



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts

MADREF/DERD

• Février 2002 •

PNNTA

Amélioration de la productivité des races locales ovines par croisement

Introduction

Au Maroc, l'élevage du mouton revêt une grande importance économique et sociale. Outre sa contribution de l'ordre de 100 mille tonnes de viande par année, soit plus de 40% de la production nationale de viande rouge et de 25% dans le produit intérieur brut agricole, il offre environ 21,1% du total des emplois agricoles et intéresse environ 60% de la population rurale. Dans plusieurs régions arides et semi-arides (plateau oriental, moyen et haut Atlas, plateau central), le mouton constitue la principale source du revenu chez environ 20% des éleveurs. Le secteur de l'élevage ovine joue également un rôle moteur pour certaines activités industrielles en offrant de la matière première (100% de la laine et 20% des peaux). La viande ovine est traditionnellement la plus appréciée par la population marocaine et le mouton reste, par excellence, l'animal associé aux fêtes religieuses et familiales. Le cheptel ovine se chiffre, en année normale à environ 17 millions de têtes et se caractérise par une grande diversité d'aptitudes et de localisations géographiques et constitue un atout important dans un contexte de production nationale très fluctuante et quantitativement déficitaire.

Pour répondre à l'objectif fondamental de sécurité alimentaire du pays en protéines animales, la production de la viande notamment ovine doit connaître un accroissement annuel de 2,5%. Pour cela des actions importantes sont nécessaires particulièrement en matière d'amélioration génétique de ce cheptel.

Pourquoi l'amélioration génétique?

Il est connu que la performance d'un animal est déterminée par l'expression de son génotype, par l'influence du milieu dans lequel il évolue et par l'interaction entre ces deux éléments. L'amélioration d'un caractère dans une population animale donnée peut dès lors être réalisée en favorisant l'apparition dans cette population de gènes à effets favorables ou bien en adaptant le milieu pour une expression optimale du génotype.

• L'amélioration de la performance à travers l'amélioration du milieu consiste à éviter les

conditions environnementales qui limitent l'expression du caractère. Il convient par exemple de prévenir les problèmes d'ordre sanitaire, alimentaire et les perturbations climatiques souvent nuisibles à l'expression de la plupart des caractères d'intérêt économique. L'amélioration du milieu reste, cependant, ponctuelle si l'effort n'est pas maintenu.

• L'amélioration génétique de la performance consiste à augmenter la fréquence des allèles favorables dans la population et permet de modifier la structure génétique d'une population par la voie de la sélection ou par le croisement. En effet, au Maroc l'amélioration génétique des caractères d'intérêt économique chez le mouton demeure un choix stratégique pour améliorer la productivité, l'efficacité de la production animale et la disponibilité en protéines animales, puisque on ne peut pas espérer augmenter les effectifs du cheptel ovine en raison de la dégradation continue du milieu notamment des zones de pâturage, principale source alimentaire du mouton au Maroc.

Amélioration par la sélection

La sélection comme voie d'amélioration génétique permet une amélioration progressive et continue du caractère et le progrès génétique réalisé à une génération donnée est un acquis transmissible à la génération suivante par accouplements raisonnés entre reproducteurs mâles et femelles à hauts potentiels génétiques. La sélection dépend de la nature des caractères, des paramètres de reproduction de l'espèce, des modalités du contrôle de performances chez les candidats à la sélection et/ou leurs apparentés et des méthodes d'estimation des valeurs génétiques des futurs reproducteurs. Dans le cas des milieux d'élevage difficiles (cas des zones traditionnelles d'élevage du Maroc) la sélection des races ovines rustiques peut jouer toujours un rôle important pour conserver et sélectionner les animaux ayant une aptitude à résister aux contraintes et aléas du milieu. Mais, pour les caractères quantitatifs ayant un intérêt économique, la sélection reste une méthode d'amélioration génétique onéreuse et coûteuse en temps et en moyens, et le progrès génétique attendu est très faible parce que le déficit alimentaire dans ces zones est important, le

SOMMAIRE

n° 89

Races ovines

- Pourquoi l'amélioration génétique?..... p.1
- Amélioration par sélection..... p.1
- Amélioration par le croisement.....p.1
- Les croisements au Maroc.....p.2
- Croisement D'manxTimahdite.....p.4

niveau professionnel des éleveurs est faible, la lutte contrôlée est rarement pratiquée et l'insémination artificielle, outil important pour la diffusion du progrès génétique, est quasiment inexistante dans l'espèce ovine.

Amélioration par le croisement

Il est bien admis dans la littérature que le croisement permet d'augmenter la productivité plus que ne le permet la sélection en race pure. En effet, dans les régions marocaines ayant des potentialités fourragères importantes pour développer et intensifier l'élevage (cas des zones céréalières et des périmètres irrigués), le choix du croisement comme voie d'amélioration génétique permet de tirer parti de la variabilité génétique, des ressources génétiques existantes et de la complémentarité entre les régions. Le croisement permet également d'exploiter les effets d'hétérosis (c'est-à-dire la supériorité de la performance des animaux croisés sur la performance moyenne des races parentales) et de complémentarité entre les races disponibles à un moment donné (c'est-à-dire réunir chez les croisés les aptitudes présentes dans deux ou plusieurs races).

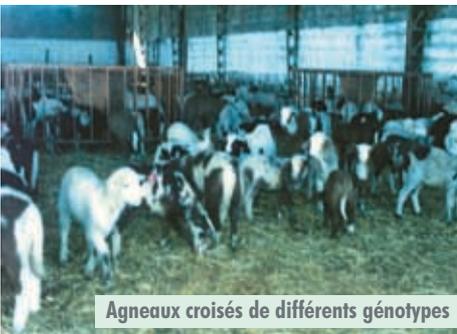


Dans de nombreux pays, le croisement a été largement développé dans les différentes espèces animales, notamment pour améliorer les performances et la productivité des races locales, bien adaptées à un environnement et climat donné, en utilisant des races spécialisées. Deux grandes formes d'utilisation du croisement peuvent être distinguées: les croisements discontinus et les croisements continus.

- Les croisements discontinus, par exemple le croisement de type industriel, mettent en œuvre des races spécialisées à vocation paternelle (sélectionnées sur la performance de production) ou maternelle (sélectionnées sur la performance de reproduction et de production) et conduisent à une génération de produits terminaux destinés à l'abattage. Ces plans tirent le meilleur parti des effets génétiques: d'hétérosis et de complémentarité entre les races.

- Les croisements continus visent par exemple à créer de nouvelles races composites à partir de deux ou plusieurs races pures; ils peuvent être également des croisements d'absorption pour substituer progressivement aux gènes de la population initiale, les gènes d'une autre population jugée supérieure, et des croisements en retour répétés pour introgresser un gène majeur améliorateur intéressant dans une population qui en est dépourvue.

D'une manière générale, l'utilisation d'un plan de croisement plutôt qu'un autre dépend surtout de l'importance des effets génétiques du croisement, du nombre des races impliquées, du nombre de générations nécessaires et de la fécondité de l'espèce ou de la race.



Agneaux croisés de différents génotypes



Brebis Timahdite



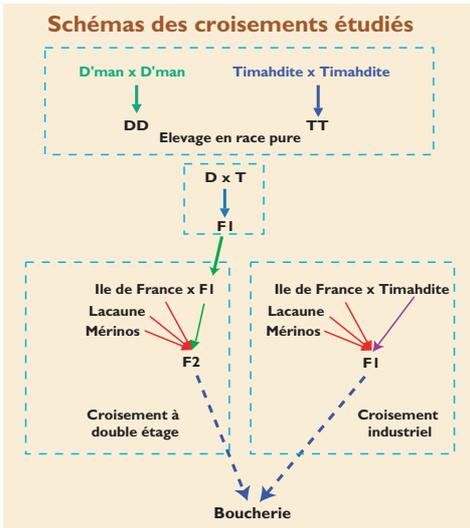
Béliers Timahdite

Les croisements au Maroc

La pratique du croisement dans l'espèce ovine est restée très timide voire limitée aux stations expérimentales des institutions de recherche et d'enseignement et dans certaines fermes de d'état. Ce n'est qu'à partir des années 1990, qu'un début d'intérêt pour le croisement industriel (bélier de la race améliorée x femelle de la race locale) a été observé chez les éleveurs pour la production de l'agneau précoce de qualité. Cependant, les croisements qui impliquent la race prolifique D'man, atout de l'élevage marocain pour augmenter la productivité numérique, sont encore méconnus des éleveurs. Alors que, partout dans le monde l'utilisation des races prolifiques en croisement pour augmenter, à la fois, le nombre d'agneaux et le poids commercialisé par brebis, a été très développée. De même, l'intérêt accordé à l'utilisation des races prolifiques a abouti à la création de nombreuses races synthétiques dans plusieurs régions du monde avec les retombées économiques favorables que l'on connaît.

Au Maroc, la valorisation des caractéristiques de reproduction exceptionnelles de la race prolifique D'man a suscité un intérêt considérable dès le début des années 1982. Les études significatives qui ont impliqué la race prolifique D'man ont été limitées au croisement (continu) diallèle et triallèle réalisés à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II avec la race Béni Guil et la race Sardi. Cependant, les programmes de croisement (discontinus) impliquant simultanément les trois groupes de races: rustique, prolifique et améliorée du croisement terminal restent très limités et les résultats publiés sont rares. C'est pourquoi, une étude a été menée sur plusieurs années à la station expérimentale El Koudia de l'Institut Nationale de la Recherche Agronomique en partenariat, au départ, avec la direction de l'élevage du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole.

Cette recherche s'est fixée pour objectif d'évaluer les performances zootechniques et la productivité obtenue entre races dans différents schémas de croisements: élevage en race pure, croisement industriel simple bien connus des éleveurs marocains et le plan de croisement alternatif (croisement à double étage). Ces croisements ont été comparés et évalués dans les mêmes conditions d'alimentation et de management sur un effectif total de 1187 brebis, 1346 agneaux sevrés et 202 agneaux abattus pour étude de la qualité de la carcasse.



Brebis D'man

Les résultats exposés ici concernent les croisements impliquant la race rustique Timahdite, la race prolifique D'man et trois races améliorées (M) du croisement terminal: Ile de France, Mérinos Précoce et Lacaune rameau viande.

La comparaison sur plusieurs caractères de reproduction, de production et de qualité de la carcasse des agneaux produits dans les différents schémas, a mis en évidence les résultats et conclusions suivants.

La race "Ile-de-France" promet la production d'agneaux plus précoces avec une carcasse moins grasse et présentant un bon développement musculaire

De la comparaison des trois races du croisement terminal Ile de France, Mérinos Précoce et Lacaune nous notons que les agneaux issus de pères de la race Ile de France ont réalisé une croissance supérieure à celle des agneaux issus des pères des races Lacaune et Mérinos Précoce tous confondus de +12, +20 et +5 g/jour, respectivement pour le gain moyen quotidien entre 30 et 90 jours, le gain moyen à l'engraissement et le gain en poids de la carcasse. Ils ont aussi enregistré le meilleur indice de consommation (-0,56). De même, les agneaux Ile de France ont réalisé à l'abattage un rendement en carcasse supérieur (+2%) et un dépôt de gras mésentérique plus faible (-200 g) avec la même tendance pour le gras de couverture. Leur carcasse a été plus dense (+1%), plus compacte (+1,2%) et elle a présenté une surface de muscle *longissimus dorsi* significativement supérieure de +1,38 cm², comparée à la carcasse des agneaux de pères Mérinos Précoce et Lacaune. La carcasse des agneaux de pères Ile de France a été plus conformée et de qualité meilleure. L'utilisation de la race Ile de France semble être plus efficace et conviendrait mieux dans un système alimentaire intensif, comme race du croisement terminal, pour la production d'agneaux de bergerie précoces, plus lourds et sans excès de gras.



Race Ile de France



Croisé IF x T



La race "Lacaune" pourrait être une alternative aux races du croisement industriel traditionnelles dans les conditions semi-intensives de production d'agneaux

L'utilisation des béliers de la race Lacaune, récemment introduite au Maroc, a permis une fertilité chez les brebis significativement supérieure de +8% par rapport à celles accouplées aux béliers Ile de France. La viabilité des agneaux a été supérieure (+2%) et la croissance avant sevrage a été supérieure (+16 g/jour) à celle des agneaux Mérinos Précoce. La carcasse des agneaux de pères Lacaune a été aussi de bonne qualité mais moins conformée (-0,2 points) et la surface du muscle longissimus dorsi est faible (-1,25 cm²) à celle des agneaux Ile de France. La carcasse a été plus grasse, soit +200 g pour le gras mésentérique et +0,2 mm pour le dépôt du gras dorsal. La tendance précoce à déposer du gras chez les agneaux de pères Lacaune implique que cette race pourrait représenter une alternative à la race Ile de France, traditionnellement utilisée en croisement industriel, dans des conditions alimentaires et d'élevage moins intensives. En effet, la race Lacaune, de part son origine rustique et laitière, a tendance à déposer plus de gras dans les conditions intensives d'alimentation.

Le croisement à double étage intégrant la race prolifique "D'man" comme race de béliers est une alternative aux systèmes d'élevage classiques de production d'agneaux intéressante à court terme

La race ovine D'man, de par ses caractéristiques reproductives exceptionnelles, et la race Timahdite, de par son importance numérique et sa rusticité, sont susceptibles toutes les deux de présenter un intérêt pour augmenter la productivité et la production de viande ovine au Maroc. L'exploitation combinée dans le croisement à double étage des gènes de prolificité de la race D'man, de rusticité de la race Timahdite et de croissance et conformation de la race améliorée du croisement terminal (Ile de

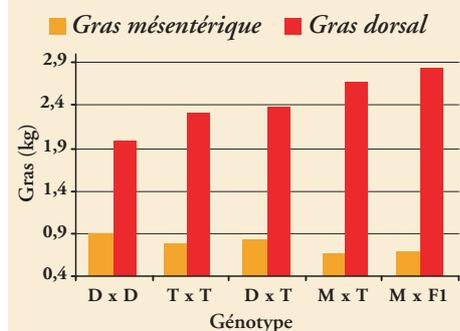


France, Lacaune et Mérinos Précoce) a donné la productivité pondérale par brebis à 90 jours après la mise bas la plus élevée soit 28,28 kg. Ce résultat important est significativement supérieur de +5,75 kg à celui de l'élevage de la race D'man pure, potentiellement le plus productif. Cette supériorité s'élève à +7,68 kg par rapport à l'élevage de la race Timahdite pure. La supériorité de la productivité dans le croisement à double étage est principalement due à la bonne prolificité à la naissance de la brebis F1 de 1,72 agneaux qui a sevré 0,4 agneaux de plus que la brebis Timahdite. Mais aussi à la bonne viabilité de ses agneaux à la naissance (94%) et à 90 jours (85%) et à la bonne croissance (201 g/jour) durant la phase pré-sevrage du croisement terminal du croisement à double étage.

L'absence de différences significative entre le croisement à double étage et le croisement industriel simple pour l'indice de consommation (5,40 vs 5,27), le poids de la carcasse (17,10 vs 17,55), le rendement à l'abattage (52,10 vs 52,73), le dépôt du gras dorsal (2,67 vs 2,84) et le développement musculaire: 32,43 vs 32,83 pour le périmètre du gigot, 4,74 vs 4,70 pour le score de la conformation et 13,97 vs 13,88 pour la surface du muscle dorsi indique que l'infusion de 25% des gènes D'man dans le croisement à double étage n'affecte pas la qualité de la carcasse.

Le croisement simple "D'man x Timahdite" permet des performances comparables à l'élevage Timahdite de race pure

Le croisement D'man x Timahdite (1^{er} étage) a permis de sevrer par brebis autant de kilogrammes d'agneaux que l'élevage Timahdite en race pure soit 19,4 vs 20,6 kg. Les agneaux croisés du 1^{er} étage ont réalisé, à tous les âges, une croissance et une viabilité comparable à celle des agneaux Timahdite voire supérieure. Plus encore, durant la phase d'engraissement, les agneaux avec 50% de gènes D'man ont montré une supériorité de +9 g/jour. Ils ont été plus lourds à l'abattage (+1,38 kg) et leur carcasse croît plus vite (+6 g/jour). Le rendement à l'abattage et la surface du muscle longissimus dorsi ont été légèrement supérieurs de +0,7% et +1,0 cm² par rapport aux agneaux Timahdite purs. Mais les agneaux D'man x Timahdite ont déposé plus de gras mésentérique (+40 g) et de couverture (+0,05 mm) dans leur carcasse. Il apparaît que le croisement D'man x Timahdite n'affecte pas les performances de production des agneaux croisés. De plus, dans les conditions actuelles de commercialisation des agneaux vivants ou en carcasse entière ne pose aucun problème. Ces résultats permettent ainsi de lever les préjugés négatifs relatifs à la commercialisation des agneaux mâles (D'man x Timahdite). Les femelles croisées du 1^{er} étage, étant porteuses de gènes de prolificité, n'auront aussi pas de problèmes car elles seront destinées aux élevages du croisement terminal (2^{ème} étage). Nos résultats sont dès lors en faveur du développement du croisement D'man x Timahdite, pour la production des F1 car ce croisement a donné des performances en croisement intéressantes au niveau du 1^{er} et aussi du 2^{ème} étage.



Gras mésentérique (kg) et dorsal (mm) par génotype
D: D'man, T: Timahdite, M: Mérinos

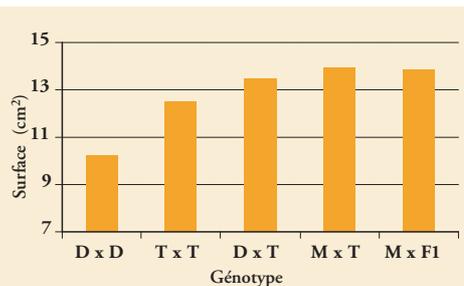
La race "D'man" prolifique ne permet pas une productivité élevée dans les conditions d'élevage de pâturage

Bien que la race D'man a enregistré une forte prolificité de 2,17 agneaux, significativement supérieure à la race Timahdite de 1,17 agneaux, son utilisation en race pure dans le système d'élevage agro-pastoral a été sérieusement affectée par la faible viabilité des agneaux à 90 jours d'âge (67 vs 87%) et la modeste croissance des agneaux durant la période de pré-sevrage (142 vs 172 g/jour). De même, la productivité de l'élevage D'man pur a été inférieure à celle du croisement à double étage puisqu'elle a sevré seulement 22,53 kg de poids vif, ne reflétant pas ainsi le potentiel réel de la race prolifique D'man.

Pendant la phase d'engraissement, les agneaux D'man ont réalisé une croissance appréciable (196 g/jour) non significativement différente de celle des agneaux Timahdite (209 g/jour). Ce résultat est probablement dû à la croissance compensatrice pendant l'engraissement, particulièrement chez les agneaux nés dans les portées multiples. Durant la période d'allaitement, la croissance des agneaux D'man a été limitée (182 vs 194 g/j) par l'incapacité des mères D'man à subvenir aux besoins nutritionnels de leurs produits issus des portées de plus de deux agneaux.

À l'abattage, les agneaux D'man ont enregistré des performances inférieures de -1,71 kg, -1,0 kg et -8 g/jour, respectivement pour le poids à l'abattage, le poids de carcasse et le gain moyen quotidien de la carcasse. Plus encore, les agneaux D'man, comparés aux agneaux Timahdite, ont déposé significativement plus de gras mésentérique (+110 g) et leur carcasse était moins bien conformée (-0,60 points), moins compacte (-0,79 %), le gigot était plus long (+0,88 cm) et moins rond (-2,56 cm), et la surface de muscle *longissimus dorsi* a été plus faible de -2,13 cm².

Ces résultats limitent et confirment le faible intérêt de l'utilisation de la race D'man en élevage de race pure dans les conditions de pâturage, notamment dans la région de Rabat et Casablanca où la demande d'une carcasse de qualité est de plus en plus rencontrée. Par conséquent, il semble que la meilleure voie de valorisation de la race prolifique D'man, en dehors de son terroir d'origine, serait son utilisation en croisement avec les femelles de races locales pour la production d'une femelle prolifique (D'man x race locale). Cette dernière, ayant hérité les aptitudes de rusticité de la mère Timahdite, a montré une bonne adaptation dans le système d'élevage de la station El Koudia où les brebis ont été conduites toute l'année au pâturage.



Surface du muscle *Longissimus dorsi* (cm²) par génotype

La brebis croisée F1 "D'man x Timahdite" constitue une femelle de choix pour augmenter la productivité numérique des troupeaux et la production de viande

La femelle croisée F1 (D'man x Timahdite) a réalisé une prolificité supérieure à la femelle Timahdite de +0,6 agneaux à la naissance et de +0,4 agneaux au sevrage. Sa productivité pondérale est supérieure de +7,68, +5,75 et +5,14 kg, respectivement sur l'élevage Timahdite et D'man en race pure et sur le croisement industriel simple.

Les performances à l'abattage des agneaux et la qualité de la carcasse étaient comparables à celle des agneaux issus du croisement industriel simple. En outre, le développement de l'utilisation de la femelle F1, susceptible d'hériter généralement des aptitudes de précocité sexuelle et de désaisonnalité de la race D'man, permettrait de tirer parti de ces

Ce travail a été initié dans le cadre de la convention de recherche entre l'INRA et la Direction d'Élevage - Marché n° 33/DE 91

aptitudes exceptionnelles pour assurer une production à contre saison et cibler ainsi les périodes favorables du marché, surtout si on sait qu'au Maroc, la commercialisation de la viande ovine est affectée par la saisonnalité de la production avec un grand flux de vente en été.

De plus, les aptitudes reproductives des femelles F1 sont en faveur d'une intensification par l'accélération du rythme de reproduction, tel que le développement du système de production de trois agnelages en deux ans. Les atouts de cette femelle croisée impliquent que le coût de production de l'agneau sera réduit, l'efficacité économique dans les environnements de production favorables sera ainsi améliorée comme d'ailleurs le revenu des éleveurs.

L'intérêt de l'utilisation de la femelle F1 en croisement avec une race améliorée de fort développement musculaire apparaît d'autant plus important que l'on se situe dans la perspective d'évolution vers des carcasses d'agneaux plus précoces de qualité et vers le développement du marché de la découpe pour un paiement de la viande différent de celui actuellement en vigueur au Maroc.

L'évolution vers des systèmes de production modernes capables de répondre à la demande quantitative et qualitative du consommateur est justifiée surtout si on sait que les agneaux de races rustiques quand ils sont élevés dans les conditions d'élevage intensives montrent une tendance précoce à déposer du gras plutôt que du muscle. Et que l'alourdissement de leur carcasse ne semble pas être avantageux, particulièrement dans les villes, où le consommateur cherche des animaux plus précoces et une viande maigre sans excès de gras.

Ainsi, le développement du croisement terminal utilisant les brebis F1 et des béliers de races améliorées de fort développement musculaire est alors un moyen qui permettrait de répondre à cette demande et pourrait réduire considérablement la période d'élevage et d'engraissement des agneaux et enfin le coût de leur production. Toutefois, cela reste tributaire des conditions nutritionnelles et de la maîtrise des techniques de management susceptibles de maintenir des niveaux de performances élevés.

Conclusions

Les résultats obtenus montrent que le croisement à double étage constitue a priori une solution intéressante à court terme pour exploiter la diversité génétique du cheptel national. Son développement permet aussi d'assurer une complémentarité entre les régions du Maroc. Mais ce schéma de croisement, permettant d'améliorer la productivité des troupeaux, est cependant, recommandé quand le contrôle et la maîtrise des accouplements sont possibles. En effet, l'intérêt économique du croisement à double étage dépend fortement des contraintes et des difficultés liées à la gestion et le renouvellement des races impliquées à l'échelle de la ferme, car ce plan de croisement oblige l'éleveur à renouveler son troupeau à partir des brebis locales non prolifiques et à entretenir au minimum deux types génétiques de brebis (F1, race locale) en plus de l'achat des reproducteurs de races



D'man et améliorés. Ce sont ces difficultés qui expliquent en partie pourquoi, au Maroc, la production de la femelle croisée F1 reste aujourd'hui limitée aux stations expérimentales des institutions de recherche et d'enseignement et le croisement à double étage n'a pas été développé.

Cependant, nous pensons que la structure actuelle du secteur ovine au Maroc, organisée dans le cadre de l'ANOC en groupements d'éleveurs de sélection dans les zones berceaux de races et dans des groupements de croisement industriel dans les zones favorables, constitue un cadre très favorable pour développer le système de production à double étage. Cela n'est pas possible sans une meilleure adhésion des éleveurs au développement de ce croisement. Cette adhésion sera d'autant plus importante si en plus la prolificité élevée des brebis F1, cette femelle manifeste les aptitudes de précocité sexuelle et le désaisonnement, connues chez la race maternelle D'man. Et si l'effort de vulgarisation engagé par les pouvoirs publics et les performances enregistrées chez les éleveurs sont importants.

En revanche comme alternative à moyen terme au croisement à double étage, et en attendant la mise en œuvre à grande échelle de ce schéma de croisement intéressant, il y a la possibilité de créer une lignée composée de 50% de gènes D'man et 50% de gènes Timahdite. Cette lignée synthétique avec une prolificité voisine de 2 agneaux, possédant une bonne aptitude maternelle et bien adaptée aux conditions de pâturage, permettrait d'assurer l'auto-renouvellement de la brebis prolifique et répondre aux préoccupations pratiques et souhaits des éleveurs désireux de simplifier la conduite de leurs troupeaux comme dans l'élevage de race pure ■.

Dr. Moussa EL FADILI

Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat
E-mail: elfadili@awamia.inra.org.ma



MADREF (2001)

Bulletin de Transfert de Technologie en Agriculture 1994-2001

CD-Rom publié par La Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (DERD) en collaboration avec l'IAV Hassan II