Etude du croisement entre les béliers de race Texel belge et les brebis de races locales marocaines

Dr. Moussa EL FADILI
Institut National de la Recherche Agronomique

Prof. Pascal LEROY
Université de Liège

Février 2007

SOMMAIRE

AVANT PROPOS 3

1. INTRODUCTION 4

2. MATERIEL ET METHODES 5

2.1. Races utilisées dans l'étude 5

2.2. Animaux d'expérimentation 11

2.3. Conduite des animaux 11

2.4. Caractères étudiés 12

2.5. Découpe normalisée de la carcasse 13

2.7. Analyse statistique 13

3. RESULTATS ET DISCUSSION 14

3.1. Performances de reproduction 14

3.2. Performances pondérales 17

3.3. Viabilité des agneaux 17

3.4. Performances à l'engraissement 21

3.5. Performances à l'abattage et caractéristiques de la carcasse entière 24

3.6. Découpe et composition de la carcasse 30

4. DIFFUSION DES ANTENAIS F1 CROISES TEXEL BELGE CHEZ LES ELEVEURS 34

5. CONCLUSION 35

6. PUBLICATIONS PRODUITES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE 37

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 38

AVANT PROPOS

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la collaboration entre la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège en Belgique et l'Institut National de la Recherche Agronomique au Maroc. Il fait suite au séjour d'étude Doctorale dans le cadre d'une bourse de la Coopération au Développement Internationale belge de Monsieur EL Fadili Moussa au Département de Génétique de la Faculté Médecine Vétérinaire sous le thème « Performances génétiques et zootechniques des races marocaines Timahdite et D'man en race pure et en croisement ».

Dans la même perspective de l'amélioration de la qualité de la carcasse et de la viande des agneaux issus du croisement terminal entre les races améliorées d'origine européenne et les races marocaines, l'INRA du Maroc a bénéficié en fin 2004 d'un don de 3 béliers Texel belge de l'Université de Liège pour tester et pour la première fois au Maroc (à partir d'animaux vivants), le croisement du mâle de la race Texel belge avec les femelles des races locales marocaines au niveau du domaine expérimental El koudia.

Le présent travail se propose de présenter les différents résultats zootechniques et scientifiques enregistrés dans les croisements impliquant les animaux mâles de la race Texel belge et les femelles des races marocaines.

1. INTRODUCTION

L'utilisation des races améliorées viandeuses en croisement terminal constitue un moyen rapide pour produire des agneaux présentant une bonne croissance, une carcasse mieux conformée et moins grasse. (Cameron et Drury, 1985; Fahmy, 1989; Webster *et al*., 1990, El Fadili et Leroy, 1998 ; 2000). Ceci, est d'autant plus vrai si on sait que, dans les conditions d'élevage où l'alimentation est abondante, l'augmentation du poids des agneaux des races locales rustiques (ou prolifiques) s'accompagne généralement d'un état d'engraissement excessif de la carcasse (Dickerson, 1977; Flamant *et al.,* 1981; Farid, 1991).

Au Maroc, la faible productivité des races locales peut être expliquée en partie par la croissance modérée des agneaux et la tendance de ces derniers à déposer précocement du gras.

Par ailleurs, suite à l'évolution de la tendance de la demande du consommateur marocain pour la viande maigre, notamment le consommateur citadin, la teneur en graisse de la viande ovine est devenue une contrainte économique de première importance. En effet, les études sur les croisements utilisant les races améliorées Ile de France, Lacaune rameau viande et Mérinos Précoce menées à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) du Maroc (El Fadili, 1996 ; El Fadili, 2001 ; El Fadili, 2004 ; El Fadili, 2005 ; El Fadili, 2006) ont toutes montré l'intérêt immédiat de l'utilisation de ces races pour améliorer la croissance et le développement musculaires des agneaux issus de ces croisements.

Cette recherche est venu en fait compléter les études menées au domaine expérimental EL Koudia de l'INRA sur les croisements industriels et à double étage entre les races de béliers d'origine étrangères et les principales races locales marocaines (El Fadili, 1996 ; El Fadili, 2001).

La race Texel belge est bien connue pour ses aptitudes bouchères excellentes: rendement élevé, surface du muscle *longissimus dorsi* élevée, viande maigre et rapport muscle/gras très élevé (Leroy *et al.* 1995). Grâce à son caractère hyper musclé, le Texel belge devait présenter un effet très favorable sur le développement musculaire de la carcasse et sur la qualité de la viande des agneaux croisés; dans ce contexte, la race Texel belge revêt un intérêt important et pourrait améliorer les caractéristiques de la carcasse des agneaux croisés issus de mères de races locales marocaines.

A travers cette étude sur l'utilisation de la race Texel belge au Maroc, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

1. Evaluer les performances des agneaux issus du croisement des béliers de la race Texel belge avec les brebis de races locales marocaines au niveau des caractères suivants :
    - reproduction chez la brebis,
    - viabilité des agneaux de la naissance au sevrage,
    - croissance pré-sevrage (naissance – sevrage),
    - performances à l'engraissement
    - qualité de la carcasse et de la viande,

2. Améliorer la conformation, la qualité de la carcasse et de la viande des agneaux issus de ces croisements.

3. Tester l'aptitude des béliers Texel belge à s'adapter dans les conditions d'élevage marocaines et plus particulièrement au niveau de la station expérimentale El Koudia de l'INRA.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Races utilisées dans l'étude

Race Timahdite

La race Timahdite est l'une des principales races ovines au Maroc. Son effectif total est estimé en 1996 à 1 500 881 têtes, soit 8,97%. Cette race a vu son effectif diminué puisqu'il se situait à 2500000 têtes. C'est une race rustique qui s'adapte non seulement dans son berceau d'origine dans les montagnes du Moyen-Atlas, mais également dans d'autres régions du Maroc, telles que les zones céréalières et la côte atlantique où elle est conduite principalement dans les systèmes d'élevage pastoral et agro-pastoral.

C'est une race qui est appréciée par les éleveurs et aussi très utilisée dans le croisement industriel simple.

Sur le plan phénotypique, la race Timahdite est à queue fine. Elle se caractérise par une tête de couleur brun fauve, uniforme et sans tâches. Les autres parties du corps sont blanches. Les oreilles sont de tailles moyennes légèrement tombantes vers l'avant, plantées en haut, bien en arrière des yeux. La tête sans cornes porte un toupet de laine blanche ne dépassant pas la ligne frontale. Le chanfrein est droit, parfois très légèrement busqué.
Le mâle de même couleur parfois plus foncée, présente des cornes régulières, bien ouvertes en général blanches ou striées de noir. Le chanfrein est assez épais, donnant un profil nettement busqué, mais sans excès. Le bélier a une bonne conformation et il est de taille moyenne avec une hauteur moyenne de 60 cm.
La toison est ouverte à mèches longues qui confèrent à l'animal une résistance au froid. Chez le mâle et la femelle, la toison est sans tâches ni jarre, ni fibres colorées, et elle pèse de 2 à 3 kg (, 1994).

Photo : Bélier de race Timahdite

Photo : Brebis de race Timahdite

Race prolifique D'man

La race D'man est une des plus importantes races marocaine car elle est très réputée pour ses performances de reproduction exceptionnelles qui lui permettent de d'augmentation la productivité des troupeaux ovins au Maroc, particulièrement en croisement. L'effectif de cette race s'estime à 616966 têtes, soit 6,69% de l'effectif total des ovins au Maroc.

La race D'man est localisée essentiellement dans la vallée de Ziz et la plaine de Tafilalet (son berceau) puis elle a été décimée dans les régions avoisinantes, c'est à dire dans les Vallées de Draa et Dadès, les oasis de Tata Assa Zag et les oasis algériennes.

Les ovins de race D'man sont à queue fine, se sont des animaux de petite taille et du type longiligne avec une ossature fine. La tête est étroite à profil légèrement busqué chez la femelle, nettement plus chez le mâle. La brebis et les béliers ne sont pas cornus. L'absence de cornes chez le mâle différencie la race D'man des autres races locales marocaines. Le cou est long et mince et porte souvent des pendeloques chez la femelle. Les aplombs sont souvent défectueux et la toison de la race D'man est légère, jarreuse et peu étendue.

La race D'man est conduite en stabulation permanente dans des effectifs de taille très réduite soit de 3 à 8 brebis par élevage. Elle présente des difficultés d'adaptation dans les conditions d'élevage de pâturage, en dehors des oasis et la zone d'origine. Ceci est également une caractéristique qui la différencie des autres races locales marocaines cité ci-dessus. En effet, ces dernières sont conduites exclusivement sur pâturage au niveau des zones pastoral et agro-pastoral.

Photo : Béliers de race D'man

Photo : Brebis de race D’man

Photo : Brebis de race D’man avec ses agneaux

Race issue du croisement entre les races D'man et Timahdite

Les animaux croisés sont issus du croisement de métissage entre les races marocaines D'man avec 50% de gènes et Timahdite avec 50% de gènes qui a eu lieu au niveau du domaine expérimental El Koudia de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Cette nouvelle race synthétique combine les caractéristiques des races parentales c'est-à-dire les performances de reproduction notamment la prolificité de la D'man et la rusticité de la race Timahdite. Cette race a été crée pour répondre aux besoins des éleveurs désireux d'intensifier leur production d'agneaux notamment dans les zones favorables céréalières et irriguées du Maroc aussi bien en race pure qu'en croisement industriel avec une race améliorée viandeuse. C'est une race qui n'est pas encore fixée sur le plan phénotypique (standardisation).

Photo : Béliers croisés D'man x Timahdite

Photo : Brebis croisées D'man x Timahdite

Photo : Brebis croisée D'man x Timahdite avec ses agneaux

Race Texel belge

La race Texel est originaire des Pays-Bas. Sa sélection s'opère différemment selon les pays. En Belgique, les Texel présentent un développement musculaire très important et considérés comme type culard. La race Texel belge se caractérise principalement par sa conformation exceptionnelle, sa finesse d'os et donne un rendement élevé à l'abattage. La viande du Texel est une viande maigre avec une proportion élevée de morceaux nobles.

La race Texel belge est une race docile, bien adaptée à l'élevage en prairie. C'est une race qui convient parfaitement pour être utilisées en croisement sur des brebis prolifiques, laitières ou rustiques. Les agneaux produits présentent de meilleures qualités viandeuses tout en conservant une bonne croissance et une faculté d'adaptation aux différentes conditions d'élevage. En croisement, la race Texel ne présente pas de dystocie et les agnelages sont faciles.

En Belgique, la race Texel est typiquement une race d'herbage. Les agneaux naissent généralement en février ou en mars et sortent en prairie avec leur mère. Les jeunes sont sevrés vers cent jours et poursuivent leur développement en prairie, avec ou sans complément. Ils ont un rythme de croissance régulier, de l'ordre de 260 grammes par jour durant les premiers mois, ce qui permet à leur musculature de s'extérioriser au mieux. Les béliers adultes pèsent de 80 à 100.

Photos : Bélier de race Texel belge

2.2. Animaux d'expérimentation

L'étude a été conduite au domaine expérimental "El Koudia" de l'INRA situé dans la zone de la côte atlantique à 30 km au sud de Rabat. La pluviométrie annuelle de la zone est approximativement de 400 à 500 mm, répartie entre les mois de novembre et mai et le climat est qualifié de semi-aride.

L'étude a duré trois années sur un effectif global, tous génotypes confondus, de 388 brebis, 474 agneaux et 137 carcasses entières et 18 carcasses disséquées. Ces effectifs sont répartis dans les différents accouplements étudiés, à savoir, les races locales Timahdite (T) et D'man (D) en race pure, le croisement Texel belge (Tb) avec les races Timahdite (Tb x T) et D'man (Tb x D), le croisement à double étage impliquant les trois races D, T et Tb : le 1er étage (D x T) et le 2ème étage (Tb x DT).

2.3. Conduite des animaux

Les brebis de différents types génétiques dans les différents accouplements ont été conduites dans des conditions d'élevage similaires selon un rythme de reproduction annuel.
La lutte des brebis a été réalisée en bergerie, pendant une période de 45 jours, à partir du mois de juillet. Les béliers ont été affectés de façon aléatoire chacun à un groupe de 25 à 30 brebis des types génétiques de brebis.

A l'exception de la période de lutte et des 5 à 10 premiers jours qui suivent la naissance, les brebis ont été conduites toute l'année sur des pâturages de jachères et de chaumes de la station. En fonction de leurs besoins d'entretien, de gestation et d'allaitement, les brebis ont reçu un complément alimentaire constitué d'une ration composée de céréales (orge, avoine), tourteau de tournesol, fourrage, paille, minéraux et vitamines. La composition du complément distribué était fonction de l'état des pâturages et des besoins physiologiques des brebis.
Les agneaux ont été identifiés et pesés dans les 12 heures qui suivent la naissance. Ils ont également reçu une injection de Vitamines A, D3 et E dans les 20 premiers jours qui ont suivi la naissance. Ils ont été maintenus le jour en bergerie en ayant libre accès à un concentré contenant 16% de matières azotées totales et correspondant à 0,8 unité fourragère. Un programme annuel de vaccination et de déparasitage interne et externe a été appliqué à l'ensemble des animaux. Durant la période de croissance post-natale, les agneaux ont été pesés individuellement cinq fois à intervalle constant de 20 jours jusqu'à l'âge de 90 à 100 jours correspondant à l'âge de sevrage.

La première pesée a été réalisée 21 jours après la naissance du premier agneau dans le troupeau. Les poids ont été ensuite standardisés aux âges types de 10, 30 et 90 jours par extrapolation linéaire entre les pesées adjacentes et les gains moyens quotidiens (GMQ) ont été calculés à partir des poids standardisés.
Pour la phase d'engraissement, un échantillon de 50 agneaux des 2 sexes a été choisi de façon aléatoire chaque année parmi les agneaux sevrés pour constituer des lots d'engraissement de 8 à 10 agneaux répartis par sexe et par type génétique. Les agneaux ont été nourris à volonté avec une ration composée de 10% de foin d'avoine (ou paille) broyée et de 90% d'un concentré constitué d'orge (60%), d'aliment composé de commerce (38%), de tourteau de tournesol (14%) et de complément minéral vitaminique (2%), avec libre accès à l'eau.

Les agneaux ont été pesés individuellement au début de l'essai et puis tous les 15 jours. Après une période d'adaptation de 7 jours, la quantité ingérée a été contrôlée et ajustée quotidiennement de telle sorte que le refus ne dépasse pas 10% de la quantité distribuée.

Les agneaux ont été pesés à la fin de la période d'engraissement puis à l'abattoir municipal de Rabat, après un jeûne de 18 heures.

2.4. Caractères étudiés

Performances de reproduction

Les caractères suivants ont été étudiés chez la brebis: fertilité exprimée comme le nombre de brebis ayant agnelé sur le nombre de brebis mises à la lutte, la taille de la portée à la naissance (TPN) c'est-à-dire le nombre d'agneaux nés vivants ou morts par brebis ayant agnelée, le poids de la portée à la naissance (PPN) c'est-à-dire la somme des poids vifs des agneaux nés dans la portée, la taille de la portée au sevrage (TPS) c'est-à-dire le nombre d'agneaux sevrés divisé par le nombre de brebis mises à la lutte et le poids de la portée au sevrage (PPS) c'est-à-dire le poids total des agneaux vivants à 90 jours par brebis mise à la lutte.

Performances de croissance et de viabilité

Les caractères suivants ont été mesurés sur les agneaux: la viabilité des agneaux à la naissance, durant les 12 premières heures qui ont suivi la naissance, et la viabilité totale à 90 jours d'âge. La viabilité prend la valeur 1 pour l'agneau vivant à un moment donné et 0 pour l'agneau décédé. Les poids à la naissance, à 30 et à 90 jours ont été également calculés ainsi que les gains moyens quotidiens de 10 à 30 jours (GMQ10-30) et de 30 à 90 jours (GMQ30-90).

Performances à l'engraissement et caractéristiques des carcasses entières

Les caractères suivants ont été étudiés: le poids du début d'engraissement, le poids de fin d'engraissement, la durée d'engraissement, le gain moyen quotidien en engraissement (GMQ - engrais), l'indice de consommation des aliments c'est-à-dire le gain de poids (Kg) par kg de matière sèche ingérée.
Dans l'étude les différents génotypes ont été comparés à un poids avoisinant les 30 kg à la fin d'engraissement.

A l'abattage, nous avons contrôlé l'âge à l'abattage, le poids vif d'abattage (PA) obtenu après 18 heures de jeûne, le poids de la carcasse chaude (PCC) obtenu une heure après l'abattage et incluant les reins et le gras rénal et pelvien, le poids du gras mésentérique et le rendement de carcasse (RE=100*PCC/PA). Les carcasses ont été ensuite mises dans une chambre froide à 4°c durant approximativement 24 heures. Les mesures suivantes ont été alors prises sur les carcasses froides au niveau de l'abattoir de Rabat: la longueur de la carcasse, la largeur de la carcasse au niveau du gigot, la compacité de la carcasse définie par le rapport entre la largeur de la carcasse au niveau de la poitrine sur la largeur de la carcasse, la longueur du gigot et le gras dorsal mesuré au niveau de la 13ème côte gauche à 4 cm de la colonne vertébrale. La carcasse froide a été également appréciée de façon subjective par évaluation du gras interne (NGI) et externe (NGE) et de la

conformation, en utilisant une échelle de 1 à 5 pour les deux caractères, en s'inspirant de l'échelle de Colomer-Rocher (1986), le score 1 caractérisant respectivement les carcasses très maigres ou médiocres et le score 5 correspondant aux carcasses excessivement grasses ou excellentes.

2.5. Découpe normalisée de la carcasse

Après séparation de la queue au niveau de son insertion, la carcasse est divisée en deux demi-carcasses aussi symétriques que possibles, selon une fente sagittale de la colonne vertébrale; les poids des demi-carcasses ont été enregistrés. Chacune des demi-carcasses contient un rein, et la moitié correspondante du gras péri rénal et pelvien. Le poids total du gras rénal et pelvien est déterminé par la somme du gras des deux demi-carcasses.

La demi-carcasse de laquelle les gras rénal et pelvien ont été enlevés est destinée à la découpe et la dissection de ces morceaux, obtenue après la découpe normalisée en sept régions anatomiques proposées par Colomer-Rocher, Dumont et Nurillo (1972). Les morceaux de la découpe sont l'épaule, la poitrine, le gigot entier (gigot + selle), le collier, le filet carré, le carré découvert et la queue. La description de la méthode de coupe et aussi rapportée par Colomer-Rocher (1986).

2.6. Dissection de chacun des morceaux obtenus à partir de la demi-carcasse gauche

La méthode de dissection des différents morceaux de la découpe normalisée et de calcul de la composition de la viande en muscle, gras, os et déchet, appliquée et celle décrite par Colomer-Rocher (1986).

2.7. Analyse statistique

Les données ont été analysées par la méthode des moindres carrés en utilisant la procédure GLM du logiciel SAS (2000) (SAS version 6, SAS Institut, Inc., Gary, North Carolina). Selon les caractères étudiés, les effets inclus dans les modèles sont le type d'accouplement de la brebis ou le type génétique de l'agneau, l'âge de la brebis, le sexe de l'agneau, le type de naissance, le type de sevrage et l'année de naissance.

Les modèles utilisés sont différents selon les caractères et sont les suivants :

- Caractères de reproduction $Y = G + A + A_L + E$
- Caractères de croissance et de viabilité (1er mois) $Y = G + S + T_N + A + E$
- Caractères de croissance et de viabilité (3ème mois) $Y = G + S + T_S + A + E$
- Caractères d'engraissement $Y = G + S + T_S + A + E$
- Caractères d'abattage et de composition de la carcasse $Y = G + S + T_S + A + E$

où

Y: caractère observé, **G**: groupe génétique (accouplement) de la brebis ou de l'agneau (D, T, D x T, Tb x T, Tb x D, Tb x DT), **S**: sexe de l'agneau (mâle, femelle), $\mathbf{T_N}$: type de naissance de l'agneau simple (s), double (d), triple (t) et quadruple (q), $\mathbf{T_S}$: type de sevrage (s, d, t et +), **A**: année de naissance (1994, 1995, 1996), $\mathbf{A_L}$: âge de la brebis à la lutte : Âge ≤ 2 ans, 2 < âge ≤ 3, 3< âge ≤ 4, 4 < âge ≤ 5, 5 < âge ≤ 6, 6< Âge ≤ 7 et Âge > 7 ans ; **E** : autres effets résiduels non contrôlés.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Performances de reproduction

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard correspondantes pour les différents caractères mesurés chez la brebis sont rapportées dans le Tableau I.

Fertilité

Le mode d'accouplement de la brebis (race pure ou en croisement) a eu un effet significatif (P<0,05) sur sa fertilité. Ce sont les brebis T en race pure ou en croisement avec le bélier D qui ont réalisé la fertilité la plus élevée, suivies par les brebis D en race pure. Toutefois, les brebis accouplées avec les béliers Tb ont enregistré une fertilité légèrement inférieure notamment avec la race T. Cependant, il faut noter que les béliers Tb, ont été accouplés aux brebis pendant la période la plus chaude de l'année (juillet - août). Ainsi, bien que la fertilité des brebis accouplées aux béliers Tb est inférieure, le taux enregistré dans cette étude reste élevé et indique que l'activité des béliers Tb a été intense dans des conditions très différentes de leur milieu habituel en Belgique.
En moyenne la fertilité des brebis accouplées au bélier Tb (85%), tous génotypes confondus, est inférieure de 8% à celle des brebis D, T de races pures et DT toutes confondues (93%). Le taux de fertilité de 85% pour les brebis accouplées au béliers Tb est inférieur à celui enregistré dans la même station d'El Koudia par les brebis accouplées aux béliers de races de croisement terminal d'origine française nés et élevés depuis plusieurs années au Maroc comme Ile-de France (89%), Lacaune (96%) et Mérinos Précoce (97%) (El Fadili et Leroy, 2000).

L'âge de la brebis a eu un effet significatif (P<0,05) sur la fertilité et ce sont les brebis primipares qui ont réalisé la fertilité la plus faible de l'ordre de 75%. Quant à l'année de mise en lutte, elle n'a pas eu d'effet significatif (P>0,05) sur la fertilité des brebis (Tableau I).

Taille et poids de la portée à la naissance et au sevrage

Le type d'accouplement a eu un effet très hautement significatif (P<0,001) sur la taille et le poids de la portée à la naissance et au sevrage (Tableau I). Les valeurs de la prolificité à la mise bas des brebis des différents génotypes (D, T et DT) sont similaires aux valeurs rapportées dans nos publications antérieures obtenues dans la même station d'El koudia (El Fadili, 2001 ; El Fadili *et al.* 2000), indiquant la faible

prolificité de la race locale T et la prolificité élevée de la race D et de leur produit de croisement ‘’DT’’.
Cependant, au sevrage la prolificité de la brebis D en race pure a chuté énormément comparée à celle de la brebis croisée ‘’DT’’, indiquant une mauvaise adaptation de la race pure D dans les conditions d’élevage de la station El Koudia de l’INRA où les brebis ont été conduites toute l’année sur la jachère et les chaumes.
En ce qui concerne la productivité pondérale au sevrage (à 3 mois), ce sont les brebis accouplées aux béliers Tb qui ont sevré le poids vif le plus élevé par brebis mise en lutte : Tb x T (28,19 kg) ; Tb x D (28,66 kg) et Tb x DT (30,82 kg). L’effet de la race à viande Tb a été favorable sur la productivité pondérale de la brebis. Ce résultat a été aussi observé dans le croisement impliquant les races améliorées d’origines française : Il-de-France, Lacaune et Mérinos Précoce, toutes confondues, quand elles étaient accouplées avec les brebis de race T (25,36 kg) et croisées DT (32,05 kg) (El Fadili et Leroy 2000). Dans le croisement de la race Ile-de-France avec les brebis de races D, Sardi et leur croisée DS (D’man x Sardi), les productivités respectives sont de 29,61, 24,56 et 29,48 kg (El Fadili, 2006).

Nos résultats montrent une supériorité significative des brebis croisées DT et DS sur les brebis de races locales en race pure (T et S). De même, les brebis croisées ont tendance à préserver plus leurs produits au sevrage que les brebis D, indiquant une mauvaise adaptation de la race D dans les conditions de pâturage.
L'avantage des femelles issues des croisements avec les races prolifiques a été également rapporté dans la littérature (Bouix *et al*.,1985 ; Marzin *et al*., 1979).

L’effet de l’âge de la brebis a été hautement significatif sur la taille et le poids de la portée à la naissance et au sevrage (P<0,001). Ce sont les brebis âgées de plus de 4 années et de moins de 7 années qui ont réalisé les performances les plus élevées.
L’année a également eu un effet très hautement significatif sur ces caractères. Les plus faibles performances ont été réalisées en 2004 (Tableau I). Les effets de l’année et de l’âge de la brebis ont été aussi rapportés par El Fadili (2004) dans des études sur les croisements impliquant la race locale Boujâad avec la race D et les races améliorées d’origine française.

Tableau I : Moyennes moindres carrés (± SE), du poids à la lutte, de la fertilité, de la taille de la portée à la naissance (TPN) et à 90 jours (TPS), du poids de la portée à la naissance (PPN) et à 90 jours (PPS) par génotype, âge de la brebis et par année. R^2 du modèle.

Source de variation	N	Fertilité (%)	TPN (agneaux)	PPN (kg)	TPS (agneaux)	PPS (kg)
Génotype	388	*	***	***	***	***
D'man	27	85±6	1,99±0,10	4,88±0,28	1,12±0,11	22,02±1,60
Timahdite	75	94±3	1,15±0,05	4,14±0,15	1,06±0,06	23,21±0,78
D x T	138	99±3	1,20±0,04	4,42±0,11	1,14±0,04	24,68±0,59
Texel x D	22	88±6	1,88±0,11	5,46±0,30	1,46±0,12	28,66±1,61
Texel x T	67	81±4	1,18±0,06	5,00±0,17	1,14±0,07	28,19±0,91
Texel x DT	59	85±4	1,79±0,07	5,86±0,20	1,55±0,08	30,82±1,05
Age de la brebis		ns	**	***	**	***
Âge ≤ 2 ans	82	82±4	1,41±0,06	4,43±0,17	1,12±0,07	24,35±0,94
2 < âge ≤ 3	53	89±4	1,38±0,06	4,37±0,18	1,11±0,07	24,20±0,99
3 < âge ≤ 4	59	86±4	1,46±0,06	4,71±0,17	1,09±0,07	26,17±0,96
4 < âge ≤ 5	56	88±4	1,50±0,07	5,00±0,18	1,28±0,07	27,48±0,98
5 < âge ≤ 6	64	87±4	1,72±0,06	5,39±0,17	1,39±0,06	28,91±0,91
6< Âge ≤ 7	49	84±5	1,62±0,07	5,51±0,20	1,44±0,08	28,12±1,05
Âge > 7 ans	24	89±6	1,61±0,09	5,31±0,26	1,38±0,10	25,60±1,36
Année		ns	ns	**	ns	***
2004	159	90±3	1,51±0,04	4,70±0,11	1,17±0,04	22,89±0,64
2005	125	84±3	1,56±0,05	5,26±0,13	1,26±0,05	28,57±0,70
2006	104	83±3	1,52±0,05	4,92±0,15	1,30±0,06	27,32±0,79
R^2 (%) du modèle		10	32	27	14	28

ns = p >0,05 ; * P<0,05 ; ** p <0,01 ; *** p < 0,001

3.2. Performances pondérales

Croissance des agneaux

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour les différents caractères mesurés sur l'agneau sont rapportées dans le Tableau II.
Les facteurs de variation inclus dans le modèle d'analyse statistique ont tous eu un effet très hautement significatif (P<0,001) sur les performances pondérales de l'agneau (Poids et GMQ), et ce de la naissance au sevrage à 90 jours.

Durant la période pré sevrage (naissance – 90 jours), les agneaux croisés nés de pères Tb ont présenté des valeurs de poids et des GMQ supérieures à celles observées chez les agneaux de races pures D et T, indiquant un effet favorable des gènes Tb sur la croissance des agneaux. Toutefois, la différence est non significative (P>0,05) entre les agneaux issus des croisements Tb x D et D x T. La supériorité est de 2,16 kg dans le croisement D x T pour le poids à 90 jours. Ce résultat peut être expliqué par un effet défavorable des gènes D dans le croisement Tb x D et un effet d'hétérosis direct positif dans le croisement D x T.

Dans les études antérieures menées dans la même station d'El Koudia avec la race Sardi (El Fadili, 2006) et avec la race Timahdite (El Fadili, 2001), les agneaux issus des croisements impliquant les races améliorées (Ile de France, Lacaune et Mérinos Précoce) ont réalisé des poids à 90 jours légèrement supérieurs à ceux réalisés dans le croisement avec la race Tb. Les différences de croissance entre les agneaux croisés issus des races françaises et de la race belge semblent être liées aux différences dans le gabarit et les poids adultes des béliers des races améliorées utilisées en croisement terminal dans les deux pays. La race Tb est d'un gabarit inférieur à celui de la race Ile-de-France par exemple.

3.3. Viabilité des agneaux

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour le caractère viabilité des agneaux entre la naissance et le sevrage sont reportées dans le Tableau III. A la naissance, le génotype de l'agneau n'a pas eu d'effet significatif (P<0,05) sur la viabilité des agneaux, à l'exception des agneaux D de race pure, la viabilité des autres agneaux, notamment issus des croisements avec la race Tb, sont similaires à celle des agneaux T purs ou croisés DT. Cependant, au sevrage, le génotype a eu un effet très hautement significatif (P<0,001). Toutefois, les pertes en agneaux les plus importantes sont enregistrées chez les agneaux issus de brebis D élevées en race pure.

Par ailleurs, dans les croisements impliquant la race de bélier Tb avec les races locales, les difficultés de mise bas (dystocie) n'ont pas été observées. Alors que, dans le croisement avec la race Ile-de-France, des dystocies ont été observées notamment dans les portées avec un seul agneau (El Fadili et Leroy, 2000, El Fadili, 2004).

Table II : Moyennes moindres carrés (± SE) des poids à âge type et de la croissance de la naissance à 90 jours par génotype, par sexe, par mode de naissance (ou d'élevage) et par année de naissance de l'agneau. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Poids à la naissance (kg)	Poids à 10j (kg)	Poids à 30 j (kg)	GMQ10-30 (g/j)	N	Poids à 90 j (kg)	GMQ30-90 (g/j)
Génotype	474	***	***	***	***		***	***
D'man	52	2,86±0,13	4,34±0,21	6,44±0,36	109±12	23	14,86±0,72	140±8
Timahdite	81	2,97±0,12	4,37±0,13	6,93±0,23	126±4	76	16,12±0,47	153±5
DT	161	3,04±0,05	4,48±0,08	7,52±0,14	151±7	242	17,65±0,61	167±3
Texel x D	37	2,93±0,12	4,43±0,09	6,51±0,32	133±10	28	17,54±0,60	170±7
Texel x T	66	3,57±0,09	5,23±0,14	8,22±0,25	148±8	61	19,26±0,60	182±5
Texel x DT	78	3,34±0,12	4,50±0,13	7,72±0,23	144±7	67	18,54±0,67	180±5
Sexe		**	***	***	**		***	***
mâle	234	3,16±0,06	4,92±0,16	7,51±0,16	139±5	290	18,26±0,33	179±4
Femelle	240	3,00±0,06	4,45±0,17	6,93±0,16	126±6	307	15,99±0,34	151±4
Mode_ naissance		***	***	***	***			
Simple	247	3,93±0,04	6,5±0,09	10,47±0,12	202±4		-	-
Double	177	3,14±0,04	4,73±0,09	7,39±0,12	134±4		-	-
Triple	42	2,84±0,08	2,85±0,21	6,24±0,26	112±7		-	-
Quadruple	9	2,41±0,17	2,65±0,58	4,79±0,48	82±4		-	-
Mode d'élevage							***	***
Simple		-	-	-	-	191	22,76±0,25	204±3
Double		-	-	-	-	100	17,87±0,24	175±3
Triple et +		-	-	-	-	12	15,33±0,45	151±5
Année		***	***	***	***		***	***
2004	207	2,98±0,06	4,52±0,10	6,91±0,17	121±6	213	15,66±0,37	136±4
2005	151	3,25±0,06	4,87±0,10	8,22±0,17	153±5	209	18,64±0,3	189±4
2006	117	3,00±0,06	4,49±0,10	6,99±0,18	123±5	175	17,68±0,31	180±7
R^2 (%)		44	56	59	40		58	45

ns = p >0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001

La viabilité à la naissance et au sevrage est comparable dans les deux sexes (P>0,05). Alors, que le mode de naissance influence très significativement (P<0,001) la viabilité des agneaux à la naissance et au sevrage. En effet, entre la naissance et le sevrage, en prenant comme référence les agneaux nés simples, la viabilité chez les agneaux est passée respectivement de 2 et 11% chez les doubles, de 19 et 26 % chez les triples et de 22 et 41% chez les quadruples. Dans nos conditions d'élevage où les animaux ont été conduits dans des troupeaux de grande taille, tous génotypes confondus, les risques de perdre les agneaux nés dans les portées multiples ont été plus importants à cause des difficultés d'adoption.
Un manque de la vigueur des agneaux est observé à la naissance notamment chez ceux ayant un poids à la naissance plus faible.

L'année de naissance a eu un effet significatif (P<0,05) sur la viabilité des agneaux à 3 mois d'âge. Comme indiqué précédemment pour les performances pondérales, c'est l'année 2004 qui a connu la plus grande perte d'agneaux.

Table III : Moyennes moindres carrés (± SE) de la viabilité de la naissance et à 90 jours des agneaux par génotype, par sexe, par mode de naissance (ou d'élevage) et par année de naissance. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Viabilité à la naissance (%)	Viabilité à 90 j (%)
Génotype	474	ns	***
D'man	52	75±4	46±5
Timahdite	81	85±4	71±6
DT	161	84±3	73±5
Texel x D	37	85±4	61±6
Texel x T	66	84±4	72±6
Texel x DT	78	85±5	82±6
Sexe		ns	ns
Mâle	234	84±3	70±5
Femelle	240	83±3	68±5
Mode de naissance		***	***
Simple	247	99±2	93±4
Double	177	97±2	84±3
Triple	42	80±3	67±2
Quadruple	9	77±1	52±2
Année		ns	*
2004	207	81±3	62±5
2005	151	85±3	69±5
2006	117	86±3	74±5
R^2 (%)		21	25

ns = p >0,05 ;* : P<0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001

Photo : Agneaux croisés Texel x Timahdite

Photo : Agneaux croisés Texel x D'man

3.4. Performances à l'engraissement

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour les caractères contrôlés durant la période d'engraissement des agneaux sont données dans le Tableau IV.
Après chaque sevrage, pour chaque génotype séparément, une partie des agneaux a été mise en lot d'engraissement. Le génotype n'a pas eu un effet significatif sur le poids au début de l'engraissement. En effet, les agneaux ont été, dans la mesure du possible, choisis de telle sorte qu'ils aient un poids très proche afin de les mettre dans les mêmes conditions au démarrage de l'essai. Toutefois, on doit signaler que les agneaux croisés de pères Tb ont été plus précoces et plus lourds au moment du sevrage. C'est pourquoi, les meilleurs agneaux croisés de père Tb présentant un poids élevé supérieur à 26 kg au moment du tri, n'ont pas été retenus dans l'essai d'engraissement.

Le poids moyen général au début de l'engraissement est de 24,76 kg variant de 22,59 kg pour les agneaux D purs et 25,36 kg pour les croisés Tb x T. Les agneaux des deux sexes ont été engraissés, chaque année, dans des lots séparés. Alors, que le mode de naissance des agneaux n'a pas été contrôlé pour l'alimentation. Les valeurs sont alors des performances moyennes du lot d'engraissement, les agneaux étant engraissés ensemble dans le même lot sans distinction du type de naissance ou d'élevage.

Les agneaux ont été engraissés pour une période moyenne de 45 jours, sans différence significative ($P>0,05$) entre les différents génotypes. Cependant, le sexe, le mode de naissance et l'année ont eu un effet significatif à hautement significatif sur la durée d'engraissement des agneaux. Ainsi, les femelles ont été engraissées en moyenne 3 jours de plus que les mâles et les agneaux nés doubles et triples ont été engraissés respectivement 1 à 3 jours de plus que les agneaux nés simples. Durant l'année 2004 les agneaux ont été engraissés en moyenne 11 jours de plus qu'en 2006.

Par ailleurs, les agneaux croisés avec des proportions de gènes Tb de 25 et 50% ont présenté un poids à la fin d'engraissement et un GMQ à l'engraissement significativement plus élevés que les agneaux D, T et DT (Tableau IV). Des gains moyens comparables à ceux enregistrés par le croisement avec la race Tb ont été observés dans les croisements impliquant les races améliorées (Ile-de-France, Lacaune et Mérinos Précoce (El Fadili et Leroy 2000).

Les agneaux mâles et ceux nés simples ont été de +4 et +5 kg plus lourds à la fin de l'engraissement avec des GMQ supérieurs de +60 et +25 g/jour à ceux des femelles et des agneaux nés triples. En outre, pour un même poids à la fin d'engraissement, les agneaux nés en 2004 ont réalisé des GMQ plus faibles.

Les différents facteurs de variation étudiés (génotype, sexe, mode de naissance et année) ont eu un effet significatif à hautement significatif sur l'indice de consommation (conversion des aliments en viande). Ce sont les agneaux croisés avec origine Texel (Tb x T, Tb x DT et Tb x D) qui ont présenté le meilleur indice de consommation. De même, se sont les agneaux mâles qui ont réalisé le meilleur indice de consommation.
L'effet du mode d'élevage n'est pas significatif sur ce caractère (Tableau IV).

L'efficience dans la conversion des aliments par les agneaux croisés de type amélioré et les agneaux mâles ont été observés dans différentes études impliquant les races Ile-de-France, Lacaune et Mérinos Précoce en croisement avec les races Timahdite, Boujâad et Sardi (El Fadili et Leroy, 2000) ; El Fadili 2005 ; El Fadili, 2006). Dans un croisement impliquant les races IF, MP et Suffolk avec les races locales T, Sardi et Béni Guil (Boujenane *et al*., 1996), les agneaux IF et MP ont réalisé des performances légèrement supérieures à nos résultas obtenus avec croisement impliquant le Texel belge, soit respectivement 254 et 245 g/j pour le GMQ et 5,9 et 5,8 kg pour l'indice de consommation.

Tableau IV. Moyennes moindres carrés (±SE) des performances à l'engraissement par génotype, par sexe, par mode d'élevage et par année. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Poids début (kg)	Poids fin (kg)	Durée (jour)	GMQ engrais (g/j)	Indice consommation
Moyennes générales	137	24,59±3,60	34,55±4,02	44,75±2,50	229±48	5,32±1,85
Génotype		ns	*	ns	***	**
D'man	10	22,76±1,16	31,08±1,32	47,02±0,82	199±16	6,43±0,60
Timahdite	25	23,03±0,81	32,47±0,92	45,59±0,57	214±11	5,56±0,42
DT	33	23,78±0,70	32,42±0,79	45,57±0,49	199±9	6,65±0,36
Texel x D	15	23,21±1,00	35,46±1,14	45,71±0,71	267±14	5,94±0,52
Texel x T	26	23,13±0,78	35,50±0,88	45,53±0,55	237±10	5,20±0,40
Texel x DT	28	25,36±0,68	35,22±0,77	45,35±0,48	222±9	5,23±0,35
Sexe		**	***	***	***	***
Mâle	79	24,54±0,49	35,40±0,56	44,49±0,34	248±7	4,91±0,25
Femelle	58	22,55±0,54	31,26±0,61	47,11±0,38	188±7	6,10±0,28
Mode d'élevage		***	***	**	*	ns
Simple	60	26,15±0,51	35,78±0,58	44,55±0,60	222±7	5,35±0,27
Double	63	23,10±0,48	33,57±0,55	45,54±0,34	235±6	5,28±0,25
Triple	14	21,39±0,99	30,67±1,13	47,29±0,70	197±13	5,87±0,52
Année		*	ns	***	***	***
2004	44	22,32±0,65	33,24±0,74	50,12±0,46	181±9	6,38±0,34
2005	45	24,69±0,61	33,45±0,70	48,44±0,43	215±8	5,83±0,32
2006	48	23,62±0,62	33,49±0,71	38,83±0,44	259±8	4,30±0,32
R^2 (%)		25	31	84	55	35

GMQ : Gain Moyen Quotidien

ns = p >0,05 ; * : P<0,05 ; ** p <0,01 ; *** p < 0,001

Photo : Agneaux Timahdite

Photo : Agneaux croisés Texel belge x Timahdite

3.5. Performances à l'abattage et caractéristiques de la carcasse entière

Performances à l'abattage

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour les caractères contrôlés à l'abattage des agneaux sont reportées dans le Tableau V.
L'analyse de la variance indique que le génotype de l'agneau a eu un effet très hautement significatif (P<0,001) sur leur âge à l'abattage, alors qu'il n'a pas eu d'effet sur leur poids vif à l'abattage (P>0,05). Toutefois, les génotypes croisés impliquant le Texel : (Tb x D, Tb x T et Tb x DT, tous confondus), ont été, à l'abattage, plus lourds de +1,85 kg et plus jeunes de -8 jours que les agneaux de race pure (D et T) et croisés DT, tous confondus.
De même, les agneaux croisés de pères Tb ont présenté une carcasse chaude plus lourde de +1,33 kg et un rendement en carcasse moyen supérieur de +1,17% que les autres. L'avantage des agneaux croisés contenant les gènes améliorés sur ceux de race pure pour les caractères d'abattage a été également rapporté par El Fadili et Leroy (2000) et El Fadili (2005) et El Fadili (2006) dans les études impliquant les races améliorées Ile-de-France, Lacaune et Mérinos Précoces.
Le mode de naissance des agneaux a eu un effet très hautement significatif (P<0,001) sur l'âge, le poids à l'abattage et le rendement en carcasse. En effet, les agneaux nés triples ont été au moment de l'abattage plus légers de -3,9 kg et plus âgés de +12 jours et présentent un rendement en carcasse inférieur de 2,18 % à ceux des agneaux nés simples. Les agneaux nés doubles ont présenté des performances intermédiaires entre les simples et les triples pour les mêmes caractères.
Le sexe de l'agneau a eu un effet hautement significatif, à l'exception de l'âge à l'abattage, sur les poids à l'abattage et de la carcasse ainsi que sur le rendement en carcasse. Les mâles ont été plus lourds à l'abattage de +3,95 kg bien que plus jeune de 2 jours que les femelles. Cependant, leur rendement en carcasse a été inférieur de 2,45% comparé à celui des femelles. La supériorité du rendement en carcasse chez les agnelles par rapport aux mâles peut être expliquée par leur dépôt de gras plus important dans la carcasse et leur maturité plus précoce.

Dépôt du gras

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour le dépôt de gras dans la carcasse sont données au Tableau V.

<u>Dépôt de gras interne</u>
Les facteurs de variation: génotype, sexe, mode d'élevage et année ont eu tous un effet significatif (P<0,05) à très hautement significatif (P<0,001) sur le dépôt de gras interne mesuré objectivement ou subjectivement sur la carcasse. Ce sont les agneaux croisés impliquant la race Tb qui ont déposé le moins de gras mésentérique. Le poids du gras mésentérique varie de 315 g pour les Tb x T à 464 g pour Tb x DT et varie de 541 g pour les agneaux T à 607 g pour les agneaux DT.

La même tendance est observée pour le score du gras interne (rénal et pelvien), indiquant que le meilleur croisement, en faisant référence au dépôt de gras interne, est le croisement Tb x T.
Par ailleurs, ce sont les agnelles qui ont déposé le plus de gras interne +198 g pour le gras mésentérique et +1,67 points pour le score du gras interne en comparaison avec les agneaux mâles. Le dépôt de gras interne diminue avec l'augmentation de la taille de la portée. Ce sont les agneaux nés simples qui déposent le plus de gras interne, indiquant qu'ils sont plus précoces quant au dépôt de gras que les agneaux nés multiples.
L'année 2004 a montré le moins de dépôt de gras dans la carcasse; durant cette année les performances pondérables ainsi que le rendement en carcasse des agneaux ont été inférieurs.

Tableau V. Moyennes moindres carrés (±SE) des performances à l'abattage et de l'état d'engraissement de la carcasse par génotype, sexe, mode de naissance et par année. R² du modèle.

Sources de variation	N	Age d'abattage (j)	Poids abattage (kg)	Poids carcasse (kg)	Rendement (%)	Gras mésentérique (g)	NGI (points)	Gras dorsal (mm)	NGE (points)
Moyennes générales	137	170±3	31,06±3,63	16,13±2,13	51,90±1,75	505±182	3,09±0,60	3,65±1,68	3,08±0,5
Génotype		***	ns	*	**	***	*	ns	ns
D'man	10	169±2	27,91±1,25	14,10±0,74	50,58±0,61	595±63	3,53±0,25	4,12±0,58	3,03±0,17
Timahdite	25	168±2	29,24±0,86	14,94±0,51	51,28±0,42	541±43	3,01±0,17	3,25±0,40	3,13±0,11
DT	33	164±2	29,41±0,76	14,98±0,44	51,04±0,37	607±38	3,37±0,15	3,55±0,36	3,15±0,10
Texel x D	15	158±2	30,96±1,02	16,19±0,62	52,26±0,51	450±52	3,02±0,20	4,03±0,48	3,09±0,14
Texel x T	26	156±2	29,72±0,78	15,20±0,49	51,22±0,41	315±42	2,75±0,16	3,51±0,38	2,91±0,11
Texel x DT	28	163±2	31,42±0,70	16,62±0,41	52,91±0,35	464±35	3,15±0,14	4,09±0,32	3,20±0,09
Sexe		ns	***	**	***	***	***	**	***
Mâle	79	164±1	31,75±0,56	16,00±0,33	50,34±0,27	396±28	2,30±0,11	2,87±0,26	2,85±0,07
Femelle	58	166±1	27,80±0,61	14,68±0,36	52,79±0,29	594±30	3,97±0,12	4,64±0,28	3,32±0,08
Mode élevage		***	***	***	***	**	*	**	*
Simple	60	160±1	31,81±0,48	16,88±0,28	52,91±0,23	588±24	3,43±0,09	4,19±0,22	3,19±0,06
Double	63	165±1	29,55±0,53	15,11±0,31	51,16±0,25	452±27	3,04±0,11	3,47±0,24	3,04±0,10
Triple et +	14	172±2	27,92±1,00	14,03±0,73	50,63±0,60	445±62	2,94±0,24	3,60±0.27	2,94±0,04
Année		ns	ns	ns	***	**	***	ns	***
2004	44	167±2	29,21±0,76	14,62±0,44	50,31±0,37	435±38	2,59±0,15	3,80±0,35	2,97±0,10
2005	45	165±2	30,00±0,66	15,51±0,39	51,74±0,32	466±33	3,16±0,13	3,09±0,30	2,93±0,09
2006	48	163±2	30,14±0,67	15,90±0,39	52,65±0,33	584±34	3,67±0,13	4,37±0,31	3,35±0,91
R² (%)	137	28	31	60	48	42	60	27	24

NGI : Score de gras interne pelvien et rénal
NGE : Score de gras externe dorsal de la carcasse
ns = p >0,05 ; * : P<0,05 ; ** p <0,01 ; *** p < 0,001

Dépôt de gras externe

Pour le dépôt de gras externe dorsal mesuré et de couverture, apprécié subjectivement, le génotype n'a pas eu d'effet significatif (P>0,05). Cependant, les effets du sexe et du mode d'élevage ont été significatifs sur le dépôt du gras externe dans la carcasse, avec la même tendance que ce pour le dépôt de gras interne. En effet, les femelles et les agneaux nés dans les portées simples ont déposé plus de gras dans leur carcasse que les agneaux mâles et ceux nés multiples (Tableau V).
Le faible état d'engraissement de la carcasse des agneaux croisés Tb comparé à celui déposé dans la carcasse croisée de type IF, L et MP, indique que l'utilisation en croisement de la race Tb a permis de produire des agneaux avec moins de gras que les agneaux IF, L et MP. En effet, l'aptitude de la race Tb, bien connue par ses caractéristiques de qualité de la carcasse musclée et maigre (Leroy *et al.,* 1995), s'est transmise chez les agneaux croisés issus de pères Tb accouplés à la brebis locale marocaine. Le faible dépôt de gras est plus accentué chez les croisés Tb que les croisés de pères améliorés des races Ile-de-France, Lacaune et Mérinos Précoce. En effet, nous avons observé que la carcasse des agneaux de ces races d'origine française ont tendance à déposer plus de gras de couverture (externe) dans la carcasse que les agneaux des races locales (El Fadili et Leroy 2000 ; El Fadili, 2005 ; El Fadili, 2006) .

Développement musculaire

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour les mensurations prises sur la carcasse pour l'évaluation du développement musculaire et de la conformation sont données au Tableau VI.

Le génotype de l'agneau a eu un effet hautement à très hautement significatif sur les différents paramètres mesurés sur la carcasse froide. Ainsi, la carcasse des agneaux contenant les gènes de la race Tb (Tb x T, Tb x D et Tb x DT) ont tous présenté une carcasse avec un bon développement musculaire en comparaison avec la carcasse issue des agneaux de races pures T et D ou croisés DT tous confondus. En effet, la carcasse de ces derniers est moins longue (-3,44 cm), présente un gigot plus court (–2,68 cm) et est plus large, soit +1,70 cm et +3,15 cm respectivement pour la largeur de la carcasse mesurée au niveau du gigot et de la poitrine. En outre, la carcasse des agneaux de pères Tb est plus conformée et plus compacte soit une supériorité de +1,2 points et 3,92 % par rapport à la carcasse des agneaux n'impliquant pas la race Tb, respectivement pour la conformation et la compacité de la carcasse.

Le sexe a eu un effet significatif sur la longueur et la largeur de la carcasse, mais pas sur la conformation, la compacité et la longueur du gigot (P>0,05).

Les agneaux simples ont présenté une meilleure carcasse que ceux nés multiples. En effet, les écarts ont été significatifs pour la conformation, la compacité et la largeur de la carcasse. Mais, les différences n'ont pas été significatives pour la longueur de la carcasse et le gigot des deux sexes.

Photos : Carcasses d'agneaux contemporains de 4 génotypes différents

TB x DT (F1) **F1 (DT)** **Timahdite** **TB x Timahdite**

L'année a eu un effet significatif sur l'ensemble des caractères mesurés sur la carcasse pour l'appréciation du développement musculaire. Ce sont les agneaux nés en 2004 qui ont présenté les carcasses les moins développées et les moins conformées.
Dans nos études antérieures (El Fadili et Leroy, 2000 ; El Fadili, 2005 ; El Fadili 2006), les agneaux croisés améliorés contenant les gènes IF, L et MP ont présenté des carcasses plus courtes, plus larges et un gigot plus court que les agneaux de type local. Ces derniers ont présenté une carcasse plus longue et moins large.
En plus, la conformation appréciée subjectivement a été significativement supérieure. Cette supériorité de la conformation des agneaux croisés de type améliorés, notamment d'origine française IF, a été également observée antérieurement dans d'autres études (Boujenane *et al*., 1996).

L'ensemble de nos résultats confirme l'avantage de la race Tb comme race de croisement terminal dans les conditions marocaines, en terme de croissance des agneaux, de la conformation de la carcasse et de production d'une viande maigre de qualité.

Tableau VI. Moyennes moindres carrés (±SE) des performances à l'abattage par génotype, par sexe, par mode d'élevage et par année. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Longueur carcasse (cm)	Largeur carcasse (cm)	Long gigot (cm)	Largeur poitrine (cm)	Conformation (points)	Compacité (%)
Moyennes générales	137	60,37±2,76	18,83±1,12	27,81±1,84	20,11±1,40	4,13± 0,47	26,28±3,29
Génotype		***	***	***	***	***	***
D'man	10	62,49±0,95	17,97±0,38	28,80±0,63	18,29±0,48	3,41± 0,16	22,27±1,14
Timahdite	25	61,47±0,65	17,52±0,26	29,53±0,44	18,26±0,33	3,55± 0,11	24,14±0,78
DT	33	61,69±0,58	18,49±0,32	29,00±0,38	18,66±0,29	3,51± 0,10	23,64±0,62
Texel x D	15	59,18±0,79	19,59±0,32	27,37±0,53	21,19±0,40	4,55± 0,13	26,64±0,69
Texel x T	26	57,48±0,63	19,67±0,26	25,54±0,42	21,85±0,32	4,74± 0,11	27,12±0,75
Texel x DT	28	58,66±0,53	19,82±0,21	26,38±0,35	21,62±0,27	4,78± 0,09	28,06±0,64
Sexe		**	***	ns	*	ns	ns
Mâle	79	60,88±0,43	19,02±0,17	27,80±0,28	20,26±0,22	4,04± 0,07	25,77±0,51
Femelle	58	59,44±0,46	18,36±0,19	27,41±0,31	19,70±0,23	4,14± 0,07	24,58±0,55
Mode élevage		ns	*	ns	*	**	***
Simple	60	61,01±0,37	19,02±0,15	28,03±0,24	20,46±0,18	4,24± 0,06	27,30±0,43
Double	63	60,01±0,41	18,45±0,16	27,46±0,27	19,71±0,21	3,94± 0,07	24,75±0,48
Triple et +	14	59,44±0,95	18,71±0,38	27,33±0,63	19,76±0,48	4,08± 0,16	23,47±1,13
Année		***	*	**	*	***	***
2004	44	61,44±0,58	17,97±0,23	27,97±0,38	19,49±0,29	3,75± 0,10	23,61±0,69
2005	45	61,51±0,51	19,04±0,21	26,77±0,34	20,26±0,25	4,27± 0,08	24,80±0,60
2006	48	57,50±0,51	18,80±0,21	28,07±0,34	20,19±0,25	4,25± 0,08	27,11±0,61
R^2 (%)	137	51	47	50	50	67	32

ns = p >0,05 ; * : p <0,05 ; ** p <0,01 ; *** p < 0,001

3.6. Découpe et composition de la carcasse

Les moyennes moindres carrés et les erreurs standard pour les caractères de composition de la carcasse en muscle, gras et os sont données, par morceau, dans les tableaux. Les estimations pour la variable « déchets » (tout ce qui n'est pas muscle, gras et os) dans les morceaux disséqués n'ont pas été données dans les tableaux VII et VIII.
La carcasse des différents génotypes choisie pour la dissection pour l'étude de la qualité de la viande l'a été selon la base de poids des carcasses froides très proches.

Composition en muscle

La dissection des différents morceaux, obtenues selon la découpe normalisée, de la demi carcasse gauche montre que le génotype de l'agneau a eu un effet significatif (P<0,05) sur la composition en muscle des différents morceaux. Le meilleur développement musculaire a été observé dans les morceaux de la carcasse des agneaux croisés Tb. En effet, la supériorité de la composition moyenne en muscle des morceaux chez les croisés de pères Tb (tous confondus) sur les morceaux des races pures et DT (tous confondus) est de +5% pour le gigot, +4% pour l'épaule, +7% pour le filet carré, +8% pour le collier, +7% pour le carré découvert et +5% pour la poitrine. Notons toutefois que ce sont les morceaux de la carcasse de la race D pure qui ont présenté la plus faible composition en muscle. Comme attendu, l'effet de la race Tb sur le développement musculaire des agneaux croisés est plus que favorable et milite en faveur de cette race introduite, à titre expérimental, pour la première fois au Maroc.

L'analyse montre que le sexe de l'agneau n'a pas eu d'effet sur la composition en muscle des différents morceaux à l'exception de la composition du carré découvert où les mâles présentent significativement plus de muscles que les femelles. Toutefois la même tendance est observée pour les autres morceaux de la carcasse avec des écarts assez faibles (P>0,05).

Le mode d'élevage des agneaux n'a pas eu d'effet significatif sur la composition des différents morceaux en muscle. Les écarts de dépôt en muscle ne dépassent pas 3% (P>0,05) entre les agneaux nés simples et doubles.
L'effet de l'année varie selon les morceaux (P>0,05) mais ne présente pas une tendance claire.

Composition en gras

La composition en gras dans les différents morceaux montre que le génotype a un effet significatif (P<0,05) sur le dépôt de gras dans le gigot, l'épaule, le filet carré et le collier. Aucune différence significative (P>0,05) n'a été observée pour le dépôt de gras dans le carré découvert et la poitrine. Cependant, pour les différents morceaux, ce sont les agneaux croisés Tb qui ont déposé le moins de gras. Les écarts en pourcentage entre ce groupe d'agneaux et ceux de race pure D, T et croisés DT varient de 2 à 7%. En outre dans le groupe des croisés de type Tb, ce sont les

agneaux Tb x T et Tb x DT qui ont déposé le moins de gras. Et que dans le groupe des agneaux de race pure ce sont les agneaux D purs qui ont déposé le plus de gras dans la carcasse.

L'analyse de l'effet de sexe de l'agneau sur la quantité de gras des différents morceaux de la carcasse montre que la femelle dépose significativement ($P<0,05$) plus de gras que le mâle dans l'épaule, le collier et la poitrine. Il en est de même pour les autres morceaux ($P>0,05$). Les écarts entre les deux sexes d'agneaux varient de 2% pour le filet carré à 12% pour la poitrine.

L'effet du mode d'élevage des agneaux sur la teneur de la carcasse en gras a été significatif pour le gigot, le filet carré et le collier avec des écarts de 5 à 6% en faveur des agneaux nés simples. Cependant, cet effet est non significatif ($P>0,05$) pour le dépôt de gras dans l'épaule, le carré découvert et la poitrine mais la différence ne dépasse pas 2%.

L'effet de l'année a été significatif ($P<0,05$) pour les morceaux : filet carré, collier et carré découvert et non significatif pour les autres morceaux.

Composition en os

L'analyse des résultats relatifs à la composition en os des différents morceaux de la demi-carcasse gauche, obtenus sur trois années d'étude, montre que les facteurs de variation : génotype, sexe, mode de naissance et l'année de naissance n'ont pas eu d'effet significatif ($P>0,05$) sur la composition en os. De plus, les tendances ne sont pas claires entre les différents niveaux des sources de variation. Toutefois, dans le gigot la proportion d'os est moins importante puisqu'elle a varié entre 13 et 19% alors que dans l'épaule ou le cou la proportion d'os a été supérieure, et elle a varié entre 19 et 26%.

Tableau VII. Moyennes moindres carrés (± SE) de la composition des morceaux de la carcasse (%) en muscle, gras et os par génotype, par sexe, par mode d'élevage et par année. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Poids carcasse (kg)	Gigot (%)			Epaule (%)			Filet carré (%)			Collier (%)		
			Muscle	gras	os	Muscle	gras	os	Muscle	gras	os	Muscle	gras	os
Moyennes générales	18	17,46±0,93	64±2	11±2	17±3	57±4	12±3	21±2	57±3	15±5	19±5	51±5	11±2	23±2
Génotype		ns	*	*	ns	*	*	ns	*	ns	ns	*	*	ns
D'man	2	15,70±0,76	59±2	19±2	15±3	53±3	22±3	20±1	51±2	18±4	19±4	41±4	18±2	20±4
Timahdite	4	16,53±0,64	61±2	17±2	13±2	54±2	13±2	22±1	52±2	16±3	18±3	48±3	13±2	19±3
DT	2	16,23±0,75	62±2	15±2	16±3	55±3	14±2	22±1	51±2	18±4	19±4	50±4	14±2	22±4
Texel x D	3	17,10±0,60	64±1	14±1	15±2	55±3	20±2	19±1	58±2	17±4	19±3	51±3	16±2	21±3
Texel x T	3	17,10±0,50	67±1	8±1	15±2	60±2	11±2	20±1	59±2	13±2	19±3	56±3	10±1	20±3
Texel x F1	4	17,68±0,51	66±1	10±1	16±2	58±2	12±2	20±1	57±2	15±2	17±3	55±3	10±1	20±3
Sexe		ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Mâle	14	17,38±0,25	64±1	10±1	18±1	56±1	10±1	22±1	56±1	15±1	19±1	51±1	9±1	23±1
Femelle	4	16,40±0,57	62±1	13±1	16±1	54±2	17±2	20±1	52±1	17±3	20±3	49±3	14±1	20±3
Mode d'élevage		ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
Simple	10	17,36±0,41	63±1	14±1	15±1	54±2	16±1	20±1	53±1	16±2	19±2	50±2	15±1	23±2
Double	8	16,41±0,40	63±1	9±1	19±1	57±2	11±1	22±1	55±1	16±2	20±2	49±2	9±1	21±2
Année		*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	*	ns
2004	5	15,95±0,57	65±1	12±1	15±2	55±2	12±2	22±1	59±2	11±2	22±3	52±3	14±1	19±3
2005	6	17,83±0,49	61±1	12±1	18±2	57±2	13±2	22±1	58±2	18±2	20±3	57±3	13±1	26±2
2006	7	17,18±1,79	64±1	11±1	18±1	58±2	15±1	19±1	55±1	20±2	17±2	51±2	9±1	21±2
R^2 (%)		79	74	78	61	67	82	77	85	68	43	82	87	50

ns = p >0,05 ; * p <0,05

Tableau VIII. Moyennes moindres carrés (± SE) de la composition des morceaux de la carcasse (%) en muscle, gras et os par génotype, par sexe, par mode d'élevage et par année. R^2 du modèle.

Sources de variation	N	Poids carcasse (kg)	Carré découvert (%)			Poitrine (%)		
			Muscle	gras	os	Muscle	gras	os
Moyenne générale	18	17,46±0,93	56±2	27±3	21±5	47±3	17±7	18±2
Génotype		ns	*	ns	ns	**	ns	ns
D'man	2	15,70±0,76	47±2	25±3	16±4	39±4	22±8	19±2
Timahdite	3	16,53±0,64	47±1	22±2	21±3	46±3	21±6	18±2
DT	2	16,23±0,75	47±2	23±3	22±4	49±3	20±8	15±2
Texel x D	3	18,10±0,60	53±1	22±2	18±3	48±3	17±5	20±2
Texel x T	4	17,10±0,50	55±1	18±2	20±3	51±2	19±4	17±1
Texel x DT	4	17,68±0,51	54±1	19±2	20±3	51±3	20±6	15±1
Sexe		ns	*	ns	ns	ns	*	ns
Mâle	14	17,38±0,25	56±1	19±1	20±1	49±1	14±2	20±1
Femelle	4	16,40±0,57	45±1	22±1	19±3	47±1	26±6	14±2
Mode naissance	10	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Simple	8	17,36±0,41	51±1	19±2	22±2	50±2	18±4	17±1
Double	10	16,41±0,40	50±1	21±2	21±2	48±2	21±4	16±1
Année	6	*	*	***	ns	*	ns	ns
2004	5	15,65±0,57	56±1	9±2	23±3	53±2	18±4	18±1
2005	6	17,83±0,49	46±1	16±2	21±3	45±2	20±4	16±1
2006	7	17,18±1,79	53±1	15±1	16±2	-	-	-
R^2 (%)		79	98	98	67	96	81	95

ns = p >0,05 ; * p <0,05 ; ** p < 0,01

4. DIFFUSION DES ANTENAIS F1 CROISES TEXEL BELGE CHEZ LES ELEVEURS

En 2005, et suite à la demande formulée par l'Association Nationale des Producteurs de Viandes Rouges (ANPVR), 17 antenais croisés de pères Texel belge nés à El Koudia ont été distribués, en dehors de la station de l'INRA, aux éleveurs membres de cette association pour les utiliser comme béliers de croisement terminal avec les brebis de races locales. Les agnelages de ces croisements sont prévus pour le mois de Janvier 2007. Et les produits de ce croisement ont été présentés au concours à l'occasion de la foire de l'ANPVR organisée le 14 - 16 février 2007 à Sidi Bennour, El Jadida, Maroc.

Photo : Antenais croisé Texel x Timahdite chez un éleveur

5. CONCLUSION

L'étude qui a été menée pour évaluer les performances en croisement terminal de la race Texel belge avec les races locales D'man et Timahdite ainsi que leurs produits de croisement « DT » a montré qu'en général les béliers Tb n'ont présenté aucune difficulté d'adaptation, notamment la première année de leur arrivée au mois de Juillet (été) puisqu'ils étaient accouplés immédiatement après leur arrivée aux brebis de races locales. Deux béliers qui avaient déjà servi (en Belgique) avant leur arrivée au Maroc sont décédés la 3ème année (2006). Des problèmes de locomotion pour les deux béliers et de respiration (pour un bélier) ont été constatés, probablement à cause de leur maintien toute l'année en bergerie dans des boxes.

Ainsi, les béliers ont été actifs avec une bonne libido. La fertilité des brebis accouplées aux béliers de la race Tb peut être considérée comme élevée et sans beaucoup de différence, comparée aux autres brebis de races locales accouplées en race pure.

La productivité pondérale en kilogramme de poids vif par brebis mise en lutte est plus élevée dans le croisement impliquant la race Tb comparée aux races T, D et au croisement DT. En effet, les agneaux croisés de pères Tb ont montré des performances de croissance pré-sevrage et post-sevrage supérieures à celles des agneaux de race pure D et T. Cependant, ces agneaux n'ont pas montré de difficulté à l'agnelage ni de signes d'inadaptation jusqu'à leur sevrage ou abattage.

Par ailleurs, les agneaux croisés de père Tb ont présenté à l'abattage une carcasse entière avec une bonne conformation et une bonne compacité. Ils ont également déposé significativement moins de gras dans leur carcasse. En effet, l'analyse de la composition des différents morceaux de la demi- carcasse gauche a bien montré la supériorité des morceaux issus des carcasses d'agneaux de père Tb en matière de développement musculaire puisque le pourcentage de muscle dans les morceaux a été nettement supérieur à celui observé dans les carcasses des agneaux T, D et DT. De même, le pourcentage de gras a été plus faible dans les morceaux issus des carcasses issues des croisements avec la race Tb. Quant au pourcentage d'os dans les morceaux il a été comparable et sans différence significative entre les agneaux croisés et purs.

Il ressort de cette étude, que le croisement entre les béliers de race Texel belge, introduits pour la première fois au Maroc en monte naturelle, et les brebis marocaines Timahdite, D'man et croisées «DT» a été très concluant. Ainsi, l'utilisation de la race Texel comme race de béliers de croisement terminal a eu un effet favorable sur le développement musculaire et la réduction des dépôts de gras dans la carcasse. Le Texel Belge pourra contribuer à la diversification des schémas de production d'agneaux précoces de qualité et contribuer à l'augmentation de la production totale des viandes rouges de qualité au Maroc.

Sans commentaire

Photo : Agneaux : (D'man x Timahdite) et (Texel belge x (D'man x Timahdite))

Photos : Carcasses : Texel belge x (D'man x Timahdite) et (D'man x Timahdite)

6. PUBLICATIONS PRODUITES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE

El Fadili, M. 2004. Croisement des brebis Timahdite, Sardi et la croisée D'man x Timahdite avec le bélier de la race Texel belge. Rapport d'activité annuel.

El Fadil, M. 2005. Croisement des brebis Timahdite et la croisée D'man x Timahdite avec le bélier de la race Texel belge. Rapport d'activité annuel.

El Fadili M. 2005. La race ovine hyper musclée belge ''Texel'' au Maroc pour la première fois. Revue Wallonie Bruxelles Maroc, N°26, Automne 2005.

El Fadili M. 2005. La race ovine hyper musclé belge ''Texel'' au Maroc pour la première fois. Revue l'engraisseur de l'Association Nationale des Viandes Rouges, Rabat, N°8 septembre 2005 (En arabe).

El Fadili, Leroy. P.L. 2005. Reproductive, survival and growth traits of the crossbreeding Belgian Texel x Moroccan local breeds of sheep. EAAPAnnual meeting, Uppsala, Sweden, 5 -8 june, Abstract: No. 543: Session L4.15.

El Fadili, Leroy. P.L. 2006. Results of crossbreeding between Belgian Texel and Moroccan locale breeds of sheep. Carcass characteristics and meat composition. EAAP Annual meeting, 17-20, Septembre, Anatalya, Turkey.

El Fadili, Leroy. P.L. 2007. Croisement entre les brebis de races locales marocaines et les béliers de race Texel belge. Rapport Scientifiques Final. fttp//www.ulg.ac.be/fmv/ivt.

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bouix, J., Prudhon,M., Molenat, J., Bibe, B., Flamant, J.C., Maquere, M., Jacquin, M. 1985. Potentiel de prolificité des brebis et systèmes de production utilisateurs de parcours. Résultats expérimentaux. In Proceeding des 10ème Journées de recherche ovine et caprine, INRA-ITOVIC, 252-291.

Boujenane,I., Barada, D., Mihi, S., Jamai, M. 1996. Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux issus du croisement des brebis de races Timahdit, Béni Guil et Sardi avec les béliers de races améliorées. *Actes Inst. Agron. Vet*. (Maroc), 16**,** 29-38.

Cameron,.D., Drury, D.J. 1985. Comparison of terminal sire breeds for growth and carcass traits in crossbred lambs. *Anim. Prod.,* 40, 315-322.

Colomer-Rccher, F. 1986. Méthodes normalisées pour l'étude des caractères quantitatifs et qualitatifs des carcasses ovines produites dans le bassin méditerranéen, en fonction des systèmes de production. In rapport européen 11479 Fr., Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, 9 et 16 décembre, Saragosse (Espagne), 7-30.

Colomer-Rocher, F., Dumont, B.L., et Nurillo B, Ferrol, N.L. 1972. Descripcion del despiece ovino Aragones y definicion de un despiece de referencia normalizado. Anales INIA, serie : Produccion Animal, 3, 79-108.

Dickerson, G.E. 1977. Crossbreeding evaluation of Finnsheep and some US breeds for market lamb production, North Centr. Reg., Publ. N° 246.

El Fadili, M. 1996. Amélioration de la productivité des ovins par croisement. In Rapport de synthèse final de la convention de recherche INRA-MAMVA, 62 p.

El Fadili, M., LEROY L.P 1998. Amélioration de la productivité des ovins de races locales par le croisement: Croissance et caractères de carcasses. *Options méditerranéennes*, série A, 35, 139-148.

El Fadili, M., Michaux, C., Detilleux, J., Leroy, P. L. 2000. Comparison of five crossbreeding types involving Timahdite, D'man and improved terminal sire breeds of sheep: ewe reproduction, lamb survival and growth performance. Animal Science, 71: 435 - 441.

El Fadili, M. 2001. Performances génétiques et zootechniques des races marocaines Timahdite et D'man en race pure et en croisement. Thèse de doctorat En Sciences Vétérinaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, Belgique (210 pp).

El Fadili, M., Michaux, C., Detilleux, J., Leroy, P.L. 2001. Evaluation of fattening performances and carcass characteristics of purebred, first and second cross lambs between Moroccan Timahdite, D'man and improved meat rams. Animal Science, 72: 251-257.

El Fadili, M., Leroy, P. L. 2000. Comparaison de trois races de croisement terminal pour la production de l'agneau croisé au Maroc. Annales Médecine Vétérinaire, 145: 85-92.

El Fadili, M. 2004. Facteurs de variation et performances en croisement de la race ovine Boujâad. I caractères de reproduction, viabilité et croissance pré- sevrage. Revue Awamia. 109.

El Fadili, M. 2004. Facteurs de variation et performances en croisement de la race ovine Boujâad. II Croissance post-sevrage et caractéristiques de la carcasse des agneaux. Revue Awamia, 113.

El Fadili, M. 2005. Facteurs de variation et performances en croisement de la race ovine Boujâad. II Croissance post-sevrage et caractéristiques de la carcasse des agneaux. Revue Awamia, 113.

El Fadili, M. 2006. Productivité et caractéristiques de la carcasse du mouton Sardi en race pure et en croisement. Séminaire national sur la production Agricole, Settat, 16-17 Mars.

Fahmy, M.H. 1989. The accumulative effect of Finnsheep breeding in crossbreeding schems: market lamb production from crossbred ewes. *Can. J. Anim. Sci.,* 69**,** 45-55.

Farid, A. 1991.Slaughter and carcass characteristics of three fat tailed sheep breeds and their crosses with Corriedale and Targhee rams. *Small Rumin. Res.,* 5, 255-271.

Flamant,J.C., Bibe.B., Boyazaglu, J., Casu, S., Espejo,D., Vally Ortiz, M., Zeyors, N. 1981. Une expérimentation de croisement entre races Nord Européennes et races locales pour la production d'agneaux de boucherie, réalisée en coopération par cinq équipes méditerranéennes de recherche. *Options méditerranéennes,* IAMZ 81 III, 15-37.

Leroy, L.P., Marcq, F., Charlier, C., Farnir, F. 1995. Growth and carcass performances of purbred texel rams tested in station. In Proceeding of the 40th annual meeting of the EAAP. Dublin, pp. 221-22.

Leymatser, K.A., Jenkins, T.G. 1993. Comparison of Texel and Suffolk sired crossbred lambs for survival, growth and compositional traits. *J. Anim. Sci.,* 71, 859-869.

Marzin, J., Prudhon, M., Brelurut, A., Angevain, J.., Reboul, J. 1979. Performances de

brebis de races locales ou croisées Romanov soumises à un rythme de reproduction accéléré. In Proceding des 5ème Journées de Recherche Ovine et Caprine, INRA-ITOVIC, 349-366.

Webster, G.M., Ellis, M., Merrll, B.G. 1990. A comparison of three terminal sire breeds for crossbred lambs production II. Carcass evaluation. New development in sheep production. In Occasional publication n°14, British Society of Animal Production, C.R.F Slade and T.L.J. Lawrence.