractères de carcasses

Source de variation	Race du père	Race de la mère	Sexe	Mode	Année	Age	Aga ²	R ²
dl	5	3	1	1	2	1	1	-
Poids abattage	4,50***	0,39	215***	17,0***	193,7***	2,1	1,69	0,65
Poids carcasse	6,32***	2,1	122,9***	32,4***	282,3***	1,37	1,38	0,67
Rendement	7,66***	4,72**	19,7***	173***	33,7***	33,7***	28,9***	0,54
Longueur carcasse	5,36***	5,38**	45,6***	13,2***	63,3***	0,17	0,38	0,42
Largeur carcasse	12,0***	0,61	6,61	4,49*	19,2***	1,45	1,02	0,28
Longueur gigot	16,28***	6,2***	25,1***	1,52	56,42***	21,11***	21,58***	0,51
Compacité carcasse	7,89***	3,68*	86,8***	21,9***	248,9***	1,34	1,13	0,63
Conformation	13,23***	4,61**	14,3***	1,06	10,2***	1,92	2,43	0,37
Gras mésentérique	30,14***	4,84**	93,8***	4,88*	64,6***	0,08	0,09	0,49
Gras interne	8,30***	3,07*	262***	5,66*	4,42*	4,65*	5,23*	0,44
Gras dorsal	5,16***	1,81	35,22***	2,97	3,81*	7,43**	8,52**	0,24

*P<0,05 ; **P<0,01 ; ***P<0,001

Table 6. Moyennes ajustées (± ET) pour le poids, l'âge et le rendement à l'abattage

Sources de variation	Poids abattage (kg)	Poids carcasse (kg)	Rendement (%)
Système d'élevage	***	***	**
Race pure	28,77 ± 0,42 ^a	14,24 ± 0,25 ^a	50,22 ± 0,32 ^a
Crois. premier étage	30,11 ± 0,34 ^b	15,18 ± 0,20 ^c	51,06 ± 0,26 ^b
Crois. industriel simple	30,64 ± 0,25 ^{bc}	15,18 ± 0,14 ^b	50,13 ± 0,19 ^c
Croisement double étage	30,99 ± 0,20 ^c	15,62 ± 0,11 ^c	50,87 ± 0,15 ^a
Sexe			
Mâle	32,04 ± 0,20 ^a	15,90 ± 0,12 ^a	50,17 ± 0,15 ^a
Femelle	28,21 ± 0,23 ^b	14,21 ± 0,13 ^b	50,97 ± 0,17 ^b
Mode d'élevage			
Simple	30,79 ± 0,16 ^a	15,58 ± 0,09 ^a	51,11 ± 0,12 ^a
Double et +	29,74 ± 0,30 ^b	14,52 ± 0,17 ^b	50,04 ± 0,22 ^b
Année			
1993	29,86 ± 0,27 ^a	15,2 ± 0,16 ^a	51,83 ± 0,21 ^a
1994	26,46 ± 0,30 ^b	12,36 ± 0,17 ^b	47,70 ± 0,22 ^b
1995	34,07 ± 0,31 ^c	17,56 ± 0,18 ^c	51,19 ± 0,23 ^a

P<0,01 ; *P<0,001

a,b,c : Les valeurs portant des lettres identiques ne sont pas significativement différentes

La race de la mère a eu un effet significatif. Les agneaux nés de mères Sardi ont présenté des carcasses plus longues, moins larges avec des gigots plus longs et donc les carcasses sont moins bien conformées.

Le système d'élevage a eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur les caractères de conformation. Les carcasses des agneaux de race pure, suivis par ceux croisés D'man ont présenté des carcasses moins larges, une compacité et un score de conformation inférieurs. Les agneaux croisés F2 du système double étage ont présenté des carcasses de conformation et compacité supérieures, mais non statistiquement différentes de celles des agneaux du système croisement industriel simple.

Caractères d'engraissement

Les Tables 6 et 8 montrent que la race du père, le système d'élevage et le sexe des agneaux ont eu un effet hautement significatif sur les caractères d'engraissement. La race de la mère a eu un effet significatif sur les dépôts de gras interne, mais sans effet sur le gras dorsal. Quant au mode d'élevage, il n'a pas eu d'effet sur l'engraissement des carcasses.

Les moyennes moindres carrés (Table 7) montrent que les carcasses des agneaux de père D'man ont déposé significativement plus de gras interne ($4,08 \pm 0,02$) et mésentérique ($760 \text{ g} \pm 20 \text{ g}$), suivis des agneaux de pères Lacaune et Timahdit par comparaison à ceux de pères Mérinos et Ile de France. La précocité des croisés D'man à déposer du gras interne a été également rapportée par Bourfia et Analla (1988), Boujenane et al. (1990) et El Fadili (1995). Pour des croisés de type rustique ou prolifique, des observations similaires ont été également rapportées par Dickerson (1977), Colomer-Rocher (1988), Ricordeau et al. (1990), Farid (1991) et Greeff (1992). Selon Bouix (1994), l'origine laitière et rustique de la race Lacaune semble expliquer le dépôt du gras interne supérieur par rapport aux races améliorées (Ile de France et Mérinos précoce).

Par ailleurs, les agneaux croisés de pères de races à viande ont déposé plus de gras dorsal par comparaison à ceux de race pure. Le dépôt de gras interne (périrénal et pelvien) et de gras de couverture sont toujours plus importants chez les femelles que chez les mâles. Les différences s'accroissent au fur et à mesure qu'augmente l'âge des agneaux. La régression linéaire et quadratique est significative ($P < 0,05$) pour le gras mésentérique et dorsal. Ceci, confirme les résultats observés dans la bibliographie. La comparaison des systèmes d'élevage montre que l'élevage en race pure et le système de production des croisés F1 (premier étage) ont tendance à déposer plus de gras interne. Alors que, les agneaux croisés nés des systèmes d'élevage croisement industriel et double étage, abattus 5 jours avant, ont déposé $+0,56 \text{ mm}$ de gras dorsal. Des observations analogues ont été rapportées par Farid (1991), Greeff (1992), et Bouix (1994).

Les coefficients de régression linéaire et quadratique montrent que le dépôt du gras interne et du gras dorsal augmentent significativement avec l'âge à l'abattage des agneaux.

Conclusion

L'utilisation en croisement des races de types spécialisés (à viande et prolifique) a permis une amélioration appréciable de la croissance et des caractères de carcasse des agneaux par comparaison avec les agneaux de races pures locales. Le système de croisement à double étage jusqu'à présent méconnu par les éleveurs marocains constituerait une alternative intéressante pour augmenter la productivité des races locales de plus de 0,45 agneaux/brebis à 90 jours après la mise bas (El Fadili, 1996), notamment au niveau des zones agricoles favorables offrant des possibilités d'affouragement importantes permettant ainsi d'améliorer la production des viandes ovines. Cependant son développement doit s'accompagner par une meilleure concertation et organisation des éleveurs des différentes races impliquées dans ce type de production.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier MM. El Kahattabi, El Ouardi et Badaoui, techniciens du domaine expérimental d'El Koudia pour leur participation aux différents contrôles sur le terrain.

Table 7. Moyennes ajustées (± ET) pour les caractères de conformation et d'engraissement

Sources de variation	Nombre	Long. carc. (cm)	Larg. carc. (cm)	Long. gigot (cm)	Compac. carc. (%)	N. conf. (pts)	Gras més. (kg)	N. gras int. (pts)	Gras dorsal (mm)
Race du père									
D'man	79	60,11 ± 0,31 ^a	18,32 ± 0,19 ^a	29,90 ± 0,18 ^a	25,19 ± 0,29 ^a	3,93 ± 0,07 ^{ac}	0,78 ± 0,02 ^a	4,08 ± 0,08 ^a	2,34 ± 0,7 ^{acd}
Sardi	22	59,29 ± 0,56 ^{cd}	17,80 ± 0,35 ^c	30,50 ± 0,33 ^a	24,14 ± 0,52 ^b	3,68 ± 0,13 ^a	0,55 ± 0,04 ^{bc}	3,58 ± 0,14 ^{bcd}	1,79 ± 0,24 ^b
Timahdit	23	58,22 ± 0,54 ^{bc}	19,07 ± 0,34 ^{ab}	29,11 ± 0,32 ^{bc}	25,12 ± 0,51 ^{ab}	4,08 ± 0,12 ^c	0,67 ± 0,05 ^d	3,87 ± 0,14 ^{ca}	2,56 ± 24 ^{cd}
Merinos	70	58,34 ± 0,30 ^{bc}	19,75 ± 0,19 ^{bd}	29,17 ± 0,18 ^b	25,27 ± 0,28 ^{ab}	4,47 ± 0,07 ^{bd}	0,45 ± 0,08 ^{bd}	3,45 ± 0,08 ^{bd}	2,74 ± 0,13 ^{acd}
Lacaune	132	58,22 ± 0,54 ^d	19,99 ± 0,13 ^d	28,47 ± 0,13 ^{cd}	25,67 ± 0,20 ^a	4,42 ± 0,05 ^b	0,62 ± 0,02 ^c	3,65 ± 0,05 ^c	3,05 ± 0,01 ^c
Ile de France	120	58,73 ± 0,22 ^{bc}	20,10 ± 0,14 ^d	28,24 ± 0,13 ^d	26,79 ± 0,20 ^d	4,51 ± 0,05 ^{db}	0,43 ± 0,02	3,50 ± 0,05 ^d	2,71 ± 0,09 ^d
Race de la mère									
Sardi	119	59,40 ± 0,26 ^{ac}	19,15 ± 0,16	29,64 ± 0,15 ^a	24,26 ± 0,25 ^{ac}	4,06 ± 0,06 ^{ac}	0,53 ± 0,02 ^a	3,59 ± 0,07 ^a	2,39 ± 0,11 ^a
Timahdit	146	58,38 ± 0,25 ^b	19,17 ± 0,15	28,97 ± 0,15 ^b	25,56 ± 0,23 ^b	4,30 ± 0,05 ^b	0,56 ± 0,02 ^a	3,63 ± 0,06 ^a	2,63 ± 0,11 ^{ab}
F1(DxS)	80	59,81 ± 0,31 ^a	19,19 ± 0,20	29,44 ± 0,19 ^a	25,32 ± 0,29 ^{bc}	4,17 ± 0,07 ^{cb}	0,57 ± 0,02 ^a	3,67 ± 0,08 ^a	2,78 ± 0,14 ^b
F1(DXT)	101	58,83 ± 0,29 ^{cb}	19,43 ± 0,18	28,88 ± 0,17 ^b	25,98 ± 0,27 ^b	4,22 ± 0,06 ^b	0,65 ± 0,02 ^b	3,87 ± 0,07 ^b	2,63 ± 0,12 ^{ab}
Sexe									
Mâle	254	59,75 ± 0,18	19,40 ± 0,11 ^a	29,52 ± 0,11 ^a	26,53 ± 0,17 ^a	4,09 ± 0,04	0,50 ± 0,01 ^a	3,20 ± 0,04 ^a	2,31 ± 0,08 ^a
Femelle	192	58,24 ± 0,21	19,10 ± 0,13 ^b	28,88 ± 0,13 ^b	24,45 ± 0,20 ^b	4,28 ± 0,05	0,68 ± 0,02 ^b	4,19 ± 0,05 ^b	2,90 ± 0,09 ^b
Mode d'élevage									
Simple	318	59,53 ± 0,15	19,44 ± 0,09 ^a	29,32 ± 0,09	26,11 ± 0,14 ^a	4,15 ± 0,03	0,62 ± 0,01	3,78 ± 0,04	2,73 ± 0,06
Double et +	128	58,45 ± 0,27	19,06 ± 0,17 ^b	29,07 ± 0,16	24,87 ± 0,26 ^b	4,22 ± 0,06	0,56 ± 0,02	3,61 ± 0,07	2,49 ± 0,12

a,b,c,d : Les valeurs portant des lettres identiques ne sont pas significativement différentes

Table 8. Moyennes ajustées (\pm ET) pour les caractères de conformation et d'engraissement

Sources de variation	Nombre	Long. carc. (cm)	Larg. carc. (cm)	Long. gigot (cm)	Compac. carc. (%)	N. conf. (pts)	Gras més. (kg)	N. gras int. (pts)	Gras dorsal (mm)
Système d'élevage		***	***	***	***	***	***	***	***
Race pure	45	58,45 \pm 0,39 ^{abc}	18,37 \pm 0,24 ^a	29,88 \pm 0,24 ^a	24,47 \pm 0,36 ^a	3,86 \pm 0,09 ^a	0,58 \pm 0,03 ^{ad}	3,65 \pm 0,10 ^{ac}	2,07 \pm 0,17 ^a
Crois. premier étage	79	59,74 \pm 0,31 ^{ab}	18,64 \pm 0,19 ^a	29,96 \pm 0,19 ^a	25,40 \pm 0,29 ^b	3,92 \pm 0,07 ^a	0,74 \pm 0,02 ^b	4,0 \pm 0,08 ^b	2,63 \pm 0,14 ^b
Crois. industriel simple	141	58,33 \pm 0,23 ^c	19,92 \pm 0,14 ^{bc}	28,54 \pm 0,13 ^{bc}	25,87 \pm 0,22 ^{bc}	4,47 \pm 0,05 ^{bc}	0,48 \pm 0,02 ^c	3,48 \pm 0,06 ^a	2,76 \pm 0,10 ^{bc}
Crois. double étage	181	59,24 \pm 0,18 ^a	20,07 \pm 0,11 ^c	28,42 \pm 0,11 ^c	26,26 \pm 0,17 ^c	4,48 \pm 0,04 ^c	0,55 \pm 0,01 ^d	3,65 \pm 0,04 ^c	2,97 \pm 0,08 ^c

***P<0,001

a,b,c,d : Les valeurs portant des lettres identiques ne sont pas significativement différentes

Références

- Bouix, J. (1994). Amélioration des caractères bouchers des agneaux. *CSAGAD, Session Ovins Allaitants*, Rodez.
- Boujenane, I., Araba, M. et Bradford, G.E. (1990). Croissance post-sevrage et caractères de carcasse des agneaux de races D'man et Sardi et leurs croisés avec les races à viande. Dans : *41^{ème} Réunion Annuelle de la FEZ, Commission de Génétique*, Toulouse.
- Boujenane, I., Boudiab, A. et El Aich, A. (1982). Performances de production des races ovines marocaines. *Actes de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II*, 2(2) : 29-45.
- Bourfia, M. et Analla, M. (1988). *Note sur la qualité des carcasses d'agneaux de 2 races marocaines, Sardi et D'man abattus à un même degré de maturité*. Dans : Les carcasses d'agneaux et de chevreaux méditerranéens, Flamant, J.C. et Gabiña, D. (eds). Rapport Eur 11479 Fr, CECA-CEE-CEEA, Bruxelles-Luxembourg.
- Colomer-Rocher, F. (1988). *Méthode normalisée pour l'étude des caractères quantitatifs et qualitatifs des carcasses ovines produites dans le bassin méditerranéen, en fonction des systèmes de production*. Dans : Les carcasses d'agneaux et de chevreaux méditerranéens, Flamant, J.C. et Gabiña, D. (eds). Rapport Eur 11479 Fr, CECA-CEE-CEEA, Bruxelles-Luxembourg.
- DE-MAMVA (1994). *Le secteur de l'élevage en chiffres*, Rapport du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Mimeo.
- Dickerson, G.E. (1977). Crossbreeding evaluation of Finnsheep and some US Breeds for market lamb production. *Anim. Prod.*, 44 : 99.
- El Fadili, M. (1995). *Croissance avant et post-sevrage et performances d'abattage des agneaux de pères Timahdit, Sardi, Mérinos précoce et D'man*. Revue Al Awamia No. 91, pp. 71-80.
- El Fadili, M. (1996). *Amélioration de la productivité des ovins par croisement*, Rapport de Synthèse de la Convention de Recherche INRA-MAMVA, Mimeo, p. 62.
- Farid, A. (1991). Slaughter and carcass characteristics of three fat tailed sheep breeds and their crosses with corriedal and targhee rams. *Small Ruminant Res.*, 5 : 255-271.
- Flamant, J.C., Bibe, B., Boyazoglu, J., Casu, S., Espejo Díaz, M., Valls Ortiz, M. et Zervas, 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(3) : 15-37.
- Greeff, J.C. (1992). Evaluation of the Finnish Landrace x Merino and Merino as dam lines in crosses with five sire lines : Slaughter and carcass traits of ram lambs. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 22(1) : 21-30.
- Guessous, F. (1990). Extension des cultures fourragères. *Journées d'étude ANPA*, du 07 juin 1991.
- Peeters, R., Kox, G. et van Isterdael, J. (1995). Environment and genetic influences on growth performance of lambs in different fattening systems. *Small Ruminant Res.*, 18 : 57-67.
- Ricordeau, G., Thimonier, J., Poivey, M., Driancourt, M., Hochereau-de-Reviere et Tchamitchian, L. (1990). INRA research on the Romanov sheep breed in France. A review. *Livest. Prod. Sci.*, 24 : 305.
- Wood, J.D., Macfie, H.J.H. et Brown, A.J. (1983). Effects of body weight, breed and sex on killing out percentage and non-carcass component in lambs. *Meat Sci.*, 9 : 89-99.