

Impacts de croisement d'absorption sur l'élevage caprin dans le sud Tunisien : cas de la délégation de Mareth

AMOR GADDOUR* ET SGHAIER NAJARI

Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie

**Auteur correspondant ; E-mail : gaddour.omar@yahoo.fr*

Présenté le 18 avril 2012, accepté le 4 juillet 2012

Résumé : La présente étude propose d'identifier les impacts du croisement d'absorption de la chèvre locale sur l'élevage caprin après 10 ans de l'achèvement du projet exécuté dans le Sud tunisien. Un total de 85 enquêtes, et suivis des troupeaux, ont été appliqués dans la délégation de Mareth. Cette délégation est typiquement connue par l'importance de l'élevage caprin, et aussi, par la diversité des modes de cet élevage qui varie selon les ressources des différentes zones écologiques, soient : l'oasis, la plaine et la montagne. La présente étude vise l'établissement des caractéristiques phénotypiques et génétiques de la population caprine locale ainsi que sa diversité biologique et ses aptitudes adaptatives. On se propose d'évaluer le comportement génétique et productif de la chèvre locale dans un schéma d'amélioration génétique. Pour chaque éleveur, un total de 49 variables ont été retenues avec les modalités correspondantes. La base de données a été analysée par un tri-a-plat et par des analyses multivariées. Au niveau des élevages, le croisement a été appliqué sans restrictions techniques de manière à générer un amalgame génétique dans les différents modes de production. Les résultats montrent que la conduite n'est pas suffisamment maîtrisée, même en intensif, pour profiter des avantages de croisement. A cet égard, la conduite des reproducteurs et le renouvellement ne considèrent pas les spécificités des génotypes, comme le saisonnement sexuel et les risques de la consanguinité. Certaines exigences génétiques, tel que l'abattage des mâles de la première génération de croisement (F1), ne sont que peu connues et respectées par les éleveurs ce qui entrave l'optimisation des ressources génétiques disponibles. La tendance générale est l'usage des races à viande comme races amélioratrices ce qui s'illustre par le choix accru de la race Damasquine.

Mots clés : chèvre locale, amélioration génétique, croisement d'absorption, races amélioratrices, enquête, oasis, Tunisie

Introduction

En Tunisie, l'élevage caprin reste l'une des activités les plus importantes surtout pour la valorisation des ressources de chaque zone du pays, aussi bien en extensif qu'en intensif à l'instar de l'élevage oasisien (Gaddour *et al.*, 2009). L'importance particulière de la chèvre locale, en tant que ressource génétique indispensable pour la valorisation des parcours des régions arides, incite à déployer des efforts pour sa caractérisation et la mise au point de méthodologies de son amélioration génétique. La diversité remarquable des ressources animales caprines, des modes de production et des conditions d'élevage offre des possibilités d'amélioration de la productivité de l'élevage caprin. Cependant, les solutions scientifiques, techniques et les outils d'amélioration diffèrent selon le système de production (Najari et Gaddour, 2010). Dans le sud du pays, à côté de l'élevage caprin traditionnel conduit en semi extensif sur les parcours pour la production de la viande (Gaddour *et al.*, 2011), il existe un important cheptel caprin élevé dans les oasis pour la production du lait (Gaddour *et al.*, 2010). Par ailleurs, les premières évaluations des performances de la population caprine locale ont montré que la faible productivité de la chèvre locale est due à l'insuffisance des ressources naturelles, aux structures, aux systèmes de conduite traditionnelle et surtout au potentiel génétique du cheptel animal autochtone (Gaddour et Najari, 2009). Partant de ce constat, il s'avère que l'amélioration de la productivité caprine dans les oasis passe principalement par l'amélioration du potentiel génétique du cheptel caprin (Gaddour et Najari, 2008). Théoriquement, il est possible d'opérer cette amélioration moyennant un plan de sélection ou bien en appliquant un schéma de croisement. Concernant la sélection de la chèvre locale, certaines contraintes ont été identifiées et peuvent mettre en échec la réalisation d'un progrès génétique sensible. Ce progrès pourrait être très lent et coûteux. En effet, le matériel animal sur lequel la sélection sera appliquée, représenté par la population locale, est génétiquement orienté pour la production numérique des chevreaux et l'adaptation aux conditions difficiles (Gaddour et Najari, 2010). De ces faits, le croisement a été adopté comme la voie propice d'amélioration du cheptel caprin oasisien.

Les analyses données issues des suivis des performances des génotypes croisés en station ont abouti à des résultats encourageants et qui incitent à adopter cette technique d'amélioration à grande échelle. D'ailleurs, ces résultats ont fait l'objet d'un important nombre d'articles scientifiques (Belgacem, 1994 ; Fatnassi, 1996 ; Jalouali, 2000; Gaddour, 2005; Najari *et al.*, 2000 ; Gaddour *et al.*, 2008a ; Gaddour *et al.*, 2009a ; b ; Gaddour, 2010 ; Gaddour *et al.*, 2010a ; b ; Gaddour *et al.*, 2011a). L'effort de suivi, déployé durant 16 campagnes, de croisement mérite d'être approfondie et mieux exploitée au niveau des aspects d'amélioration génétique et de la maîtrise des génotypes rustiques sélectionnés. Il nécessite une exploitation de la base de données de l'Institut des Régions Arides de Médenine afin d'analyser les impacts de croisement

d'absorption sur l'élevage caprin dans la délégation de Mareth du sud Tunisien après l'achèvement du projet. La présente étude vise l'établissement des caractéristiques phénotypiques et génétiques de la population caprine locale ainsi que sa diversité biologique et ses aptitudes adaptatives. On se propose d'évaluer le comportement génétique et productif de la chèvre locale dans un schéma d'amélioration génétique et dans une zone caractérisée par la diversité des zones écologiques et des systèmes d'élevage.

Matériel et Méthodes

Zone d'étude

La délégation de Mareth se trouve dans le sud Tunisien et s'étend entre la méditerranée et la chaîne montagneuse de Matmata ; elle est située dans l'étage bioclimatique aride supérieur ; la pluviométrie moyenne est autour de 188 mm par an, dont plus de la moitié est observée aux mois de septembre, octobre et novembre (Gaddour *et al.*, 2011). La délégation peut être subdivisée en trois zones écologiques, l'oasis sur la côte, la plaine et la montagne.

Matériel animal

Pour réaliser le croisement de la chèvre locale, trois races amélioratrices ont été choisies : la race Alpine connue pour ses hautes performances laitières, la race Murciana-Granadina, qui est une race mixte à la fois laitière et prolifique et la race Damasquine qui est spécialisée dans la production de la viande (Gaddour *et al.*, 2010). Les lots de boucs ont été importés de la France, de l'Espagne et de la Chypre respectivement.

Impact de croisement sur l'élevage caprin dans le sud Tunisien

Evaluation de l'enquête

Pour l'étude de l'impact de croisement sur l'élevage caprin dans le sud Tunisien, une enquête auprès de 85 éleveurs caprins de la délégation de Mareth a été réalisée. Cette délégation est choisie pour la présence de différentes conditions naturelles et modes de production. En outre, les premiers résultats du projet de croisement d'absorption ont été amplement transférés au niveau des élevages de la région. La plupart des troupeaux caprins de la région oasienne ont été plus ou moins touchés par l'introduction de génotypes caprins améliorés. Au niveau des élevages, le croisement a été appliqué sans restrictions techniques de manière à générer un

amalgame génétique dans les différents modes de production. Les données ont été collectées au niveau des troupeaux qui existaient et fonctionnaient depuis longtemps dans la zone d'étude.

Structure du questionnaire

Le questionnaire a été établi de manière à prévoir la majorité des situations possibles à rencontrer dans les élevages caprins. La fiche d'enquête est structurée en deux parties. Une première partie qui s'intéresse à la collecte de l'information relative aux aspects socioéconomiques relatifs aux éleveurs, aux activités agricoles pratiquées à coté de l'élevage, aux modes de la conduite des troupeaux, aux ressources, aux relations avec l'environnement économique et aux contraintes. Ces informations sont destinées à l'étude du mode de la conduite traditionnelle des caprins dans les différents modes d'élevage de la délégation de Mareth. Cette étape permet la collecte des informations suivantes :

- l'éleveur : nom, âge, fonction, niveau d'instruction, ancienneté dans la pratique de l'élevage ;
- composition du troupeau : races, catégories par âge et par sexe ;
- mouvements du troupeau : motifs, périodes, catégories ;
- production fourragère ;
- gardiennage : nombre de bergers ;
- conduite alimentaire : pâturage, complémentation, sous produits ;
- abreuvement : points d'eau, rythme, problèmes ;
- reproduction : âge d'entrée en reproduction, lutte, séparation des sexes, flushing ;
- bilan de chevrotage, mortalités ;
- sevrage : critères, âges, mi-sevrage, manière ;
- tonte : période, catégories ;
- conduite sanitaire : problèmes sanitaires, plan de prophylaxie ;
- bâtiments d'élevage : période d'utilisation, types d'auges ;
- destination des produits :
- chevreaux : âge à la vente, points de vente ;
- lait : utilisation familiale, transformation.

La deuxième partie de l'enquête s'intéresse aux différents aspects de la conduite qui sont directement reliés à la structure génétique actuelle du cheptel caprin. Ces aspects de la conduite génétique traditionnelle peuvent expliquer certains phénomènes comme la consanguinité ou l'hétérogénéité du cheptel ainsi que les tendances et les souhaits des éleveurs. De même, le choix des types de croisement et des modes de la lutte, selon les ressources des troupeaux, aiderait à une meilleure gestion de cette technique d'amélioration. L'information collectée concerne :

- les aspects génétiques : provenance des boucs, échanges des reproducteurs ;

- les critères traditionnellement adoptés pour le choix des nouveaux reproducteurs ou pour la réforme des adultes ;
- le faciès racial : la présence d'autres races pures ou génotypes caprins croisés ;
- l'application de croisement : races préférées, modes de croisement et suggestions.

Résultats et discussion

Propagation des génotypes améliorés

Juste après l'installation du projet de croisement d'absorption de la chèvre locale, les retombés sur le secteur étaient considérables et ressenties dans une société où l'élevage caprin a depuis longtemps une place notable. D'ailleurs, c'est l'un des projets qui a été intensément suivi par les éleveurs et les organismes de développement de la région ; la propagation des résultats était sollicitée par la profession dès l'apparition des premiers résultats. Depuis les années 80 du siècle dernier, l'Institut des Régions Arides a ouvert des multiples stations de lutte au niveau desquelles les chèvres locales des éleveurs sont reçues et saillies par des boucs améliorateurs pendant la période de la lutte. Ces stations ont permis de saillir plus que 1500 chèvres locales par an. Vers les années 90, l'Office d'Élevage et de Pâturage a relayé l'Institut des Régions Arides pour encadrer l'amélioration génétique des caprins. Un important projet « PICO: projet d'intensification de la production caprine dans les oasis » a été exécuté à grande échelle pour toucher le maximum du cheptel et pour maîtriser l'insémination artificielle des caprins.

Parallèlement aux efforts déployés par les organismes étatiques de recherche et de développement, les éleveurs ont œuvré à appliquer les croisements. En dépit de l'encadrement des organismes officiels, la propagation des génotypes n'était que relativement peu contrôlée dans une région à dimensions larges. Après 20 ans d'introduction des génotypes améliorateurs, l'état actuel du cheptel caprin du sud tunisien manifeste un impact certain du projet. Toutefois, les impacts ne sont pas homogènes et varient avec les conditions naturelles et sociotechniques des troupeaux. Dans ce qui suit, nous allons présenter les impacts du projet sur le cheptel caprin de la délégation de Mareth à travers l'analyse des données issues d'une enquête réalisée auprès de 85 éleveurs.

Profil racial du cheptel caprin de la région de Mareth

Depuis des dizaines d'années, les opérations d'introduction de nouveaux génotypes ainsi que le croisement de la population caprine locale n'ont cessé de transformer, même lentement, le faciès racial du cheptel de la délégation. Les impacts de ces

introductions de gènes sont différemment ressentis au niveau des différentes variantes naturelles. En effet, c'est au niveau des élevages oasiens qu'on observe la plus importante variation des génotypes. Actuellement, il existe tout un amalgame génétique allant des races pures améliorées, jusqu'à des croisés entre plus que 2 ou 3 génotypes paternelles pures. Les effectifs des races améliorées introduites ainsi que ceux des groupes croisés sont illustrés dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 - Génotypes mâles et femelles élevés par les éleveurs enquêtés dans la délégation de Mareth.

GENOTYPES MALES ELEVES PAR LES ENQUETES							
GENOTYPES	LOCALE	ALPINE	DAMASQUINE	FA	FD	FMA	TOTAL
NOMBRE	33	5	21	9	7	6	81
POURCENTAGE	40,74%	6,17%	25,92%	11,11%	8,64%	7,4%	100%

GENOTYPES MALES ELEVES PAR LES ENQUETES							
GENOTYPES	LOCALE	ALPINE	DAMASQUINE	FA	FD	FMA	TOTAL
NOMBRE	467	31	82	109	174	202	1065
POURCENTAGE	43,9%	2,9%	7,7%	10,2%	16,3%	19%	100%

FA, FD, FMa : croisés Alpine, Damasquine et Maltaise respectivement.

Il faut noter que la totalité des races pures (Alpine et Damasquine) est élevée au niveau des oasis. Certains animaux croisés ont été rencontrés dans les élevages de plaine et de montagne.

L'importance des interventions d'amélioration est visible, toutefois, il s'agit d'un processus continu qui doit être bien encadré par les services techniques et scientifiques de compétence. Le choix des animaux à améliorer, des génotypes à introduire, du degré de croisement ainsi que l'adaptation de la conduite et des objectifs de production reste des thèmes qui imposent le suivi des actions auprès des élevages cibles. A la lumière des résultats de l'enquête, la majorité des éleveurs des régions montagneuses préfèrent garder la population locale "en pure" hors de croisement (surtout ceux de Zemerten et quelques éleveurs de Tounine, Werifen et Toujane). Cette tendance s'explique par la rusticité de la chèvre locale et la réduction des ressources fourragères et financières de ces troupeaux. La majorité des enquêtés désirent introduire d'autres races dans leur cheptel, ou bien saillir les femelles reproductrices avec des races améliorées. Au niveau des performances, les 2 races : Damasquine en premier lieu et celle de l'Alpine en second lieu sont les plus sollicitées ; par contre un seul éleveur des zones montagneuses est intéressé par la race Maltaise.

Tableau 2 - Génotypes préférés par les éleveurs enquêtés.

ZONE GEOGRAPHIQUE	GENOTYPES PREFERES	EFFECTIFS D' ELEVEURS	POURCENTAGE (%)
COTE (OASIS)	Alpine/Damasquine	8	23,5
	Alpine	5	14,7
	Damasquine/Alpine	2	5,9
	Damasquine	19	55,9
MONTAGNE	Alpine/Damasquine	3	13,6
	Alpine	3	13,6
	Damasquine/Alpine	1	4,5
	Damasquine	6	27,3
	Locale	8	36,4
	Non	1	4,5
PLAINE (AGROPASTORAL)	Alpine/Damasquine	6	20,7
	Alpine	3	10,3
	Damasquine	15	51,7
	Locale	3	10,3
	Maltaise	1	3,4
	Non	1	3,4

Conduite de la reproduction et paramètres zootechniques

Une bonne rentabilité de l'élevage, en croissance des chevreaux et en production laitière, dépend directement de la réussite de la conduite de reproduction. Les conditions naturelles aléatoires et la conduite traditionnelle peuvent générer une diminution des performances de taux de reproduction en relation avec l'alimentation et les ressources disponibles. Par ailleurs, le cycle reproductif se déroule sur toute la période de l'année et des bonnes performances nécessitent une large gamme de tâches de conduite indispensable pour aboutir à une productivité numérique suffisante. Traditionnellement, la lutte des petits ruminants est estivale (Tableau 3). La population caprine locale est fertile durant la majeure partie de l'année, ce qui n'est pas le cas pour les races amélioratrices et les génotypes croisés surtout pour les boucs ce qui peut d'ailleurs poser des problèmes pour optimiser l'usage de croisement. D'ailleurs certaines races améliorées, comme l'Alpine et la Damasquine, peuvent avoir des difficultés pour se reproduire en été. Ce saisonnement sexuel est observé aussi bien chez les mâles que chez les femelles. A cet égard, le retard de la lutte des races améliorées peut coïncider avec la fatigue des boucs qui sont épuisés depuis le début

de l'été. D'autre part, la coïncidence de la période de lutte avec la saison estivale augmente les risques d'une mauvaise fertilité à cause des pics maximaux de chaleurs. Ces pics affectent négativement la fertilité des chèvres et des boucs (Chemineau *et al.*, 1996). Ainsi les animaux, souffrants de mauvaises conditions climatiques, ne peuvent pas postuler à des bonnes performances.

Tableau 3 - Période de lutte des chèvres soumises aux contrôles.

	TOUTE L'ANNEE	LUTTE ESTIVALE	2 SAISONS DE LUTTE
NOMBRE D'ELEVEURS	29	40	16
POURCENTAGE (%)	34,2	47	18,8

La plupart des éleveurs des zones montagneuses gardent les géniteurs dans les troupeaux pendant toute l'année (lutte non contrôlée) ; bien que la majorité des éleveurs des régions oasiennes utilisent la lutte de l'été seulement, ou bien la lutte pendant 2 saisons s'ils visent surtout la production bouchère plus que la production laitière (Tableau 3). L'âge d'entrée à la vie de reproduction est de 12 mois environ pour la première utilisation du mâle pour la lutte ; et de 10 mois pour la première fécondation de la femelle. La majorité des troupeaux enquêtés ont potentiellement des problèmes de consanguinité ; puisqu'ils font le remplacement du mâle du même troupeau et ils utilisent les boucs durant toute leur vie reproductive. Par ailleurs, un faible taux de réforme, généralement observé, peut expliquer les faibles performances reproductives. En effet, cette réforme faible peut aboutir à la permanence d'animaux stériles dans les troupeaux. D'après le traitement statistique des enquêtes sur les paramètres de reproduction, on considère que ces taux diffèrent d'un éleveur à l'autre et d'une zone à une autre (Tableau 4).

La majorité des taux de fertilité et de prolificité (Tableau 4) dans les élevages des régions oasiennes (Mareth nord, El Alaya, Zerkine), sont plus importants que ceux des zones montagneuses (Toujane, Zemerten). Ceci reflète l'importance de croisements avec des races amélioratrices adoptés surtout par les éleveurs de ces régions, d'une part, et du régime alimentaire souvent plus adéquat au niveau des périmètres irrigués, d'autre part. La plupart des enquêtés des régions oasiennes procèdent à améliorer d'avantage le rationnement des animaux reproducteurs (flushing). Quant au sevrage des jeunes, il se fait à l'âge de 4 à 6 mois : soit par la vente pour les mâles ou bien par la séparation ou la technique de caches mamelles pour les chevrettes.

Tableau 4 - Paramètres de reproduction (en %) des troupeaux de la délégation de Mareth.

IMADA	FERTILITE	FECONDITE	PROLIFICITE
TOUNINE	100	144	144
TOUJANE	95,23	119	125
ZEMERTEN	96,26	120,9	125,6
SIDI TOUETI	98,8	133,3	134,9
WERIFEN	100	125	125
CH'GUIMA	100	128,8	128,8
ZARAT	98,9	117,6	118,9
ARRAM	100	150,9	150,9
ZERKINE I	97,53	144,4	148,1
ZERKINE II	95,23	142,8	150
KETTANA	97,67	166,3	170,2
MARETH NORD	97,22	168,5	173,3
EL ALAYA	100	125	125

Conduite génétique des caprins dans la délégation de Mareth et voies d'amélioration

Les conditions techniques et naturelles de la région d'étude varient amplement d'un système à l'autre. D'une part, les ressources alimentaires disponibles aux animaux sont meilleures dans les oasis par rapport aux ressources pastorales des parcours montagneux; d'autre part, les conditions climatiques sont de plus en plus difficiles en s'éloignant de la côte.

Les objectifs de production dépendent du système d'élevage. En effet, au niveau des oasis, les troupeaux à faible effectif sont sollicités de produire du lait et de la viande en valorisant des ressources suffisantes. Alors qu'au niveau de la montagne, les grands troupeaux doivent d'abord résister aux conditions difficiles et produire de la viande lorsque les ressources les permettent. La population caprine locale se présente comme la plus propice au niveau des systèmes extensifs grâce à ses aptitudes rustiques et son adaptation avec les reliefs pentus. En revanche, la valorisation des ressources oasiennes

nécessite l'élevage des génotypes améliorés capables de valoriser les ressources des systèmes intensifs où les fourrages et les sous produits sont disponibles. Ainsi, l'approche d'amélioration doit être adaptée aux ressources et aux contraintes de chaque système d'élevage. La conduite des troupeaux témoigne de la capacité technique de gestion des éleveurs de leur patrimoine génétique. Le choix des géniteurs, les échanges des boucs, la durée d'élevage des reproducteurs et la stratégie de réforme, représentent des techniques qui affectent à long terme les capacités génétiques du cheptel animal. Environ 7 % des éleveurs choisissent les chevreaux mottes pour remplacer leurs boucs. Il est bien connu que l'absence des cornes peut témoigner des problèmes génétiques de fertilité (Tableau 5).

Tableau 5 - Critères de choix du géniteur déclarés par les enquêtés.

	CONFORMATION DE L'INDIVIDU	CONFORMATION DES ASCENDANTS	ANIMAL SANS CORNES	COULEUR DE LA ROBE
Pourcentage (%)	83	8,5	6,8	1,7

Ces résultats offrent de précieux outils pour la conception et pour l'application de plans d'amélioration génétiques appropriés en tenant compte des différents modes et systèmes d'élevage. Cependant la plus grande sensibilité des génotypes importés, comme en témoignent les cas de pneumonie constatés au cours de cette expérience, peut constituer un frein important à la mise en place de tels programmes. D'autres schémas de croisements pourraient être testés en utilisant d'autres races caprines, comme la race Saanen, et en appliquant d'autres schémas de croisement. Par ailleurs, l'étude a concerné les performances de deux générations croisées seulement ; il reste important d'étudier les performances des générations plus avancées, l'amélioration ayant été meilleure à la deuxième génération d'absorption.

Conclusion

A partir de cette analyse, se dégagent les conclusions suivantes :

- la productivité de l'élevage caprin est tributaire des modes d'élevage et des ressources naturelles et techniques de chaque zone naturelle ;
- les éleveurs ont tendance à chercher les génotypes qui s'adaptent au mieux avec leurs ressources. Ainsi, les animaux croisés sont surtout recherchés dans les oasis et les zones favorables à l'intensification. Dans les conditions difficiles, la chèvre locale reste le choix ;
- le croisement est actuellement mal encadré en tant qu'outil génétique, chaque

- éleveur choisit à son gré les génotypes à utiliser dans son troupeau ;
- il y a un manque d'optimisation des ressources génétiques à travers le mode de conduite des différents génotypes car la conduite de la reproduction ne tient pas en compte les spécificités (saisonnement sexuelle) des différents génotypes ;
 - la viande reste le produit principal des élevages caprins dans la zone malgré une demande croissante en lait de chèvre par la population. Cette tendance justifie le choix de la race Damasquine comme race paternelle dans les schémas de croisement ;
 - la conduite des jeunes et des adultes est parfois inadéquate (alimentation, hygiène) et ne permet pas d'optimiser les potentialités des croisés pour la production de la viande et du lait ;
 - les opérations de choix de réforme sont mal maîtrisées par les éleveurs, les animaux croisés F1 sont parfois utilisés comme reproducteurs alors qu'ils doivent être vendus même si leurs performances sont supérieures à leurs contemporains ;
 - les risques des accouplements consanguins sont considérables en vertu du choix des reproducteurs au sein du même troupeau et de la longue période d'utilisation des géniteurs.

Références bibliographiques

- Belgacem A., 1994. Performances des génotypes caprins dans les oasis du sud tunisien. Mémoire du cycle Ingénieur. Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur. Tunisie, 94 p.
- Chemineau P., Baril G., Leboeuf B., Maurel M.C. and Cognié Y., 1996. Recent advances in the control of goat reproduction. In: VIth International Conference on Goats, Beijing, International Academic Publishers, Beijing, China, 776-784.
- Fatnassi B., 1996. Performances laitières des génotypes caprins dans les oasis du sud tunisien. Mémoire du cycle ingénieur. Ecole Supérieure d'Agriculture Mateur, Tunisie. 125 p.
- Gaddour A., Ouni M., Najari S. & Abdennebi M., 2011a. Phenotypic distribution of goat kid's growth at birth and three months of age in oases of southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, Vol. 39, N° 1: 22-24.
- Gaddour A. & Najari S., 2010a. Indices d'efficacité zootechnique des génotypes caprins issus d'un croisement dans les oasis du sud Tunisien. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 161, 6 : 255-263.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M., 2010b. Cross breeding of the local goat in the oases of Southern Tunisia. *African Journal of Agricultural Research*, 5: 363-371.
- Gaddour A., 2010. Diversité et amélioration génétique de la population caprine locale dans les régions arides du sud Tunisien. Faculté des Sciences de Tunis, Thèse

de doctorat 175p.

- Gaddour A., Najari S. & Ferchichi A., 2009a. Lactation Curve of Local goat, pure breeds and Crosses Genotypes in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, Vol. 34, N° 1: 151-155.
- Gaddour A. & Najari S., 2009b. Pure breeds and crossed caprine genotypes effect in the oases of southern Tunisia. *Africain Journal of Agricultural Research*, 11: 1203-1207.
10. Gaddour A. & Najari S., 2008. Adjustment of the kid's growth curve in pure goat breeds and crosses under southern Tunisian conditions. *Journal of Applied Animal Research*, Vol. 32, N° 2: 117-120.
- Gaddour A., 2005. Performances de croissance et de production laitière de la chèvre locale issue de croisement d'absorption dans les oasis du sud tunisien. *Faculté des Sciences de Tunis, Mastère génétique et Bioressources* 75p.
- Jalouali S., 2000. Rentabilité de croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien. *Projet de fin d'études universitaires. Ecole Supérieur de Mograne*. 134 p.
- Najari S. & Gaddour A., 2010. Impacts of the weighing data structure on the adjustment of the local kids' growth curve under pastoral conditions in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, Vol. 37, N° 1: 63-66.
- Najari S., Ben Hamouda M., Khaldi G., Hatmi H. & Khorchani T., 2000. Improvement of goat production in arid regions by the use of exotic breeds. In : Gruner, L et Chabert, Y. (eds). 7 th conference international on goats. France, 211-214.