

Transfert de technologies en élevage des petits ruminants. Cas des oasis du Sud et Sud-Est Marocains

M. Ibnelbachyr¹, A. Chikhi², S. Zantar³, E. Sekkour¹, A. Lberji¹ et A. Dadouch¹

¹Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional d'Errachidia, BP 529, Boutalamine, Errachidia (Maroc)

²Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Kénitra (Maroc)

³Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Tanger (Maroc)

Résumé. Le système de production agricole en oasis, basé sur l'exploitation de micropropriétés irriguées, est aujourd'hui en difficulté à cause de l'accélération considérable des effets de la désertification. Face à l'urgence et à l'ampleur de cette problématique, une stratégie nationale est mise en œuvre dans l'objectif de sauver les oasis et de créer une valeur ajoutée des activités économiques en général et de l'agriculture oasienne en particulier. Dans le cadre de cette stratégie, l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) a été sollicité par le Programme de Développement Territorial Durable des Provinces de Guelmim, Tan Tan, Tata, Assa-Zag et Tarfaya (Sud Marocain) et le Programme de Développement des Oasis du Tafilalet (Errachidia, Sud-Est Marocain) pour l'appui technique de l'élevage des ovins et caprins dans ces zones. Les principales réalisations ont été : (i) l'amélioration de la structure génétique des troupeaux par l'introduction de géniteurs sélectionnés des races ovine D'man et caprine locale Draa ; (ii) l'amélioration de la conduite technique des élevages par des formations appropriées et les suivis zootechnique et sanitaire des troupeaux ; (iii) l'amélioration des conditions d'hébergement des élevages par la construction de bergeries modèles ; et (iv) la valorisation du lait de chèvre par l'assistance au développement d'une fromagerie fermière. Le bilan de cette intervention est le développement de cinq élevages modèles D'man (Aoufous, Jorf, Goulmima, Guelmim et Assa), la construction de deux bergeries modèles à Guelmim et Assa, le développement d'élevages caprins de race locale Draa au niveau de deux oasis de Guelmim (Tighmert et Taghjijte) et le démarrage d'une fromagerie fermière de chèvre à Assa-Zag.

Most-clés. Oasis – Système de production – Ovin – Caprin – Transfert de technologie.

Technology transfer in small ruminants. Case of Southern and Southern east oases of Morocco

Abstract. The agricultural production system in oasis, based on irrigated small farms, is now in disequilibrium because of the considerable acceleration of desertification. Given the urgency and magnitude of this problem, a national strategy is being implemented to save oasis and create an economic added-value for the activities in general and oasis agriculture in particular. As part of this strategy, the National Institute of Agronomic Research (INRA) was involved with the Sustainable Territorial Development Program of South of Morocco (provinces of Guelmim, Tan Tan, Tata, Assa-Zag and Tarfaya) and the Development Program of Tafilalet's Oasis (Errachidia, Southeast Morocco) for the technical support of breeding sheep and goats in these areas. The main achievements were: (i) improvement of the genetic structure of herds by the introduction of selected animals of D'man sheep and Draa goat; (ii) improvement of the technical management of farms through appropriate training and survey of livestock; (iii) improvement of housing conditions of animals by building sheep barns models; and (iv) development of goat milk by assisting the development of a dairy farmer. The outcome was the development of five D'man herds models at Aoufous, Jorf Goulmima Guelmim and Assa, the construction of two sheep barns models at Guelmim and Assa, the development of some Draa goat herds at two oasis Guelmim (Tighmert and Taghjijte) and launching a dairy goat farm in Assa-Zag.

Keywords. Oasis – Production system – Sheep – Goats – Technology transfer.

I – Introduction

L'agrosystème oasien au Maroc se situe essentiellement au sud de la chaîne du Haut Atlas (au long des fleuves du Drâa, Ziz, Ghiris et Guir), aux voisinages des points d'eau (Figuig, Ain Chair...) et dans les endroits où les niveaux des nappes phréatiques sont peu profonds (Bani, Saghro, Tafilalet...). Les principales oasis se trouvent essentiellement au Sud du Haut Atlas (Ouarzazate et Errachidia), au Sud de l'Anti-Atlas (Agadir, Tata, Tiznit, Guelmim), au Nord du Haut Atlas (Marrakech) et au Sud-Est de l'Anti-Atlas (Figuig, Bouânane, Boudnib).

Le système de production oasien associe la phœniciculture à un élevage souvent d'ovins et/ou de caprins et parfois de bovins. Ainsi, l'élevage joue un rôle primordial dans le fonctionnement des exploitations agricoles. Le système d'élevage est intensif et concerne les bovins laitiers, les ovins de race D'man et les caprins de race Draa.

L'élevage dans les oasis intéresse un cheptel multispécifique composé de 269.660 ovins de race D'man dont 105.020 brebis, et de plus de 27.000 caprins, généralement de race Draa. La race D'man est localisée essentiellement dans les vallées de Ziz et de Draâ, de Dadès et les oasis de Tata et Assa Zag. Elle est caractérisée par ses performances de reproduction exceptionnelles, notamment sa précocité sexuelle, son aptitude au double agnelage et sa prolificité élevée. Le caprin, par son importance numérique et économique, occupe une place de choix au sein des écosystèmes sahariens et présahariens du sud et du sud-est marocains. Il constitue une activité économique importante au plan social où la chèvre contribue à la formation des revenus des éleveurs, et au plan nutritionnel dans la couverture des besoins en lait et viande. Dans les oasis et tout au long de la vallée de Draa, où l'exiguïté des exploitations et la rareté de l'eau ne favorisent pas le développement de l'élevage bovin, la chèvre Draa est bien présente même en troupeaux de faible taille (10-12 têtes), cet animal est réputé par sa prolificité et sa productivité relativement élevée en lait (Ezzahiri et Ben Lakhal, 1989).

Toutefois, malgré son importance, l'élevage des petits ruminants au niveau des oasis souffre de contraintes qui empêchent son développement. Dans ce qui suit nous allons présenter les principales réalisations en matière d'assistance technique de la recherche aux élevages des oasis du Sud et Sud-Est marocain.

II – Amélioration de la productivité des élevages ovins D'man dans l'oasis du Tafilalet

1. Aperçu historique

Jusqu'aux années 80 et malgré les potentielles intéressantes en matière de reproduction, les performances moyennes des troupeaux de race D'man sont jugées insuffisantes, ce qui ne permettait pas une meilleure rentabilité pour susciter des investissements importants. Ces performances traduisaient un ensemble de contraintes: mortalités importantes des jeunes, gains de poids insuffisants, conditions d'hébergement difficiles, non maîtrise de la conduite de la reproduction et d'alimentation et technicité insuffisante des éleveurs.

Face à ces contraintes, un programme de recherche en station a été lancé par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Ce programme a été axé sur l'étude des performances réelles de la race ovine D'man et l'amélioration de ses potentialités en matière de reproduction et de croissance. En plus, un programme de transfert de technologie a été mis en œuvre entre l'INRA et les Offices de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-TF) et d'Ouarzazate (ORMVAO) basé sur la diffusion aux éleveurs d'animaux sélectionnés en station, le suivi zootechnique et l'encadrement des élevages, l'organisation des éleveurs en coopératives et associations et leur for-

mation en matière de conduite des troupeaux. De son côté, l'ANOC (Association Nationale Ovine et Caprine) mène des programmes de sélection phénotypique au sein des élevages adhérents, d'encadrement technique et sanitaire et de formation.

Ces dernières années, deux conventions d'assistance technique en matière d'élevage ovin ont été conclues entre l'INRA et, d'une part, le Programme de Développement Territorial Durable des Provinces de Guelmim, Tan Tan, Tata, Assa-Zag et Tarfaya (Sud Marocain) et d'autre part, le Programme de Développement des Oasis du Tafilalet (Errachidia, Sud-Est Marocain) respectivement. L'objectif de cette assistance est l'amélioration des revenus des éleveurs à travers l'augmentation de la productivité de leurs troupeaux.

2. Cadre de l'assistance technique

Face à l'urgence et à l'ampleur de la dégradation des oasis à cause de la sécheresse, le Programme de Développement des Oasis du Tafilalet (POT) vise entre autres le renforcement des capacités des acteurs locaux en tant que fondement pour la durabilité des processus de préservation, de valorisation et de développement de la zone. Dans le cadre de cette stratégie, le POT a sollicité l'appui technique de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) à travers une convention conclue portant sur la réalisation de 3 principales actions dont l'amélioration de la production ovine par le développement de trois élevages modèles d'ovins D'man pour la diffusion du matériel génétique approprié, la conduite technique de la reproduction et de l'alimentation, la formation et l'encadrement des éleveurs.

Ainsi, le travail d'encadrement et d'assistance a été focalisé au niveau de 3 élevages, composés respectivement de 19, 14 et 11 brebis D'man, choisis dans 3 oasis différents (Goulmima, Aoufos et Jorf). Un état des lieux a été dressé au début pour identifier les points forts et des défaillances au niveau de la conduite. Par la suite, le plan de part d'amélioration de la conduite de l'alimentation, de la reproduction, de la santé et des conditions d'hébergement des animaux a été établi. En plus, un tri des animaux au sein des 3 élevages a été réalisé pour ne pas garder que les animaux productifs.

Durant deux années successives, le plan de part d'amélioration de la conduite a été mis en œuvre à travers :

- L'animation de sessions de formation théoriques et pratiques en faveur des 3 éleveurs et d'autres éleveurs intéressés. Les thématiques abordées sont l'organisation de la reproduction, la conduite alimentaire, l'amélioration des conditions d'hébergement, d'hygiène et de santé, etc.
- L'organisation de visites d'encadrement technique dont l'objectif est :
 - l'application et le suivi des rations alimentaires équilibrées selon les catégories d'animaux et en fonction des stades physiologiques des animaux ;
 - l'application et le suivi du programme de conduite sanitaire, de prophylaxie et d'hygiènes ;
 - l'approvisionnement des éleveurs en petits matériels d'élevages ;
 - le suivi des performances des animaux par des pesées des brebis et des jeunes.

3. Résultats zootechniques obtenus

Les performances de reproduction atteintes chez les 3 éleveurs sont données au Tableau 1. Le taux de fertilité est de 97,8% et le taux de prolificité de 2 agneaux/brebis/agnelage avec une répartition selon le mode de naissance comme suit : simple (28,8%), double (54,2%), triples (13,3%), quadruples et plus (3,70%). Les taux obtenus sont très satisfaisants puisque les taux enregistrés en station expérimentale sont de 91-94,4% pour la fertilité et 2,38-2,41 pour la prolificité (Kerfal et

al., 2005 ; Boujenane *et al.*, 2013a). En plus, ces taux sont supérieurs à ce qui a été rapporté chez les éleveurs ou même en stations expérimentales durant les années 70, 80 et 90 (Arif, 1978; Bouix et Kadiri, 1974; Ben Lakhal, 1983; Lahlou-Kassi *et al.*, 1989; Boujenane, 1999 ; Kerfal, 2001).

Tableau 1. Performances de reproduction obtenues chez les 3 élevages encadrés

Élevage	Fertilité (%)	Prolificté	Répartition des types de naissance			
			Simple	Double	Triplets	Quadruplets et plus
1	100	1,79	31,6	57,9	10,5	0,00
2	100	1,85	21,4	71,4	7,14	0,00
3	95,5	2,22	33,3	33,3	22,2	11,1
Moyenne	97,8	2,02	28,8	54,2	13,3	3,70

Le poids moyen à la naissance est de 2,82 kg, à 30 jours d'âge il est de 7,6 kg, et à 90 jours, il est de 18,1 kg. Les gains moyens quotidiens sont de 160 g/j entre la naissance et 30 j, 176 g/j entre 30 et 90 jours (Tableau 2). Le poids moyen à la naissance obtenu est plus élevé par rapport aux résultats qui ont été rapporté par d'autres auteurs; Ben Lakhal (1983), Essaidi (1984); Chikhi (1986) (2,1 à 2,46 kg). Aussi, Les gains moyens quotidiens obtenus sont comparables aux résultats obtenus par Kerfal *et al.* (2005) et ils sont nettement meilleurs à ceux rapportées chez les éleveurs (Boutgayout, 1980; Bouix et Kadiri, 1974), ce qui montre l'impact positif de la sélection et de l'amélioration des conditions de conduite.

Tableau 2. Performances de croissance des agneaux obtenues selon le sexe

Types d'agneaux	Poids naissance (kg)	Poids à 30 j (kg)	Poids à 70 j (kg)	Poids à 90 j (kg)	Poids à 135 j (kg)	GMQ 0-30 j (g)	GMQ 30-70 j (g)	GMQ 30-90 j (g)	GMQ 90-135 j (g)
Mâles	2,85	8,09	14,8	19,8	29,6	175	168	195	218
Femelles	2,79	7,16	12,2	16,9	23,2	146	126	162	142
Moyenne	2,82	7,60	13,4	18,1	26,1	160	144	176	177

Le taux de viabilité moyenne des jeunes à 90 jours est de 90%. En fonction du mode de naissance, les mortalités sont de 14,6% chez les agneaux nés quadruples et plus, 14% chez les triples, 11% chez les doubles et 0% chez les simples. Cette distribution est en concordance avec ce qui a été rapporté en station : le taux de viabilité à 90 jours est de 90, 94, 93 et 88% respectivement chez les agneaux nés simples, doubles, triples, quadruples et plus (Boujenane *et al.*, 2013a). L'amélioration ainsi obtenue en termes de viabilité des agneaux est en relation avec l'incidence faible des naissances quadruples et plus (3,70%) et l'amélioration des poids à la naissance. En effet, plusieurs auteurs ont mis en évidence des relations directes entre le poids à la naissance et la viabilité chez l'agneau D'man. Les coefficients de régression de la viabilité sur le poids à la naissance sont de l'ordre de +0,13 à +0,16) (Kerfal *et al.*, 2005; Ibelbachyr, 2006) ce qui veut dire d'une augmentation du poids à la naissance d'un kilogramme améliore la viabilité de 0,13 à 0,16 points. En plus, Boujenane *et al.* (2013b) ont conclu que l'optimum de la viabilité de l'agneau D'man s'obtient avec un poids à la naissance de 2,6 à 3,5 kg en fonction du type de naissance.

Des essais de démonstration de l'engraissement ont été conduits chez les trois éleveurs encadrés (Tableau 3). Une dizaine d'agneaux, à un âge moyen d'environ 11 semaines, par élevage

ont été mis à l'engraissement durant une période allant de 2 à 2,5 mois. Les gains moyens quotidiens obtenus durant cette période d'engraissement varient de 82 à 153 g/j avec des niveaux d'ingestion de matière sèche aux alentours de 1 kg/agneau/j. L'indice de consommation réalisé est en moyenne de 8,35 kg de matière sèche par kg de gain de poids. Les performances ainsi obtenues restent inférieures aux résultats obtenus en station. En effet, Kerfal *et al.* (2005) ont enregistré un gain de poids à l'engraissement de 226 g/j et un indice de consommation de 5,75 kg de MS/ kg de gain de poids. Néanmoins, les résultats moyens des deux premiers élevages sont de 150 g/j et 7,92 kg de MS/kg de gain de poids.

Tableau 3. Performances des agneaux D'man à l'engraissement obtenus chez les 3 élevages encadrés

Paramètres	Eleveage 1	Eleveage 2	Eleveage 3	Moyenne
Poids initial à l'engraissement (kg)	16,4	21,7	11,6	16,5
Age initial à l'engraissement (jours)	85	78	73	79
Durée d'engraissement (jours)	108	69	62	80
Age final à l'engraissement (jours)	193	147	135	158
Poids final à l'engraissement (kg)	32,3	32,2	16,6	27,1
Gain Moyen Quotidien à l'engraissement (g/j)	147	153	82	127
Niveau d'ingestion (kg de matière sèche / animal/jour)	1,08	1,30	0,75	1,04
Indice de consommation (kg de matière sèche / kg de gain de poids)	7,33	8,51	9,21	8,35

III – Amélioration de la structure génétique et de la productivité des élevages ovins et caprin oasiens au Sud marocain

1. Actions d'amélioration retenues

L'objectif principal de l'assistance technique de l'INRA au niveau de l'élevage des ovins et caprins est l'amélioration des revenus des éleveurs à travers l'augmentation de la productivité des troupeaux et la valorisation des produits. Les principales actions retenues ont été:

- (i) la formation des éleveurs sur les techniques et pratiques de l'élevage ovin D'man: alimentation, habitat, sélection, reproduction, engraissement et santé des troupeaux. Ces formations avaient comme objectifs :
 - la sensibilisation des éleveurs à la valeur génétique des animaux qui leur sont distribués ;
 - leur sensibilisation aux particularités et aux exigences de la race D'man en matière de reproduction, d'alimentation, d'élevage des jeunes et de prophylaxie ;
 - la capitalisation du savoir et du savoir-faire des éleveurs et son amélioration par l'introduction de nouvelles techniques et pratiques adaptées à leur milieu ;
- (ii) la mise en place de bergeries modèles et leur peuplement en brebis et béliers de race D'man sélectionnés dans les troupeaux soumis à la sélection officielle. Deux bergeries ont été construites à Tighmert (Guelmim) et à Assa (Assa-Zag) selon un plan type et en se basant sur les matériaux locaux ;
- (iii) la formation des éleveurs sur les techniques et pratiques de l'élevage caprin ;
- (iv) l'amélioration de la structure génétique des troupeaux caprins locaux par introduction d'animaux de race Draa ;
- (v) la mise en place d'une fromagerie fermière à base de lait de chèvre.

2. Mise en place de bergeries D'man modèles et de troupeaux collectifs

La mise en œuvre des activités de développement de l'élevage ovin s'est appuyé sur la construction de bergeries modèles et leur peuplement en animaux sélectionnés de race D'man. Des plans de construction types adaptés aux conditions locales ont été élaborés sur base de : (i) surface suffisante pour les animaux, (ii) orientation adéquate (longueur de la bergerie orientée Nord-Sud), (iii) espace intérieur bien aéré et ventilé, et (iv) matériaux de construction locaux.

Ainsi, deux bergeries modèles ont été construites au niveau de deux sites différents (Tighmert et Assa). Elles ont été peuplées en 20 à 30 antenaises de race D'man sélectionnées. L'objectif était double : d'une part une activité génératrice de revenus pour le bénéficiaire, et d'autre part, un noyau de diffusion d'animaux de race et de dissémination du savoir et savoir-faire en élevage D'man. Ces deux élevages ont été qualifiés de pilotes pour piloter le développement de l'élevage D'man au niveau des deux sites.

En parallèle, un élevage collectif a été constitué entre 14 femmes au niveau du même site (Tighmert). Cet élevage a bénéficié de 19 antenaises et un bélier D'man, l'objectif était de constituer une plate forme d'échange de savoir et savoir-faire en matière d'élevage.

Durant la première année d'activité, les performances enregistrées au niveau des élevages pilote et collectif de Tighmert ont été d'une fertilité moyenne de 84,5% et d'une prolificité moyenne de 1,5. Ces résultats malgré qu'ils étaient loin des normes connues pour la race D'man, ont été considérés encourageants et prometteurs. D'ailleurs, une amélioration générale a été enregistrée durant la deuxième année (Tableau 4).

Tableau 4. Performances de reproduction et de croissance enregistrées au niveau des élevages pilote et collectif au site de Tighmert

Paramètre	Fertilité (%)	Prolificité (%)	Poids naissance (kg)	Poids à 30 j (kg)	Poids à 90 j (kg)	GMQ0-30 (g/j)	GMQ0-90 (g/j)
Elevage pilote de Tighmert							
Année 1	79,0	1,7	2,0	3,0	9,0	33	78
Année 2	85,5	1,9	2,1	3,7	9,5	53	82
Elevage collectif							
Année 1	90,0	1,2	—	2,5	7,5	17	61
Année 2	81,3	1,8	1,9	2,5	8,0	20	68
Moyenne							
Année 1	84,5	1,5	2,0	2,8	8,3	25	70
Année 2	83,4	1,7	2,1	3,1	8,8	37	75

3. Amélioration de la structure génétique des troupeaux caprins et mise en place d'une fromagerie fermière au Sud marocain

L'élevage caprin est presque toujours associé à l'élevage ovin, la chèvre dans ces systèmes constitue en quelque sorte la vache des familles pauvres. Les tailles des troupeaux ne dépassent guère une dizaine de têtes. Les troupeaux sont souvent hétérogènes; le type dominant est appelé "Beldi"; on peut constater qu'il peut être issu d'un brassage non contrôlé de race Draa et des populations de parcours. La conduite alimentaire des caprins est généralement identique à celle des ovins; la différence ne peut être située qu'au niveau de l'importance relative de l'utili-

sation d'une ressource fourragère par rapport à une autre. La traite des chèvres est une pratique très courante; la quantité de lait produite est relativement faible pour une éventuelle valorisation et commercialisation. Le lait produit est totalement autoconsommé sous forme de "L'ben" (petit lait), de "S'man" (beurre) et de "D'han" (beurre à goût de rance utilisé en massage).

L'amélioration de la productivité des élevages caprins passe essentiellement par l'amélioration de la structure génétique des troupeaux (introduction d'animaux de race) et l'amélioration des conditions d'hébergement et d'alimentation des animaux. Ainsi, quarante chèvres et 10 boucs Draa ont été cédés à 10 femmes au niveau du site de Taghijite. L'objectif était l'amélioration de la structure génétique des troupeaux locaux et le développement dans le futur proche d'une activité de collecte et de transformation du lait de chèvre. Toutefois, ces réalisations physiques restent insuffisantes pour déclencher une dynamique autour du secteur ; l'effort est en quelque sorte éparpillé. En effet, il existe un potentiel non négligeable de production laitière en dehors des troupeaux encadrés et les boucs de race Draa peuvent améliorer à moyen terme la productivité des troupeaux locaux. En plus, une chèvrerie modèle pourrait jouer le rôle d'élan et précurseur pour le développement des produits dérivés du lait (fromage fermier). Ces produits laitiers peuvent s'intégrer dans les projets d'écotourisme programmé au niveau du site.

Au niveau d'autre site (Assa), l'approche suivie pour le développement du secteur caprin était différente. Elle consistait à assister une association, déjà existante et disposant du matériel de fabrication de fromage, dans la mise sur le marché d'un fromage de chèvre fermier. Les difficultés ont été ressenties sur le plan technologique et approvisionnement en matière première. Une mise au point sur les procédés de fabrication s'est avérée nécessaire et il a été recommandé de démarrer l'activité de production fromagère par un fromage mi chèvre (50% de lait de vache et 50% de lait de chèvre).

IV – Conclusion

L'assistance de la recherche-développement aux programmes de développement en matière d'élevage ovin et caprin en oasis du sud et du sud-est marocain a contribué à l'amélioration de la productivité des troupeaux à travers l'amélioration des conditions de conduite des animaux, leur amélioration génétique, la sensibilisation et la formation des éleveurs aux aspects de conduite et la valorisation des produits. En plus, quelques éleveurs ont pu s'inspirer de l'expérience pour la construction de leurs propres bergeries et leurs propres troupeaux.

Les réalisations physiques en plus des actions de formation et d'accompagnement n'ont pas pu avoir un effet levier de développement des élevages au niveau de tous les sites ciblés. Des difficultés liées aux conditions socio-économiques des éleveurs, aux difficultés de conduite et aux potentialités limitées en matière de valorisation des produits restent à surmonter.

Références

- Arif A., 1978.** La place actuelle et les voies d'amélioration de la production ovine dans le système de production de la vallée du Draa. Mémoire de 3^{ème} cycle en Agronomie, IAV Hassan II Rabat.
- Ben Lakhal M., 1983.** Interprétation des performances de croissance et de reproduction des ovins de races locales conduites en races pures et croisement à la ferme d'application du Gharb. Mémoire de 3^{ème} cycle en Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Bouix J. et Kadiri M., 1974.** Un des éléments majeurs de la mise en valeur des palmeraies: la race ovine D'man. Dans : *AL AWAMIA*, n° 52, 1974, pp. 25-46.
- Boujenane I., Chikhi A., Sylla M. and Ibnelbachyr M., 2013a.** Estimation of genetic parameter and genetic gains for reproductive traits and body weight of D'man ewe. Dans : *Small Ruminant Res.* (2013) <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.02.009>.
- Boujenane I., Chikhi A., Lakher O. and Ibnelbachyr M., 2013b.** Genetic and environmental factors affecting perinatal and preweaning survival of D'man lambs. Dans : *Tropical Animal Health and Production*, vol. 45, n° 3. Doi 10.1007/s11250-013-0376-5.

- Boujenane, I. 1999.** *Les ressources génétiques ovines au Maroc*. Actes Editions, 136 p.
- Boutgayout M., 1980.** Bilan de reproduction et contrôle de croissance de la race D'man à la SODEA et SOGETA et la race Sardi à la COMAGRI. Thèse de Doctorat Vétérinaire, IAV Hassan II, Rabat.
- Chafik A., 1986.** Analyse génétique de la taille de portée et ses composantes chez les brebis D'man, Sardi et leurs croisées. Mémoire de 3^{ème} cycle en Agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Chikhi A., 1986.** Interprétation des performances de croissance et de mortalité des ovins de race D'man, Sardi et leurs croisés. Mémoire de 3^{ème} cycle en agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Essaidi A., 1984.** Etude préliminaire des performances de croissance et de reproduction de deux races ovines marocaines: Sardi et D'man. Mémoire de 3^{ème} cycle en agronomie, IAV Hassan II, Rabat.
- Ezzahiri S. et Ben Lakhel M., 1989.** Comparaison des performances de trois races de chèvres élevées en station (D'raa, Fnideq et Murciana) dans la région d'Ouarzazate. Séminaire de "L'élevage caprin: Problématique et possibilités de développement", Ouarzazate (Maroc), 1989.
- Ibnelbachyr M., 2006.** Possibilités d'intensification de la production des petits ruminants dans les oasis. Rapport de stage soutenu le 26/11/2006 pour titularisation au cadre de chargé de recherche grade A, 78 pages.
- Kerfal M., Chikhi A., Chetto A. et Boulanouar B., 2005.** Caractérisation zootechnique de la race ovine D'man et rentabilité de son élevage dans les oasis du Tafilalet. Dans : *Les Cahiers de la Recherche Agronomique* n° 43. INRA, Rabat.
- Kerfal M., 2001.** Potentiel de la race D'man en station et application chez les éleveurs en zone berceau. Dans : Séminaire de l'ANPA sur l'amélioration génétique au service de l'élevage ovin, 24-25 novembre 2001, Rabat (Maroc).