

Facteurs de variation et performances
en croisement de la race ovine Boujâad.
Caractères de reproduction, viabilité et
croissance pré-sevrage

El Fadili M.

*Unité de recherche Production Animale et Fourrages
Centre Régional de Recherche Agronomique de Rabat
B.P. 6570 Rabat Instituts Rabat*

ملخص

تم تحليل نتائج التوالد وإمكانية العيش و النمو لدى الخرفان انطلاقا من المعلومات المسجلة على 467 شاة من سلالة بوجعد الموجودة بالضبعة التجريبية الكدية التابعة للمعهد الوطني للبحث الزراعي. هذه النعاج تم تناسلها كسلالة نقية أو تهجينها مع سلالات أكباش الدمان ، أيل دو فرانس، ميرينوس ولكون. النتائج بينت أن سلالة الكيش كان لها تأثير قوي على الخصوبة و على وزن الحمل و على نتائج النمو منذ الولادة حتى الفطام . لكن لم يكن لها تأثير على حجم الحمل و كذا على إمكانية عيش الخرفان. حققت سلالة بوجعد أضعف النتائج ما عدا بالنسبة للخصوبة وإمكانية العيش لدى الخرفان. تهجين سلالة بوجعد بسلالات أيل دو فرانس ولكون حقق أفضل نمو وكذا أحسن إنتاجية عند الشاة 3 أشهر بعد الولادة.

استنتج أن سلالات أيلدوفرانس ولكون بإمكانها الرفع وتحسين وزن الخرفان عند شاة بوجعد.

الكلمات المفتاحية : غنم، سلالة نقية و تهجين، توالد، إمكانية العيش، نمو، بوجعد، المغرب

Résumé

Une analyse des performances de reproduction, de viabilité et de croissance des agneaux a été réalisée à partir des données recueillies au niveau de la station expérimentale El Koudia de l'Institut National de la Recherche Agronomique sur 467 brebis de race Boujâad. Ces dernières ont été accouplées en race pure et en croisement avec les races de béliers D'man, Ile de France et Lacaune rameau viande. Les résultats ont montré que la race du bélier a eu un effet hautement significatif sur la fertilité, le poids de la portée et les performances pondérales de la naissance à 90 jours d'âge, mai, elle n'a eu aucune influence sur la taille de la portée de la brebis et la viabilité des agneaux à la naissance et à 90 jours d'âge. La race Boujâad a réalisé les performances les plus faibles, excepté pour la fertilité et la viabilité des agneaux. Le croisement de la brebis Boujâad avec les béliers de races Ile de France et Lacaune a donné les meilleurs gains de poids et productivité pondérale par brebis à 3 mois après la mise bas. L'âge de la brebis et l'année de naissance n'ont pas eu d'effet significatif excepté pour le poids de la portée à 90 jours. A tout âge, les agneaux nés simples de sexe mâle ont réalisé une croissance supérieure à celle des femelles. L'année de naissance a eu un effet significatif sur les performances pondérales des agneaux. Il a été conclu que les races de béliers Ile de France et La caune peuvent améliorer le poids total sevré par la brebis de race Boujaad.

Mots-clefs: Ovin , race pure, croisement, reproduction, viabilité, croissance, Boujâad, Maroc

Abstract

An analysis of reproduction, survival and growth performances was performed from data collected in the experimental station El Koudia of the National Institute of Agricultural Research from 467 Boujâad breed ewes. These ewes were mated in purebreeding or crossbreeding with D'man, Ile de France and Lacaune sire breeds. The results showed that the sire breed had influenced significantly the fertility, litter weight and growth from birth to 90 days of age, but had no effect on litter size and lamb survival to 90 days of age. Boujâad breed realized the lowest

performance with exception for fertility and lamb survival which were high. The crossbreeding between Boujâad female and terminal sires of Ile de France and Lacaune breeds gave the best weights, daily gains and productivity by ewe at 3 months after lambing. The ewe age and year of birth had no significant effects with the exception for litter weight at 90 days. Male lambs born single showed higher growth rates than females. Year of birth had significant effects on lamb performance. It was concluded that the utilization of Ile de France and Lacaune sire breeds can improve total weight weaned per Boujaad ewe.

Keys words : Sheep, purebreeding, crossbreeding, reproduction, survival, growth, Boujâad, Morocco

Introduction

Au Maroc, les races ovines de parcours se caractérisent principalement par une faible prolificité des brebis et une croissance modeste des agneaux. Depuis le début des années 1990, le développement du croisement industriel pour la production d'agneaux précoces et de qualité connaît de plus en plus d'intérêt. Les études sur l'utilisation des races de croisement terminal : Ile de France, Suffolk, Mérinos Précoce et Lacaune avec les races pures Timahdite, Sardi et Béni Guil (Boujnane et al., 1998 ; El Fadili et Leroy, 1997 ; 2000 ; El Fadili et al., 2000a) ont montré une amélioration importante de la productivité de la brebis et de la croissance des agneaux. Cependant, les performances zootechniques impliquant la race ovine Boujâad, intégrée il y a quelques années dans le programme national d'amélioration génétique, sont en cours d'étude en race pure, mais les résultats sur les performances en croisement avec d'autres races sont inexistantes à ce jour.

Cette étude se propose de présenter les performances de reproduction, de viabilité et de croissance de la race Boujâad en croisement et de quantifier les effets des principaux facteurs de variation contrôlés dans un système alimentaire agro-pastoral.

Matériel et méthodes

Animaux

L'expérimentation s'est déroulée au niveau de la station expérimentale El Koudia de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), située à 30 km au sud de Rabat dans la zone de la côte atlantique. La pluviométrie en année normale est approximativement de 400 à 500 mm. Les races concernées dans cette études sont :

- La race Boujâad (B) peuple les zones situées sur les plateaux de Kasba-Tadla, Oued Zem, Khouribga et Boujâad. C'est une race rustique dont l'importance numérique est d'environ 260.000 têtes soit 1,4% de la population totale des ovins au Maroc. La race B est relativement de grande taille soit 0,70 à 0,80 m chez le mâle et 0,50 à 0,60 chez la femelle. Le poids de la brebis varie entre 45 et 60 kg et celui du mâle entre 75 à 80 kg. La tête est armée de cornes chez le mâle uniquement. Le chanfrein est droit pour la brebis, large et légèrement bombé pour le bélier. La race B a été reconnue officiellement à la fin de l'année 1987, depuis elle fait l'objet d'une action d'amélioration génétique et elle est considérée actuellement parmi les cinq principales races rustiques du pays. Le troupeau de base (brebis et béliers) de la présente étude a été acheté en 1994 chez les éleveurs de l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) et au niveau des souks de la région berceau de la race B.

- La race Boujâad (B) peuple les zones situées sur les plateaux de Kasba-Tadla, Oued Zem, Khouribga et Boujâad. C'est une race rustique dont l'importance numérique est d'environ 260.000 têtes soit 1,4% de la population totale des ovins au Maroc. La race B est relativement de grande taille soit 0,70 à 0,80 m chez le mâle et 0,50 à 0,60 chez la femelle. Le poids de la brebis varie entre 45 et 60 kg et celui du mâle entre 75 à 80 kg. La tête est armée de cornes chez le mâle uniquement. Le chanfrein est droit pour la brebis, large et légèrement bombé pour le bé-

lier. La race B a été reconnue officiellement à la fin de l'année 1987, depuis elle fait l'objet d'une action d'amélioration génétique et elle est considérée actuellement parmi les cinq principales races rustiques du pays. Le troupeau de base (brebis et béliers) de la présente étude a été acheté en 1994 chez les éleveurs de l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC) et au niveau des souks de la région berceau de la race B.

- La race D'man (D) peuple les oasis du sud-est, et elle est connue par ses caractéristiques reproductives exceptionnelles de prolificité, de précocité sexuelle et d'absence d'anoestrus (Lahlou-Kassi et al., 1989). Cependant, le mode de conduite spécifique (oasien) de la race D, sa faible adaptation dans les conditions de pâturage et la faiblesse de ses effectifs (< 3% de la population de mouton au Maroc) suggèrent son utilisation en croisement en tant que race de bélier en vue d'améliorer la productivité numérique des races locales non prolifiques. Les béliers de la race D utilisés dans cette étude proviennent de la station expérimentale de l'INRA à Errachidia.

- La race Ile de France (IF) est connue par sa bonne croissance et leur conformation. Elle est communément utilisée au Maroc en croisement industriel depuis les années 1950. La race Lacaune (L) a été introduite à la station expérimentale pour être testé comme une race alternative aux races du croisement terminal IF et Mérinos Précoce, compte tenu de son potentiel de croissance et aussi de son origine laitière et rustique du sud de la France. Les béliers utilisés des deux races améliorées ont été achetés auprès de la Société Nationale du Développement de l'Élevage.

Dans cette étude 467 brebis de la race B et leurs suites ont été utilisées. Le nombre de béliers utilisés est de 31 dont 6 B, 12 D, 7 IF et 6 L. La répartition du nombre de brebis ainsi que celle des agneaux par race du bélier, par année et par sexe est donnée dans les Tableaux 1 et 2.

Tableau 1. Répartition du nombre de brebis en reproduction par race du bélier et par année

Année	Race du bélier			
	Boujâad	D'man	Ile de France	Lacaune
1994	18	52	10	14
1995	29	53	12	9
1996	27	43	12	14
1997	23	28	19	20
1998	25	20	19	20

Tableau 2. Répartition du nombre d'agneaux par race du père, par année et par sexe

Année	Race du père							
	Boujâad		D'man		Ile de France		Lacaune	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
1994	5	10	22	20	3	6	6	5
1995	14	12	22	28	4	5	2	5
1996	12	19	17	25	3	5	6	8
1997	18	10	21	12	6	7	15	4
1998	15	12	12	7	8	6	4	15

Conduite des animaux

Les brebis ont été élevées dans des conditions similaires avec un agnelage par an. Les agnelles ont été mises à la lutte en bergerie à l'âge moyen de 1,5 ans, pendant une période de 45 jours à

partir du mois de juillet. Elles ont été conduites toute l'année sur des pâturages du domaine, constitués de jachères et de chaumes, dans des troupeaux de 150 à 200 têtes. Les brebis ont reçu le soir un complément alimentaire dont la composition variait selon les aliments disponibles. La quantité du complément distribué a varié en fonction de l'état des pâturages et des besoins physiologiques des animaux. Les agneaux ont été identifiés et pesés dans les 12 premières heures qui ont suivi la naissance. Les agneaux, avaient accès en plus du lait maternel à un complément *alimentaire solide à l'aide du (creep feeding)*. Un programme annuel de vaccination et de déparasitage a été appliqué à l'ensemble des animaux.

Les agneaux ont été pesés individuellement à la naissance puis tous les 21 jours pendant 5 pesées successives. Les poids obtenus lors des différentes pesées ont été standardisés aux âges types 10, 30 et 90 jours par extrapolation linéaire entre les pesées adjacentes. Les gains moyens quotidiens (GMQ) ont été calculés à partir des poids aux âges types standardisés.

Caractères étudiés

Chez la brebis, les caractères mesurés ont été la fertilité (nombre de brebis agnelées sur le nombre de brebis à la lutte), la taille de la portée à la naissance (TPN = nombre d'agneaux nés vivants ou morts par brebis agnelée), la taille de la portée au sevrage à 90 jours (TPS = nombre d'agneaux sevrés par brebis agnelée) et le poids de la portée au sevrage à 90 jours (PPS = poids total sevré par brebis agnelée). Chez l'agneau les caractères contrôlés ont été la viabilité des agneaux à la naissance durant les 12 premières heures et à 90 jours d'âge, le poids à la naissance, à 30 et à 90 jours, les gains moyens quotidiens entre 10 et 30 (GMQ10-30) et entre 30 et 90 (GMQ30-90) jours. Tous les agneaux ont été évalués en termes de viabilité (0 = décédé et 1 = vivant). Pour le type d'élevage, les agneaux nés comme doubles et élevés simples avant l'âge de 40 jours ont été considérés comme étant simples.

Analyse statistique

Dans les analyses statistiques préliminaires, les interactions de premier ordre entre les principaux facteurs de variation (race du bélier ou père de l'agneau, l'âge de la brebis, l'année de naissance, le sexe, le mode de naissance et le mode d'élevage) ont été testées mais trouvées non significatives au seuil de 5%. Les modèles linéaires fixes ont été ajustés aux données en utilisant le logiciel SAS (1989).

Les différents modèles d'analyses retenus ainsi que les effets retenus pour l'analyse des différents caractères sont:

- pour les caractères de reproduction :

$$Y_{ijkn} = \mu + P_i + AN_j + Ak + e_{ijkn}$$

- pour le poids à la naissance, 30 et le GMQ10-30:

$$Y_{iklmn} = \mu + P_i + AN_j + SI + Tm + e_{iklmn}$$

- pour le poids à 90 jour et le GMQ30-90:

$$Y_{iklpn} = \mu + P_i + AN_j + SI + Tp + e_{iklpn}$$

où Y_{ijkn} est la nième performance de la brebis d'âge k , accouplée au bélier i durant l'année j ,
 Y_{ijklm} est une performance du nième agneau de père i , de sexe l , de mode de naissance m ou mode d'élevage p et né durant l'année j ;

μ est la moyenne générale ;

P_i est l'effet fixe de la race du bélier ou du père i (B, D, IF, L) ;

AN_j est l'effet fixe de l'année de naissance j (1994, ..., 1998) ;

A_k est l'effet fixe de l'âge de la brebis k (≤ 2 années, $2 < \text{âge} \leq 3$, $3 < \text{âge} \leq 4$, $4 < \text{âge} \leq 5$, âge > 5 années) ;

Sl est l'effet fixe du sexe de l'agneau l (mâle, femelle) ;

T_m est l'effet fixe du mode de naissance de l'agneau m (simple, double) ;

T_p est l'effet fixe du mode d'élevage de l'agneau p (simple, double) ;

e_{ijklmn} est l'effet aléatoire résiduel.

Résultats et discussions

Performances de reproduction

Les estimations des moindres carrés et leurs erreurs standards pour les effets de la race du bélier et l'âge de la brebis sur la fertilité, la taille et le poids de la portée à la naissance et à 90 jours sont présentées dans le Tableau 3. L'effet de l'année de naissance est représenté dans les Figures 1- 5.

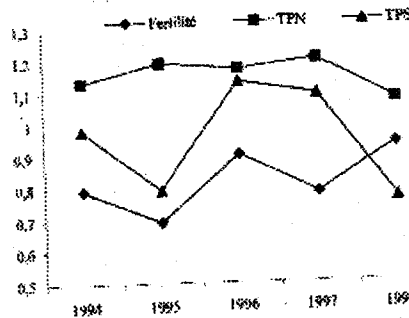


Figure 1. Evolution de la fertilité et la taille de la portée à la naissance (TPN) et 90 à jours (TPS)

Tableau 3. Moyennes des moindres carrées (\pm erreurs standards) de la fertilité, de la taille de la portée à la naissance (TPN) et à 90 jours (TPS), et du poids de la portée à la naissance (PPN) et à 90 jours (PPS) par race du bélier et âge de la brebis

Source de variation	Nombre	Fertilité (%)	TPN (agneaux)	PPN (kg)	TPS (agneaux)	PPS (kg)
Race du bélier		***			***	**
Boujâad	122	89 \pm 3 a	1,15 \pm 0,05	3,76 \pm 0,09 b	1,00 \pm 0,04	17,99 \pm 0,71 a
D'man	196	91 \pm 3 a	1,08 \pm 0,03	3,66 \pm 0,08 a	0,93 \pm 0,03	18,03 \pm 0,62 a
Lacaune	77	82 \pm 4 a	1,08 \pm 0,04	3,92 \pm 0,12 b	0,93 \pm 0,05	20,17 \pm 0,91 b
Ile de France	72	68 \pm 4 b	1,05 \pm 0,04	4,23 \pm 0,13 b	0,94 \pm 0,05	21,84 \pm 1,05 b
Age de la brebis		ns	ns	ns	ns	**
(\leq 2 années	21	74 \pm 8	1,14 \pm 0,08	3,74 \pm 0,25	0,79 \pm 0,10	14,37 \pm 1,97 a
2 < âge \leq 3	105	77 \pm 9	0,99 \pm 0,08	3,48 \pm 0,27	0,91 \pm 0,11	16,46 \pm 2,12 ba
3 < âge \leq 4	109	88 \pm 12	0,90 \pm 0,11	3,50 \pm 0,35	1,03 \pm 0,14	23,41 \pm 2,69 bc
4 < âge \leq 5	88	96 \pm 11	1,28 \pm 0,11	4,52 \pm 0,37	1,17 \pm 0,09	25,86 \pm 1,84 c
5 < âge \leq 6	79	79 \pm 13	1,25 \pm 0,90	4,50 \pm 0,31	0,97 \pm 0,18	19,13 \pm 2,91 abc
ge > 6 années	65	77 \pm 8	1,01 \pm 0,07	3,89 \pm 0,24	0,85 \pm 0,151	7,81 \pm 2,44 ab
Année		ns	ns	ns	ns	**
R ² (%)		10	9	23	8	17

ns = $p > 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; les valeurs de la même colonne pour un facteur de variation, avec des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%

Fertilité et prolificité

Effet de la race du bélier

La race du bélier a eu un effet hautement significatif ($p < 0,001$) sur le taux de fertilité des brebis (Tableau 3). Les brebis accouplées en race pure ou en croisement avec les béliers D, B, et L ont montré un taux de fertilité non significativement différent au seuil de 5%, soit 89, 91 et 82%, respectivement. Cependant, celles accouplées aux béliers IF ont enregistré le plus faible taux de fertilité (68%). En croisement industriel, les brebis accouplées aux béliers L ont réalisé un taux de fertilité supérieur de 14% à celui des brebis accouplées aux béliers IF. Boujenane et al. (1998) ont observé que la fertilité des brebis des races Timahdite, Sardi et Béni Guil accouplées aux béliers IF a été en moyenne supérieure de 5% en comparaison à la fertilité des brebis accouplées aux béliers Mérinos Précoce. Le faible taux de la fertilité des brebis accouplées aux béliers IF a été également observé dans le croisement avec les brebis de la race Timahdite, élevées dans les mêmes conditions d'élevage (El Fadili et Leroy, 1997). Ces auteurs ont rapporté une fertilité inférieure de 7 à 8% chez les brebis accouplées aux béliers IF en comparaison à celles accouplées avec les béliers Mérinos Précoce et Lacaune. La fertilité des brebis B reste comparable à celle des races de brebis Timahdite (89 - 91%), Sardi (91%) et D (91%) en race pure, mais supérieure à celle des brebis Timahdite et Sardi en croisement avec les béliers de la race D soit 86 et 82%, respectivement, et inférieure aux résultats du croisement des brebis Timahdite (91 - 93%) et Sardi (88%) avec les races de béliers L et IF (El Fadili et Leroy, 1997; El Fadili et al., 2000a).

La prolificité étant un caractère de la brebis, la race du bélier de croisement n'a pas eu un effet significatif ($p > 0,05$) sur la taille de la portée à la naissance et à 90 jours (Tableau 3). La TPN des brebis B, quelle que soit la race du bélier s'est située entre 1,05 et 1,15 à la naissance et entre 0,93 et 1,00 à 90 jours. La prolificité est restée, cependant, comparable à celle des brebis Timahdite ($< 1,20$ et $< 1,14$) et des brebis Sardi ($< 1,09$ et $< 1,0$), respectivement à la naissance et à 90 jours (El Fadili et Leroy, 1997 ; El Fadili et al., 2000a). Le PPN a été significativement plus faible ($p < 0,05$) chez les brebis B en race pure, mais celles accouplées aux béliers du croisement industriel ont enregistré le PPN le plus élevé. De même, le PPS des brebis B a été significativement supérieur ($p < 0,05$) dans les croisements avec les béliers L (20,17 kg) et IF (21,84 kg) en comparaison avec l'accouplement en race pure (17,99 kg) ou avec les béliers D (18,03 kg). Dans les mêmes conditions d'élevage, les brebis Timahdite et Sardi ont sevré des portées respectives de 21,70 et 20,60 kg en race pure, 21,89 et 20,20 kg en croisement avec les béliers D et 25,19 et 24,19 kg avec les béliers du croisement terminal (El Fadili et Leroy, 1997). Boujenane et al. (1998) ont rapporté une productivité de 21,2, 19,4, et 18,9 kg à 90 jours, respectivement chez les brebis Timahdite, Sardi et Béni Guil accouplées aux béliers IF.

Le faible PPS de la race B comparé avec celui des races Timahdite et Sardi, élevées dans les mêmes conditions et avec les mêmes races de béliers de croisement, peut être expliqué en partie par le fait que les brebis et béliers de la race B ont été achetés en majorité dans les souks, alors que les brebis Timahdite et Sardi ont été sélectionnées depuis une vingtaine d'années au niveau de la station El Koudia.

Effet de l'âge de la brebis

L'âge de la brebis n'a pas eu une influence significative ($p > 0,05$) sur les caractères de reproduction, à l'exception du PPS ($p < 0,05$). Les brebis primipares ont enregistré les plus faibles performances (Tableau 3) à la mise bas et au sevrage. En général, tous les caractères de reproduction ont eu tendance à augmenter avec l'avancement de l'âge de la brebis. La performance maximale a été observée chez les brebis de la classe d'âge 3,5- 4,5 années pour diminuer par après. Des résultats similaires ont été observés par Mavrogenis (1996) qui a rapporté une diminution des performances des brebis à partir de la 4ème parité. El Fadili et al., (2000a) ont observé que l'âge de la brebis a eu une influence significative sur la fertilité, la TPN, TPS et le PPS, lorsqu'elles ont été comparées à travers différents accouplements. Ces auteurs, ont aussi observé que les performances maximales ont été réalisées par les brebis âgées de 4,5 années.

Effet de l'année

L'année n'a pas eu une influence significative ($p > 0,05$) sur la fertilité, sur la taille et le poids de la portée à la naissance, mais l'année d'agnelage a eu un effet significatif sur le PPS ($p < 0,01$) et les performances les plus faibles ont été observées dans les années de sécheresse 1994 et 1998.. Toutefois, l'effet de l'année semble être aléatoire et ne montre pas, en général, une tendance précise (Figures 1 et 2), puisqu'il inclut des facteurs comme la disponibilité fourragère naturelle, les changements dans la gestion du troupeau et les conditions climatiques, particulièrement dans le cas d'une conduite des animaux sur pâturage, comme dans la présente étude.

L'effet de l'année sur les performances de reproduction a été rapporté par Boujenane et al. (1998).

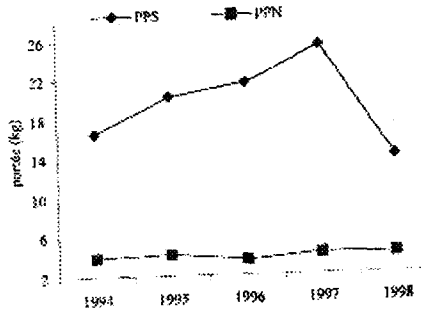


Figure 2 : Evolution du poids de la portée à la naissance (PPN) et 90 jours (PPS)

Viabilité et croissance des agneaux

Effet de la race du père

La race du père n'a pas eu un effet significatif ($p > 0,05$) sur la viabilité des agneaux à la naissance et 90 jours d'âge (Tableau 4). La viabilité des agneaux a varié de 95 à 98% à la naissance et s'est située entre 82 et 85% à 90 jours. Le taux de viabilité observé chez les agneaux B purs et croisés a été comparable à celui observé dans les croisements impliquant les races Timahdite et Sardi (El Fadili et Leroy, 1997 ; El Fadili et al., 2000a). La viabilité relativement faible ($p > 0,05$) des agneaux issus des croisements impliquant la race améliorée IF peut être expliquée en partie par l'apparition des mises bas dystociques chez les jeunes brebis donnant naissance à des agneaux plus lourds à la naissance. La mortalité élevée des agneaux à la suite du croisement de jeunes brebis avec les béliers de grand format a été aussi observée par Fahmy et al. (1997).

La race du père a eu un effet hautement significatif ($p < 0,001$) sur le poids et la croissance des agneaux jusqu'à 90 jours. A la naissance, les agneaux nés des pères de race IF ont atteint des poids plus élevés, alors que les poids des agneaux issus de pères D et L n'ont pas été significativement différents (Tableau 4). A tout âge type, les agneaux B ont réalisé les poids les plus faibles, soit un écart de -1,25, -3,31 et -4,55 kg, respectivement en comparaison aux poids des agneaux des pères de races D, L et IF. La supériorité des croisés de pères IF a été aussi observée pour les poids à 30 et 90 jours et les GMQ10-30 et GMQ30-90. En général, cette supériorité des croisés peut être expliquée par un effet d'hétérosis favorable sur la croissance des agneaux. A 90

jours, les agneaux de type L ont réalisé des GMQ comparables à ceux des agneaux de type IF. Des observations similaires ont été obtenues dans les croisements impliquant la race Timahdite (El Fadili et al., 2000a) et la race Sardi (Boujenane et al., 1998). La supériorité de la croissance des agneaux issus du croisement terminal semble être due aux différences dans les poids et gabarits adultes entre les races améliorés (IF et L) et les races D et B. Boujenane et al. (1998) ont rapporté également que les agneaux croisés de pères de races améliorées (IF, Mérinos et Suffolk) ont présenté une croissance rapide comparée à celle des agneaux des races pures Timahdite, Sardi et Béni Guil.

Tableau 4. Moyennes des moindres carrés (\pm erreurs standards) de la viabilité et la croissance de la naissance à 90 jours d'âge des agneaux par race de père, par sexe et par mode de naissance ou d'élevage

Race du père	Nombre	Viabilité à la naissance	Viabilité à 90 j (%)	Poids à la naissance (kg)	Poids à 30 j (kg)	Poids à 90 jours (kg)	GMQ10-30 (g/j)	GMQ30-90 (g/j)
Boujâad	169	ns	ns	3,32 \pm 0,06 a	7,83 \pm 0,15 a	16,30 \pm 0,35 b	142 \pm 6 a	145 \pm 4 a
D'man	113	97 \pm 1	82 \pm 3	3,20 \pm 0,05 a	8,29 \pm 0,15 b	17,53 \pm 0,33 a	165 \pm 6 b	156 \pm 4 b
Lacaune	63	98 \pm 2	84 \pm 4	3,42 \pm 0,08ab	8,63 \pm 0,22 a	19,61 \pm 0,46 c	170 \pm 8 b	186 \pm 6 c
Ile de France	47	95 \pm 2	82 \pm 4	3,80 \pm 0,09 c	9,49 \pm 0,25 c	20,25 \pm 0,53 d	178 \pm 9 b	192 \pm 7 c
Sexe		ns	ns	**	***	***	***	***
Male	197	97 \pm 1	85 \pm 3	3,51 \pm 0,05 a	8,88 \pm 0,15 a	19,52 \pm 0,32 a	175 \pm 5 a	180 \pm 4 a
Femelle	194	97 \pm 1	82 \pm 2	3,36 \pm 0,05 b	8,24 \pm 0,15 b	17,62 \pm 0,32 b	153 \pm 5 b	159 \pm 4 b
mode de naissance		ns	***	***	***	***	***	ns
Simple	339	99 \pm 1	93 \pm 2	3,79 \pm 0,03 a	9,78 \pm 0,09 a		189 \pm 3 a	
Double	52	95 \pm 2	74 \pm 4	3,08 \pm 0,08 b	7,34 \pm 0,23 b		139 \pm 8 b	
mode d'élevage						***	***	
Simple	347					21,18 \pm 0,19 a		190 \pm 2 a
Double	43					15,96 \pm 0,52 b		149 \pm 6 b
Année		ns	ns	***	***	***	***	***
R ² (%)		2	7	32	43	44	28	32

ns = p > 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001 ; Les valeurs de la même colonne pour un facteur de variation avec des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%

Effet du sexe de l'agneau

Le sexe de l'agneau ne semble pas avoir influencé la viabilité des agneaux aussi bien à la naissance qu'à 90 jours d'âge ($p > 0,05$). Cependant, ce facteur de variation a eu une influence significative ($p < 0,001$) sur le poids et le gain de poids à tout âge (Tableau 4). Les agneaux mâles ont été toujours significativement plus lourds que les femelles, soit +0,15, +0,64, +1,90 kg, respectivement à la naissance, à 30 et à 90 jours. L'écart pour le GMQ a été en moyenne de + 21g/j en faveur des mâles jusqu'au sevrage. La supériorité de la croissance des mâles sur les femelles a été également rapportée par El Fadili et al. (2000a,b) chez les agneaux Timahdite et croisés et par Boujenane et al. (1998) chez les agneaux Sardi et croisés.

Effet du mode de naissance

Le mode de naissance a eu un effet important sur la viabilité des agneaux à 90 jours ($p < 0,001$) mais pas sur la viabilité à la naissance. Le mode de naissance a eu également un effet important sur le poids à 30 jours et le GMQ10-30. Les agneaux nés simples ont été plus lourds de +0,71, +2,44 kg et +50 g/jour, respectivement pour le poids à la naissance, à 30 jours et le GMQ10-30. A 90 jours d'âge, les agneaux nés simples ont été également plus lourds de +6,22 kg et leur GMQ a été plus élevé de +41 g/jour. L'effet important du type de naissance sur la croissance des agneaux est en accord avec les travaux antérieurs (El Fadili et al., 2000a,b).

Effet de l'année

L'année de naissance n'a pas eu un effet significatif sur la viabilité ($p > 0,05$), mais son influence a été hautement significative ($p < 0,001$) sur le poids et le GMQ à tout âge (Figure 3, 4, 5). Les performances les plus faibles ont été réalisées par les agneaux durant les années 1994 et 1998, caractérisées par des précipitations plus faibles. La réduction de la productivité des pâtures a limité la production laitière des brebis et ce, malgré le complément alimentaire apporté à l'âge dans le creep feeding. L'effet de l'année sur la performance de croissance des agneaux a été aussi observé dans d'autres études (Boujenane et al., 1998, El Fadili et al., 2000a,b).

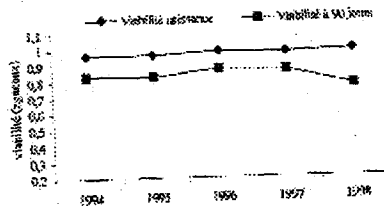


Figure 3. Evolution de la viabilité des agneaux à la naissance et 90 jours par année

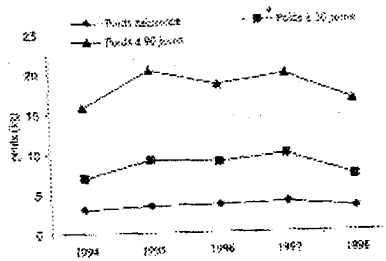


Figure 4 Evolution de poids des agneaux par année

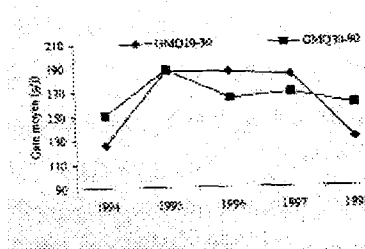


Figure 5. Evolution du gain moyen quotidien des agneaux par année

Conclusion

Les résultats de cette étude ont permis d'apporter des informations importantes pour contribuer à la caractérisation de la race Boujâad, notamment en croisement. Les estimations des moindres carrés ont été obtenues sur des animaux au départ non sélectionnés et conduits dans des conditions de terrain très proches de celles de l'éleveur (pâturage pratiquement toute l'année, troupeaux de grande taille). Les performances de la race Boujâad en race pure ou avec les béliers des races D'man, Ile de France et Lacaune, ont montré que dans les conditions d'élevage de la station El Koudia, le croisement industriel a donné les meilleurs résultats, excepté pour la fertilité et la viabilité des agneaux à 90 jours. Cependant, les performances de croissance ont été relativement faibles, indiquant que le potentiel réel des deux races du croisement terminal ne s'est pas exprimé chez leur progéniture. Le croisement avec les béliers D'man a donné des résultats comparables voire supérieurs à ceux obtenus en race pure Boujâad pour le poids à 90 jours et le gain de poids.

Sur la base des résultats obtenus au niveau du domaine expérimental El Koudia où de nombreux génotypes ont été comparés (El Fadili, 1996), les agneaux de la race Boujâad ont présenté une croissance jusqu'à 90 jours d'âge inférieure à celle des agneaux Sardi. Les deux races sont cependant considérées comme présentant un gabarit et un poids adulte comparables. Les estima-

tions ont été aussi inférieures à celles obtenues dans les croisements avec la race Timahdite. Il pourrait s'agir d'une moins bonne aptitude à la combinaison entre les races D'man et Boujâad, d'une moins bonne adaptation de la race Boujâad dans la région de la côte atlantique, ou du fait que les animaux de la race Boujâad ont été achetés dans les souks et donc ils ont été non sélectionnés au départ de l'étude, alors que les animaux des races Timahdite et Sardi ont été sélectionnés depuis longtemps au niveau du domaine expérimentale El Koudia. En effet, les actions d'amélioration génétique menées par l'ANOC sont à leur début pour la race Boujâad. C'est pourquoi il est important, qu'à côté des actions d'encadrement et de fixation phénotypique de la race Boujâad, la recherche doit continuer pour caractériser cette population sur de nombreux aspects, notamment génétiques pour connaître la variabilité génétique et déterminer les possibilités de sa valorisation en race pure ou en croisement.

Remerciements

L'auteur remercie messieurs El Khattabi, El Ouardi et Badaoui, techniciens au domaine expérimental El Koudia de l'INRA pour la conduite des animaux et la collecte des données. Cette recherche a été financée en partie par le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole (convention n°33/DE/91).

Références bibliographiques

- Boujenane I., Barada D., Mihi S., Jamai M. (1998). Reproductive performance of ewes and preweaning growth of lambs from three native Moroccan breeds mated to rams from Morocco and improved breeds. *Small Rum. Res.*, 27: 203-208.
- El Fadili M. (1996). Amélioration de la productivité des ovins par croisement. In : Convention de recherche n°33/DE/91 (Rapport final). Rabat, Maroc, Institut national de la recherche agronomique, 62 p.
- El Fadili M., Leroy P.L. (1997). Utilisation de la race D'man en croisement. In : Boulanouar B., Mattes-Guerrero A., Morkramer G., Ait Hroch A. éds., Actes de la journée d'étude sur la race D'man, Errachidia, Maroc, 9-12 décembre 1997, p. 63-80.
- El Fadili M., Leroy P.L. (2000). Comparaison de trois races de croisement terminal pour la production des agneaux croisés de boucherie au Maroc. *Ann. Méd. Vét.*, 145: 85-92.
- El Fadili M., Michaux C., Dettileux J., Leroy P.L. (2000a). Comparison of five crossbreeding types involving Timahdite, D'man and improved terminal sire breeds of sheep: ewe reproduction, lamb survival and growth performance. *Anim. Sci.*, 71: 435-441.
- El Fadili M., Michaux C., Boulanouar B., Leroy P.L. (2000b). Environmental and genetic effects on growth in Timahdite and crossbred lambs in Morocco. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 53: 75-83.
- Fahmy M.H., Robert S., Gastonguay F. (1997). Ewe and lamb behavior at parturition in prolific and non-prolific sheep. *Can. J. Anim. Sci.*, 77: 9-15.
- Lahlou-Kassi A., Berger Y. M., Bradford G.E., Boukhliq R., Tibary A., Derqaoui L., Boujenane I. (1989). Performance of D'man and Sardi sheep on accelerated lambing I. Fertility, litter size postpartum anoestrus and puberty. *Small Rum. Res.*, 2: 225-239.
- Mavrogenis A.P. (1996). Environmental and genetic factors influencing milk and growth traits of Awassi sheep in Cyprus. Heterosis and maternal effects. *Small Rum. Res.*, 20: 59-65.
- SAS (1989). SAS/STAT user's guide (version 6, 4th ed.). Gary, NC, USA, SAS Institute Inc.