

Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux issus du croisement des brebis de races Timahdite, Sardi et Béni Guil avec des béliers de races à viande

Ismail BOUJENANE ¹✧, Driss BERRADA ², Saïd MIHI ³ & Mohamed JAMAÏ ⁴

(Reçu le 10/01/1996 ; Accepté le 21/03/1996)

قدرات التسمين و خاصيات ذبائح الخرفان المنتجة من خلط بين شياه سلالات تيمحضيت، سردي و بني كيل مع فحول من سلالات مستوردة

بين من خلال تحليل قدرات التسمين و خاصيات ذبائح 242 خروف منتوجة من خلط بين شياه سلالات تيمحضيت، سردي و بني كيل مع فحول من سلالاتهم الخاصة و سلالات إيل دوفرانس، ميغنوس بريكوس و سوفوك على أن الخرفان المهجنة أفضل بكثير من خرفان السلالات الأصلية. كما تبين أن سلالة إيل دوفرانس هي التي تليق للتهجين مع شياه السلالات المحلية المغربية.

الكلمات المفتاحية : خروف - تهجين صناعي - تسمين - ذبيحة - إيل دوفرانس - سوفوك - ميغنوس بريكوس.

Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux issus du croisement des brebis de races Timahdite, Sardi et Béni Guil avec des béliers de races à viande

L'analyse des performances d'engraissement et des caractéristiques de carcasses de 242 agneaux issus du croisement des brebis de races Timahdite, Sardi et Béni Guil avec des béliers de leurs races respectives et avec des béliers de races Île de France, Suffolk et Mérinos Précoce a montré que les performances des agneaux croisés sont meilleures que celles des agneaux de races pures. De plus, parmi les races à viande, il semble que la race Île de France est celle qui conviendrait le mieux au croisement avec les brebis de races locales marocaines.

Mots clés: Agneau- Croisement industriel- Engraissement- carcasse- Île de France- Suffolk- Mérinos Précoce

Fattening performance and carcass characteristics of crossbred lambs born to Timahdite, Sardi and Béni Guil ewes and rams of meat breeds

The analysis of fattening performance and carcass characteristics of 242 lambs born to Timahdite, Sardi and Béni Guil ewes mated to rams of their respective breeds and to rams of Ile de France, Suffolk and Mérinos Précoce showed a superiority of crossbred over purebred lambs. Moreover, among the three meat breeds, it seems that Ile de France is the most suitable breed to be crossed to ewes of Moroccan native breeds.

Key words: Lamb- Commercial crossbreeding- Fattening- Carcass- Ile de France- Suffolk- Mérinos Précoce

¹ Département des Productions Animales, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202 Instituts, 10101, Rabat, Maroc

² Service de l'Élevage, DPA d'El Jadida, El Jadida

³ ANOC, 17 Jbel Moussa, Agdal, Rabat

⁴ Service de l'Élevage, ORMVA du Gharb, Sidi Kacem

✧ Auteur correspondant

INTRODUCTION

La carcasse est le produit final de la spéculation viande dans la production animale. Ses caractéristiques quantitatives et qualitatives dépendent fondamentalement du groupe génétique de l'animal et du système de production utilisé. Les agneaux de races locales ont une croissance post-sevrage et une qualité de carcasse modestes (Boujenane *et al.*, 1990). L'utilisation du croisement industriel peut avoir une influence sur ces caractères et permettra non seulement de produire plus, mais également mieux.

L'objectif de cette étude est de dégager les améliorations que pourrait apporter le croisement des brebis de races locales avec des béliers de races à viande et de comparer, entre eux, les différents groupes génétiques issus du croisement.

MATÉRIEL & MÉTHODES

1. Animaux

L'essai d'engraissement a porté sur 242 agneaux issus du croisement des brebis de races Sardi, Timahdite et Béni Guil avec des béliers de races Île de France, Mérinos Précoce, Suffolk, ainsi qu'avec des béliers de mêmes races que les brebis. Ces agneaux sont nés durant les campagnes 1990-91, 1991-92 et 1992-93. Chaque année, lorsque les effectifs le permettent, 10 agneaux (mâles et femelles) de chaque groupe génétique sont choisis au hasard. Le tableau 1 montre la répartition des agneaux selon la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau.

2. Conduite de l'essai d'engraissement

Les agneaux ont été répartis en lots d'engraissement selon leurs groupes génétiques. L'âge moyen des agneaux au début de l'essai d'engraissement est de 113 jours, et le poids moyen est de 26,6 kg chez les croisés et de 20,8 kg chez les agneaux de races pures. L'engraissement proprement dit a commencé après une semaine d'adaptation. La ration distribuée était composée du mélange suivant:

- Foin de luzerne broyé	30 %
- Orge grain	57 %
- Tourteau du tournesol	11 %
- CMV	2 %
Total	100 %

L'alimentation est contrôlée quotidiennement et ajustée de telle sorte que le refus constitue 10 % du distribué. Au démarrage de l'essai, la quantité distribuée est de 900 g/tête.jour. La période d'engraissement a duré 45 jours. Les animaux ont été abattus à un âge moyen de 159 jours.

3. Essai d'engraissement

Les contrôles effectués durant la phase d'engraissement sont les suivants:

- Double pesée des agneaux au début de l'engraissement et pesées simples au milieu et à la fin de la période d'engraissement.
- Contrôle quotidien de l'alimentation par lot (pesée des quantités distribuées et des refus).
- Détermination de la matière sèche sur des échantillons des aliments composant le mélange, mis dans une étuve à 60°C pendant 48 heures.

Tableau 1. Répartition des agneaux utilisés pour l'essai d'engraissement et l'étude de la qualité de la carcasse

Race de la mère	Campagne	Race du père												Total		
		IF		MP		SF		S		T		G				
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F			
S		4	0	2	0	2	0	0	0							8
T	90-91	3	4	4	3	4	3			0	0					21
G		4	4	3	4	4	2					0	0			21
S		4	6	5	5	1	3	8	2							34
T	91-92	5	5	4	6	0	4			6	4					34
G		5	5	5	5	5	4					0	5			34
S		5	5	5	5	0	0	6	4							30
T	92-93	5	5	6	4	0	0			5	5					30
G		8	2	6	4	0	0					5	5			30
Total		79		76		32		20		20		15				242

IF : Île de France ; MP : Mérinos Précoce ; SF : Suffolk ; S : Sardi ; T : Timahdite ; G : Béni Guil ; M : Mâle ; F : Femelle

Les variables étudiées sont le GMQ à l'engraissement, l'indice de consommation et le niveau d'ingestion des agneaux de chaque groupe génétique.

4. Caractéristiques de la carcasse

Le contrôle de la qualité de la carcasse a porté sur 240 agneaux. Les mesures réalisées sont les suivantes:

- Poids vif à l'abattage obtenu après 18 heures de jeûne.
- Poids de la carcasse chaude (la carcasse est pesée 15 minutes après son obtention).
- État d'engraissement: évalué en utilisant les modèles photographiques de Colomer-Rocher (1986). La note 1 correspond aux carcasses très maigres, alors que la note 5 correspond aux carcasses excessivement grasses.
- Conformation: évaluée en utilisant les modèles photographiques de Colomer-Rocher (1986). La note P, codée 1, correspond aux carcasses médiocres, alors que la note E, codée 5, correspond aux carcasses excellentes.
- Poids de l'appareil digestif plein.
- Poids de l'appareil digestif vide.
- Poids du gras mésentérique.
- Poids du gras de rognon.

Pour la variable rendement, on distingue deux types:

- Le rendement économique qui est défini comme le poids de la carcasse chaude sur le poids vif à l'abattage.
- Le rendement vrai qui est défini comme le poids de la carcasse chaude sur le poids vif vide (la différence entre le poids de l'appareil digestif plein et vide permet de calculer le poids vif vide).

5. Analyses statistiques

La détermination des effets des facteurs de variation a été faite par la méthode des moindres carrés en utilisant le logiciel LSMLMW & MIXMDL (Harvey, 1990) qui tient compte des modèles déséquilibrés. Le modèle mixte utilisé pour l'analyse du GMQ à l'engraissement ainsi que les différentes variables relatives à la qualité de la carcasse contient les effets fixés de la race du père (Île de France, Mérinos Précoce, Suffolk, Sardi, Béni Guil et Timahdite), de la race de la mère (Sardi, Béni Guil et Timahdite), du sexe de l'agneau (mâle et femelle) et de la campagne (1990-91, 1991-92 et 1992-93), l'effet aléatoire du père hiérarchisé dans la race du père, les interactions du

1er ordre entre les effets fixés qui se sont avérées significatives au niveau 5%, exceptée celle entre la race du père et la race de la mère qui n'a pas été testée, et une covariable.

La covariable utilisée pour l'analyse du GMQ à l'engraissement est le poids au début de l'engraissement, celle utilisée pour l'analyse du poids à l'abattage et le poids de carcasse est l'âge à l'abattage et la covariable utilisée pour l'analyse de la conformation, l'état d'engraissement, le gras mésentérique et le gras de rognon est le poids vif vide.

Les interactions introduites dans les modèles d'analyse sont l'interaction sexe x campagne de naissance de l'agneau pour le gain à l'engraissement, le rendement économique et le rendement vrai, les interactions race du père x sexe et sexe x campagne de naissance pour le poids à l'abattage et le poids de carcasse, l'interaction race du père x sexe pour la conformation, l'interaction race de la mère x sexe pour l'état d'engraissement, l'interaction race de la mère et campagne de naissance pour le gras mésentérique et les interactions race de la mère x campagne de naissance et sexe x campagne de naissance pour le gras de rognon.

Chaque fois qu'un facteur de variation s'est révélé significatif, un test de comparaison des moyennes à l'aide de la méthode des contrastes est effectué.

RÉSULTATS & DISCUSSION

1. Gain moyen quotidien (GMQ) à l'engraissement

Les moyennes ajustées du GMQ à l'engraissement pour les effets de la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau sont rapportées au tableau 2.

La race du père a un effet significatif sur le GMQ à l'engraissement ($P < 0,01$). Les agneaux issus de pères de race Île de France ont réalisé les meilleures performances ($254 \pm 8,1$ g/j), alors que ceux issus de pères de race Timahdite ont réalisé les performances les plus faibles ($176 \pm 15,8$ g/j), soit un écart de 30,7 %. Nos résultats dépassent celui trouvé par Boujenane *et al.* (1990) dans un essai de croisement des brebis de races Sardi, D'man et leurs croisées avec des béliers de races Île de France et Mérinos Précoce (174 g/j). Quant aux agneaux issus de pères de races locales, nos résultats sont

Tableau 2. Moyennes ajustées et erreurs types (E.T.) du GMQ à l'engraissement (g/j)@

Facteurs de variation	N	Moyennes ajustées ± E.T.
Moyenne générale	242	220 ± 5,4
Race du père	**	
Île de France	79	254 ± 8,1 a
Mérinos Précoce	76	232 ± 7,8 ab
Suffolk	27	245 ± 13,3 a
Sardi	20	201 ± 14,0 c
Béni Guil	20	215 ± 15,0 bc
Timahdite	20	176 ± 15,8 d
Race de la mère	*	
Sardi	72	231 ± 7,8 a
Béni Guil	85	220 ± 7,0 ab
Timahdite	85	210 ± 7,0 b
Sexe de l'agneau	***	
Mâle	129	260 ± 6,0 a
Femelle	113	181 ± 6,7 b
Campagne	NS	
90-91	50	235 ± 11,3
91-92	102	238 ± 9,9
92-93	90	188 ± 14,2
Régression linéaire	***	
Poids au début de l'engraissement		3,10 ± 0,82

@ Les valeurs suivies par la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$); NS : Non significatif ; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$

supérieurs à ceux rapportés par Echiguer (1988) qui a rapporté, pour la période d'engraissement 90-120 jours, des valeurs de 60 g/j pour la race Béni Guil et de 65 g/j pour la race D'man.

L'analyse de la variance a montré un effet significatif de la race de la mère sur le GMQ des agneaux à l'engraissement ($P < 0,05$). Ainsi, les agneaux issus des brebis Sardi et Béni Guil ont réalisé des vitesses de croissance supérieures à ceux issus de brebis de race Timahdite. Les GMQ réalisés par les agneaux issus de ces trois races de brebis sont respectivement de 231, 220 et 210 g/j. Chouli & Oukelmoun (1983) ont aussi signalé la supériorité des agneaux de mères Sardi par rapport à ceux des deux autres races.

Le sexe de l'agneau a montré un effet très hautement significatif sur le GMQ ($P < 0,001$). La différence entre les mâles et les femelles est de 79 g, soit 30,4 % en faveur des mâles. La supériorité des mâles par rapport aux femelles a été rapportée par plusieurs auteurs (Echiguer, 1988 ; Boujenane *et al.*, 1990).

La campagne de naissance de l'agneau n'a pas un effet significatif ($P > 0,05$) sur le GMQ durant

l'engraissement. Durant la campagne 1992-93, les agneaux ont réalisé le gain le plus faible (188 g), contre 235 g pendant la campagne 1990-91 et 238 g en 1991-92.

L'interaction entre le sexe de l'agneau et la campagne de naissance est significative ($P < 0,001$). Les différences entre les GMQ des agneaux mâles et femelles, qui étaient très élevées (124 g) et en faveur des mâles durant la campagne 1990-91, se sont réduites pendant les campagnes 1991-92 à 45g et 1992-93 à 64g en faveur des mâles.

Le coefficient de régression du GMQ durant l'engraissement sur le poids au début de l'engraissement est égal à 3,10 ($P < 0,001$).

2. Niveau d'ingestion

Les quantités ingérées exprimées en g de MS/kg $P^{0,75}$.j et en kg MS/animal.j sont portées dans le tableau 3. Ainsi, les agneaux issus de pères de race Île de France ont en moyenne les niveaux d'ingestion les plus élevés soit 102, 108 et 100 g de MS/kg $P^{0,75}$.j respectivement pour les agneaux de pères de race Île de France et issus de mères de races Sardi, Béni Guil et Timahdite, alors que les agneaux Timahdite ont les niveaux d'ingestion les plus faibles (78 g de MS/kg $P^{0,75}$.j). Par ailleurs, il semble que les agneaux issus de mères de race Béni Guil ingèrent plus que les agneaux nés de mères de races Sardi ou Timahdite.

Tableau 3. Niveau d'ingestion et indice de consommation

Génotype de l'agneau	Niveau d'ingestion gMS/kg $P^{0,75}$.j	kgMS/Ani.j	Indice de consommation kg MS/kg GP
Île de France x Sardi	102	1,41	4,9
Île de France x Béni Guil	108	1,51	6,2
Île de France x Timahdite	100	1,38	5,9
Mérinos Précoce x Sardi	96	1,25	5,5
Mérinos Précoce x Béni Guil	102	1,32	6,0
Mérinos Précoce x Timahdite	99	1,22	5,8
Suffolk x Sardi	101	1,09	5,1
Suffolk x Béni Guil	109	1,43	6,2
Suffolk x Timahdite	104	1,38	5,9
Sardi	87	0,89	4,7
Béni Guil	94	1,03	5,5
Timahdite	78	0,78	6,2
Total	98	1,24	5,7

GP : Gain de Poids ; MS : Matière Sèche

3. Indice de consommation

L'indice de conversion ou indice de consommation des agneaux de chaque groupe génétique, exprimé en kg MS/kg de gain de poids, est rapporté au tableau 3. Les résultats montrent qu'il y a des différences entre les groupes génétiques et que les agneaux Sardi et Île de France x Sardi sont les plus efficaces avec un indice de consommation respectivement de 4,7 et 4,9, alors que les agneaux croisés Île de France x Béni Guil, Suffolk x Béni Guil et Timahdite purs ont les indices de consommation les plus élevés (6,2). Il apparaît que les agneaux croisés de mères de race Béni Guil ingèrent plus, mais transforment moins bien les aliments.

Les indices de conversion trouvés sont inférieurs à ceux rapportés par Rihani *et al.* (1989), qui ont cité des indices variant entre 6,9 et 8,4. Toutefois, nos valeurs sont supérieures à celles rapportées par Güney & Biçer (1986) chez les agneaux mâles Île de France x Awassi et Awassi purs et qui sont respectivement de 3,3 et 3,8.

4. Poids vif à l'abattage et poids de la carcasse chaude

Les moyennes ajustées du poids vif à l'abattage et du poids de la carcasse chaude pour les effets de la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau sont rapportées au tableau 4.

La race du père a un effet significatif aussi bien sur le poids vif à l'abattage que sur le poids de la carcasse ($P < 0,001$). Les agneaux de pères de race Île de France ont un avantage net par rapport aux agneaux des autres groupes génétiques. Les poids vifs à l'abattage enregistrés varient de 38,7 kg pour les agneaux issus de pères de race Île de France à 25,8 kg pour les agneaux Timahdite, soit une différence de 12,9 kg, ce qui représente un écart de 33,3 %. Pour atteindre le même poids que les agneaux issus de pères de race Île de France, c'est à dire 38,7 kg, et avec les mêmes vitesses de croissance réalisées durant la période d'engraissement, les agneaux issus de pères de races Timahdite, Béni Guil, Sardi, Mérinos Précoce et Suffolk nécessitent respectivement 73j, 45j, 51j, 17j et 8 jours d'engraissement supplémentaires.

L'effet de la race du père a aussi été très marquée en ce qui concerne le poids de la carcasse chaude, et là aussi les agneaux issus de pères de race Île de

France dépassent largement ceux des autres groupes génétiques. Les différences enregistrées entre les agneaux de pères de race Île de France et les agneaux des autres groupes génétiques sont de 2,5 kg, 0,9 kg, 5,7 kg, 5,6 kg et 7,0 kg respectivement pour les agneaux issus de pères Mérinos Précoce, Suffolk, Sardi, Béni Guil et Timahdite. Toutefois, la supériorité des agneaux issus de pères de race Île de France n'est pas en accord avec les résultats de Wolf *et al.* (1980) qui ont trouvé, dans un essai de comparaison de six races de pères, que les agneaux de pères Suffolk ont des caractéristiques de carcasse supérieures à ceux nés des pères de race Île de France. D'autre part, l'effet du père dans la race du père s'est révélé significatif aussi bien pour le poids vif à l'abattage que pour le poids de la carcasse chaude ($P < 0,05$).

L'analyse de la variance n'a pas montré un effet significatif de la race de la mère sur le poids vif à l'abattage et le poids de la carcasse chaude ($P > 0,05$), bien que les agneaux issus de mères de race Timahdite présentent un léger désavantage par rapport à ceux issus de mères de races Sardi ou Béni Guil.

Tableau 4. Moyennes ajustées (M.A.) et erreurs types (E.T.) du poids vif à l'abattage (kg) et du poids de la carcasse chaude (kg)¹

Facteurs de variation	Poids à l'abattage		Poids de carcasse	
	N	M.A. ± E.T.	N	M.A. ± E.T.
Moyenne générale	240	32,2 ± 0,69	240	15,6 ± 0,37
Race du père		***		***
Île de France	79	38,7 ± 0,87 a	79	19,2 ± 0,46 a
Mérinos Précoce	76	34,7 ± 0,92 b	76	16,7 ± 0,49 b
Suffolk	27	36,8 ± 1,46 a	27	18,3 ± 0,77 a
Sardi	18	28,4 ± 1,69 cd	18	13,5 ± 0,89 c
Béni Guil	20	29,1 ± 1,53 c	20	13,6 ± 0,81 c
Timahdite	20	25,8 ± 1,62 d	20	12,2 ± 0,86 c
Race de la mère		NS		NS
Sardi	70	33,0 ± 0,87	70	15,8 ± 0,46
Béni Guil	85	32,3 ± 0,85	85	15,8 ± 0,45
Timahdite	85	31,4 ± 0,83	85	15,2 ± 0,44
Sexe de l'agneau		***		***
Mâle	129	35,2 ± 0,75 a	129	16,7 ± 0,40 a
Femelle	111	29,3 ± 0,87 b	111	14,5 ± 0,46 b
Campagne		***		***
90-91	50	31,4 ± 2,13 b	50	13,5 ± 1,12 b
91-92	100	28,0 ± 1,19 a	100	14,0 ± 0,63 a
92-93	90	37,3 ± 1,49 b	90	19,2 ± 0,78 b
Régression linéaire		***		***
Âge à l'abattage	-	0,13 ± 0,03	-	0,08 ± 0,02

¹ Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$); NS: Non significatif; *** $P < 0,001$

Le sexe de l'agneau a un effet significatif sur le poids vif à l'abattage et sur le poids de la carcasse ($P < 0,001$). La différence entre les deux sexes est de 5,9 kg pour le poids vif à l'abattage et de 2,2 kg pour le poids de la carcasse, en faveur des mâles. L'effet du sexe sur le poids vif à l'abattage a été rapporté par Boujenane *et al.* (1990).

Le poids à l'abattage et le poids de carcasse sont significativement influencés ($P < 0,001$) par la campagne de naissance. Le poids à l'abattage et le poids de carcasse enregistrés durant la campagne 1992-93 (37,3 et 19,2 kg) sont plus élevés à ceux enregistrés en 1990-91 (18,8% et 42,2%) et 1991-92 (33,2% et 37,1 %).

Les interactions race du père x sexe et sexe x campagne ont significativement influencé les poids à l'abattage et de carcasse ($P < 0,05$). Il semble que les différences entre les agneaux mâles et femelles sont plus élevées dans le cas des agneaux croisés que dans le cas des agneaux de races pures. De même, ces différences sont larges durant les campagnes 1990-91 et 1992-93, mais faibles pendant la campagne 1991-92.

Les coefficients de régression des poids à l'abattage et de carcasse sur l'âge à l'abattage sont respectivement de 0,130 et 0,080 ($P < 0,001$). Leymaster & Jenkins (1993) ont trouvé des coefficients de régression du poids de la carcasse sur l'âge à l'abattage de 0,150 et 0,157 pour les agneaux croisés issus respectivement de pères de races Texel et Suffolk.

5. Rendement économique et rendement vrai

Les moyennes ajustées du rendement économique et du rendement vrai pour les effets de la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau sont rapportées au tableau 5.

La race du père a un effet significatif ($P < 0,01$) aussi bien sur le rendement économique que sur le rendement vrai. Le rendement économique le plus élevé est observé chez les agneaux issus de pères de race Île de France (50,1 %), alors que les agneaux nés de pères de race Béni Guil ont le plus faible rendement, soit 47,7%, ce qui représente 2,4 % d'écart. Quant au rendement vrai, il varie de 57,2 % chez les agneaux de pères de race Île de France à 54,4 % chez ceux de race Béni Guil, soit un écart de 2,8 %. Il apparaît donc que les agneaux issus de pères de race Île de France ont produit plus de carcasse que ceux des autres groupes génétiques.

Nos valeurs sont proches de celles obtenues par El Hilali (1987) et qui sont de 47,9 pour le rendement économique et 54,9 pour le rendement vrai chez les agneaux de races locales. Par contre, elles sont plus élevées que celles rapportées par Güney & Biçer (1986) et Güney (1990).

D'autre part, l'effet du père dans la race du père s'est révélé non significatif sur le rendement économique et le rendement vrai ($P > 0,05$).

L'analyse de la variance a montré un effet significatif de la race de la mère sur le rendement économique et sur le rendement vrai ($P < 0,05$). À cet égard, il est à signaler que les agneaux issus de mères Béni Guil ont réalisé les meilleurs rendements: 49,3% pour le rendement économique et 56,5% pour le rendement vrai. Bourfia & Touchberry (1993) n'ont pas observé de différences entre les rendements économiques des agneaux issus d'un croisement diallèle incluant les races D'man, Béni Guil et Sardi.

Tableau 5. Moyennes ajustées (M.A.) et erreurs types (E.T.) du rendement économique (%) et du rendement vrai (%)¹

Facteurs de variation	Rendement économique		Rendement vrai	
	N	M.A. ± E.T.	N	M.A. ± E.T.
Moyenne générale	240	48,7 ± 0,24	240	55,8 ± 0,19
Race du père		**		***
Île de France	79	50,1 ± 0,32 a	79	57,2 ± 0,27 a
Mérinos Précoce	76	48,8 ± 0,34 b	76	56,0 ± 0,28 b
Suffolk	27	49,1 ± 0,59 ab	27	56,6 ± 0,48 a
Sardi	18	48,2 ± 0,65 b	18	56,1 ± 0,57 ab
Béni Guil	20	47,7 ± 0,67 b	20	54,4 ± 0,57 d
Timahdite	20	48,2 ± 0,68 b	20	54,7 ± 0,57 cd
Race de la mère		*		**
Sardi	70	48,1 ± 0,36 a	70	55,5 ± 0,32 b
Béni Guil	85	49,3 ± 0,32 ab	85	56,5 ± 0,28 a
Timahdite	85	48,6 ± 0,32 b	85	55,5 ± 0,28 b
Sexe de l'agneau		***		***
Mâle	129	47,8 ± 0,27 a	129	55,2 ± 0,23 a
Femelle	111	49,6 ± 0,30 b	111	56,4 ± 0,26 b
Campagne		***		NS
90-91	50	46,5 ± 0,54 a	50	55,4 ± 0,49
91-92	100	47,7 ± 0,40 b	100	55,7 ± 0,36
92-93	90	51,7 ± 0,67 c	90	56,4 ± 0,62

¹ Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$); NS: Non significatif ; *** $P < 0,001$

Le sexe de l'agneau affecte d'une manière significative le rendement économique et le rendement vrai ($P < 0,001$). En effet, les femelles

présentent un avantage par rapport aux mâles, aussi bien pour le rendement économique que pour le rendement vrai. Les valeurs obtenues pour ces deux variables sont: 49,6 et 56,4% pour les femelles contre 47,8 et 55,2 % pour les mâles. Concernant le rendement économique, ceci pourrait être expliqué par le fait que les mâles ingèrent plus d'aliments que les femelles et ont, par conséquent, des réservoirs gastriques beaucoup plus développés, donc plus lourds.

L'analyse de la variance a montré que la campagne de naissance a un effet significatif sur le rendement économique ($P < 0,001$), mais non significatif sur le rendement vrai ($P > 0,05$). Les rendements économiques sont de 46,5% durant la campagne 1990-91 de 47,7% durant 1991-92 et 51,7% durant les campagnes 1992-93.

L'interaction sexe x campagne de naissance a un effet significatif sur le rendement économique et le rendement vrai ($P < 0,01$). Les différences qui étaient élevées et en faveur des femelles en 1990-91 se sont réduites en 1991-92 et encore plus en 1992-93.

6. Conformation et score de l'état d'engraisement

Les moyennes ajustées de la conformation et du score de l'état d'engraisement pour les effets de la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau sont rapportées au tableau 6.

L'effet de la race du père est significatif ($P < 0,05$), aussi bien sur la conformation que sur l'état d'engraisement. Les agneaux issus de pères de race Île de France ont réalisé le meilleur score avec 4,2 pour la conformation, ce qui classe ces agneaux dans la catégorie très bonne, mais les agneaux ont enregistré 4,4 pour l'état d'engraisement, ce qui correspond à la catégorie grasse. Par contre, les agneaux Sardi purs ont réalisé le score le plus faible avec 3,2 pour la conformation et 3,5 pour l'état d'engraisement. La supériorité des agneaux croisés de pères de race Île de France par rapport à ceux issus de pères de race Mérinos Précoce, en ce qui concerne la note de conformation, a été aussi rapportée par Boujenane *et al.* (1990).

Par ailleurs, l'effet du père dans la race du père s'est révélé significatif pour la conformation et l'état d'engraisement ($P < 0,001$) et les écarts les plus importants ont été enregistrés chez les agneaux de pères Suffolk.

L'analyse de la variance n'a pas montré un effet significatif de la race de la mère aussi bien pour la conformation que pour le score de l'état d'engraisement ($P > 0,05$). Les scores réalisés par les agneaux issus de mères de races Sardi, Béni Guil et Timahdite sont respectivement de 3,8; 3,9 et 3,7 pour la conformation et de 4,0; 4,0 et 4,1 pour l'état d'engraisement.

Le sexe de l'agneau n'a aucun effet significatif sur sa conformation ($P > 0,05$), mais un effet significatif sur son état d'engraisement ($P < 0,05$). Les scores de conformation réalisés par les mâles et les femelles sont pratiquement identiques (3,8), alors que le score de l'état d'engraisement est de 3,9 pour les mâles et 4,1 pour les femelles.

La campagne de naissance a un effet significatif ($P < 0,001$) sur le score de conformation et de l'état d'engraisement. Les notes les plus faibles ont été enregistrées pendant la campagne 1990-91 (3,3 et 3,5) et les plus élevées ont été obtenues durant la campagne 1992-93 (4,3 et 4,5).

Tableau 6. Moyennes ajustées (M.A.) et erreurs types (E.T.) de la conformation et du score de l'état d'engraisement¹

Facteurs de variation	Conformation		Etat d'engraisement	
	N	M.A. ± E.T.	N	M.A. ± E.T.
Moyenne générale	232	3,8 ± 0,09	232	4,0 ± 0,08
Race du père		*		*
Île de France	77	4,2 ± 0,14 a	77	4,3 ± 0,12 a
Mérinos Précoce	73	3,9 ± 0,13 b	73	4,2 ± 0,12 ab
Suffolk	25	4,1 ± 0,22 ab	25	3,9 ± 0,20 bc
Sardi	18	3,2 ± 0,25 c	18	3,9 ± 0,20 c
Béni Guil	19	3,9 ± 0,24 b	19	4,4 ± 0,21 a
Timahdite	20	3,3 ± 0,26 c	20	3,5 ± 0,23 d
Race de la mère		NS		NS
Sardi	68	3,8 ± 0,11	68	4,0 ± 0,10
Béni Guil	82	3,8 ± 0,11	82	4,0 ± 0,09
Timahdite	82	3,7 ± 0,11	82	4,1 ± 0,10
Sexe de l'agneau		NS		*
Mâle	128	3,8 ± 0,10	128	3,9 ± 0,09 a
Femelle	104	3,8 ± 0,11	104	4,1 ± 0,10 b
Campagne		***		***
90-91	50	3,3 ± 0,15 a	50	3,5 ± 0,14 b
91-92	92	3,8 ± 0,14 b	92	4,1 ± 0,13 a
92-93	90	4,3 ± 0,18 c	90	4,5 ± 0,17 a
Régression linéaire		***		***
Poids vif vide	-	0,07 ± 0,01	-	0,08 ± 0,01

¹ Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$); NS: Non significatif; * $P < 0,05$; *** $P < 0,001$

L'interaction race du père x sexe a un effet significatif sur la conformation ($P < 0,01$). Elle

montre que pour tous les groupes génétiques, les femelles ont une meilleure conformation que les mâles, mais que les différences entre les deux sexes varient d'un groupe génétique à l'autre.

L'interaction race de la mère x sexe a un effet significatif sur l'état d'engraissement ($P < 0,01$). Chez les agneaux issus de mères de race Sardi, les femelles ont un état d'engraissement meilleur que celui des mâles, alors que c'est l'inverse qui s'est produit chez les agneaux issus des mères de race Timahdite. Pour les agneaux issus de mères de race Béni Guil, les mâles et les femelles ont un état d'engraissement identique.

Les coefficients de régression de la conformation et de l'état d'engraissement sur le poids vif vide sont respectivement de 0,070 et 0,080 ($P < 0,001$).

7. Gras de rognon et gras mésentérique

Les moyennes ajustées du gras de rognon et du gras mésentérique pour les effets de la race du père, la race de la mère, le sexe et la campagne de naissance de l'agneau sont rapportées au tableau 7.

Tableau 7. Moyennes ajustées (M.A.) et erreurs types (E.T.) du gras de rognon (g) et du gras mésentérique (g)¹

Facteurs de variation	Gras de rognon		Gras mésentérique	
	N	M.A. ± E.T.	N	M.A. ± E.T.
Moyenne générale	210	205 ± 10,1	240	651 ± 26,0
Race du père		NS		NS
Île de France	67	194 ± 15,7	79	646 ± 38,4
Mérinos Précoce	67	196 ± 13,8	76	629 ± 36,4
Suffolk	18	168 ± 24,3	27	591 ± 60,6
Sardi	18	214 ± 26,0	18	740 ± 69,0
Béni Guil	20	256 ± 25,8	20	752 ± 69,4
Timahdite	20	203 ± 27,3	20	545 ± 74,3
Race de la mère		***		**
Sardi	62	181 ± 15,8 b	70	569 ± 37,1 b
Béni Guil	74	254 ± 14,0 a	85	683 ± 31,7 a
Timahdite	74	181 ± 13,8 b	85	700 ± 31,9 a
Sexe de l'agneau		***		***
Mâle	106	152 ± 13,8 a	129	570 ± 27,9 a
Femelle	104	259 ± 13,2 b	111	731 ± 32,5 b
Campagne		NS		NS
90-91	20	165 ± 27,8	50	619 ± 51,7
91-92	100	179 ± 21,6	100	570 ± 47,7
92-93	90	272 ± 27,9	90	762 ± 62,4
Régression linéaire		***		***
Poids vif vide	-	10,5 ± 1,70	-	25,5 ± 3,03

¹ Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) ; NS: Non significatif ; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

L'effet de la race du père sur le gras de rognon et le gras mésentérique n'est pas significatif ($P > 0,05$). Les agneaux de pères de races locales montrent un net avantage par rapport à ceux issus de pères de races à viande. Les poids du gras de rognon et du gras mésentérique enregistrés varient respectivement de 256 et 752 g, pour les agneaux issus de pères de race Béni Guil, à 168 et 59 g pour les agneaux issus de pères Suffolk, ce qui représente 34,3% et 92,1% d'écart.

L'analyse de la variance a montré un effet significatif de la race de la mère sur le gras de rognon et sur le gras mésentérique ($P < 0,01$). À cet égard, il est à signaler que les agneaux issus de mères de race Béni Guil ont produit plus de gras de rognon (254 g) que ceux issus de mères Timahdite et Sardi (181 g). Il en est de même pour le gras mésentérique; les agneaux issus de mères de race Timahdite ont produit plus de gras mésentérique (700 g) que les agneaux issus de mères de races Béni Guil (683 g) ou Sardi (569 g). La supériorité des brebis de race Béni Guil pour cette dernière variable a été aussi observée par Chouli & Oukelmoun (1983) et par Bourfia & Touchberry (1993).

Le sexe de l'agneau a un effet significatif sur le gras de rognon et sur le gras mésentérique ($P < 0,001$). En effet, les femelles ont produit plus de gras de rognon et de gras mésentérique que les mâles. Ainsi, elles ont produit 259 g de gras de rognon contre 152 g pour les mâles, soit 41,3 % d'écart. Elles ont produit également 731 g de gras mésentérique contre 570 g pour les mâles, soit 22,0 % d'écart. Cette supériorité des femelles, concernant le gras mésentérique, a été signalée par plusieurs auteurs (Hawkins *et al.*, 1985; Boujenane *et al.*, 1990).

L'époque d'engraissement n'a pas un effet significatif ni sur le gras de rognon, ni sur le gras mésentérique ($P > 0,05$).

L'interaction race de la mère x époque d'engraissement a un effet significatif sur le gras de rognon ($P < 0,05$). Les différences entre les groupes génétiques, qui étaient élevées en 1990-91, deviennent réduites en 1991-92 et 1992-93. De même, l'interaction significative entre le sexe et l'époque sur le gras de rognon ($P < 0,01$) indique que les différences entre les agneaux mâles et femelles, qui sont réduites et en faveur des femelles en 1990-91 et 1991-92, deviennent élevées en 1992-93.