

# Effet de la complémentation azotée sur les performances zootechniques de la chèvre locale

H. Rouissi<sup>1</sup>, Naziha Atti<sup>2</sup>, M. Mahouachi<sup>3</sup> & B. Rekik<sup>1</sup>

Keywords: Goats- Protein supplementation- Growth- Milk yield- Tunisia

## Résumé

*Dans ce travail, on se propose de montrer l'impact de la complémentation protéique sur les performances zootechniques de la chèvre locale tunisienne au cours de la phase d'allaitement. Quarante-cinq chèvres conduites sur un parcours forestier durant les 15 premières semaines de lactation, ont été réparties en trois lots homogènes de 15 animaux qui recevaient en bergerie, en plus du pâturage sur parcours, une complémentation de 500 g de foin et 500 g de concentré par tête et par jour. L'aliment concentré est composé uniquement d'orge dans le lot témoin (lot 1), d'orge et de tourteau de soja normal dans le deuxième lot (lot 2) et d'orge et de tourteau de soja traité au formaldéhyde dans le troisième lot (lot 3). Les résultats issus de cette expérimentation ont permis de ressortir que d'une part, la complémentation azotée a permis d'améliorer la croissance des chevreaux (116 pour le lot 3 vs 94 g/j pour le lot témoin), le niveau de production laitière (88,1 vs 67,1 l respectivement pour le lot 3 et le témoin) et le taux de matière grasse (4,2% pour le lot témoin et 5,2% pour le lot 3) et que d'autre part, les concentrations en azote ammoniacal dans le jus de rumen sont significativement supérieures ( $P < 0,05$ ) avec l'incorporation du tourteau de soja normal dans l'aliment concentré ce qui agirait positivement sur la dégradabilité des rations distribuées par le biais d'une activité microbienne intense.*

## Summary

### Effects of Supplementing Grazing by Different Sources of Protein on Tunisian Goat Performances

*The effects of supplementing grazing by one of three sources of protein: barley, barley + soya bean, or barley + soya bean treated with formaldehyd, were studied on body weight evolution, milk production (yield and components), and on N-NH<sub>3</sub> concentration in the rumen juice of female goats and on growing kids. Forty-five females of the local tunisian breed were used in the experiment. All females were in the first 15 weeks of lactation. Animals were divided into three groups (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup>) of 15 animals each. Groups were homogeneous with respect to age, lactation rank, milk yield in the first test day, and litter size. Each animal received 500 g of vetch-oat hay and 500 g of barley, barley + soya bean, or barley + treated soya bean in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> group, respectively, in addition to pasture. Protein supplementation affected ( $P < 0.05$ ) growth of goat kids (116 g/day and 94 g/day for 3<sup>rd</sup> and 1<sup>st</sup> group, respectively), milk yield (88.1 l and 67.1 l for the 3<sup>rd</sup> and 1<sup>st</sup> group, respectively), and fat percentage of milk (5.2% and 4.2% for the 3<sup>rd</sup> and 1<sup>st</sup> group, respectively). The N-NH<sub>3</sub> concentration was higher ( $P < 0.05$ ) in the rumen juice of animals fed untreated soya bean than those fed treated soya bean.*

## Introduction

Les travaux de recherche scientifique sur l'espèce caprine en général et ceux relatifs à l'alimentation pendant les périodes physiologiques critiques en particulier demeurent très peu abordés en Tunisie. Ainsi, il s'avère impératif de se pencher sur cet aspect dans le souci de pouvoir mettre en place un programme alimentaire tenant compte des particularités nutritionnelles et du cycle de production de la chèvre. En effet, la majorité des éleveurs de cette espèce animale font recours quand leurs moyens le permettent à un seul type de complémentation qui est basé essentiellement sur l'orge.

Le présent essai, qui a été mis en place suite à un travail antérieur qui a traité l'effet du niveau de complémentation énergétique de la ration de base

(8), a pour objectif de traiter la complémentation protéique dans le but de montrer son incidence sur les performances de la chèvre locale tunisienne au cours de la phase d'allaitement.

## Matériel et méthodes

### Animaux et régimes alimentaires

Quarante-cinq (45) chèvres de la population locale conduites sur un parcours forestier durant les 15 premières semaines de lactation ont été réparties en trois lots de 15 animaux, homogènes selon le poids, le numéro de lactation, la taille de la portée et le niveau de production au 1<sup>er</sup> contrôle.

En plus du pâturage sur parcours qui est composé d'une strate herbacée dominée par *Cynedon dactylon*

1. Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, 7030 Mateur, Tunisie. (Fax: 00216 2 468 088, Tel: 465074 e-mail: Hamadi.rouissi@iresa.agrinet.tn)

2. Institut National de la Recherche Agronomique. 1002 Ariana, Tunisie.

3. Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef. 7119 le Kef, Tunisie.

Reçu le 16.12.04. et accepté pour publication le 07.07.05.

**Tableau 1**  
**Composition chimique des aliments (% MS)**

Nutriments	MS	MAT	CB	NDF	ADF	MM	MO
Aliments							
Foin d'avoine	88,8	5,12	34,0	62,3	35,8	5,5	94,5
Orge	89,8	9,0	7,2	-	-	2,2	97,8
Tourteau de soja	88,4	15,3	8,2	30,7	9,1	7,2	92,8
Tourteau de soja traité au formaldéhyde	87,8	24,2	8,2	33,8	10,0	5,2	94,8

MS: Matière sèche, MAT: Matière azotée totale, CB: Cellulose brute, NDF: Neutral detergent fiber, ADF: Acid detergent fiber, MM: Matière minérale, MO: Matière organique

et d'une strate arbustive représentée par le *Rosmarinus officinalis*, *Globularia alipum*, *Cistus libanotus* et *Lentiscus officinalis*, les chèvres recevaient en bergerie 500 g de foin et 500 g de concentré par tête et par jour. L'aliment concentré est composé uniquement d'orge (97% orge + 3% Complément Minéral Vitaminé) dans le lot témoin (lot 1), d'orge et de tourteau de soja (77% orge + 20% soja + 3% CMV) dans le deuxième lot (lot 2) et d'orge et de tourteau de soja traité au formaldéhyde (77% orge + 20% soja traité + 3% CMV) dans le troisième lot (lot 3). Il convient de souligner que les chevreaux ont reçu un creep feeding sous forme de concentré dans la période allant de la 3<sup>ème</sup> semaine d'âge jusqu'à la fin de l'expérience. La composition chimique du foin et des aliments concentrés réalisée au laboratoire de Nutrition de l'ESA Mateur est présentée dans le tableau 1.

### Mesures et paramètres étudiés

#### Evolution du poids vif des animaux

Tous les animaux (adultes et jeunes) ont été pesés chaque semaine tout le long des quinze semaines de l'essai. Ces pesées ont servi au suivi de l'évolution du poids vif des chèvres et à la détermination de la croissance aux âges-types des chevreaux.

#### Production laitière

Des contrôles laitiers individuels ont eu lieu chaque semaine. L'estimation de la production quantitative de lait a été réalisée par deux techniques, la traite manuelle et la traite après injection de l'ocytocine. Cette technique consiste à injecter l'ocytocine, faire la vidange de la mamelle et séparer les chevreaux de leurs mères. Après deux heures, on injecte de nouveau l'ocytocine et on fait la traite de chacune des chèvres. La quantité de lait trouvée est multipliée par douze (12) afin de trouver la quantité de lait produite par jour (24 heures).

Au cours de chaque contrôle laitier, des échantillons de lait de chacune des chèvres des trois lots ont été prélevés pour déterminer leurs teneurs en matières grasses (méthode de soxhlet) et protéique (méthode de Kjeldahl). Les analyses ont été effectuées au centre d'amélioration génétique de l'Office de l'Elevage et des Pâturages à Sidi Thabet, Tunis.

#### Dosage de l'azote ammoniacal

Le dosage de l'azote ammoniacal (N-NH<sub>3</sub>) a été réalisé au laboratoire de Nutrition animale de l'ESA Mateur (3). Le contenu du rumen a été prélevé sur des animaux adultes porteurs de canules permanentes au niveau du rumen, filtré à travers quatre couches de gaze chirurgicale et ensuite centrifugé.

### Analyse statistique

Les données ont été soumises à une analyse de la variance à un facteur (10) pour étudier l'effet du régime alimentaire sur tous les paramètres mesurés (croissance des chevreaux, production laitière quantitative, production laitière qualitative et azote ammoniacal). Les moyennes ont été ensuite comparées par la plus petite différence significative (PPDS).

### Résultats et discussion

#### Evolution du poids vif des chèvres

Les poids vifs moyens des animaux étaient respectivement de 36,4; 33,4 et 34,9 kg pour les lots 1, 2 et 3. L'analyse statistique a montré que les différences entre ces poids sont significatives ( $p < 0,05$ ).

Le lot 1 dont la complémentation est assurée par l'orge présente un maximum de poids vif vers la 13-14<sup>ème</sup> semaine (38,2 kg) de lactation et un poids faible juste au début de la lactation (30 kg). Cette tendance concorde avec les résultats de Rouissi et Faye (7). La chèvre locale possède un besoin d'entretien faible ce qui laisserait entrevoir que le bilan énergétique est positif pendant les 15 premières semaines de lactation suite à la complémentation des chèvres par des céréales (orge). La nature de cette complémentation tend à orienter les fermentations ruminales vers la production de l'acide propionique qui favoriserait le dépôt adipeux.

#### Croissance des chevreaux

A partir du tableau 2, où sont regroupés les poids aux âges-types et la croissance 30-70 j des chevreaux, il apparaît clairement que les chevreaux recevant une complémentation avec le tourteau de soja croissent mieux que ceux du lot témoin et que la différence

**Tableau 2**  
**Poids aux âges types et croissances des chevreaux**

Paramètres Lots	Effectif	P <sub>30</sub> (kg)	P <sub>70</sub> (kg)	GMQ <sub>30-70</sub> (g/l)
1	20	6,3 <sup>a</sup>	10,1 <sup>a</sup>	94 <sup>a</sup>
2	20	5,9 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>	101 <sup>ab</sup>
3	19	6,5 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>	116 <sup>b</sup>

a, b: les valeurs d'une même colonne portant des exposants différents sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

n'est significative ( $p < 0,05$ ) qu'entre le lot 3 et le lot 1. Les GMQ 30-70 réalisés sont comparables à ceux observés par d'autres chercheurs sur la chèvre locale (2, 4) mais s'éloignent de ceux rapportés à propos de chèvres de races exotiques importées (6).

D'autre part, le poids à 30 jours est plus élevé pour les chevreaux du lot 3 du fait que le niveau de production laitière de leurs mères est plus important quoique les différences avec les autres lots ne sont pas significatives.

#### Production laitière

Comme le montre le tableau 3, le niveau de production laitière est significativement plus élevé chez les chèvres recevant l'aliment concentré contenant du tourteau de soja ( $p < 0,05$ ) comparativement à celles complémentées par l'orge uniquement (76,5 l pour le soja normal et 88,1 l pour le soja traité contre 67,1 l pour l'orge). Par ailleurs, la protection de l'azote de la dégradation microbienne dans le rumen a permis d'augmenter davantage la production laitière (88,1 l par la méthode de la traite manuelle et 120 l par la technique de l'injection de l'ocytocine). Ce niveau de production élevé s'est traduit par une croissance meilleure des chevreaux comme le montrent les résultats du tableau 2.

Concernant la qualité du lait produit, il convient de signaler que la teneur du lait en protéines était presque la même avec tous les traitements (3,04%; 3,08% et 3,14% respectivement pour les lots 1, 2 et 3)

alors que la teneur en matière grasse était nettement améliorée par l'apport de l'azote.

#### Concentration en azote ammoniacal

Les prélèvements du jus de rumen ont eu lieu avant la distribution du repas du matin (T0) et deux (T2), cinq (T5) et huit (T8) heures après pour les régimes complémentés avec le tourteau de soja.

Les concentrations en N-NH<sub>3</sub> regroupées dans le tableau 4 montrent qu'elles sont relativement élevées et concordent avec des travaux précédents qui ont utilisé des régimes alimentaires à base de foin et de concentré (1, 9). Ces concentrations sont plus importantes avec le soja normal comparativement au soja traité. Ces constatations pourraient être attribuées à une synthèse microbienne importante au niveau du rumen suite à l'utilisation de l'azote alimentaire et/ou une rétention de l'azote alimentaire (dégradation faible). Cette concentration élevée entraînerait une population microbienne plus abondante dans le rumen qui impliquerait une meilleure digestibilité des aliments consommés (5).

#### Conclusion

A travers les résultats de cet essai, il apparaît que la complémentation azotée a affecté positivement les performances des animaux dont la croissance des chevreaux, le niveau de production laitière et la qualité du lait. Il convient de souligner également que

**Tableau 3**  
**Productions quantitative et qualitative du lait**

Paramètres Lots	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Production laitière totale (l)	67,1 <sup>a</sup>	76,5 <sup>b</sup>	88,1 <sup>c</sup>
Production laitière par jour (l)	0,63 <sup>a</sup>	0,72 <sup>b</sup>	0,83 <sup>c</sup>
Potentiel laitier (ocytocine)	106 <sup>a</sup>	114 <sup>b</sup>	120 <sup>b</sup>
Taux de matière grasse (%)	4,2	4,8	5,2
Persistance (%)	80	84	90

a,b,c: les valeurs d'une même ligne portant des exposants différents sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

**Tableau 4**  
**Evolution de la concentration en N-NH<sub>3</sub> (mg/l)**

Régimes	T0	T2	T5	T8
Soja normal	139,1 <sup>a</sup>	111,8 <sup>a</sup>	138,1 <sup>a</sup>	157,2 <sup>a</sup>
Soja traité	99,9 <sup>b</sup>	118,8 <sup>a</sup>	122,5 <sup>a</sup>	118,1 <sup>b</sup>

a,b: les valeurs d'une même colonne portant des exposants différents sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

le traitement du tourteau de soja au formaldéhyde n'a pas contribué à l'amélioration de la concentration en N-NH<sub>3</sub>.

Des essais ultérieurs incorporant d'autres sources

protéiques distribuées aux animaux à des niveaux différents s'avèrent indispensables pour une meilleure fiabilité des résultats obtenus et, par là, leur transmission à l'application sur le terrain.

### Références bibliographiques

1. Alrahmoun W., Masson C. & Tisserand J.L., 1985, Etude comparée de l'activité microbienne dans le rumen chez les caprins et les ovins. 1. Effet de la nature du régime. *Annales de Zootechnie*, 34, 417-428.
2. Chelbi K., 2000, Effet de la complémentation de la chèvre locale en fin gestation- début lactation. Projet de fin d'études du cycle Ingénieur (ESA Mateur, Tunisie).
3. Conway E.J., 1957, *Microdiffusion analysis and volumetric error*, 4<sup>th</sup> ed. London: Crosby Lockwood.
4. Falah F., 1982, Performances du troupeau caprin de la station de recherche de l'INRAT à Ousseltia. Mémoire de fin d'études (INA, Tunisie).
5. Jouany J.P. & Senaud J., 1982, Influence des ciliés du rumen sur la digestion des différents glucides chez le mouton. I. Utilisation des glucides pariétaux et de l'amidon. *Reprod. Nutr. Develop.* 22, 735-752.
6. Maâlaoui A., 1983, Etude comparative des performances de la chèvre Alpine et de la chèvre Saânen. Mémoire de fin d'études (ESA Mateur, Tunisie).
7. Rouissi H. & Faye A., 1981, Facteurs de variation de l'ingestion chez les ruminants laitiers. Exemple: la chèvre. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie (DAA). INA Paris-Grignon.
8. Rouissi H., Mahouachi M. & Atti N., 2002, Effet de la complémentation énergétique sur les performances de la chèvre locale au cours de la phase d'allaitement. *Annales de l'INRAT*, vol 75.
9. Rouissi H., 1994, Etude comparative de l'activité microbienne dans le rumen des ovins, caprins et dromadaires. Thèse de Doctorat, Faculté des sciences biologiques appliquées de Gand (Belgique).
10. SAS User's Guide, version 6.1 for windows. 1989, SAS Institute Inc., Cary, NC.

H. Rouissi, Tunisien, Doctorat d'Etat en Production animale (Nutrition), Professeur à l'ESA, Mateur, Tunisie.

Naziha Atti, Tunisienne, Doctorat d'Etat en Production animale (Nutrition), Maître de recherche à l'I.N.R.A de Tunisie.

M. Mokhtar, Tunisien, Doctorat d'Etat en Production animale (Nutrition), Maître de conférences à l'E.S.A., Kef, Tunisie.

R. Boulbaba, Tunisien, Ph.D. en Production animale (Biométrie), Maître de conférences à l'ESA., Mateur, Tunisie.