

Maîtrise de la conduite des caprins à travers l'étude du poids adulte de la chèvre locale des régions arides Tunisiennes

AMOR GADDOUR *, MABROUK OUNI, SGHAIER NAJARI, MOULDI ABDENNEBI
ET ILYESS MEKKI

Institut des Régions Arides, Médenine - Tunisie
**Courrier électronique : gaddour.omar@yahoo.fr*

Présenté le 12 Décembre 2012, accepté le 23 Février 2012

Résumé. La présente étude a porté sur l'analyse du poids adulte de 180 chèvres adultes âgées d'un à dix ans appartenant au troupeau expérimental de l'Institut des Régions Arides de Médenine. La base de données est constituée d'un total de 579 observations obtenues durant sept campagnes successives (1998/1999 à 2004/2005). Le poids moyen des chèvres est égal à 24,94 kg, avec un maximum de 45 kg et un minimum de 15 kg. L'analyse de la variance a montré une liaison étroite entre le poids adulte et le stade physiologique de la chèvre. En outre, le poids adulte est fortement affecté par l'année chez les chèvres ayant mis bas et les chevrettes sans mise bas ($P < 0,01$) tandis qu'aucun effet significatif n'a été observé chez les chèvres n'ayant pas mis bas ($P < 0,05$). L'âge de la chèvre présente un effet hautement significatif sur son poids adulte aussi bien chez les chèvres en reproduction que sur les chèvres au repos sexuel ($P < 0,01$). La mise à la lutte des chevrettes dès leur première année d'âge n'a pas d'effets néfastes sur la croissance ultérieure.

Mos clés : chèvre locale, régions arides, poids adulte, facteurs de variation.

Introduction

La société humaine du sud tunisien connaît des transformations radicales (Gaddour *et al.*, 2009b ; Gaddour *et al.*, 2007a). Certes, ces dernières ont des retombées sur l'élevage caprin (Gaddour et Najari, 2008a ; Gaddour *et al.*, 2008b ; Gaddour *et al.*, 2008c). En effet, l'urbanisation croissante et l'amélioration de niveau de vie provoquent, d'une part le bouleversement de ce secteur transhumant, et d'autres part,

une demande supplémentaire des produits animaux, entre autres, la viande rouge (Gaddour *et al.*, 2007a ; Gaddour *et al.*, 2007b ; Najari *et al.*, 2007a ; Najari *et al.*, 2007b). La viande caprine, traditionnellement appréciée par la société, représente à cet égard, l'un des produits d'en plus demandés (Gaddour *et al.*, 2007c ; Gaddour *et al.*, 2007d). D'autre part, les systèmes d'élevage caprin reposent très généralement sur l'utilisation des ressources des parcours, souvent assez pauvres et sujets d'importantes variations saisonnières de leur productivité (Najari *et al.*, 2007c ; Najari *et al.*, 2007d ; Gaddour et Najari 2008a ; Gaddour *et al.*, 2008b). D'ailleurs, la rareté des ressources pastorales et leurs irrégularités restent les principaux traits caractérisant les régions arides soumises aux menaces de désertification (Gaddour *et al.*, 2009a ; Gaddour *et al.*, 2009b).

La transformation du mode de production pastorale ainsi que le développement socio-économique qu'a vécu la région (éducation, sédentarisation) a profondément affecté cet élevage transhumant (Gaddour *et al.*, 2008d). Entre autres, les impacts sont ressentis sur la main d'œuvre agricole correspondante ainsi que le savoir faire de la nouvelle génération des bergers (Gaddour *et al.*, 2009a ; Gaddour *et al.*, 2009b).

Il est donc indispensable de les diriger à travers des techniques de conduite appropriées à ce cheptel local et à son milieu de production. Cet appui consiste à leurs faciliter l'élaboration des plans de reproduction de leurs chèvres en essayant d'améliorer notamment la fertilité et la prolificité (Gaddour *et al.*, 2007b ; Gaddour *et al.*, 2007c). De même, il semble important de les aider à adopter une bonne gestion de ressources alimentaires disponibles (stockage et approvisionnement en aliments de complémentation) afin d'accroître le poids des chèvres adultes et le poids à la naissance des chevreaux d'une part et lutter contre la désertification de l'autre part (Gaddour *et al.*, 2008c ; Gaddour *et al.*, 2008d ; Gaddour *et al.*, 2008e).

Dans ce contexte, la maîtrise du poids vif, et ses variations, chez la chèvre locale constitue un élément important souvent soulevé dans la conduite des troupeaux caprins (Najari *et al.*, 2007b). A cet égard, un manque dans les études concernant les facteurs impliqués dans la détermination du poids adulte et son influence sur les paramètres de la reproduction et sur l'alimentation a été bien constaté. Les variations du poids adultes des caprins trouvent encore plus leur importance dans ces régions aux conditions difficiles (aridité, faiblesse de ressources alimentaires, etc.). D'ailleurs, le poids de l'animal et le mode de gestion des réserves corporelles constituent des paramètres en relation étanche avec l'adaptation des ressources génétiques locales (Gaddour *et al.*, 2007b).

Le présent travail se joint à d'autres études investies pour réhabiliter le secteur élevage caprin et améliorer sa productivité dans les conditions pastorales. L'étude de l'évolution du poids vif adulte et ses facteurs de variation est un outil fondamental pour comprendre certains paramètres de la reproduction et de la croissance. En revanche, il est à priori un fait utile aux schémas d'amélioration génétique de la

population locale soit par la sélection ou par le biais de croisements avec des races caprines exotiques.

Matériel et Méthodes

Zone d'étude

La région d'étude, située entre la chaîne de Matmata à l'ouest et la mer méditerranéenne à l'est, est soumise à un climat méditerranéen continental aride. La pluviométrie est irrégulière et sporadique, inférieure à 200 mm/an en moyenne (Najari *et al.*, 2007b). Les vents dominants sont de secteur ouest, nord-est et sud-est de novembre à avril (Najari *et al.*, 2007a). La température moyenne annuelle est de 20,2 °C, avec une moyenne de 13,2 °C en décembre (le mois le plus froid) et de 30,8 °C en juillet (le mois le plus chaud).

Troupeau expérimental

Le troupeau caprin de la ferme expérimentale de l'Institut des Régions Arides de Médenine a été créé en 1998, avec un effectif constitué en moyenne de 75 chèvres adultes et de quatre géniteurs.

Le troupeau est conduit en semi intensif, l'alimentation étant liée au stade physiologique des femelles et de l'état des parcours (Najari *et al.*, 2007a). Au printemps, le troupeau est gardé au parcours et l'alimentation est entièrement basée sur les ressources pastorales (Najari *et al.*, 2007b). A partir du mois de juin, coïncidant avec le début de sevrage des chevreaux et la préparation à la saison de la lutte le troupeau est ramené à la ferme (Jalouali, 2000). La saison de lutte s'achève habituellement en septembre. Au cours de cette période, la ration de base est composée de foin et de paille, avec complémentation en son de blé et en orge concassé à raison d'environ 300 g par tête et par jour (Gaddour et Najari, 2008a). Concernant la prophylaxie sanitaire, le troupeau est vacciné contre la brucellose, la fièvre aphteuse et l'enterotoxémie (Gaddour et Najari, 2008a). Le traitement contre les parasites internes et externes est effectué de façon systématique pendant le printemps et lors de leur apparition chez le troupeau. En outre, d'autres aspects d'ordre sanitaire sont observés tels que la désinfection des locaux, la lutte contre les parasites et les vecteurs des maladies et l'élimination du fumier (deux fois par semaine) (Najari *et al.*, 2007a).

Le cheptel caprin local constitue une population animale rustique et à large variabilité au niveau de la morphologie comme au niveau des performances. Cette population regroupe plusieurs types pigmentaires à cause de l'intégration de plus d'une race ou groupe génétique dans ses origines, à l'instar de la race Nubienne considérée disparue et diluée dans la population locale. La chèvre locale est un animal

Tableau 1 - Distribution des chèvres contrôlées selon l'année de naissance

ANNEE	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
N	1	8	16	6	1	3	23	19	16	17	15	15	24	16

Tableau 2 - Distribution des observations enregistrées

CAMPAGNE	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	TOTAL
NOMBRE D'OBSERVATIONS	37	54	89	101	91	105	102	579

de petit format (hauteur 76 cm pour le mâle et 60 cm pour la femelle) avec un poids variable selon les ressources pastorales et les stades physiologiques. La chèvre locale est considéré à vocation allaitante avec une production laitière ne dépassent les 700g/jour en moyenne (Najari *et al.*, 2007a) ; le produit principal est le chevreau.

Identification et contrôle des performances

Les animaux subissent régulièrement un suivi minutieux des performances et des caractéristiques morphologiques et généalogiques. Ce contrôle concerne les adultes et les jeunes.

Lors de la mise bas, les données suivantes sont enregistrées dans des fiches de suivi: le numéro de l'animal, le sexe, la date et le mode de naissance, le poids à la naissance, et le numéro des parents. L'identification des chevreaux est réalisée immédiatement à la naissance avec des marques plastiques (tip tag). Après sevrage, les animaux qui vont être gardés sont identifiés à l'oreille par des boucles en plastique. Le numéro d'identification contient des informations relatives au numéro de l'animal, à la région d'origine et à l'année de la mise bas. La sélection est effectuée sur la base de la croissance des animaux ainsi que sur la prolificité et la production laitière de la mère.

Le contrôle de poids des chèvres adultes est effectué par des pesées périodiques mensuelles. Chaque jeune femelle qui entre en reproduction est incluse dans le contrôle du poids vif.

Structure de la base de données

Les données, utilisées dans cette étude, sont issues du contrôle périodique des poids vifs des chèvres. Ce contrôle a concerné un total de 180 chèvres adultes, nées entre les années 1992 et 2005, soit 579 observations au total. Le tableau 1 présente la

distribution de naissances des chèvres contrôlées au cours de la période indiquée. Les données ont été enregistrées au cours de sept campagnes successives allant de 1998/1999 à 2004/2005 (Tableau 2).

Pour chaque animal contrôlé, les données suivantes sont enregistrées: numéro de l'animal; année de naissance; région d'origine ou d'élevage et poids correspondant à chaque contrôle.

Analyse de la variance

L'analyse de la variance, selon la procédure GLM, permet de dissocier l'effet de différents facteurs génétiques et non génétique sur le poids adulte. Le modèle statistique suivant a été utilisé:

$$Y_{ijk} = \mu + AN_i + GC_j + e_{ij}$$

Avec :

Y_{ijk} : Poids adulte,

μ : Moyenne générale,

AN_i : Effet de l'année; correspondant aux 7 campagnes couvrant l'étude (de 1998/1999 à 2004/2005),

GC_j : Age de la chèvre; avec 10 niveaux (de 1 à 10 ans) et

e_{ij} : Erreur résiduelle.

Comparaison des moyennes

La comparaison des poids adultes moyens par facteur de variation, permet l'identification des effets de ces facteurs selon leurs niveaux ou classes sur l'évolution de la masse corporelle, d'une part, et sur la production notamment de la viande et du lait et la reproduction de l'autre.

La comparaison des moyennes des différents niveaux de chaque facteur étudié a été faite par le test S.N.K. ($\alpha = 5\%$).

Les analyses de la variance ainsi que les tests de comparaison des moyennes ont été effectués en appliquant le logiciel SPSS (10.0).

Résultats & Discussions

Facteurs de variation de poids adulte des chèvres

Les tableaux 3 et 4 représentent le poids adulte moyen de la chèvre locale et sa marge de variation selon le mode de conduite et pour la même période de l'année. Estimé sur des chèvres conduites en extensif (Tableau 3), le poids vif est en moyenne 25,05 kg. Il varie entre 9 et 49 kg ; avec une déviation standard de 4,99 kg. Pour la

Tableau 3 - Poids vif des chèvres (kg) conduite en extensif, en été

N. OBSERVATIONS	MOYENNE (KG)	DEVIATION STANDARD (KG)	MAX.	MIN.
330	25,05	4,99	49	9

Tableau 4 - Poids vif des chèvres (kg) conduites en semi extensif, en été

N. OBSERVATIONS	MOYENNE (KG)	DEVIATION STANDARD (KG)	MAX.	MIN.
249	25,69	4,55	46	15

même population de chèvre locale, ce poids a été estimé en semi extensif et le poids vif est en moyenne 25,69 kg. Il varie entre 15 et 46 kg avec une déviation standard de 4,55 kg (Tableau 4). Par conséquent, il paraît qu'une meilleure alimentation augmente les poids minima et réduit la marge de variation. En extensif, la variation qui s'avère importante exprime, outre la variabilité individuelle, la diversité des conditions alimentaires et climatiques aussi bien dans le temps que dans l'espace et cela traduit que la déviation standard du poids vif relatif au premier cas est plus important que le second. Néanmoins, la chèvre adulte révèle une aptitude exceptionnelle à surmonter des conditions arides et assurer un poids assez lourd que celui en semi extensif soit 49 kg. Les populations locales sont connues pour leur pouvoir tampon des périodes difficiles à moins que ces périodes ne soient pas aussi longues. Il s'agit d'une caractéristique d'adaptation.

Le résultat de la décomposition de la variance est représenté dans le tableau 5. On remarque que le poids de la chèvre varie essentiellement en fonction de l'année et de son âge.

Variation de poids adulte en fonction des années

Le facteur année agit essentiellement à travers les ressources pastorales surtout dans les régions arides connues par leurs irrégularités et la rareté de leurs ressources. Ce explique l'effet hautement significatif ($p < 0.01$) attribué à ce facteur par l'analyse de la variance (Tableau 5). La figure 1 illustre la variation mensuelle des poids vifs des chèvres qui ont mis bas durant les sept ans de suivi. Au cours de la période qui s'étend entre mars et juillet et qui correspond à la période difficile de l'année, la performance étudiée varie sensiblement avec les années. D'un autre côté, les poids des chèvres

Tableau 5 - Analyse de la variance des poids adultes des chèvres locales

FACTEUR	DDL	NATURE DE L'EFFET
ANNEE	6	**
AGE DE LA CHEVRE	9	**
R ²		87%

** : hautement significatif.

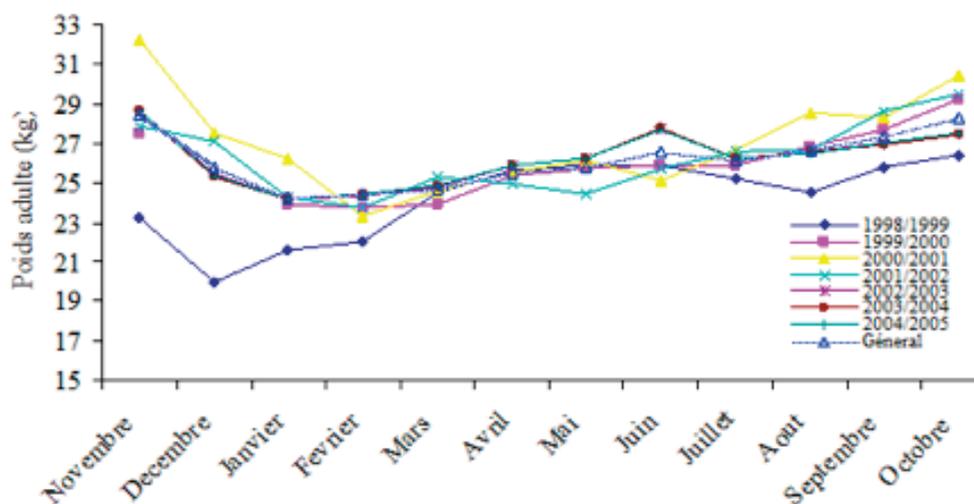


Figure 1 - Evolution mensuelle des poids des chèvres ayant mis bas en fonction des années

révèlent une importante variation interannuelle notamment entre fin juillet et février.

Le poids varie considérablement en fin gestation et en début lactation, ainsi les différences individuelles ne deviennent nettes que dans les conditions favorables. En effet, les conditions d'une année défavorable, en tant que climat et ressources alimentaires, affectent considérablement le poids de la chèvre au cours de la gestation et la lactation.

En revanche, pour les chèvres qui n'ont pas mis bas (Figure 2) les variations les plus importantes ont lieu début janvier et début juillet. Lors de cette dernière, le poids marque une diminution suite à l'introduction des jeunes chevrettes. A l'égard de l'augmentation qui commence dès le début de janvier, elle résulte d'une part des ressources alimentaires de cette période qui sont meilleurs à celles d'été et au stade physiologique des chèvres qui n'ont pas été en lactation de l'autre.

Les années difficiles ne permettent pas la distinction des meilleures chèvres mères,

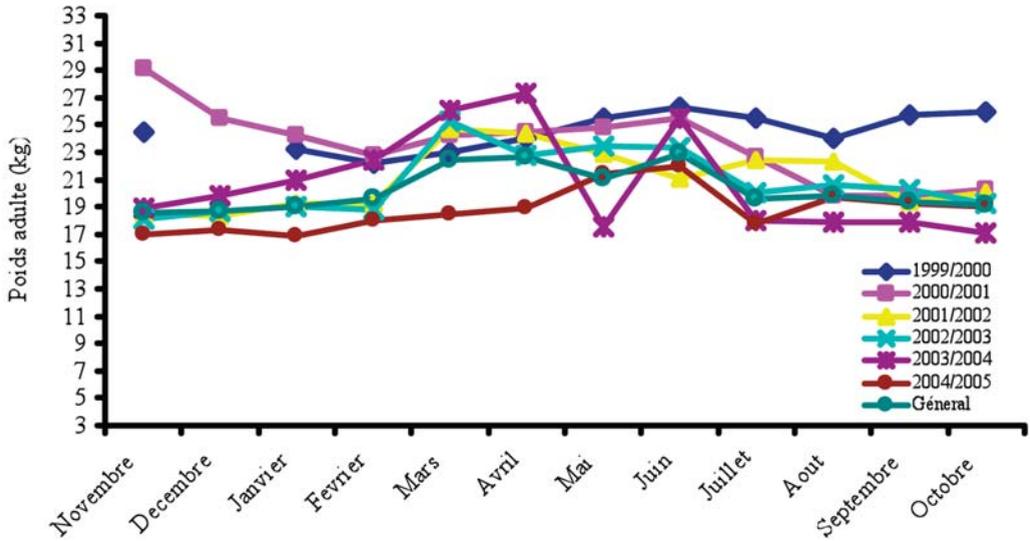


Figure 2 - Evolution mensuelle des poids des chèvres qui n'ont pas mis bas en fonction des années

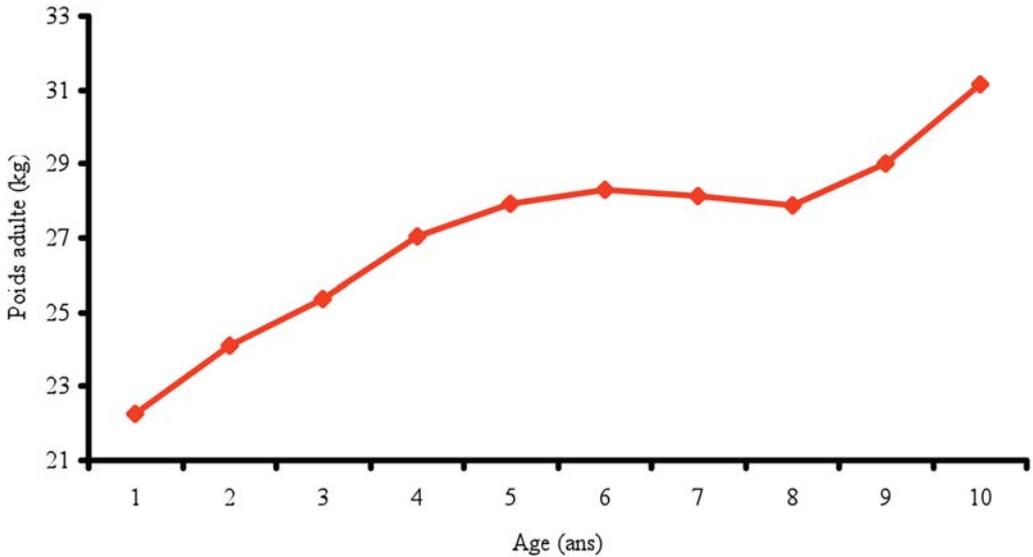


Figure 3 - Variation de poids des chèvres adultes en fonction de l'âge

et c'est important pour les éleveurs qui visent prétendre améliorer les performances de leurs troupeaux. Par ailleurs, il paraît que la chèvre locale arrive à « assimiler » relativement les effets de la sécheresse en réduisant leurs impacts sur le poids, mais

surtout hors des stades physiologiques critiques comme la fin de la gestation et le début de la lactation. Durant ces derniers stades, il est nécessaire de corriger, par le biais de la conduite, la réduction des ressources par une complémentation.

Variation de poids adulte en fonction des âges des chèvres

Comme toutes les mammifères, le poids de la chèvre continue à évoluer après la maturité jusqu'à un palier définit par le génotype. Les classes de poids vifs les plus faibles correspondent aux âges d'un et deux ans (Figure 3). A l'âge d'un an, les chevrettes pèsent en moyennes 22,27 kg pour atteindre à deux ans d'âge la moyenne de 24,10 kg. Le poids continue à évoluer jusqu'à l'âge de six ans.

A partir de six ans, le poids vif de chèvres n'évolue pas d'une manière notable et se stabilise entre 28,31 et 29 kg. Le poids moyen de 31,17 kg des chèvres âgées de 10 ans et plus ne peut être expliquée que par un effet de sélection de l'homme qui a privilégié le maintien de ces chèvres lourdes jusqu'à un âge avancé. En outre, le nombre d'observations réduit de ce groupe d'âge révèle que seules les chèvres assez lourdes, et peut être performantes, sont gardées jusqu'à cet âge.

Discussion

Le poids vif adulte de la chèvre locale est en moyenne égal à 24,9 kg, témoignant d'une petite taille et conférant des besoins alimentaires réduits. Un tel poids léger représente une caractéristique de survie et d'adaptation au milieu difficiles et ayant des ressources réduites. Les facteurs de variation du poids de la chèvre locale sont essentiellement l'année et l'âge. Le premier facteur agit à travers les ressources pastorales disponibles à l'animal, alors que l'âge représente un facteur physiologique qui mérite d'être considéré dans la gestion de ce paramètre corporel. Ainsi, la maîtrise de la conduite des chèvres locales doit envisager la gestion de ces facteurs à travers la correction des rations, surtout durant les stades physiologiques critiques (Atti, 2000). Dans un tel mode de conduite pastorale, l'évolution du poids des chèvres adultes peut être favorisée par la disponibilité alimentaire (parcours). Néanmoins, durant les années difficiles, si l'éleveur n'arrive pas à tamponner les restrictions, il doit s'attendre à une chute des performances de reproduction due aux mauvaises conditions corporelles. Aussi bien, la fertilité et la prolificité elles seront sérieusement réduites. D'où une importance particulière est rattachée, durant les années de disettes, à la pratique de flushing, qui peut réduire l'effet des ces conditions difficiles. Concernant les chevrettes, le poids est très affecté par les conditions de l'année, et ce quelque soit le stade physiologique (Alexandre *et al.*, 1997b).

La mise à la reproduction des chevrettes au cours de la première année d'âge ne semble pas avoir d'effet négatif sur la croissance pour atteindre le poids adulte. La

chèvre locale peut être mise à la reproduction lorsque son poids est de 62,5 % du poids adulte. Il s'agit là d'une caractéristique importante d'adaptation. La mise en lutte des chevrettes, dès leur première année d'âge, aide ces femelles à atteindre leur poids adulte plus précocement que les chevrettes qui ne sont pas saillies à ce même âge, à condition de donner une importance à leurs besoins pour assurer leurs propres croissances. Le poids continu à évoluer jusqu'à l'âge de cinq ans, âge à partir duquel le poids demeure pratiquement constant (Bocquier *et al.*, 1998).

Il vaut mieux que l'éleveur profite de la précocité sexuelle de ses chevrettes. Toutefois, il doit prêter attention aux conditions corporelles de ces jeunes femelles d'une part et à l'établissement d'un plan de reproduction convenable de l'autre part. L'intérêt de ce plan est d'avoir en premier lieu des chevrotages précoces pour que ces chevrettes puissent être saillie au cours de la saison de la lutte suivante (Tamboura et Berté, 1996). La procuration d'une alimentation bien équilibrée aux chevrettes, aussi bien au cours de la première lutte que la lutte qui la précède, est une chose primordiale pour éviter la chute du poids donc le freinage de la croissance (Alexandre, 1997b).

Le processus de la croissance des jeunes aboutit, selon une cinétique et une trajectoire plus ou moins respectées, à un poids plus ou moins stable que l'animal garde durant sa vie productive (Mignon Grasteau et Beaumont, 2000). Ce poids, dit poids adulte, est en relation avec les autres fonctions biologiques de l'animal comme l'alimentation, la production ou la reproduction (Alexandre *et al.*, 1997a ; Alexandre *et al.*, 1997b ; Bocquier *et al.*, 1998 ; Chemineau *et al.*, 1991 ; Oltenacu, 1999). L'évolution du poids adulte en fonction de la race, des ressources et des phases physiologiques, exprime la plasticité du groupe génétique et de l'individu, ainsi que la gestion des réserves corporelles en fonction de l'environnement et du stade physiologique (Jalouali, 2000).

Le poids adulte léger de la chèvre est considéré comme l'un des critères d'adaptation aux conditions du milieu aride (Ahuya *et al.*, 2000 ; Okello 1993 ; Oltenacu 1999). Des poids adultes légers ont été indiqués chez la plupart des races et des populations caprines locales exploitées dans les milieux difficiles (Alexandre *et al.*, 1997a ; Okello, 1993 ; Tamboura et Berté, 1996 ; Sharma *et al.*, 1998).

Plus un animal est petit de taille, plus ses besoins sont réduits et peuvent être assurés par des ressources limitées et éparpillées. Les animaux de petits formats sont plus aptes à garantir un état corporel favorable à la réussite de la lutte et à la portée à terme de la gestation. Par ailleurs, le poids du fœtus est corrélé à celui du groupe animal, ce qui se traduit par des poids de naissances caractéristiques des groupes génétiques (Jalouali, 2000). Plusieurs sont les études qui ont mis en évidence la relation entre le poids de l'animal et la réussite de sa reproduction (Alexandre *et al.*, 1997a ; Alexandre *et al.*, 1997b). Les animaux de petits formats réalisent rapidement une maturation indispensable pour commencer le processus reproductif (Alexandre *et al.*, 1997b). La plasticité de l'état corporel des races locales d'animaux domestiques

est un autre atout pour les groupes animaux adaptés. Dans les régions arides, le cheptel local peut supporter des pertes de poids considérables (Atti, 2000).

Le poids idéal de la chèvre, qui assure le meilleur déroulement du cycle reproductif, ne correspond pas à un état d'engraissement excessif parce que cette situation peut compromettre la fertilité. Toutefois, un état d'engraissement est rarement observé dans les conditions d'élevage de la chèvre locale (Okello, 1993).

Conclusion

Le poids vif est fortement affecté par l'année chez les chèvres ayant mis bas et les chevrettes qui n'ont pas entré en reproduction, chez lesquelles les besoins alimentaires sont importants. Par ailleurs, aucun effet significatif n'a été observé chez les chèvres n'ayant pas mis bas puisque leurs besoins sont relativement limités. D'autre part, plus le poids de la mise bas est faible plus la récupération du poids est rapide, même au cours des années défavorables. Il s'agit, peut être, d'une caractéristique de la chèvre locale, cette caractéristique est très utile dans des telles conditions climatiques pour assurer la continuité de cette population. Les résultats mettent l'action sur l'importance de la gestion des réserves corporelles de la chèvre pour réussir son cycle reproductif et productif. Une attention particulière doit être accordée à la conduite des chèvres gestantes et allaitantes, et aussi des chevrettes, durant les années sèches pour réduire les impacts néfastes de la restriction alimentaires sur la productivité des troupeaux dans les régions arides.

Références

- Ahuya C.O., Okeyo A.M., Mosi R.O., Murithi F.M. & Matiri F.M. 2000. Body weight and preweaning growth rate of pure indigenous, Toggenburg goat breeds and their crosses under smallholder production systems in Kenya (eds) BSAS organization. British Society of Animal Science. 36-86.
- Alexandre G., Aumont G., Despois P., Mainaud J.C., Coppry O. & Xandé A. 1997a. Productive performances of guadeloupean Creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Research*, 34, 157-162.
- Alexandre G., Aumont G., Fleury J., Mainaud J.C. & Kandassamy T. 1997b. Performances zootechniques de la chèvre Créole allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental de l'INRA. *INRA Prod. Anim.*, 10, 7-20.
- Atti, N. 2000. Capacité d'adaptation de la brebis barbarine aux conditions alimentaires difficiles : importance des réserves corporelles et des adaptations digestives. Thèse pour l'obtention du titre de Docteur d'Etat en sciences agronomiques. INAT. 200p

- Bocquier F., Leboeuf B., Rouel J. & Chilliard Y. 1998. Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. *INRA Prod. Anim.*, 11, 311-320.
- Chemineau P., Mahieu M., Varo H., Shitalou E., Jegou Y., Grude A. & Thimonier J. 1991. Reproduction des caprins et des ovins Créoles de Guadeloupe et de Martinique. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* N° spécial. 45-50.
- Gaddour A., Najari S. & Ferchichi A. 2009a. Milk production of caprine genotypes in arid land of southern Tunisia. *Research Journal of Dairy Sciences*, 3: 1-2.
- Gaddour A., Najari S. & Ferchichi A. 2009b Lactation Curve of Local goat, pure breeds and Crosses Genotypes in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, 2: 151-155.
- Gaddour A. & Najari S. 2008a. Adjustment of the kid's growth curve in pure goat breeds and crosses under southern Tunisian conditions. *Journal of Applied Animal Research*, 2: 117-120.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2008b. Amélioration de la production laitière par le croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 1 : 57-62.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2008c. Productive performances of pure breeds and crossed caprine genotypes in the southern Tunisia. *Options Méditerranéennes, Série A, N° (79):* 234-238.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2008d. The Genotype-Environment interaction effects on dairy performances of goat genetic groups in the Tunisian oases. *Research Journal of Dairy Sciences*, 1: 22-26.
- Gaddour A., Ouni M., Abdennabi M. & Najari S. 2008e. Valorisation des ressources oasiennes par l'intensification de la production caprine (*Capra hircus*). N° Spécial du séminaire international de Revue des Régions Arides, 21 : 1331-1339.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2007a. Dairy performances of the goat genetic groups in the southern Tunisian. *Agricultural Journal*, 2: 248-253.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2007b. Kid's growth of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Research Journal of Agronomy*, 2: 51-58.
- Gaddour A., Najari S., Abdennebi M. & Ouni M. 2007c. Reproductive performances and kid's mortality of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 14: 2314-2319.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2007d. Kid's growth and dairy performances of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 17: 2874-2879.
- Gaddour A. 2005. Performances de croissance et de production laitière des groupes

- génétiques caprins issus d'un croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud tunisien, Mastère en génétique et bio ressources. Faculté des Sciences de Tunis, 73p.
- Jalouali S. 2000. Rentabilité du croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien. Mémoire de fin d'études universitaires. Ecole Supérieur de Megrane. 134 p.
- Mignon Grasteau S. & Beaumont C. 2000. Les courbes de croissance chez les oiseaux. INRA Prod. Anim., (13), 337-348.
- Najari S., Gaddour A., Ben Hamouda M., Djemali M. & Khaldi G. 2007a. Growth model adjustment of local goat population under pastoral conditions in Tunisian arid zone. *Journal of Agronomy*, 1: 61-67.
- Najari S., Gaddour A., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hammouda M. 2007b. Indigenous kids weight variation with respect to non genetic factors under pastoral mode in Tunisian arid region. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6: 441-450.
- Najari S., Gaddour A., Abdennebi M. & Ouni M. 2007c. Specificities of the local kid's genotypes expression towards arid conditions in southern Tunisia. *Journal of Applied Sciences*, 3: 301-306.
- Najari S., Gaddour A., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hamouda M. 2007d. Non genetic factors affecting local kids' growth curve under pastoral mode in Tunisian arid region. *Journal of Biological Sciences*, 6: 1005-1016.
- Okello K.L. 1993. Study of reproduction, growth, mortality and browsing behaviour of mubende goats under station management in Central Uganda. Workshop: Animal Production Scientific Workshop for East African IFS Grantees. 19-22 April 1993, Kampala, Uganda.
- Oltenucu E.A.B. 1999. Using math to see how well your goat is growing. New York state 4H Meat goat project fact sheet 16. Cornell University, Ithaca, NY.
- Sharma K., Saini A.L., Singh N. & Ogra J.L. 1998. Seasonal variations in grazing behaviour and forage nutrient utilisation by goats on a semi-arid reconstituted silvipasture. *Small Rum. Res.*, (27). 47-54.
- Tamboura H. & Berté D. 1996. Système traditionnel d'élevage caprin sur le plateau central du Burkina Faso. In S.H.B. Lebbie et E. Kagwini (eds). Proceedings of the Third Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network. UICC, Kampala, Uganda 5-9.