

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

INSTITUT AGRONOMIQUE ET
VETERINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

MÉMOIRE

Présenté pour l'obtention du
*Diplôme de Master en Biotechnologies et Amélioration Génétique
des Productions Agricoles*
Option : Biotechnologies Animales

**Evaluation de la sélection effectuée par la CNSM à travers
l'analyse génétique des performances de croissance des agneaux
de race D'man**

Présenté et soutenu publiquement Par :

Mlle MOUH Fatima Zahra

Devant le jury composé de :

Président	Pr. DERQAOU I. L.	IAV Hassan II
Rapporteur	Pr. BOUJENANE I.	IAV Hassan II
Examineur	Dr. CHIKHI A.	INRA
Examineur	Mr. MIHI S.	ANOC

Septembre 2013

DEDICACES

Je remercie Allah tout puissant de m' avoir donné la force et le
Courage d'effectuer ce modeste travail, que je dédie :

A la mémoire de mon cher grand-père :
Que ce travail soit une prière sur votre âme.

A mes chers parents :
Pour qui je rends hommage pour tout le sacrifice qu'ils ont enduré pour me voir
un jour réussir.
Que ce travail vous porte ne serait-ce qu'un grain de satisfaction car, rien de ce
que j'ai accompli durant ma vie n'aurait existé si vous n'étiez pas à mes côtés.
Que Dieu vous garde.

A mon professeur BOUJENANE Ismaïl :
Acceptez ce modeste travail en témoignage de ma haute considération et de mon
profond respect

A ma meilleure amie Asmaa et à mes chères Hanae, Laila et Lamiae

A tous mes amis qui sont si nombreux pour en faire une liste nominative :
Merci pour vos soutiens. Vous êtes vraiment les meilleurs amis. J'ai passé avec
vous des bons moments. Merci encore et bonne chance.

REMERCIEMENTS

Avant tout développement sur cette expérience académique, il apparaît opportun de commencer ce mémoire de fin d'études par des remerciements à ceux qui nous ont beaucoup aidé au cours de cette période, et même à ceux qui ont eu la gentillesse d'en faire un moment très profitable.

Nous tenons à remercier tout particulièrement et à témoigner toute notre reconnaissance à Mr. **BOUJENANE Ismaïl**, professeur à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, pour l'expérience enrichissante, pleine d'encouragement et de conseils, que nous avons vécue durant son encadrement de notre travail.

Nous tenons à remercier Dr. **CHIKHI Abdelkader**, ainsi que le personnel de l'INRA d'Errachidia, d'avoir mis à notre disposition les données que nous avons analysées.

Nous tenons à remercier Mr. **MIHI Saïd**, ainsi que tout le personnel de l'ANOC de Rabat, de nous avoir fourni les PV de la CNSM.

Nos remerciements vont également à Monsieur le Président du Jury pour avoir accepté de juger ce mémoire.

Nous présentons nos remerciements au Directeur de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, qui ne cesse de conserver l'image et le rayonnement scientifique et culturel de cet établissement, ainsi qu'à tout le personnel aimable de l'administration et particulièrement celui du Département de Productions et de Biotechnologies Animales.

Nous remercions vivement tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, en particulier ceux du Master BIOAGRI.

Enfin, nous tenons à remercier les étudiants du Master BIOAGRI pour leurs gestes d'amitié.

RÉSUMÉ

Le présent travail a pour objectif l'évaluation génétique des ovins de race D'man du Domaine Expérimental d'Errachidia (DEE) relevant de l'Institut National de la Recherche Agronomique, en l'occurrence, les antenais sélectionnés par la Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM), afin d'évaluer la sélection effectuée par cette dernière. Ainsi, la présente étude a concerné l'analyse des performances de croissance de 4728 agneaux de race D'man nés entre 1988 et 2012. La répartition du nombre d'antenais et du nombre de béliers de lutte selon l'année et la saison a montré que durant la période 2001-2012, 179 antenais ont été sélectionnés et 54 béliers de race D'man ont été reconduits pour la lutte. De même, l'évolution du nombre d'antenais a montré que 93,9% de têtes présentées ont été acceptées par la CNSM. La majorité de ces antenais est classée dans la 3^{ème} catégorie (132 antenais). Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré que l'âge de la mère, le type de naissance, le sexe et la période de naissance ont des effets significatifs sur les poids à la naissance, 30 jours, 90 jours et 135 jours, ainsi que sur les GMQ. L'estimation des composantes de la variance à travers un modèle animal a montré que les héritabilités des effets génétiques directs et maternels des poids à la naissance, 30 jours, 90 jours, à 135 jours des agneaux de race D'man sont généralement faibles et ont varié de 0,02 à 0,15. Toutefois, les héritabilités des effets génétiques maternels sont supérieures à celles des effets génétiques directs, à l'exception de celle relative au poids à 135 jours. Pour les GMQ, les estimations des héritabilités des effets génétiques maternels sont inférieures à celles des effets génétiques directs correspondantes. La part de la variance de l'environnement maternel permanent dans la variance phénotypique est très minime pour les poids à la naissance, à 30 jours et à 90 jours, mais elle est faible pour le poids à 135 jours et les GMQ. En revanche, la variance résiduelle, comme proportion de la variance phénotypique, est très élevée et varie de 0,80 pour le poids à la naissance à 0,87 pour le poids à 135 jours. Les valeurs génétiques additives des antenais sélectionnés par la CNSM sont en général positives, mais sans que ces antenais soient les meilleurs de la population. Il a été conclu qu'il serait possible d'améliorer les performances de croissance des agneaux de race D'man en les sélectionnant sur leurs valeurs génétiques additives, et que cette sélection génétique doit être complétée par une sélection phénotypique effectuée par la CNSM.

Mots clés : ovins, race D'man, CNSM, performances de croissance, héritabilité, sélection, valeurs génétiques.

ABSTRACT

The objective of this work was the genetic evaluation of D'man sheep in the "Domaine Experimental Errachidia" (DEE) of the "Institut National de la Recherche Agronomique", mainly the yearling rams selected by the "Commission Nationale de Sélection et de Marquage" (CNSM), in order to evaluate the quality of work done of the latter. Thus, the current study involved the analysis of growth performance of 4728 D'man lambs born from 1988 to 2012. The distribution of the number of yearling rams according to year and season showed that during the period 2001-2012, 179 yearlings were selected and 54 rams were conducted for mating. Similarly, evolution of yearlings' number showed that 93.9% of those presented were accepted by the CNSM. The majority of them were classified in the 3rd category (132 yearlings). Furthermore, analysis of variance showed that age of dam, type of birth, sex and birth period had significant effects on birth weight, weights at 30 days, 90 days and 135 days and ADG. Variance components estimation using an animal model showed that direct and maternal heritabilities of birth weight, weights at 30 days, 90 days, 135 days were generally low and ranged from 0.02 to 0.15. However, maternal heritabilities were higher than direct heritabilities, except for weight at 135 days. For ADG, maternal heritability estimates were lower than those of their corresponding direct heritabilities. The proportion of permanent maternal environment variance in phenotypic variance was very low for birth weight and weights at 30 and 90 days, but it was small for weight at 135 days and GMQ. In contrast, the residual variance as a proportion of phenotypic variance is very high and varied from 0.80 for birth weight to 0.87 for weight at 135 days. Additive genetic values of yearlings selected by the CNSM were generally positive, but these yearlings were not the best in the population. It was concluded that it would be possible to improve the growth performance of D'man lambs by selecting them on their additive genetic values, and this genetic selection must be completed by phenotypic selection done by the CNSM.

Keywords: sheep, D'man breed, CNSM, growth performance, heritability, selection, genetic values.

TABLE DES MATIÈRES

DEDICACES	II
REMERCIEMENTS	III
RÉSUMÉ.....	IV
ABSTRACT	V
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES PHOTOS	X
LISTE DES ABREVIATIONS.....	X
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	2
1. Présentation de la race D'man.....	3
1.1. Description.....	3
1.2. Performances de reproduction.....	3
1.3. Performances pondérales.....	5
2. Effets des facteurs de l'environnement sur les performances de croissance des ovins.....	5
3. Héritabilités des performances de croissance.....	6
4. Aperçu sur le travail de la Commission Nationale de Sélection et de Marquage.....	8
4.1. Généralités.....	8
4.2. Déroulement du travail de la CNSM	8
4.3. Classification des animaux.....	9
4.4. Actions techniques entreprises dans un troupeau de sélection	9
5. Travail de la CNSM sur la race D'man.....	10
Conclusion.....	12
MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	13
Introduction	14
1. Site de l'étude.....	14

2. Mode de conduite du troupeau	14
2.1. Conduite de la reproduction	14
2.2. Conduite alimentaire	15
<i>2.2.1. Alimentation des brebis</i>	15
<i>2.2.2. Alimentation des agneaux</i>	15
2.3. Conduite sanitaire	15
3. Collecte des données et variables étudiées	16
4. Analyse statistique	16
4.1. Détermination des facteurs de variation	16
4.2. Estimation des héritabilités et évaluation génétique	16
5. Résultats de sélection de la CNSM	17
RÉSULTATS	18
1. Travail de la CNSM	19
2. Analyse des performances des agneaux du DEE	23
2.1. Moyennes arithmétiques	23
2.2. Effets des facteurs de l'environnement	23
<i>2.2.1. Effets des facteurs de l'environnement sur les poids</i>	23
2.2.1.1. Effet de l'âge de la mère.....	23
2.2.1.2. Effet du type de naissance.....	23
2.2.1.3. Effet du sexe de l'agneau.....	24
2.2.1.4. Effet de la période de naissance.....	24
<i>2.2.2. Effets des facteurs de l'environnement sur les GMQ</i>	28
2.2.2.1. Effet de l'âge de la mère.....	28
2.2.2.2. Effet du type de naissance.....	28
2.2.2.3. Effet du sexe de l'agneau.....	28
2.2.2.4. Effet de la période de naissance.....	28
3. Paramètres génétiques	32
4. Evaluation génétique des ovins de race D'man	35

5. Valeurs génétiques additives des antenais et des béliers sélectionnés par la CNSM.....	37
DISCUSSION.....	45
1. Effets des facteurs non génétiques.....	46
2. Paramètres génétiques.....	47
3. Valeurs génétiques additives des antenais et des béliers sélectionnés par la CNSM.....	48
CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS	49
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Distribution de la taille de portée à la naissance des brebis de race D'man	4
Tableau 2. Nombre de femelles et de mâles D'man présentés à la CNSM et acceptés entre 2010 et 2012	11
Tableau 3. Répartition du nombre d'antennais par catégorie et du nombre de béliers de lutte selon l'année et la saison dans le Domaine Expérimental d'Errachidia.....	21
Tableau 4. Moyennes arithmétiques, écarts-types et coefficients de variation des performances de croissance des agneaux de race D'man	25
Tableau 5. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des poids à la naissance et à 30 jours des agneaux de race D'man	26
Tableau 6. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des poids à 90 jours et à 135 jours des agneaux de race D'man.....	27
Tableau 7. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des GMQ des agneaux de race D'man	30
Tableau 8. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) du GMQ 90-135 DES AGNEAUX DE RACE D'man	31
Tableau 9. Estimation des composantes de la variance et des paramètres génétiques des poids à la naissance,30 jours,90 jours,135 jours et des GMQ 0-30,GMQ 30-90 et GMQ 90-135 des agneaux de race D'man à partir de l'analyse unicaractère	33
Tableau 10. Moyennes, minima et maxima des index génétiques directs et maternels des ovins de race D'man pour les performances de croissance.....	36
Tableau 11. Valeurs génétiques additives (Kg) des antennais acceptés par la CNSM dans le DEE.....	38
Tableau 12. Valeurs génétiques additives (Kg) des béliers reconduits pour la lutte par la CNSM dans le DEE.....	42
Tableau 13. Moyennes, minima et maxima des valeurs génétiques additives (Kg) des ovins de race D'man pour les poids selon le mode de naissance	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Evolution du nombre d'anténas de race D'man présentés et acceptés par la CNSM dans le Domaine Expérimental d'Errachidia	21
Figure 2. Evolution du classement des béliers sélectionnés et gardés pour la reproduction dans le Domaine Expérimental d'Errachidia	22

LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Bélier de race D'man	3
Photo 2. Brebis de race D'man	3

LISTE DES ABREVIATIONS

CNSM : Commission Nationale de Sélection et de Marquage

DEE : Domaine Expérimental d'Errachidia

GMQ : Gain Moyen Quotidien

PV : Procès Verbal

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'élevage ovin au Maroc joue un rôle socio-économique important. Il participe au PIB agricole à hauteur de 25,8%, soit 4,8% du PIB total, offre de l'emploi à environ 20% de la population rurale active (MAPM, 2008), participe à 35% dans l'approvisionnement du pays en viande rouge. En outre, il est rencontré dans toutes les régions du pays où il constitue parfois la source essentielle du revenu des agriculteurs.

L'effectif ovin est estimé à près de 17 millions de têtes (MAPM, 20011). Il est caractérisé par une grande diversité de races bien adaptées aux conditions du milieu. Il est composé pour 99% du type dit «local», qui est constitué de 57% d'ovins purs et 43% d'ovins dits «communs». En outre, 40% des ovins purs ont un standard bien défini, le reste est composé de populations non standardisées qui regroupent surtout les ovins dits de montagne. Toutefois, la productivité des brebis de race locale est faible; à peine 0,8 agneau sevré par brebis/an, soit une moyenne de production de viande de 12 kg/brebis/an. Cette faible productivité résulte du fait que la majorité des ovins au Maroc est principalement élevée sur les parcours de faible qualité. Ce qui entraîne des pertes économiques aux éleveurs. Elle s'explique également par la faible efficacité de la reproduction, les faibles aptitudes maternelles des brebis, ainsi que par la croissance et le potentiel de survie des agneaux qui sont réduits (Boujenane et al., 1991 ; Boujenane et al., 2013). Avec une population estimée à 655.000 têtes, bien connue pour ses bonnes aptitudes maternelles et sa prolificité élevée, la race D'man occupe une place de choix dans le système de production ovin marocain (croisements, création de races synthétiques...). Pour améliorer la productivité de la race D'man, la sélection des reproducteurs est essentielle. Cette sélection est actuellement réalisée par la Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM) 1 ou 2 fois par an chez les éleveurs du berceau de la race. Elle est basée principalement sur l'apparence externe de l'animal, sa conformation et son mode de naissance. Toutefois, pour que la sélection soit efficace, il faudrait qu'elle soit basée sur les valeurs génétiques additives des animaux.

L'objectif du présent travail est d'estimer les valeurs génétiques des ovins de race D'man du Domaine Expérimental d'Errachidia, de lister les animaux retenus par la CNSM et de vérifier leurs valeurs génétiques additives afin d'évaluer la qualité du travail effectué. Mais pour aboutir aux valeurs génétiques des animaux, il est nécessaire auparavant de déterminer les facteurs de l'environnement et d'estimer les paramètres génétiques des performances de croissance et ensuite d'estimer les valeurs génétiques additives des animaux.

REVUE
BIBLIOGRAPHIQUE

1. Présentation de la race D'man

1.1. Description

La race D'man est l'une des races ovines les plus importantes au Maroc. Son berceau est localisé essentiellement dans les vallées de Ziz, Draâ et Dadès, ainsi que dans les oasis de Tata et Assa Zag (Bouix et al. 1974 ; Boujenane, 1999).

La race D'man est de taille moyenne et du type longiligne. Sa tête est fine et étroite avec des oreilles longues et tombantes. Chez les mâles, on note la présence d'une crinière de poils. Les cornes sont absentes chez les deux sexes ; caractère qui différencie la race D'man des autres races locales marocaines. La tête et la toison peuvent être entièrement noires, brunes, blanches ou présenter une combinaison de deux ou trois couleurs (Boujenane, 1999) (Photos 1 et 2).

Les ovins D'man sont élevés en stabulation permanente, en troupeaux de petites tailles (une dizaine de têtes). L'alimentation provient essentiellement de l'exploitation agricole. Elle se compose généralement de luzerne, d'orge, de déchets de dattes et d'autres sous-produits agricoles.



Photo 1. Béliers de race D'man

Photo 2. Brebis de race D'man

1.2. Performances de reproduction

La race D'man est très précoce ; son âge à la puberté est de 7 mois, contre 10 mois pour la plupart des autres races marocaines (Boujenane, 2006). La saison sexuelle de la brebis D'man est longue (10 mois) et son anoestrus post-partum est court (50 jours). Quant à la durée de chaleurs, elle est de 12 à 72 heures. Le taux d'ovulation est en moyenne de 2,5 à 3,5 (Boujenane, 1999). La durée de gestation varie de 149 à 151 jours et l'intervalle entre agnelages fluctue entre 6 – 9 mois. Le poids à la lutte est en moyenne de 35,7 kg (Roudies, 1998 ; Benmira, 1999 ; El Idrissi, 2000 ; Boujenane, 2006).

La brebis de race D'man est connue pour sa fertilité élevée. À la suite d'une saillie naturelle, le taux de fertilité est en moyenne de 86,9% (Boujenane et al., 1982). Par ailleurs, Roudies (1998), Benmira (1999) et El Idrissi (2000) ont indiqué que les brebis D'man ont une fertilité de 85%. En outre, la fertilité diffère selon l'âge de la brebis. Elle est plus élevée chez les brebis adultes que chez les antenaises (Ben Lakhal, 1983 ; Chafik, 1986 ; Ben Ahmed, 1991). La fertilité des brebis de race D'man est également influencée par la saison de lutte. Les brebis luttées en été sont plus fertiles que celles saillies en automne (Bouix et al., 1977). Les brebis de race D'man ont une prolificité élevée qui varie selon le mode de conduite. La plus faible taille de la portée à la naissance (1,46) a été rapportée par Arif (1978) chez les éleveurs de la vallée de Draa, et la plus élevée (2,67) a été trouvée par Bouix et al. (1974) dans la station de l'INRA de Tafilalet. Les fréquences des tailles de portée sont de 36,8% pour un, 46,5% pour deux, 14,6% pour trois, 2,55% pour quatre, 0,41% pour cinq, 0,09% pour six et 0,02% pour sept agneaux (Tableau 1) (Boujenane, 1996 ; 2006).

Tableau 1. Distribution de la taille de portée à la naissance des brebis de race D'man

Moyenne	Nombre	Taille de portée à la naissance							Références
		1	2	3	4	5	6	7	
2,18	732	27,2	39,8	22,8	8,5	1,1	0,5	-	Bouix et al. (1974)
1,79	482	36,7	48,8	13,5	1,0	-	-	-	Harrouni (1977)
2,03	273	22,7	54,6	19,8	2,6	0,4	-	-	Ben Lakhal et al. (1980)
1,59	2742	49,3	43,2	67,8	0,62	0,04	-	-	Boutgayout (1980)
1,84	82	37,8	43,9	14,6	3,7	-	-	-	Lahlou-Kassi & Marie (1985)
2,04	240	30,2	41,2	23,7	4,1	0,4	0,4	-	Boujenane et al. (1988a)
2,11	1852	26,4	43,6	23,5	5,4	0,8	0,2	0,1	Boujenane et al. (1988b)
1,97	70	32,9	44,3	17,1	4,3	1,4	-	-	Boujenane (1989)
2,24	148	23,6	40,5	26,4	8,1	0,7	0,7	-	Bradford et al. (1989)
1,74	4299	40,5	46,6	11,1	1,5	0,2	-	-	Ben Ahmed (1991)
2,27	882	18,6	47,1	25,3	7,00	1,60	0,30	0,10	Kerfal & Lberji (1997)
1,87	11802	36,8	46,5	14,6	2,55	0,41	0,90	0,02	Moyenne

Source : Boujenane (1996 ; 2006)

Chez les agneaux de race D'man, le taux de mortalité entre la naissance et 90 jours est en moyenne de 11,0% (Boujenane, 2006). 85,9% des mortalités ont lieu entre la naissance et l'âge de 10 jours (Boujenane et al., 2013). L'âge moyen au décès des agneaux entre la naissance et le sevrage est de 8,87 jours (Boujenane et al., 2013).

1.3. Performances pondérales

Les poids des agneaux de race D'man sont en moyenne de 3,4 kg, 5,9 kg, 11,4 kg et 13,1 kg respectivement à 10, 30, 70 et 90 jours. La croissance moyenne est de 100 g/j entre 10 et 30 jours et de 140g/j entre 30 et 70 jours. Les poids des agneaux à la naissance varient selon le type de naissance. Ainsi, le poids à la naissance varie de 2,9 kg pour les agneaux nés simples à 1,9 kg pour les nés triples et plus. De plus, le poids à la naissance des agneaux nés doubles, triples et quadruples représente respectivement 87, 72 et 62% de celui des agneaux nés simples (Boujenane et Kerfal, 1990).

2. Effets des facteurs de l'environnement sur les performances de croissance des ovins

Le poids à la naissance et les poids avant sevrage des agneaux ont tendance à augmenter avec l'âge des mères. Ils sont faibles chez les agneaux issus des primipares et élevés chez ceux nés des brebis adultes. Boujenane et Mharchi (1992) ont rapporté que l'âge de la mère a un effet significatif sur le poids à la naissance et le poids à 30 jours, mais pas sur le poids à 90 jours, ni les GMQ 0-30 et 30-90 des agneaux de race Béni Guil. Les agneaux issus des brebis adultes ont des poids à la naissance et à 30 jours plus élevés que ceux nés des jeunes mères. La supériorité est respectivement de 9,6% et 8,9% (Boujenane et Mharchi, 1992).

Chez la race Barbarine, l'âge de la mère présente une influence significative sur tous les caractères de croissance des agneaux, y compris pour la croissance entre 70 et 90 jours lorsque l'agneau dépend moins de sa mère. Ce sont les primipares qui produisent les agneaux les moins lourds (Aloulou, 1990). En revanche, les performances de croissance les plus élevées sont obtenues chez les agneaux issus des mères âgées de 5 ans. Une chute des performances des agneaux a été observée au-delà de 7 ans d'âge des brebis.

Murayi (1985) a rapporté que l'âge de la mère a un effet significatif sur le poids à la naissance du mouton à queue grasse longue de Rwanda. En effet, les agneaux nés de primipares sont plus légers que les agneaux nés de mères âgées.

Le sexe a un effet très hautement significatif sur tous les caractères de croissance des agneaux. En effet, les mâles sont, à tous les âges, plus lourds que les femelles et réalisent les croissances les plus rapides. Ainsi, à la naissance, les mâles ont pesé 0,23 kg de plus que les femelles pour la race Boujaâd et 0,20 kg pour la race Sardi. De même, les agneaux mâles des races Boujaâd et Sardi ont réalisé des poids plus élevés que ceux des femelles (Chikhi, 2000 ;

Chikhi, 2002). L'écart de poids entre les deux sexes augmente avec l'âge des agneaux ; il passe de 6,9% à la naissance, à 7,4% à 30 jours, puis à 9,6% à 90 jours. En outre, Khombé (1985) sur les moutons du Zimbabwe et Murayi (1985) sur le mouton à queue grasse longue du Rwanda ont observé que les mâles sont toujours plus lourds que les femelles. Les mêmes résultats ont été signalés au centre de Kolda (1982).

Le type de naissance a un effet très hautement significatif sur toutes les performances de croissance des agneaux (Khaldi, 1989). En effet, les nés simples ont des poids plus élevés et des croissances plus rapides que les agneaux issus de portées doubles. Les différences entre les deux catégories d'agneaux sont de 33,1%, 33,9%, 26,7%, 34,5% et 17,4% respectivement pour les poids à la naissance, à 30 jours et à 90 jours, ainsi que les GMQ0-30 et GMQ30-90 (Boujenane et Kansari, 2002). Chez les agneaux des races Boujaâd et Sardi, les nés simples sont plus lourds à la naissance que les agneaux nés doubles respectivement de 0,77 kg et de 0,66 kg (Chikhi, 2002). En outre, les agneaux des races Boujaâd et Sardi nés simples ont, à tous les âges, des poids plus lourds que les agneaux nés doubles (Chikhi, 2000 ; Chikhi, 2002).

La saison de naissance et l'année de naissance sont des facteurs qui influencent tous les caractères de croissance (Fall et Collab, 1982 ; Khombé, 1985). L'effet de la saison de naissance est ressenti sur l'évolution des poids des agneaux de race D'man, puisque les agneaux nés au printemps ont des poids aux âges types plus élevés que les agneaux nés pendant les autres saisons (Bouix et Kadiri, 1975). Ceci montre que les performances de croissance des agneaux sont hautement tributaires des conditions du milieu.

3. Héritabilités des performances de croissance

Les héritabilités des effets additifs directs estimées chez les agneaux de race Boujaâd sont de 0,24 pour le poids à la naissance, 0,24 pour le poids à 30 jours, 0,20 pour le poids à 90 jours, 0,15 pour le GMQ 0-30 et 0,13 pour le GMQ 30-90 (Chikhi et Boujenane, 2004). Chez les agneaux de race Sardi, ces estimations sont respectivement de 0,45, 0,23, 0,36, 0,12 et 0,31 (Chikhi et Boujenane, résultats non publiés). Par ailleurs, les héritabilités des effets additifs maternels chez les agneaux des races Boujaâd et Sardi sont respectivement de 0,19 et 0 pour le poids à la naissance, de 0,08 et 0,06 pour le poids à 30 jours, de 0,04 et 0,02 pour le poids à 90 jours de 0,06 et 0,06 pour le GMQ 0-30 et de 0,02 et 0,01 pour le GMQ 30-90 (Chikhi et

Boujenane, 2004). Par ailleurs, en utilisant le modèle père chez les agneaux de race Sardi, l'estimation de l'héritabilité est de 0,21 pour le poids à la naissance, 0,08 pour le poids à 30 jours, 0,10 pour le poids à 90 jours, 0,04 pour le GMQ 0,30 et 0,07 pour le GMQ 30-90 (Boujenane et al., 2001).

Chez les agneaux de race Béni Guil, les héritabilités des poids à la naissance, à 30 jours, à 90 jours, et des GMQ 0-30 et GMQ 30-90 sont respectivement estimées à 0,15, 0,08, 0,12, 0,06 et 0,21 selon la méthode des composantes de la variance et à 0,43, 0,32, 0,20, 0,24 et 0,07 selon la méthode de régression mère-descendant. (Boujenane et Mharchi, 1992).

Chez la race Barbarine, avec un modèle animal à effet direct seulement, les valeurs des héritabilités directes estimées sont relativement élevées et varient de 0,14 pour les GMQ30-90 jours à 0,22 pour le poids à 1 mois. Avec un modèle animal à effets direct et maternel, l'action des effets maternels sur la croissance des agneaux, mesurée par l'héritabilité maternelle, est trouvée plus importante que l'héritabilité des effets directs. Ainsi, les valeurs des héritabilités maternelles obtenues pour les poids à la naissance, à 1 mois et à 3 mois sont respectivement de 0,083, 0,081, 0,07, alors que celles de l'héritabilité directe sont plus faibles et respectivement égales à 0,004, 0,001 et 0,001. Ceci pose la question du modèle de description des performances de croissance des agneaux en milieu semi-aride, et notamment en première hypothèse, sur l'importance des phénomènes de variation de l'état corporel en relation avec les processus de mobilisation - reconstitution des réserves (Bedhif et Djemali, 1998).

Les corrélations génétiques des effets directs et les corrélations phénotypiques entre les caractères de croissance sont toutes positives et moyennes à élevées pour les races Sardi et Boujaâd (Chikhi, 2000, 2002). Les corrélations génétiques directes sont plus élevées que les corrélations phénotypiques correspondantes. D'une manière générale, les corrélations génétiques et phénotypiques sont élevées entre les poids adjacents et entre les poids et les GMQ correspondants. Les corrélations tendent à diminuer au fur et à mesure que l'intervalle qui sépare les poids augmente. Les corrélations génétiques directes varient de 0,73 à 0,91 pour la race Boujaâd et de 0,43 à 1,00 pour la race Sardi. Les corrélations phénotypiques oscillent de 0,18 à 0,90 pour la race Boujaâd et de 0,46 à 0,98 pour la race Sardi. Ces corrélations montrent que la sélection sur l'un des caractères de croissance aboutirait à une amélioration des autres caractères (Chikhi, 2000, 2002).

4. Aperçu sur le travail de la Commission Nationale de Sélection et de Marquage

4.1. Généralités

La Commission Nationale de Sélection et de Marquage (CNSM) est désignée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime sur proposition de l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC). Elle a pour but de sélectionner les meilleurs antenais et antenaises, âgés de 12 à 18 mois, chez les éleveurs sélectionneurs à titre de descendance des races locales (Timahdite, Sardi, Béni Guil, Boujaâd, D'man et DS) et les races à viande d'origine importée (Ile de France, Mérinos Précoce et Caussenard du Lot). La CNSM passe une fois par an chez chaque éleveur des races locales de parcours et les races d'origine importée et une à deux fois par an chez ceux de la race D'man. La CNSM est répartie en sous-commissions par race. Chaque sous-commission est composée d'un expert de la race et des membres représentant les services techniques de l'ANOC et du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. Le travail de la CNSM consiste à :

- sélectionner les antenais qui répondent au standard de la race et aux normes zootechniques et sanitaires fixées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime ;
- Exécuter la sélection dans les zones « berceau de race » arrêtées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime;
- Marquer les animaux sélectionnés et encocher les animaux non sélectionnés ;
- Classer les antenais choisis ;
- Etablir un procès verbal de sélection et signer les certificats de pureté de race.

4.2. Déroulement du travail de la CNSM

La CNSM commence par donner aux animaux un maximum de liberté de circulation dans le parc de tri. Durant cette phase, les membres de la CNSM se concentrent sur le type de la race de ces animaux. Ensuite, ils procèdent à l'examen des animaux pour déceler des défauts. Le président de la commission collecte les avis individuels des membres de la commission. En cas de litige entre les membres, la CNSM recourt au vote. En cas d'égalité des voix, la décision du président est déterminante.

4.3. Classification des animaux

La CNSM juge phénotypiquement les antenais et les antenaises nés l'année d'avant et issus de mères et de pères inscrits et identifiés, classe les mâles sur la base de données zootechniques et les inscrit officiellement au Livre Généalogique de chaque race ovine.

Selon sa conformité au standard de la race, sa conformation, son état général, ses performances..., l'antennais est classé en une certaine catégorie (super, 1^{ère} catégorie, 2^{ème} catégorie et 3^{ème} catégorie) et un Certificat d'Inscription au Titre de la Descendance est délivré à son propriétaire. Pour les antenaises, la CNSM se prononce uniquement soit pour leur utilisation dans les troupeaux de sélection ou de multiplication, soit pour leur élimination (Boujenane, 1999).

- La catégorie super n'est octroyée qu'aux antenais très performants et indemnes de tout défaut tel qu'il soit.
- La première catégorie, les animaux de cette catégorie doivent être bien performants et réguliers sans défaut majeur ou toléré.
- La deuxième catégorie est donnée aux produits présentant des qualités.
- La troisième catégorie, cette dernière est donnée aux mâles présentant quelques défauts tolérés.

4.4. Actions techniques entreprises dans un troupeau de sélection

Toutes les actions de sélection sont réalisées par les techniciens des groupements sous la supervision des animateurs et de la Cellule d'Amélioration Génétique (CAG). Les principales actions menées dans un troupeau de sélection sont :

- **Inventaire.** C'est la 1^{ère} action à réaliser. Il consiste à transcrire les numéros d'identification (tatouage) de l'ensemble des ovins présents sur l'exploitation, tout en s'assurant de leurs inscriptions au livre généalogique de la race concernée. Cet inventaire doit être réalisé entre les mois de mai et juillet pour les élevages en sélection. Ces inventaires sont ensuite transmis à la CAG qui centralise tous les inventaires des troupeaux pour arrêter le nombre total des sélectionneurs adhérents à l'ANOC et arrêter l'effectif total des brebis en sélection.
- **Déclaration de lutte.** Les déclarations de lutte sont des documents qui comprennent la liste des brebis mises en lutte (les numéros de tatouage), l'effectif des brebis mises en lutte, la liste des béliers utilisés (les numéros de tatouage et le classement), la période de lutte et la liste des brebis réformées, vendues ou décédées. Cette

opération est réalisée entre les mois de mai et de juin. Ces documents sont saisis sur support informatique pour constituer :

- La base de données des brebis inscrites et du contrôle de performances ;
 - La base de données des béliers inscrits et utilisés en lutte (connaissance de la paternité des produits en cas de lutte contrôlée).
- **Déclaration de naissance et de pesée.** Les naissances et les 4 pesées des agneaux sont répertoriées dans le registre spécial « déclaration de naissance et de pesées ».
 - **Identification.** Elle consiste à mettre un tip tag à la naissance de l'agneau et un tatouage réalisé sur les agneaux sevrés au plus tard avant le 15 juillet. Le numéro du tatouage doit porter le millésime de l'année de naissance et le numéro de série. En général, il correspond à celui porté sur le tip tag.
 - **Présélection des antenais et des antenaises.** La présélection des antenais et des antenaises est une opération qui consiste à écarter et à réformer les animaux les moins performants ainsi que ceux qui présentent des défauts phénotypiques ou issus de pères ou de mères non inscrits au livre généalogique.
 - **Préparation des antenais et des antenaises à la CNSM.** Au mois de décembre de chaque année, la CAG reçoit les listes des animaux à présenter à la CNSM (2^{ème} présélection) et fait une première vérification des données des animaux, les renvoie aux techniciens pour les confronter une 2^{ème} fois avec les numéros des animaux existants dans le troupeau. Après cette dernière vérification, la CAG élabore des listes définitives des animaux à présenter.

5. Travail de la CNSM sur la race D'man

En 2012, l'ANOC dispose d'un réseau de 953 éleveurs sélectionneurs de race D'man. Ces éleveurs ont présenté 7454 antenaises et 5996 antenais à la CNSM dont respectivement 7044 et 5392 ont été acceptés (Tableau 2). Parmi les antenais acceptés en 2012, la majorité sont de 3^{ème} catégorie. En effet, 0,17% des antenais acceptés sont classés en catégorie Super, 1,67% en 1^{ère} catégorie, 5,90% en 2^{ème} catégorie et 92,3% en 3^{ème} catégorie.

Tableau 2. Nombre de femelles et de mâles D'man présentés à la CNSM et acceptés entre 2010 et 2012

Année	Catégorie des troupeaux	Nombre d'éleveurs	Femelles		Mâles		Qualité des mâles			
			Présentées	Acceptées	Présentés	Acceptés	Super	1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
2010	Elite	22	751	726	548	502	1	65	108	328
	Descendance	384	4655	4215	3680	2897	0	0	60	2837
	Total	406	5406	4941	4228	3399	1	65	168	3165
2011	Elite	36	689	678	551	535	0	83	106	346
	Descendance	751	5909	5669	4787	4348	0	0	166	4182
	Total	787	6598	6347	5338	4883	0	83	272	4528
2012	Elite	41	775	768	566	559	9	90	149	311
	Descendance	912	6679	6276	5430	4833	0	0	169	4664
	Total	953	7454	7044	5996	5392	9	90	318	4975

Source : ANOC (2012)

Conclusion

La race D'man est une race prometteuse qui jouit de performances de reproduction exceptionnelles. Les performances de croissance sont faibles et soumises à l'influence de plusieurs facteurs du milieu (âge de la mère, type de naissance, sexe, saison et année de naissance). Ces facteurs doivent être pris en considération lors de l'estimation des paramètres génétiques et de l'évaluation génétique. L'ANOC a un réseau important d'éleveurs dans le berceau de la race D'man qu'il est nécessaire de bien encadrer pour l'amélioration des performances de la race.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Introduction

L'objectif de ce travail consiste en l'évaluation génétique a posteriori des ovins de race D'man du Domaine Expérimental d'Errachidia, en l'occurrence les antenais sélectionnés par la CNSM, afin d'évaluer la sélection effectuée par cette dernière.

1. Site de l'étude

Les données utilisées pour l'évaluation génétique ont été collectées au Domaine Expérimental d'Errachidia (DEE) de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Le DEE est situé dans l'étage bioclimatique saharien, à une longitude de 4,25° Est, une latitude de 31,75° Nord et à une altitude de 1060 m. La pluviométrie annuelle moyenne est généralement faible et irrégulière, et varie de 50 à 250 mm. La température annuelle moyenne est de l'ordre de 23°C, oscillant entre 10°C en hiver et 35°C en été.

Le DEE s'étend sur une superficie de 17,5 ha. Les cultures fourragères qui y sont pratiquées sont l'orge et la luzerne.

2. Mode de conduite du troupeau

2.1. Conduite de la reproduction

Au Domaine Expérimental d'Errachidia, les brebis ont été conduites au rythme de deux agnelages par an de 1988 à 1993, puis au rythme de trois agnelages en deux ans à partir de 1994. Les brebis sont soumises à une lutte contrôlée qui a lieu à trois périodes différentes: du 1^{er} février au 15 mars, du 1^{er} octobre au 15 novembre et du 1^{er} juin au 15 juillet. Ces luttes se traduisent par trois périodes d'agnelage en été, au printemps et en automne. La détection des chaleurs se fait matin et soir pendant une demi-heure. Ainsi, 2 béliers détecteurs de chaleurs munis de tabliers protecteurs passent dans les différents lots de brebis. Celles détectées en chaleur sont présentées au géniteur. A la fin de la journée, la date de lutte de la brebis est enregistrée sur le registre de lutte. Cette opération de contrôle des chaleurs se fait quotidiennement jusqu'à la fin de la période de lutte. Les agnelles sont mises à la reproduction vers l'âge de 11 mois avec un poids vif moyen de 37 kg.

2.2. Conduite alimentaire

2.2.1. Alimentation des brebis

Au Domaine Expérimental d'Errachidia, l'élevage D'man est de type intensif. Les animaux sont en stabulation permanente et reçoivent leur alimentation en bergerie. L'alimentation des brebis est basée essentiellement sur la luzerne (en vert ou en foin).

De plus, les animaux reçoivent l'orge et le sorgho en vert, le foin de vesce avoine et de la paille. Les aliments concentrés, notamment la pulpe sèche de betterave, le son, l'orge grain, le tourteau de tournesol, les déchets et noyaux de dattes et le complément minéral vitaminé, sont utilisés.

2.2.2. Alimentation des agneaux

L'alimentation des agneaux au cours du premier mois de leur vie est exclusivement lactée.

A partir du deuxième mois, les agneaux reçoivent un concentré composé d'orge, du tourteau de tournesol et du CMV à volonté. De 30 à 45 jours d'âge, le mélange distribué a une valeur nutritive de l'ordre de 18% de MAT (matières azotées totales) et de 1 UF/kg MS (matières sèches). De 46 à 135 jours d'âge, la valeur nutritive du mélange est d'environ 16% de MAT et de 1 UF/kg MS. En plus, les agneaux disposent du foin de luzerne et de l'eau à volonté. Les agneaux sont sevrés à l'âge de 90 jours et les agneaux séparés des agnelles afin d'éviter les saillies précoces qui peuvent nuire au développement corporel futur des femelles.

2.3. Conduite sanitaire

Pour éviter les maladies telles que les entérotoxémies, les parasitismes interne et externe, les animaux ont fait l'objet de vaccinations et de traitements réguliers.

- Pour l'ensemble du troupeau:
 - Bain antiparasitaire contre la galle, les tiques et autres parasites externes en juillet, souvent après la tonte.
 - Pour les brebis, au dernier tiers de gestation: vaccination contre les entérotoxémies, traitement antiparasitaire interne (strongyloses gastro-intestinales) et traitement préventif des bronchites.
- Pour les agneaux:
 - A la naissance: désinfection du cordon ombilical avec la teinture d'iode.
 - A 30 jours: première vaccination contre les entérotoxémies.
 - Entre 45 et 60 jours: rappel de la vaccination contre les entérotoxémies.
 - A 90 jours d'âge: traitement antiparasitaire interne.

3. Collecte des données et variables étudiées

Pendant la période des naissances, les agneaux sont identifiés par une boucle d'oreille du type tip tag. Ils sont pesés dans les 12 heures qui suivent leur naissance et les informations relatives au numéro de la mère, à la date de naissance, au sexe et au type de naissance sont enregistrées. Par la suite, les agneaux sont pesés régulièrement toutes les deux semaines. Les dates de décès des agneaux sont également enregistrées. Les poids étudiés sont les poids à la naissance, 30 jours, 90 jours et 135 jours. Ils ont été calculés par interpolation linéaire en utilisant les pesées appropriées. En plus des poids, la vitesse de croissance a été étudiée en utilisant le gain moyen quotidien (GMQ) de 0 à 30 jours, de 30 à 90 jours et de 90 à 135 jours. Ces GMQ ont été calculés à partir des poids aux âges-types correspondants.

4. Analyse statistique

4.1. Détermination des facteurs de variation

La présente étude a concerné l'analyse des performances de croissance de 4728 agneaux de race D'man nés entre 1988 et 2012. L'analyse des données a été faite par la méthode des moindres carrés en utilisant la procédure GLM du logiciel SAS. Le modèle statistique utilisé a inclus les effets fixes de l'âge de la mère (6 niveaux : $\hat{\text{a}}\leq 18$ mois, $18 < \hat{\text{a}} \leq 24$ mois, $24 < \hat{\text{a}} \leq 30$ mois, $30 < \hat{\text{a}} \leq 36$ mois, $36 < \hat{\text{a}} \leq 42$ mois et $\hat{\text{a}} > 42$ mois), le type de naissance (4 niveaux : simple, double, triple et quadruple ou plus), le sexe (2 niveaux : femelle et mâle) et la période de naissance (39 niveaux). Ce dernier facteur est la combinaison à la fois de la saison de naissance (3 niveaux : printemps, été et automne) et de l'année de naissance (25 niveaux : 1988, 2012). Les interactions entre les facteurs ont été supposées négligeables et n'ont pas été testées. Lorsque l'effet d'un facteur s'avère significatif, une comparaison des moyennes ajustées des différentes classes est réalisée par l'option pdiff.

4.2. Estimation des héritabilités et évaluation génétique

Les composantes de la variance des différentes variables ont été estimées en utilisant le programme MTDFREML (Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood) (Boldman et al., 1995). Le modèle mixte unicaractère utilisé est :

$$y = Xb + Za + Wm + Se_p + e$$

avec y est le vecteur des observations, b est le vecteur des effets fixes avec la matrice

d'incidence X , $a \sim (0, A\sigma_a^2)$ est le vecteur des effets génétiques directs avec la matrice d'incidence Z , $m \sim (0, A\sigma_m^2)$ est le vecteur des effets génétiques maternels avec la matrice d'incidence W , $e_p \sim (0, I_c\sigma_{ep}^2)$ est le vecteur des effets aléatoires de l'environnement permanent maternel avec la matrice d'incidence S et $e \sim (0, I_n\sigma_e^2)$ est le vecteur des effets aléatoires résiduels. σ_a^2 est la variance des effets génétiques directs, σ_m^2 est la variance des effets génétiques maternels, σ_{ep}^2 est la variance de l'environnement permanent maternel et σ_e^2 est la variance résiduelle. A est la matrice des relations génétiques additives, I_c et I_n sont des matrices identité de dimensions égales respectivement au nombre de mères et au nombre d'observations.

Pour être sûr que la convergence est atteinte, plusieurs exécutions ont été effectuées en utilisant à chaque fois comme valeurs initiales celles obtenues à l'exécution précédente. La convergence est considérée atteinte lorsque la valeur de $-2\log$ likelihood est inférieure à 10^{-8} et ne change pas d'une exécution à l'autre au niveau de la 3^{ème} décimale. Les composantes de la variance utilisées pour estimer les héritabilités directes et maternelles des caractères étudiés, ainsi que les valeurs génétiques additives et les valeurs génétiques maternelles des animaux (agneaux, pères et mères) pour les différents caractères sont celles obtenues à la dernière itération.

5. Résultats de sélection de la CNSM

Pour comparer les valeurs génétiques des antenais, estimées à partir des performances de croissance des agneaux et de leurs apparentés, avec les résultats de la CNSM, nous nous sommes basés sur les PV de cette dernière. Ainsi, les numéros des antenais et des antenaises sélectionnés, ainsi que les numéros des béliers reconduits pour la lutte, sont issus des répertoires individuels d'inscription définitive au livre généalogique des mâles et des femelles établis par le Président de CNSM à chaque tournée de sélection dans le troupeau de race D'man du Domaine Expérimental d'Errachidia. Ces PV existent depuis 2001 jusqu'à 2012, sauf en 2009. Au cours de cette période, il y a des années où deux tournées ont été effectuées et d'autres années où une seule tournée a été réalisée.

RÉSULTATS

1. Travail de la CNSM

La répartition du nombre d'atenais par catégorie selon l'année et la saison et du nombre de béliers de lutte selon l'année et la saison est rapportée au Tableau 3. Ainsi, durant la période 2001-2012, 179 atonais ont été sélectionnés et 54 béliers ont été reconduits pour la lutte dans le Domaine Expérimental d'Errachidia, soit presque 12 atonais sont en moyenne sélectionnés à chaque passage de la CNSM. De même, la figure 1 montre l'évolution des nombres d'atenais présentés à la CNSM et acceptés. Le nombre d'atenais présenté à chaque passage a varié de 4 à 28, alors que le nombre d'atenais accepté a fluctué également entre 4 et 28. En moyenne, 93,9% d'atenais présentés sont acceptés par la CNSM.

Tableau 3. Répartition du nombre d'anténais par catégorie et du nombre de béliers de lutte selon l'année et la saison dans le Domaine Expérimental d'Errachidia

Année	Saison	Total présenté	Total accepté	Classement des anténais			Béliers de lutte	
				Super	1 ^{ère}	2 ^{ème}		3 ^{ème}
2001	Printemps	10	9	0	0	0	9	3
	Automne	19	18	0	0	0	18	7
2002	Printemps	9	9	9	0	0	0	0
	Automne	15	15	0	0	0	15	4
2003	Automne	19	19	0	2	17	0	5
2004	Printemps	28	28	0	0	0	28	6
	Automne	18	17	0	0	0	17	5
2005	Automne	0	0	0	0	0	0	5
2006	Printemps	17	15	0	0	5	10	5
	Automne	10	6	0	0	0	6	0
2007	Printemps	0	0	0	0	0	0	3
2008	Printemps	5	5	0	0	3	2	0
	Automne	8	8	0	2	4	2	0
2010	Printemps	12	12	0	0	0	12	2
	Automne	8	7	0	0	0	7	4
2011	Automne	4	4	0	0	0	4	4
2012	Printemps	7	7	0	1	4	2	1
Total		189	179	9	5	33	132	54

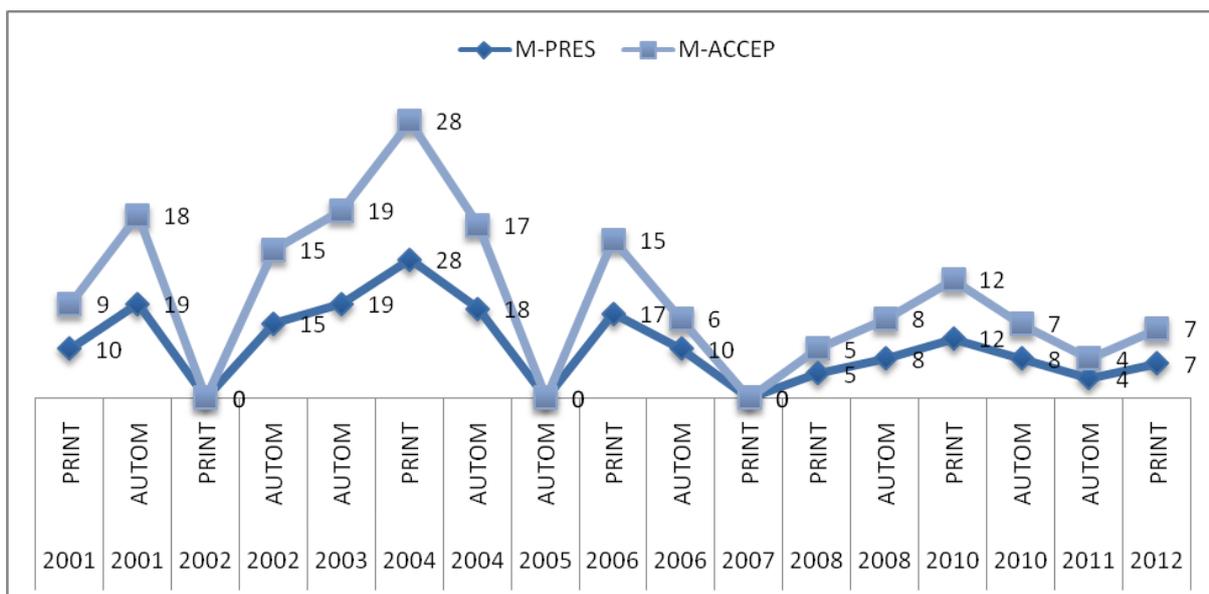


Figure 1. Evolution du nombre d'anténas de race D'man présentés et acceptés par la CNSM dans le Domaine Expérimental d'Errachidia

Durant la période 2001-2012, la majorité des antenais du DEE acceptés par la CNSM est classée dans la 3^{ème} catégorie (132 antenais), suivi de la 2^{ème} catégorie (33 antenais), tandis que la 1^{ère} catégorie et la catégorie super n'ont concerné respectivement que 5 et 9 béliers, soit respectivement 73,7%, 18,4%, 2,79% et 5,03% (Figure 2).

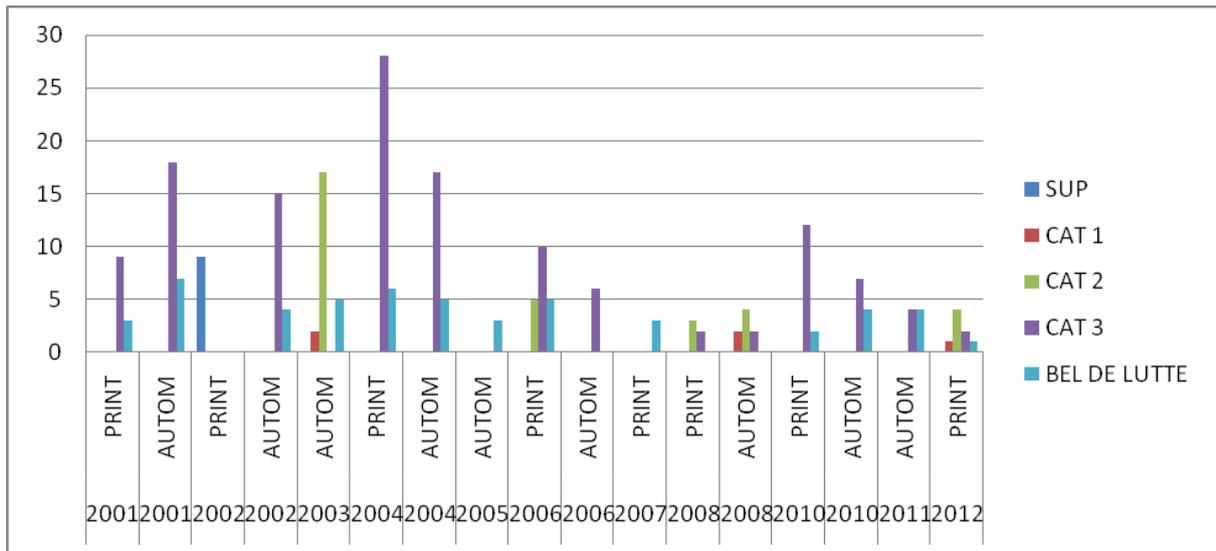


Figure 2. Evolution du classement des béliers sélectionnés et gardés pour la reproduction dans le Domaine Expérimental d'Errachidia

2. Analyse des performances des agneaux du DEE

2.1. Moyennes arithmétiques

Les moyennes arithmétiques des poids à la naissance, 30j, 90j et 135j des agneaux de race D'man sont respectivement de 2,70, 7,80, 19,7 et 28,2 kg. Concernant les GMQ de la naissance à 30 jours, de 30 à 90 jours et de 90 à 135 jours, les moyennes arithmétiques sont respectivement de 147, 173 et 117 g/j (Tableau 4).

2.2. Effets des facteurs de l'environnement

Dans la présente partie, nous présenterons les résultats des effets des facteurs de l'environnement (âge de la mère, type de naissance, sexe et période de naissance) sur les performances de croissance des agneaux de race D'man. Les moyennes ajustées des poids sont présentées dans les tableaux 5 et 6.

2.2.1. Effets des facteurs de l'environnement sur les poids

2.2.1.1. Effet de l'âge de la mère

L'analyse de la variance a montré que l'âge de la mère a un effet très hautement significatif sur les poids à la naissance, 30 jours, 90 jours et 135 jours ($P < 0,001$). Ainsi, ces poids augmentent progressivement avec l'âge de la mère. Les plus faibles poids ont été enregistrés chez les agneaux issus de brebis âgées de moins de 18 mois, alors que les poids les plus élevés ont été atteints par les agneaux nés de mères âgées de 30 à 36 mois pour le poids à la naissance et par ceux issus de mères d'un âge supérieur à 42 mois pour les poids à 30, 90 et 135 jours. L'augmentation des poids la plus importante a été enregistrée entre les agneaux issus de mères âgées de moins de 18 mois et ceux dont l'âge des mères est compris entre 18 et 24 mois. Elle est de 12,5%, 11,9%, 6,95% et 6,69% respectivement pour les poids à la naissance, 30 jours, 90 jours et 135 jours.

2.2.1.2. Effet du type de naissance

Le type de naissance de l'agneau a un effet très hautement significatif sur les poids des agneaux de race D'man ($P < 0,001$). Les poids les plus élevés ont été enregistrés chez les agneaux nés simples et les plus faibles chez ceux qui sont nés quadruples et plus. Les agneaux nés simples sont plus lourds que ceux nés doubles, triples et quadruples et plus respectivement de 17,0%, 38,4% et 66,8% à la naissance, 21,0%, 52,3% et 77,8% à 30 jours, 14,5%, 34,6% et 52,2% à 90 jours, et 8,67%, 22,6% et 34,2% à 135 jours.

2.2.1.3. Effet du sexe de l'agneau

Les poids des agneaux de race D'man sont influencés par le sexe ($P < 0,001$). Les poids les plus élevés ont été enregistrés chez les agneaux mâles. La différence de poids entre les mâles et les femelles est de 0,19 kg à la naissance, 0,76 kg à 30 jours, 3,30 kg à 90 jours et 6,00 kg à 135 jours.

2.2.1.4. Effet de la période de naissance

La période de naissance a un effet très hautement significatif sur les poids des agneaux ($P < 0,001$). Le poids à la naissance le plus faible a été enregistré au printemps 1988 (2,42 kg) et le plus élevé a été observé au printemps 2005 (3,20 kg). Pour les poids à 30, 90 et 135 jours, les plus faibles poids ont été enregistrés respectivement en été 2010, printemps 2009 et printemps 2009, alors que les plus élevés ont été observés respectivement au printemps 2001, automne 2001 et automne 1993. Les amplitudes sont respectivement de 0,78 kg à la naissance, 1,61 kg à 30 jours, 6,40 kg à 90 jours et 8,10 kg à 135 jours.

Tableau 4. Moyennes arithmétiques, écarts-types et coefficients de variation des performances de croissance des agneaux de race D'man

Variables	Nombre d'observations	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Coefficient de Variation (%)
Poids à la naissance (kg)	4817	2,70	0,71	26,3
Poids à 30j (kg)	4278	7,80	2,01	25,8
Poids à 90j (kg)	4257	19,7	4,56	23,1
Poids à 135j (kg)	3038	28,2	6,05	21,4
GMQ0-30j (g/j)	4857	147	75	51,0
GMQ30-90j (g/j)	4857	173	82	47,4
GMQ90-135j (g/j)	4857	117	103	88,0

Tableau 5. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des poids à la naissance et à 30 jours des agneaux de race D'man

Facteurs de variation	Poids à la naissance		Poids à 30 jours	
	Nombre	Moyennes ajustées ± ET	Nombre	Moyennes ajustées ± ET
Age de la mère (mois)		***		***
Age ≤ 18	873	2,47±0,02 ^a	815	7,23±0,06 ^a
18 < Age ≤ 24	800	2,78±0,02 ^b	737	8,09±0,06 ^b
24 < Age ≤ 30	395	2,92±0,03 ^c	368	8,21±0,09 ^b ^c
30 < Age ≤ 36	789	2,96±0,02 ^c	702	8,28±0,06 ^c
36 < Age ≤ 42	673	2,93±0,02 ^c	592	8,31±0,07 ^c
Age > 42	1198	2,95±0,02 ^c	1041	8,37±0,05 ^c
Type de naissance		***		***
Simple	341	3,57±0,03 ^a	328	10,6±0,08 ^a
Double	1729	3,05±0,01 ^b	1638	8,76±0,04 ^b
Triple	1726	2,58±0,01 ^c	1573	6,96±0,04 ^c
Quadruple et plus	932	2,14±0,02 ^d	716	5,96±0,06 ^d
Sexe		***		***
Femelle	2308	2,74±0,01 ^a	2054	7,70±0,04 ^a
Mâle	2420	2,93±0,01 ^b	2201	8,46±0,04 ^b

¹Les moyennes ajustées d'une même colonne suivies des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

*** P< 0,001

Tableau 6. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des poids à 90 jours et à 135 jours des agneaux de race D'man

Facteurs de variation	Poids à 90 jours		Poids à 135 jours	
	Nombre	Moyennes ajustées ± E.T	Nombre	Moyennes ajustées ± E.T
Age de la mère (mois)		***		***
Age ≤ 18	810	18,7±0,14 ^a	647	26,9±0,20 ^a
18 < Age ≤ 24	733	20,0±0,14 ^b	565	28,7±0,20 ^b
24 < Age ≤ 30	367	20,1±0,20 ^{bc}	171	28,4±0,37 ^b
30 < Age ≤ 36	704	20,3±0,14 ^b	517	28,7±0,21 ^b
36 < Age ≤ 42	585	20,5±0,15 ^{cd}	450	28,8±0,23 ^b
Age > 42	1035	20,6±0,12 ^d	684	28,8±0,19 ^b
Type de naissance		***		***
Simple	323	24,5±0,19 ^a	214	32,6±0,31 ^a
Doubles	1622	21,4±0,09 ^b	1125	30,0±0,14 ^b
Triples	1553	18,2±0,09 ^c	1158	26,6±0,14 ^c
Quadruples et plus	736	16,1±0,13 ^d	537	24,3±0,20 ^d
Sexe		***		***
Femelle	2044	18,4±0,09 ^a	14,82	25,4±0,14 ^a
Mâle	2190	21,7±0,09 ^b	15,52	31,4±0,14 ^b

¹Les moyennes ajustées d'une même colonne suivie des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

*** P < 0,001

2.2.2. Effets des facteurs de l'environnement sur les GMQ

Les moyennes ajustées des GMQ0-30, GMQ30-90 et GMQ90-135 des agneaux sont rapportées dans les tableaux 7 et 8.

2.2.2.1. Effet de l'âge de la mère

L'analyse de la variance a montré que l'âge de la mère a un effet très hautement significatif sur les GMQ de la naissance à 30 jours, de 30 à 90 jours et de 90 à 135 jours ($P < 0,001$). Ces GMQ augmentent progressivement avec l'âge de la mère. Les GMQ les plus faibles ont été enregistrés chez les agneaux issus de mères âgées de moins de 18 mois, alors que les GMQ les plus élevés ont été observés chez les agneaux nés de mères âgées de plus de 42 mois pour les GMQ0-30 et GMQ30-90 et par ceux produits par les brebis âgées de 18 à 24 mois pour le GMQ90-135. Comme pour les poids, l'augmentation la plus importante a été constatée lorsque l'âge des mères passe de moins de 18 mois à un âge compris entre 18 et 24 mois. En effet, les GMQ0-30, GMQ30-90 et GMQ90-135 augmentent respectivement de 11,5%, 4,69% et 3,31%.

2.2.2.2. Effet du type de naissance

Le type de naissance de l'agneau affecte significativement les GMQ des agneaux de race D'man ($P < 0,01$ à $P < 0,001$). Les agneaux nés simples ont réalisé la croissance la plus rapide, alors que ceux nés quadruples et plus ont enregistré la croissance la plus faible. Toutefois, les différences se réduisent au fur et à mesure que l'âge des agneaux augmente. En effet, les différences entre les nés simples et les nés quadruples et plus sont de 111 g/j, 57 g/j et 2 g/j respectivement pour les GMQ0-30, GMQ30-90 et GMQ90-135.

2.2.2.3. Effet du sexe de l'agneau

Les GMQ des agneaux de race D'man sont influencés par le sexe ($P < 0,001$). Les mâles ont réalisé à tous les âges des vitesses de croissance plus rapides que celles des femelles. La vitesse de croissance des mâles est 29 g/j, 43 g/j et 60 g/j plus élevée que celle des femelles respectivement entre la naissance et 30 jours, entre 30 et 90 jours et entre 90 et 135 jours.

2.2.2.4. Effet de la période de naissance

La saison de naissance a un effet très hautement significatif sur les GMQ de la naissance à 30 jours, de 30 à 90 jours et de 90 à 135 jours des agneaux de race D'man ($P < 0,001$). Le

GMQ0-30 le plus faible a été enregistré en été 2012 (135 g/j) et le plus élevé a été observé au printemps 2001 (197 g/j). Pour le GMQ30-90, la valeur la plus faible a été enregistrée au printemps 2009 (144 g/j) et la plus élevée a été observée en automne 2001 (231 g/j). Pour le GMQ90-135, la valeur la plus faible a été enregistrée au printemps 1999 (135 g/j) et la plus élevée a été observée en été 2004 (241 g/j).

Tableau 7. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) des GMQ des agneaux de race D'man

Facteurs de variation	GMQ0-30		GMQ30-90	
	Nombre	Moyennes ajustées ± ET	Nombre	Moyennes ajustées ± ET
Age de la mère (mois)		***		***
Age ≤ 18	815	157±1,79 ^a	804	192±1,61 ^a
18 < Age ≤ 24	737	175±1,81 ^b	728	201±1,62 ^{bc}
24 < Age ≤ 30	367	176±2,58 ^b	363	198±2,31 ^b
30 < Age ≤ 36	702	176±1,84 ^b	690	203±1,65 ^{bc}
36 < Age ≤ 42	592	178±1,98 ^b	580	204±1,78 ^c
Age > 42	1041	179±1,56 ^b	1022	206±1,40 ^c
Type de naissance		***		***
Simple	328	235±2,48 ^a	323	230±2,22 ^a
Double	1638	190±1,16 ^b	1619	211±1,04 ^b
Triple	1572	145±1,18 ^c	1543	188±1,07 ^c
Quadruple et plus	716	124±1,75 ^d	702	173±1,57 ^d
Sexe		***		***
Femelle	2054	164±1,15 ^a	2018	179±1,03 ^a
Mâle	2200	193±1,12 ^b	2169	222±1,00 ^b

¹Les moyennes ajustées d'une même colonne suivie des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

*** P < 0,001

Tableau 8. Moyennes ajustées±erreurs-types (ET) du GMQ 90-135 DES AGNEAUX DE RACE D'man

Facteurs de variation	GMQ 90-135	
	Nombre	Moyennes ajustées ± ET
Age de la mère (mois)		***
Age ≤ 18	645	181±2,17 ^a
18 < Age ≤ 24	565	187±2,27 ^b
24 < Age ≤ 30	171	185±4,07 ^{ab}
30 < Age ≤ 36	515	185±2,35 ^{ab}
36 < Age ≤ 42	449	185±2,53 ^{ab}
Age > 42	678	180±2,13 ^a
Type de naissance		**
Simple	214	182±3,38 ^{ac}
Doubles	1123	189±1,60 ^b
Triples	1152	185±1,55 ^{ab}
Quadruples et plus	534	180±2,24 ^c
Sexe		***
Femelle	1476	154±1,54 ^a
Mâle	1547	214±1,51 ^b

¹Les moyennes ajustées d'une même colonne suivie des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

** P< 0,01

*** P< 0,001

3. Paramètres génétiques

Les estimations des composantes de la variance et des héritabilités des effets génétiques directs et maternels des poids à la naissance, 30 jours, 90 jours, 135 jours et des GMQ0-30, GMQ30-90 et GMQ90-135 des agneaux de race D'man à partir de l'analyse unicaractère sont présentées dans le tableau 9. Les héritabilités des effets génétiques directs et maternels des poids à la naissance, 30 jours, 90 jours, 135 jours des agneaux de race D'man sont généralement faibles. Toutefois, les héritabilités des effets génétiques maternels sont supérieures à celles des effets génétiques directs correspondantes, à l'exception de celle du poids à 135 jours. Les héritabilités des effets génétiques directs des différents poids varient de 0,07 pour le poids à la naissance à 0,15 pour le poids à 135 jours. En revanche, les héritabilités des effets génétiques maternels des différents poids varient de 0,02 à 0,19. Pour les GMQ des agneaux de race D'man, les estimations des héritabilités des effets génétiques maternels sont inférieures à celles des effets génétiques directs correspondantes. Les héritabilités des effets génétiques directs des différents GMQ varient de 0,02 pour le GMQ0-30 à 0,13 pour le GMQ30-90. En revanche, les héritabilités des effets génétiques maternels des différents GMQ varient de 0,02 à 0,04.

La corrélation entre les effets génétiques directs et maternels est moyennement négative pour tous les poids et GMQ, sauf pour le poids à 30 jours pour lequel elle est positive et égale à 0,23.

La part de la variance de l'environnement maternel permanent dans la variance phénotypique est très minime pour les poids à la naissance, 30 jours et 90 jours, mais faible pour le poids à 135 jours et les GMQ. En revanche, la variance résiduelle, comme proportion de la variance phénotypique, est très élevée et varie de 0,80 pour le poids à la naissance à 0,87 pour le poids à 135 jours.

Tableau 9. Estimation des composantes de la variance et des paramètres génétiques des poids à la naissance,30 jours,90 jours,135 jours et des GMQ 0-30,GMQ 30-90 et GMQ 90-135 des agneaux de race D'man à partir de l'analyse unicaractère

Paramètres	Poids à la naissance	Poids à 30J	Poids à 90J	Poids à 135J	GMQ0-30	GMQ30-90	GMQ90-135
σ_d^2	0,02	0,05	1,12	2,95	33,2	199,5	255,6
σ_m^2	0,05	0,43	1,96	0,93	44,5	54,9	35,1
σ_{ep}^2	$0,82 \times 10^{-7}$	$0,45 \times 10^{-7}$	$0,13 \times 10^{-5}$	1,69	241,6	114,0	73,7
σ_e^2	0,26	1,83	8,99	14,59	1585,5	1241,9	2040,1
σ_p^2	0,33	2,35	11,9	19,2	1943,2	1558,6	2338,0
h_d^2	$0,07 \pm 0,03$	$0,02 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,03$	$0,15 \pm 0,05$	$0,02 \pm 0,02$	$0,13 \pm 0,04$	$0,11 \pm 0,04$
h_m^2	$0,16 \pm 0,04$	$0,19 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,04$	$0,05 \pm 0,04$	$0,02 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,02$	$0,02 \pm 0,02$
r_{dm}	$-0,26 \pm 0,24$	$0,23 \pm 0,41$	$-0,11 \pm 0,24$	$-0,54 \pm 0,26$	$1,00 \pm 1,31$	$-0,49 \pm 0,29$	$-0,70 \pm 0,38$
c^2	$0,25 \times 10^{-6}$	$0,19 \times 10^{-7}$	$0,11 \times 10^{-6}$	$0,88 \times 10^{-1}$	0,12	$0,73 \times 10^{-1}$	$0,32 \times 10^{-1}$
e^2	0,80	0,78	0,75	0,76	0,82	0,80	0,87

σ_d^2 = Variance génétique directe, σ_m^2 = Variance génétique maternelle, σ_{ep}^2 = Variance de l'environnement maternel permanent, σ_e^2 =

Variance résiduelle, σ_p^2 = Variance phénotypique, $h_d^2 = \frac{\sigma_d^2}{\sigma_p^2}$ = Héritabilité des effets génétiques directs, $h_m^2 = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_p^2}$ = Héritabilité des effets

génétiques maternels, $c^2 = \frac{\sigma_{ep}^2}{\sigma_p^2}$ = variance de l'environnement maternel permanent comme proportion de la variance phénotype, $e^2 = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_p^2}$ =

variance résiduelle comme proportion de la variance phénotype, r_{dm} = Corrélation entre les effets génétiques directs et maternels.

4. Evaluation génétique des ovins de race D'man

Les moyennes, les minima et les maxima des estimations des valeurs génétiques des effets directs et maternels des ovins de race D'man pour les performances de croissance sont rapportés dans le tableau 10. Ainsi, les valeurs génétiques des effets directs des animaux pour le poids à la naissance ont varié de -0,17 kg à 0,30 kg et celles pour les effets maternels de -0,50 kg à 0,37 kg. Celles des effets génétiques directs pour le poids à 30 jours ont varié de -0,23 kg à 0,38 kg, tandis que celles des effets maternels ont varié de -1,22 kg à 1,38 kg. Pour les effets génétiques directs du poids à 90 jours, les valeurs génétiques ont varié de -1,38 kg à 1,96 kg, alors que celles des effets maternels ont varié de -2,89 kg à 2,33 kg. Quant au poids à 135 jours, les valeurs génétiques directes ont varié de -2,42 kg à 3,75 kg et celles des effets maternels de -1,21 kg à 0,72 kg. Les valeurs génétiques directes de la vitesse de croissance entre la naissance et 30 jours ont varié de -8,27 g à 11,51 g et celles maternelles de -9,58 g à 13,33 g. De même, les valeurs génétiques directes pour la vitesse de croissance entre 30 et 90 jours ont varié de -23,94 g à 26,51 g et celles pour les effets maternels ont varié de -7,00 g à 8,62 g. Quant aux valeurs génétiques directes de la vitesse de croissance entre 90 et 135 jours ont varié de -21,88 g à 26,62 g et celles des effets maternels de -7,07 g à 5,22 g.

Tableau 10. Moyennes, minima et maxima des index génétiques directs et maternels des ovins de race D'man pour les performances de croissance

Caractères	Index	Effectif	Moyenne	Minimum	Maximum
Poids à la naissance (kg)	Direct	4188	0,046	-0,166	0,303
	Maternel	4188	0,011	-0,503	0,367
Poids à 30 jours (kg)	Direct	4310	0,042	-0,231	0,379
	Maternel	4310	0,124	-1,221	1,383
Poids à 90 jours (kg)	Direct	4241	0,212	-1,379	1,958
	Maternel	4241	0,140	-2,885	2,326
Poids à 135 jours (kg)	Direct	3034	0,625	-2,422	3,745
	Maternel	3034	-0,144	-1,211	0,719
GMQ0-30j (g)	Direct	4259	1,115	-8,266	11,507
	Maternel	4259	1,292	-9,575	13,329
GMQ 30-90j (g)	Direct	4193	2,573	-23,943	26,511
	Maternel	4193	-0,326	-7,000	8,624
GMQ 90-135j (g)	Direct	3025	2,890	-21,878	26,619
	Maternel	3025	-1,095	-7,073	5,222

5. Valeurs génétiques additives des antenais et des béliers sélectionnés par la CNSM

Les valeurs génétiques additives des antenais sélectionnés par la CNSM et celles des béliers reconduits pour la lutte sont rapportées respectivement dans les tableaux 11 et 12. Nous constatons tout d'abord que tous les animaux sélectionnés ne possèdent pas d'index. Ceci est dû au fait que nous n'avons pas pu trouver la correspondance entre les numéros de tatouage rapportés dans les PV de la CNSM et les numéros de boucle qui sont utilisés dans la base de données du DEE. En outre, il s'avère qu'excepté quelques antenais sélectionnés et quelques béliers de lutte qui ont des valeurs génétiques additives négatives pour certains caractères, la majorité d'entre eux a des valeurs génétiques positives, ce qui les place ainsi parmi la moitié supérieure de la population. Néanmoins, les valeurs génétiques additives des antenais sélectionnés ne sont pas les plus élevées de la population. Ceci peut être aisément observé en comparant les valeurs génétiques des animaux sélectionnés et les valeurs génétiques maximales rapportées dans le tableau 13 pour chaque caractère et chaque type de naissance. Par conséquent, la sélection phénotypique effectuée par la CNSM a permis de sélectionner des animaux moyens, mais elle n'a pas réussi à déceler les meilleurs animaux de la population.

Tableau 11. Valeurs génétiques additives (Kg) des antenais acceptés par la CNSM dans le DEE

Numéro de boucle	Numéro de tatouage	Mode de naissance ¹	Poids à la naissance	Poids à 30 j	Poids à 90 j	Poids à 135 j
	00011					
	00015					
	00024					
	00033					
	00043					
	00073					
	00078					
	00086					
	00161					
	00178					
	00195					
	00197					
	00211					
	00269					
	00270					
	00271					
	00275					
	00285					
	00293					
	00314					
	00325					
	00326					
	00333					
	00334					
	00335					
	00336					
	00338					
	10001					
	10003					
	10010					
	10011					
	10019					
	10043					
	10062					
	10078					
	10107					
	10159					
	10168					
	10182					
	10183					
	10185					
	10186					

	10198					
	10199					
	10205					
	10207					
	10215					
	10224					
	10225					
	10232					
	10277					
	20003					
5270	20006	T	0.0241	0.1545	1.6456	2.9175
5280	20016	T	0.1096	0.0629	0.1547	0.2786
	20022					
	20024					
	20040					
5310	20047	D	0.2401	0.0603	0.0005	0.7414
	20049					
	20052					
	20055					
	20057					
	20064					
	20066					
	20071					
	20072					
	20076					
	20081					
	20087					
	20096					
	30005					
	30011					
	30017					
	30021					
	30022					
	30026					
	30032					
	30035					
	30038					
	30039					
	30041					
	30042					
	30043					
	30046					
	30047					
	30049					
	30050					

	30051					
	30052					
	30058					
	30064					
	30071					
	30090					
	30092					
	30094					
	30095					
	30079					
	30081					
	30113					
	30114					
	30115					
	30120					
5500	30121	T	0.0522	0.2304	1.0032	2.0831
	30122					
5505	30126	T	0.1440	0.0758	1.1073	3.0214
5520	30141	T	-0.0274	0.1044	1.0008	1.6442
5526	30148	T	0.0293	-0.1059	0.6232	0.9468
	30149					
	30157					
	30159					
	30160					
	30177					
	30180					
	30182					
	30187					
5681	50081	Q	0.0272	0.1358	1.1723	2.0283
5682	50082	Q	0.0272	0.1500	1.1157	1.9378
5685	50085	D	-0.0229	0.0992	-0.1611	-0.5814
5690	50090	Q	0.1644	0.1203	0.7763	2.0516
5696	50096	D	0.0289	0.1033	1.0471	1.0171
5702	50102	T	0.1056	0.1076	0.5537	1.0021
5707	50107	T	0.1781	0.1034	0.1970	0.7141
5711	50111	T	0.1296	0.1347	1.4517	2.9654
5719	50119	D	0.0758	0.0116	0.5954	1.4177
5720	50120	D	0.0758	-0.0028	0.4233	0.8723
5721	50121	D	0.1337	-0.0591	-0.1763	0.2443
5722	50122	D	0.1167	-0.0057	0.0950	0.5616
5723	50123	T	0.0962	0.1854	1.3359	2.4608
5724	50124	T	0.0581	0.1714	1.2801	2.2816
5726	50126	D	-0.0045	0.0879	0.3664	0.4690
5714	50134	S	0.0592	0.0885	0.8939	1.5645
5735	50135	D	0.1820	0.1190	1.2083	2.5878
5760	50137	D	-0.0694	-0.1822	-0.3683	-0.3931

5751	50138	Q	0.1777	0.0265	0.4330	1.8520
5786	50145	Q	0.1143	0.1303	0.3203	1.4795
5746	50146	T	0.0245	-0.0495	0.7271	1.4455
5871	70081	T	0.0169	0.1752	0.5685	-0.2689
5961	70090	T	0.1209	0.2581	1.1889	2.4914
5964	70093	Q	0.0010	0.1683	0.8212	1.3763
5886	70097	T	0.0874	0.1585	0.9092	1.9365
	70100					
5974	70104	D	0.1324	0.0845	0.6447	1.9967
5984	70116	T	0.1355	0.1808	1.1631	2.4444
5985	70118	T	0.1355	0.2088	1.1631	2.3554
5987	70120	D	0.1050	0.0753	0.6082	2.1942
5923	70139	D	0.0375	0.0944	-0.0065	-0.7858
6013	70144	D	0.1037	0.1653	1.4511	2.6932
6015	70146	D	0.0918	0.1208	0.3159	0.7051
	70149					
6111	900011	D	-0.0066	0.1148	0.7538	1.9695
6117	900017	D	0.0967	0.2471	1.3998	3.2976
6123	900023	D	0.0315	-0.0490	-0.1675	-0.4497
6127	900027	D	0.1624	0.2167	1.1473	1.8748
6042	80042	D	0.0846	0.0245	1.2271	2.7942
6053	80053	D	0.0976	-0.0802	-0.0175	0.8706
6054	80054	D	0.0090	-0.0179	-0.0684	-0.0799
6159	900059	D	0.0418	0.0490	0.7718	1.3640
6066	80066	Q	0.3033	0.1871	1.4226	1.9030
6068	80068					
6180	900080	T	0.1440	0.0873	0.2559	1.7687
6183	900083	D	0.1560	0.0485	0.7710	1.6939
6215	926215	D	-0.0411	-0.1033	-0.8204	-1.2977
6228	926228	T	0.1074	0.1171	0.9023	2.0807
6230	926230	D	0.1390	0.1428	0.9589	2.5900
6242	926242	T	0.0630	0.0007	0.0855	0.2952
6248	926248	T	0.0624	0.2127	0.6262	1.3204
6255	926255	D	0.0337	0.0389	0.5249	1.1853
6263	926263	D	0.0586	0.1283	0.5630	0.6769
6284	025284	T	0.0427	0.0995	1.0002	2.2756
6327	025327	D	0.0830	0.0909	0.7459	2.3649
6337	025337	D	0.2106	0.1474	1.2135	1.9893
6347	025347	D	0.1751	0.1288	0.9619	1.5604
	115161					
	115162					
	115163					
	115164					
	115165					
	115166					
	115167					

¹S : Simple ; D : Double ; T : Triple ; Q : Quadruple

Tableau 12. Valeurs génétiques additives (Kg) des béliers reconduits pour la lutte par la CNSM dans le DEE

Numéro de boucle	Numéro de tatouage	Mode de naissance ¹	Poids à la naissance	Poids à 30 j	Poids à 90 j	Poids à 135 j
	4278	T	0.0324	0.0849	0.2993	0.9233
	4240	D	0.1238	0.0759	0.2123	0.5032
	4338					
	4671	D	0.1620	0.1995	0.9242	0.8762
	4694	T	-0.1168	-0.0253	-0.0810	-0.0432
	4684	D	0.0345	0.1154	0.4496	0.8785
	4744	D	0.0507	0.1679	1.7080	3.1913
	4798	Q	0.0776	0.1051	0.5670	1.9273
	4703	T	0.0193	0.1519	0.1662	0.4066
	4731	D	0.1451	0.0105	-0.6315	0.3113
	4744	D	0.0507	0.1679	1.7080	3.1913
	4671	D	0.1620	0.0496	0.9242	0.8762
	4694	T	-0.1168	0.0773	-0.0810	-0.0432
	4671	D	0.1620	0.1995	0.9242	0.8762
	4694	T	-0.1168	-0.0253	-0.0810	-0.0432
	4703	T	0.0193	0.1519	0.1662	0.4066
	4731	D	0.1451	0.0105	-0.6315	0.3113
	4744	D	0.0507	0.1679	1.7080	3.1913
	4996	T	0.0796	0.1621	1.5701	3.0044
	5043	T	0.1281	0.1129	-0.9898	-0.2636
	5025	T	0.0529	-0.0521	0.5678	1.7609
	5077	T	0.1099	0.1773	1.4508	2.0958
	5084	D	-0.0117	-0.0551	0.6020	0.9500
	4838					
	10003					
	10107					
	10043					
	10100					
	10010					
	30121					
	30141					
	30148					
	3126					
	3180					
	30122					
	30127					

	30143					
	30148					
	30181					
	30121					
	30126					
	30141					
	64270					
	64037					
	70097					
	70139					
	50137					
	70120					
	80042					
	80066					
	80053					
	70139					
	90027					

¹S : Simple ; D : Double ; T : Triple ; Q : Quadruple

Tableau 13. Moyennes, minima et maxima des valeurs génétiques additives (Kg) des ovins de race D'man pour les poids selon le mode de naissance

Caractères	Effectif	Moyenne	Minimum	Maximum
Simples				
Poids à la naissance	305	0,049	-0,164	0,248
Poids à 30 jours	328	0,045	-0,188	0,273
Poids à 90 jours	324	0,237	-1,010	1,657
Poids à 135 jours	214	0,660	-1,597	3,435
Doubles				
Poids à la naissance	1499	0,049	-0,157	0,240
Poids à 30 jours	1643	0,043	-0,231	0,379
Poids à 90 jours	1624	0,216	-1,379	1,805
Poids à 135 jours	1125	0,649	-1,925	3,298
Triples				
Poids à la naissance	1560	0,045	-0,166	0,252
Poids à 30 jours	1586	0,041	-0,206	0,312
Poids à 90 jours	1556	0,224	-1,373	1,958
Poids à 135 jours	1158	0,608	-2,422	3,338
Quadruples				
Poids à la naissance	824	0,041	-0,133	0,303
Poids à 30 jours	753	0,039	-0,186	0,360
Poids à 90 jours	737	0,164	-1,222	1,728
Poids à 135 jours	537	0,599	-2,086	3,745

DISCUSSION

1. Effets des facteurs non génétiques

L'effet significatif de l'âge de la mère sur les performances de croissance des agneaux de race D'man est en accord avec les résultats trouvés par Eskandarinasab et al. (2009) sur la race Afshari en Iran, Bahreini Behzadi et al. (2007) sur la race Kermani d'Iran, Boujenane et Chikhi (2006a, b) sur les races Sardi et Boujaâd et Boujenane et Kansari (2002) sur la race Timahdite. La supériorité des poids des agneaux issus des brebis adultes par rapport à ceux des agneaux nés de jeunes mères peut être expliquée, pour le poids à la naissance, par la compétition entre les besoins de croissance de la mère et de son fœtus, et pour les autres poids, par la production laitière plus importante chez les mères adultes comparativement aux jeunes mères. En revanche, ce résultat est contraire à celui trouvé par Ceyhan et al. (2009) sur la race Sakiz et El Kihal (1990) sur la race Timahdite, qui ont rapporté que l'âge de la mère n'a pas d'effet significatif sur les performances de croissance.

Le type de naissance a eu une influence significative sur toutes les performances de croissance de la race D'man. Les agneaux nés simples ont été plus lourds que ceux issus des portées multiples. La supériorité du poids à la naissance des agneaux nés simples a été expliquée par la compétition entre les fœtus multiples vis-à-vis des nutriments disponibles dans l'utérus des mères. Pour les poids ultérieurs, cette supériorité peut être expliquée par l'aptitude de l'agneau né simple à mieux utiliser le lait maternel, ce qui favorise sa croissance. Cette tendance a été constatée pour les agneaux des races Dorper (Kariuki et al., 2010), Afshari en Iran (Eskandarinasab et al., 2009), Lori-Bakhtiari (Vatankhah et al., 2008), Timahdite (Boujenane et Kansari, 2002), D'man (Boujenane et Kerfal, 1990) et Béni Guil (Boujenane et Mharchi, 1992). Cependant, ce résultat est contraire à celui rapporté par Bahreini Behzadi et al. (2007) sur la race Kermani pour laquelle le type de naissance n'a pas eu d'effet significatif sur le poids à la naissance, alors que le poids au sevrage des agneaux a été influencé de façon significative par le type de naissance.

Le sexe a eu un effet significatif sur les poids et les vitesses de croissance des agneaux de race D'man. En effet, la supériorité des mâles par rapport aux femelles a été rapportée par de nombreux auteurs tels que Kariuki et al. (2010) sur la race Dorper, Eskandarinasab et al. (2009) sur la race Afshari, Vatankhah et al. (2008) sur la race Lori-Bakhtiari, Hassan et al. (2003) sur la race locale pure et ses croisés en Ethiopie, Chikhi et Boujenane (2003) sur la Sardi, Boujenane et Kansari (1999) sur la Timahdite. Les mâles enregistrent une vitesse de croissance plus rapide que celle des femelles probablement du fait de leur poids à la naissance plus élevé et leur rendement énergétique meilleur que celui des femelles.

Concernant la période de naissance, les meilleures performances ont été enregistrées au cours des agnelages de printemps pour l'ensemble des caractères étudiés. Cela s'expliquerait par la grande quantité et la bonne qualité des ressources fourragères disponible en cette période.

Ce qui est en accord avec les résultats de Boujenane et Mharchi (1992) sur les agneaux de race Béni Guil.

2. Paramètres génétiques

Les héritabilités estimées des poids à la naissance, 30 jours et 90 jours des agneaux de race D'man sont généralement faibles. Ces estimations indiquent que les poids des agneaux de race D'man sont faiblement héritables et sont très en deçà de celles rapportées par Boujenane et al. (2001) sur la race Sardi (0,21, 0,08 et 0,10 respectivement), Boujenane et Mharchi (1992) sur la race Béni Guil (0,15, 0,08 et 0,12 respectivement), Boujenane et Kerfal (1990) sur la même race (0,34, 0,23 et 0,52 respectivement) à partir de l'analyse basée sur les demi-frères paternels. Cependant, elles sont supérieures ou identiques à celles rapportées par Boujenane et Kansari (2002) sur la race Timahdite pour le poids à la naissance (0,05) et le poids à 30 jours (0,02), mais inférieures pour le poids à 90 jours (0,06). Plusieurs facteurs, tels que la race de l'animal, la variation génétique au sein de la population, la gestion et les conditions environnementales et la méthode de l'estimation des paramètres, pourraient affecter les différences entre les estimations. Ainsi, des estimations élevées des effets directs des poids à la naissance et au sevrage enregistrées chez plusieurs races ont été rapportées par Kariuki et al. (2010) sur la race Dorper (0,18 et 0,21), Kushwaha et al. (2009) sur la race Chokla (0,20 et 0,18), Vatankhah et al. (2008) sur la race Lori-Bakhtiari (0,31 et 0,10), Miraei-Ashtiani et al. (2007) sur la race Sangsari (0,33 et 0,17), Bahreini Behzadi et al. (2007) sur la race Kermani (0,10 et 0,22) et Mandal et al. (2006) sur la race Muzaffarnagari (0,09 et 0,21). Les héritabilités des effets génétiques maternels sont supérieures à celles des effets génétiques directs correspondantes, à l'exception de celle du poids à 135 jours.

Les estimations des héritabilités relativement faibles observées dans cette étude pourraient être expliquées par une mauvaise expression du potentiel génétique de l'agneau à un âge aussi jeune où les effets maternels et environnementaux sont plus importants (Mavrogenis et al., 1980).

Ces résultats montrent qu'il est possible d'améliorer les performances de croissance des agneaux D'man à travers la sélection. Toutefois, plus l'héritabilité d'un caractère est faible, plus son amélioration par la sélection est longue et, par conséquent, onéreuse.

La part de la variance de l'environnement maternel permanent dont la variance phénotypique est en général faible pour tous les caractères. Ce qui indique que les effets de l'environnement permanent de la mère n'ont pas d'influence sur les poids de leurs agneaux ; la croissance des agneaux dépend plus de leur propre potentiel génétique. Par conséquent, on pourrait même tenter de les exclure du modèle d'estimation des composantes de la variance sans pour autant diminuer la précision de l'estimation.

3. Valeurs génétiques additives des antenais et des béliers sélectionnés par la CNSM

L'estimation a posteriori des valeurs génétiques additives des antenais et des béliers sélectionnés par la CNSM pour les caractères de croissance a montré que la sélection phénotypique effectuée a en général réussi à choisir comme géniteurs des antenais d'assez bonne qualité. Toutefois, elle n'est pas arrivée à sélectionner les meilleurs animaux de la population. Ceci a fait sûrement perdre au troupeau un certain gain génétique. En effet, la meilleure méthode de sélection, capable d'aboutir à un progrès génétique notable, est la sélection sur les valeurs génétiques. C'est cette méthode qui devait être mise en avant par la CNSM, surtout chez les éleveurs qui pratiquent le contrôle de performances. La sélection phénotypique doit venir au second plan, c'est-à-dire une fois les antenais sélectionnés sur valeurs génétiques, ils doivent être passés en revue par la CNSM pour des défauts phénotypiques éliminatoires (standard, intégrité de l'appareil reproducteur, qualité des aplombs...). Par ailleurs, le classement en catégories peut être également basé sur les valeurs génétiques des animaux. Ainsi, sur les 50% des antenais à index positifs, les 5% meilleurs sont classés en catégorie super, les 10% suivants en 1^{ère} catégorie, les 15% suivants en 2^{ème} catégorie et les 20% suivants en 3^{ème} catégorie.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS

La présente étude a concerné l'analyse des performances de croissance de 4728 agneaux de race D'man nés entre 1988 et 2012 au Domaine Expérimental d'Errachidia (DEE) de l'Institut National de la Recherche Agronomique.

Il ressort de cette étude que les performances de croissance des agneaux de race D'man sont en général satisfaisantes. Néanmoins, il est nécessaire de continuer à bien encadrer les éleveurs pour que leurs ovins réalisent des performances meilleures.

L'analyse de la variance a montré que les facteurs non génétiques (âge de la mère, type de naissance, sexe et période de naissance) ont largement influencé les performances de croissance des agneaux. Ces facteurs doivent être pris en considération lors de l'estimation des paramètres génétiques et de l'évaluation génétique afin d'effectuer une sélection de qualité.

En général, les héritabilités directes et maternelles des poids et des GMQ des agneaux de race D'man sont généralement faibles. Ceci implique que tout effort de sélection en vue d'améliorer les caractères de croissance des agneaux aboutirait à un progrès génétique annuel faible et nécessiterait plusieurs années avant d'atteindre l'objectif fixé par le programme de sélection.

Les estimations a posteriori des valeurs génétiques des antenais sélectionnés par la CNSM sont moyennes. Ceci indique que la sélection phénotypique effectuée jusqu'à présent n'est pas très efficace pour choisir les meilleurs animaux de la population.

A la lumière de ces résultats, des recommandations pratiques peuvent être proposées :

- La race D'man est réputée pour sa prolificité élevée. Néanmoins, il est recommandé d'améliorer les performances de croissance des agneaux à travers la sélection afin d'augmenter la rentabilité des troupeaux.
- L'amélioration des conditions d'élevage dans toutes ses composantes, surtout l'alimentation des brebis et des agneaux, permettra d'extérioriser le potentiel génétique de la race et d'accroître la productivité des troupeaux.
- La CNSM devrait favoriser la sélection sur les valeurs génétiques, seules garantes à la réalisation d'un progrès génétique appréciable. La sélection phénotypique doit être effectuée sur les animaux déjà choisis sur valeurs génétiques, afin d'éliminer ceux qui ont des défauts phénotypiques éliminatoires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aloulou R. 1990.** Croissance pondérale de la race Barbrine dans le semi-aride tunisien. Coefficient de correction des paramètres génétique. Mémoire de cycle de spécialisation. INAT, Tunis.
- Arif A. 1978.** La place actuelle et les voies d'amélioration de la production ovine dans le système de production de la vallée de Draa. Mémoire 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bedhiaf S., Djemali M. 1998.** Evaluation génétique des ovins viande par le modèle animal. Ann. de l'INAT. 13 (1) : 169-171.
- Behzadi B., Iran M.R., Shahroudi F.E., Van Vleck L.D. 2007.** Estimates of genetic parameters for growth traits in Kermani sheep. Journal of Animal Breeding and Genetics 124 : 296-301.
- Ben Ahmed S. 1991.** Evaluation des performances de croissance et de reproduction de la race ovine D'man en station et dans d'autres élevages des vallées de Draâ et Dadès. Mémoire 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Ben Lakhel M. 1983.** Interprétation des performances de croissance et de reproduction des ovins de races locales conduites en races pures et en croisement à la Ferme d'Application du Gharb. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Benmira A. 1999.** Comparaison des performances des brebis et des agneaux des races DS, D'man et Sardi. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bouix J., Kadiri M., Chari A. 1974.** Performance de la race ovine D'man des palmeraies du Sud Marocain. Al Awamia 52: 47-66.
- Bouix J., Kadiri M., Chari A., Ghanime R., Rami A. 1977.** Fiche signalétique de la race D'man. Hommes, Terre & Eaux 72: 99-108.
- Boujenane I. 1996.** The D'man. In : M.H. Fahmy (Ed.) "Prolific Sheep. CAB International, Wallingford, UK, pp. 109-120.
- Boujenane I. 1999.** Les ressources génétiques ovines au Maroc. Actes Editions, Rabat, 136 p.
- Boujenane I. 2006.** Reproduction and production performance of Moroccan sheep breeds. A review. Animal Breeding Abstracts 74 (7): 1-18.
- Boujenane I., Kerfal M. 1990.** Estimates of genetic and phenotypic parameters for growth traits of D'man lambs. Animal Production 51: 173-178.

- Boujenane I.,** Bradford G.E. 1991. Genetic effects on ewe productivity of crossing D'man and Sardi breeds of sheep. *Journal of Animal Science* 69: 525-530.
- Boujenane I.,** Mharchi A. 1992. Estimation des paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis de race Béni Guil. *Actes Inst. Agro. Vét. (Maroc)* 12 (4): 5- 13.
- Boujenane I.,** Kansari J. 1999. Progrès génétique réalisé sur les performances de croissance des ovins de race Timahdite. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)* 19 (3): 131-138.
- Boujenane I.,** Kansari J. 2002. Estimates of (co) variance due to direct and maternal effects for body weights in Timahdite sheep. *Animal Science* 74: 409-414.
- Boujenane I.,** Chikhi A. 2006. Paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis des races Boujaâd et Sardi au Maroc. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 59 (1-4) : 51-57.
- Boujenane I.,** Boudiab A., El Aich A. 1982. Performances de production des races ovines marocaines. *Actes Inst. Agron. Vét. (Maroc)* 2: 24-48.
- Boujenane I.,** Bradford G.E., Berger Y.M., Chikhi A. 1991. Genetic and environmental effects on growth to one year and viability of lambs from a crossbreeding study of D'man and Sardi breeds. *Journal of Animal Science* 69: 3989-3998.
- Boujenane I.,** M'zian S., Sadik M. 2001. Estimations des paramètres génétiques et phénotypiques des caractères de croissance des ovins Sardi. *Actes Inst.Agron.Vet. (Maroc)* 21 : 177-183.
- Boujenane I.,** Chikhi A., Lakcher O., Ibelbachyr M. 2013. Genetic and environmental factors affecting perinatal and preweaning survival of D'man lambs. *Tropical Animal Health and Production* 45: 1391-1397.
- Chafik A.** 1986. Analyse génétique de la taille de portée et de ses composantes chez les brebis D'man, Sardi et leurs croisées. Mémoire 3^{ème} Cycle Agronomie. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- Ceyhan A.,** Sezenler T., Erdoğan I. 2009. The estimation of variance components for prolificacy and growth traits of sakiz sheep. *Livestock Science* 122: 68-72.
- Chikhi A.** 2000. Caractérisation de la race Sardi au domaine Expérimental INRA Dérroua : performances de reproduction et de production. Mémoire présenté pour l'obtention du Grade d'ingénieur en Chef. INRA, Rabat.
- Chikhi A.** 2002. Caractérisation des ovins de race Boujaâd en station et chez les éleveurs sélectionneurs. Thèse de Doctorat es-Sciences Agronomiques, IAV Hassan II, Rabat.

- Chikhi A.**, Boujenane I. 2003. Caractérisation zootechnique des ovins de race Sardi au Maroc. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 56: 187-192.
- Chikhi A.**, Boujenane I. 2004. Paramètres génétiques des performances de croissance des agneaux de race Boujaâd. 11^{èmes} Rencontres Recherches Ruminants, p.408.
- Chikhi A.**, Boujenane I. 2006. Paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis de races Boujaâd et Sardi au Maroc. *Élev. Méd. vét. Pays trop.* 59 (1-4): 51-57.
- Clément V.** 1999. Estimation des paramètres génétiques des petits ruminants en milieu d'élevage traditionnel au Sénégal. Importance de la structure des données et du choix du modèle d'analyse. Thèse de Doctorat, INA Paris-Grignon, Paris.
- Dalton D.C.**, Knight T.W., Johnson D.L. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 23: 167-173.
- El Fadili M.** 2009. La race Béni Guil: ses performances en race pure et en croisement. *Bulletin de Transfert de Technologie en Agriculture* 172.
- El Idrissi Z.** 2000. Comparaison des performances de reproduction des brebis et de croissance des agneaux des races DS, D'man et Sardi. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Eskandarinasab M.**, Ghafouri-Kesbi F., Abbasi M.A. 2010. Different models for evaluation of growth traits and Kleiber ratio in an experimental flock of Iranian fat-tailed Afshari sheep. *J. Anim. Breed. Genet.* 127 : 26–33.
- Hassen Y.**, Fuerst-Waltl B., Solkner J. 2003. Genetic parameter estimates for birth weight, weaning weight and average daily gain in pure and crossbred sheep in Ethiopia. *J. Anim. Breed. Genet.* 120: 29-38.
- Kariuki M.C.**, Ilatsia E.D., Kosgey I.S., Kahi A.K. 2010. Direct and maternal (co)variance components, genetic parameters and annual trends for growth traits of Dorper sheep in semi-arid Kenya. *Trop. Anim. Health Prod.* 42: 473-481.
- Khaldi, G.**, 1989. Effets directs et maternels sur les caractères de croissance en race ovine Barbarine. *Ann.de l'INRAT.*62 (2).
- Kushwaha B.P.**, Mandal A., Arora A.L., Kumar R., Kumar S., Notter D.R. 2009. Direct and maternal (co) variance components and heritability estimates for body weights in Chokla sheep. *J. Anim. Breed. Genet.* 126: 278-287.
- Mandal A.**, Naser F.W.C., Rout P.K., Notter D.R. 2006. Genetic parameters for direct and maternal effects on body weights of Muzaffarnagari sheep. *Animal science* 82: 133-140.

- MAPM.** 2008. Elevage en chiffres 2007. Service du Suivi Evaluation, Direction de l'Elevage, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Rabat.
- Mavrogenis A.P.,** Louca A., Robinson O.W. 1980. Estimates of genetic parameters for weaning and post-weaning growth traits of Chios lambs. *Animal Production* 30: 217-276.
- Miraei-Ashtiani S.R.,** Reza Seydalian S.A., Shahrabak M.M. 2007. Variance components and heritabilities for body weight trait in Sangsari sheep, using univariate and multivariate animal models. *Small Ruminant Research* 73: 109-114.
- Roudies S.N.,** 1998. Comparaison des performances de la race synthétique ovine DS avec celles des races parentales D'man et Sardi. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Smith G.M.** 1977. Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *Journal of Animal Science* 44: 745-753.
- Tijani A.** 1990. Analyse des performances de croissance et de reproduction chez les ovins de race Timahdite dans l'UREO de Sidi Aissa et les troupeaux de sélection. Mémoire de 3^{ème} Cycle Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Vatankhah M.,** Talebi M.A. 2008. Heritability estimates and correlation between production and reproductive traits in Lori-Bakhtiari sheep in Iran. *South African Journal of Animal Science* 38 (2): 110-118.
- Wiener G.,** Woolliams C., Macleod N.S.M. 1983. The effects of breed, breeding system and other factors on lamb mortality. 1. Causes of death and effects on the incidence of losses. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 100: 539-551.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء تقييم وراثي لأغنام سلالة الدمان المتواجدة بالمحطة التجريبية للراشيدية التابعة للمعهد الوطني للبحث الزراعي، و القيام بتقدير لقيمها الوراثية، خاصة الخرفان المختارة من طرف اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم، من أجل تقييم عمل هذه الأخيرة. وقد همت هذه الدراسة، تحليل قدرات النمو لدى 4728 خروفا من سلالة الدمان مزداة من 1988 إلى 2012.

لقد أظهر توزيع عدد الخرفان والفحول المختارة حسب السنة و الفصل أنه تم انتقاء 179 خروفا و 54 فحلا خلال الفترة المتراوحة بين 2001-2012. كما يبين تطور عدد الخرفان المختارة أن حوالي 93,9 % تم قبولهم من طرف اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم. و تم تصنيف أغلبية هذه الخرفان ضمن الفئة الثالثة (132 خروفا) خلال نفس الفترة. و علاوة على ذلك، أظهر تحليل التباين أن سن النعجة و نوع الولادة و الجنس و موسم الولادة لها تأثير كبير على الوزن عند الولادة و عند 30 يوما، و 90 يوما، و 135 يوما، و كذلك معدل النمو اليومي للوزن.

إن تقدير مكونات التباين عبر نموذج حيواني، أوضح أنه بالنسبة للخرفان من سلالة الدمان يعتبر القيمة الوراثية للتأثيرات الوراثية المباشرة و للأمهات منخفضة عموما و تراوحت بين 0.02 و 0.15 عند الولادة و عند وزن 30 يوما، و 90 يوما، و 135 يوما. في حين، يسجل أن القيمة الوراثية لأثار الجينية للأمهات أكبر من القيمة الوراثية المباشرة، عدا تلك المتعلقة بالوزن ل 135 يوما. بالنسبة لمعدل النمو اليومي للوزن، أظهرت الدراسة أن القيمة الوراثية لأثار الجينية للأمهات أقل من القيمة الوراثية المباشرة. كما تبين أيضا أن نسبة تباين البيئة الدائم للأم ضعيف جدا في التباين المظهري بالنسبة للوزن عند الولادة، 30 يوما، 90 يوما، و ضعيف بالنسبة للوزن عند 135 يوما و متوسط الزيادة اليومية للوزن. وفي المقابل، يبقى التباين المتبقي كنسبة من التباين المظهري عاليا جدا و يتأرجح بين 0,80 بالنسبة للوزن عند الولادة إلى 0,87 للوزن عند 135 يوما. إن القيم الوراثية للخرفان التي تم اختيارها من طرف اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم عادة ما تكون إيجابية، لكن دون أن تكون هذه الخرفان الأفضل في المجموعة. وخلصت الدراسة إلى أنه سيكون من الممكن تحسين نمو الخرفان من سلالة الدمان من خلال تهمين القيم الوراثية الخاصة بهم، و يجب تهمين هذا الاختيار الوراثي عن بالانتقاء المظهري من طرف اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم.

الكلمات المفاتيح: أغنام، سلالة الدمان، اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم، قدرات النمو، القيمة الوراثية للصفة، انتقاء، القيم الوراثية.

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

INSTITUT AGRONOMIQUE ET
VETERINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

أطروحة لنيل دبلوم الماجستير في التقنيات الإحيائية والتحسين الوراثي للإنتاج الزراعي

شعبة : التقنيات الإحيائية الحيوانية

تقييم عملية الانتقاء المنجزة من طرف اللجنة الوطنية للانتقاء والوشم
من خلال التحليل الوراثي لقدرات نمو خرفان سلالة الدمان

قدمت ونوقشت عموميا من طرف :

الآنسة موح فاطمة الزهراء

أمام اللجنة المكونة من :

- | | |
|--|------------------------------------|
| (معهد الحسن الثاني للزراعة و البيطرة) | الرئيس : البروفسور لحسن درقاوي |
| (معهد الحسن الثاني للزراعة و البيطرة) | المقرر : البروفيسور إسماعيل بوجنان |
| (المعهد الوطني للبحث الزراعي) | الممتحن : الدكتور عبد القادر الشخي |
| (الجمعية الوطنية لمربي الأغنام و الماعز) | الممتحن : السيد سعيد ميجي |

شتنبر 2013