

## Mutations des systèmes alimentaires des ovins en Tunisie et place des ressources alternatives

Ben Salem H.

*in*

Khlij E. (ed.), Ben Hamouda M. (ed.), Gabiña D. (ed.).  
Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité

Zaragoza : CIHEAM / IRESA / OEP  
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 97

2011  
pages 29-39

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801445>

To cite this article / Pour citer cet article

Ben Salem H. **Mutations des systèmes alimentaires des ovins en Tunisie et place des ressources alternatives.** In : Khlij E. (ed.), Ben Hamouda M. (ed.), Gabiña D. (ed.). *Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité.* Zaragoza : CIHEAM / IRESA / OEP, 2011. p. 29-39 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 97)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# Mutations des systèmes alimentaires des ovins en Tunisie et place des ressources alternatives

H. Ben Salem

Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT), Laboratoire des Productions Animales et Fourragères, rue Hédi Karray, 2049 Ariana (Tunisie)

---

**Résumé.** L'élevage ovin demeure la principale source de revenu chez la population rurale, notamment au centre et au sud du pays. Le système d'alimentation de ce cheptel connaît depuis ces dernières décennies des mutations importantes imposées par des facteurs climatiques, économiques, sociaux, institutionnels et environnementaux. Jusqu'aux années 70 (phase 1), l'alimentation du cheptel ovin était basée sur la végétation prélevée sur parcours. Depuis cette période (phase 2: années 70 jusqu'aux années 2000) la contribution des parcours est en chute continue et ne représente actuellement que 10 à 20% de la ration totale. En conséquence, l'utilisation des aliments concentrés et certains fourrages importés et subventionnés est devenue une pratique courante. Le changement climatique marqué par une succession des périodes de sécheresse prolongées associé à l'augmentation spectaculaire des prix des aliments concentrés sur le marché international enregistrée pendant ces deux dernières années (phase 3) a obligé les éleveurs à changer les systèmes d'alimentation de leurs troupeaux. Ainsi, l'éleveur a tendance à utiliser de moins en moins ces aliments concentrés et de recourir aux ressources alimentaires locales. L'identification et l'intégration des ressources alimentaires alternatives sont considérées actuellement comme une voie prioritaire pour atteindre cet objectif et en particulier pour réduire la dépendance de nos systèmes alimentaires de l'étranger. Des technologies ont été mises au point et recommandées pour faire face à cette pénurie alimentaire, pour aider les éleveurs à réduire leur coût de production et enfin pour alléger la balance commerciale de notre pays. On discute dans cette revue les cas de succès et d'échec des principales technologies et stratégies alimentaires (blocs, bouchons, ensilage des sous-produits agro-industriels, cactus, arbustes fourragers, traitement de la paille, manipulation du rumen par des composés naturels, etc.) et les opportunités de leur utilisation par les éleveurs. L'adoption de certaines technologies, bien que prometteuses, reste faible. L'intérêt de l'approche participative dans le transfert et l'adoption de ces options techniques sont discutés. Enfin, il est clair que l'amélioration des performances et de la rentabilité de l'élevage ovin dans notre pays repose non seulement sur les options techniques mais aussi sur l'efficacité des institutions de base, l'organisation du marché et sur le rôle des décideurs politiques dans la mise en œuvre de ces trois composantes.

**Mots-clés.** Elevage ovin – Mutation – Système alimentaire – Options techniques – Approche participative.

## ***Mutations of sheep's feeding systems in Tunisia and the role of alternative feed resources***

**Abstract.** *Ovine husbandry is still the main source of income of rural population, mainly in central and southern Tunisia. The feeding system of sheep is changing along with the last decades due to the climatic, economical, social, institutional and environmental factors. While up to the seventies natural rangelands were the main feed resource for sheep flocks (phase 1), this contribution was in continuous regression and reached in 2000 ten to 20% in the diet (phase 2). This situation has led to an important use of imported and subsidized feed resources mainly concentrate feeds in livestock's diets. Although drought is not a novel event in Tunisia, the climate change is associated with a frequent and prolonged drought periods and a spectacular increase of the prices of concentrate feeds at the international market. This situation has boosted farmers to change their feeding systems (phase 3). Therefore, the farmer is nowadays relying more on local feed resources. This fits also with the national strategy, that is targeting the promotion of these feed resources and the decrease of feed import. Numerous technical options have been developed to help farmer coping with drought conditions, to reduce the feeding cost and to alleviate the pressure on the national commercial balance. Success and failure stories of these technologies and the role of participatory approach in transferring the technological package are discussed in this paper. It is clear from this review that the improvement of livestock performances and the benefits from this sector depends on technical options but also on the organisation of local institutions, market organisation and on the involvement of decision makers in this process.*

**Keywords.** *Sheep husbandry – Mutation – Feeding system – Technical options – Participatory approach.*

---

## I – Introduction

L'élevage ovin est une tradition ancestrale en Tunisie. Il joue un rôle économique, social et écologique important en particulier au centre et au sud du pays. Cette importance se traduit par la contribution relativement élevée du secteur d'élevage (35 à 40% du PIB agricole et 4 à 5% du PIB global) dans l'économie nationale. Le nombre d'éleveurs de petits ruminants (ovins et caprins) est estimé à 300.000 (OEP, 2008). L'élevage des ruminants et des volailles a connu une évolution considérable pendant les quatre dernières décennies. En effet, l'aviculture s'est développée rapidement et a été largement soutenue. L'élevage bovin laitier a de son côté connu une forte progression. Cette évolution a été modeste pour l'élevage ovin, caprin et camelin. Néanmoins, cet accroissement du cheptel animal n'a pas été suivi par une augmentation et une diversification des ressources alimentaires locales, ce qui explique l'important écart entre les besoins et les apports nutritionnels. Cette situation devient de plus en plus flagrante compte tenu des mutations des systèmes alimentaires et de la sécheresse qui devient de plus en plus fréquente et étalée. Cette synthèse se propose d'analyser ces mutations, de discuter les options techniques envisagées pour réduire les conséquences de ce déficit alimentaire et prendre les mesures pour transférer les techniques et les résultats de la recherche aux éleveurs cibles.

## II – Mutation des systèmes alimentaires

Les mutations des systèmes alimentaires sont la conséquence de facteurs climatiques, économiques, sociaux, institutionnels et environnementaux. Globalement, on peut distinguer trois phases marquant le changement de ces systèmes dans notre pays. Jusqu'aux années 70 (phase 1), l'alimentation du cheptel ovin était basée sur la végétation prélevée sur les parcours naturels. La contribution des ressources pastorales dans la ration de ces animaux est estimée à 80%. Le reste de la ration était constitué par des résidus de récolte (chaumes, pailles, etc.), des sous-produits agro-industriels (grignons d'olive, etc.) et de l'orge. Les changements des politiques agricoles à partir des années 70 (phase 2), à travers par exemple les encouragements accordés à la céréaliculture et à l'arboriculture, et l'essor qu'a connu le machinisme agricole notamment la mécanisation des activités agricoles et les mesures d'encouragements attribuées à l'acquisition des équipements agricoles (tracteurs, moissonneuses batteuses, etc.) ont conduit à la transformation d'une grande superficie des terres de parcours en emblavures céréalières et en vergers d'arbres fruitiers et d'oliviers. Cette situation s'est traduite par une régression des terres de parcours. Dans les années 60 et 70, ces parcours occupaient, respectivement, 7 et 8 millions ha alors qu'à partir de l'année 2000 (phase 3), cette superficie a chuté à 5,5 millions ha et continue d'ailleurs à décroître. On estime que 70% de terres de parcours se trouvent dans un étage bioclimatique aride. Environ 80% de ces parcours sont à usage collectif et sont localisés essentiellement dans le centre et le sud du pays. Les parcours collectifs les plus vastes se trouvent dans la région de Tataouine (environ 2 millions d'ha).

L'absence d'une stratégie de gestion de ces parcours associée à une charge animale élevée a conduit à leur dégradation. Les fourrages cultivés ont été réservés quasi-exclusivement aux bovins. Ils sont consommés en vert, en ensilage ou en foin. La diminution des terres de parcours et la chute considérable de leur rendement en biomasse consommable ont stimulé la concurrence entre les bovins et les petits ruminants pour l'utilisation des fourrages cultivés et des aliments concentrés réservés autrefois aux bovins. Encouragés pour cultiver plus de céréales et par manque de maîtrise des itinéraires techniques des cultures fourragères, les agriculteurs accordaient plus d'importance aux cultures céréalières et au maraîchage. Les emblavures cultivées pour les fourrages, notamment l'avoine, sont restées limitées et en constante régression. Elles sont passées de 392000 ha à 297000 ha de 1996 à 2008. A cette contrainte s'ajoute aussi la quasi-absence de la diversification des ressources fourragères cultivées. Ces dernières sont basées sur des graminées annuelles (avoine et orge) contre une

culture de légumineuses fourragères trop limitée en dépit des avantages confirmés et connus de l'intégration des légumineuses dans les systèmes d'assolement.

La dégradation des parcours associée à la faible contribution des fourrages cultivés dans l'alimentation des ovins a conduit à une importante utilisation des aliments concentrés, en particulier l'orge et le son. La part de l'aliment concentré dans la ration des ovins élevés au centre (ex. Sidi Bouzid) oscille entre 40 et 80% alors que les parcours n'en contribuent qu'avec 10 à 15%. Le reste de la ration est généralement couvert par les résidus de récolte, le cactus et les grignons d'olive. Cette évolution du calendrier fourrager a engendré une augmentation spectaculaire du coût de l'alimentation du cheptel et une détérioration de la qualité des produits notamment celle de la viande qui est devenue de plus en plus riche en acides gras saturés. A la concurrence entre les volailles et les bovins pour l'utilisation des aliments concentrés s'ajoute une nouvelle concurrence entre les bovins et les petits ruminants pour ces mêmes aliments. Cette situation qui s'accroît pendant les périodes de disette a conduit à une importation massive et continue des aliments concentrés, ce qui a entraîné une importante hémorragie de la devise notamment à partir de l'année 2000. En dépit des efforts déployés par le gouvernement pour importer certaines matières premières (maïs, tourteau de soja et orge) et la flambée des prix imprévisible de ces aliments au niveau du marché international, le réchauffement climatique associé à l'exploitation de plus en plus importante de certains aliments dans l'industrie des biocarburants dans certains pays (Brésil, Etats-Unis d'Amérique, etc.) a rendu l'approvisionnement régulier et à des prix abordables en aliments concentrés très difficile. Ainsi, le secteur de l'élevage a souffert de ces contraintes et de sa dépendance aux aliments importés.

C'est dans ce contexte qu'une stratégie nationale a été récemment développée pour promouvoir le secteur des ressources alimentaires notamment les fourrages cultivés et les parcours. Normalement, l'exécution de cette stratégie devrait se traduire par une quatrième mutation des systèmes alimentaires qui sera marquée par une réitération de la place des parcours et une intégration plus importante des ressources locales dans l'alimentation du cheptel. En d'autres termes, cette stratégie permettra de retrouver la situation des années 70. Il semble qu'un tel défi n'est pas facile à relever si on considère la demande croissante et importante de la population et du secteur touristique en viande et en lait, et les enjeux politiques et socio-économiques. Par ailleurs, il semble que la sécheresse complique davantage cette situation et rend l'autosuffisance en ressources alimentaires difficile à réaliser, mais de quelle sécheresse parle-t-on ?

### **III – Sécheresse, perception et stratégies**

La sécheresse et le réchauffement ou le changement climatique sont des terminologies qui sont de plus en plus utilisées par les techniciens et les scientifiques et qu'on rencontre souvent dans la littérature contemporaine pour donner des explications à la chute anormale des productions végétales et animales et à la perturbation des conditions environnementales (incendies, inondations, etc.) constatées pendant ces dernières années. Ce phénomène représente certainement une des menaces naturelles les plus importantes pour la disponibilité et la qualité de l'eau, pour le taux de recouvrement des parcours et pour les performances et la santé animales. Cette sécheresse affecte en premier lieu les conditions de vie de la population rurale. Cet effet est plus marqué au sud du pays où la pluviométrie dépasse rarement 150 mm/an.

En dépit de ces menaces, la gestion traditionnelle du risque adoptée par les générations antérieures s'est avérée efficace et a permis aux sociétés pastorales de survivre et de s'adapter aux conditions de sécheresse pendant de nombreux siècles. En guise d'exemple, la population rurale du sud dispose d'une bonne expérience dans la collecte et la valorisation de chaque goutte d'eau pour les plantations d'oliviers et d'autres cultures. La pénurie alimentaire vécue dans les années 20-60 semble avoir eu moins de répercussion sur le cheptel que celle des récentes décennies. Par ailleurs, la discussion avec des personnes qui ont vécu la sécheresse

des années 20-60 ou pendant ces trois dernières décennies reflète une différence de perception de ce phénomène. La sécheresse est perçue par de nombreuses communautés comme étant une diminution notable des ressources hydriques, une importante chute de la disponibilité des aliments pour bétail, un faible rendement de la production agricole et par conséquent une réduction des revenus des ménages. Il semble que la Tunisie a vécu une importante sécheresse en 1893 (Cordiez, 1947) et depuis, ce phénomène s'est reproduit à trois reprises en l'occurrence dans les années 30-40, 89-90 et 2000-2008.

Les anciens pasteurs et éleveurs affirment que le climat au début du 20ème siècle a évolué vers des périodes de sécheresse de plus en plus longues et fréquentes mais on ne doit pas oublier que notre pays se trouve depuis de nombreux siècles dans un étage bioclimatique aride et qu'une année sur trois ou quatre années est favorable. Bien que la sécheresse ne soit pas un phénomène nouveau dans notre pays, cette différence de perception pourrait s'expliquer par l'évolution de la société au cours du temps et du mode de vie de la population. Le processus actuel de gestion des ressources n'est plus adapté au changement climatique. Autrefois, la transhumance permettait à la population rurale d'échapper aux retombées de la sécheresse en se déplaçant vers le nord du pays. Ce mouvement permet aussi de faire reposer les parcours naturels et par conséquent d'empêcher leur dégradation. Le phénomène contraire s'est produit avec la sédentarisation. Mais, il faut tout de même noter que dans le but de rapprocher de nombreux services à la population rurale, notamment la scolarisation des enfants, la couverture sanitaire et l'insertion des paysans dans le "modernisme" la sédentarisation se justifie. Faut-il aussi ajouter que le stockage des aliments, très pratiqué autrefois, a pratiquement disparu pendant ces trois dernières décennies? Les retombées de la sécheresse sont classées en deux catégories; celles qui sont en relation avec les ressources naturelles et celles qui concernent la situation et le marché des ressources de base.

Afin de faire face aux conséquences de la sécheresse ou plutôt pour s'adapter aux conditions de sécheresse, des stratégies locales et nationales ont été mises en œuvre. A l'échelle de la communauté, il s'agit en particulier de la transhumance, du stockage des aliments pour la consommation humaine et pour le bétail, de l'utilisation de toutes les ressources locales dans l'alimentation du bétail, de la taille sévère des oliviers, de l'immigration et l'émigration pour drainer des fonds et de la pratique de l'élevage caprin au détriment de l'élevage ovin. D'ailleurs beaucoup d'éleveurs (âgés et jeunes) du sud se posent actuellement la question sur la rentabilité de l'élevage ovin dans un milieu aussi aride et difficile et recommandent par conséquent le développement de l'élevage caprin qui semble mieux adapté à leurs conditions. D'ailleurs, les dromadaires et les caprins étaient pratiquement les seules espèces animales élevées au début du 19ème siècle voire avant jusqu'aux années 60.

L'importation des aliments et leur distribution à des prix subventionnés ont été les principales mesures entreprises par notre pays pour lutter contre la sécheresse. Cette démarche a fait ses preuves à court terme mais à long terme elle s'est traduite par un accroissement artificiel de la taille du cheptel qui ne cadre pas avec les disponibilités alimentaires locales et par l'implantation d'élevages dans des zones qui ne se prêtent pas à cette activité. L'élevage hors sol en est un bon exemple. Cette situation associée à la dégradation des parcours s'est traduite par une dépendance quasi-totale aux aliments concentrés. Pendant les périodes de sécheresse, la proportion des aliments concentrés dans la ration des ovins peut atteindre 80%. Actuellement, on a tendance à faire nourrir des ruminants (bovins et ovins) comme des monogastriques. Cette tendance n'améliore pas la balance commerciale nationale, les conditions de vie de la population locale et n'est pas favorable à la physiologie de l'animal. Une sérieuse réflexion sur des solutions à ce problème et une exploration de toutes les options techniques, institutionnelles et politiques permettant de développer le secteur d'élevage en Tunisie sont devenues urgentes à mettre en place.

## IV – Options techniques

Au moins quatre composantes devraient être considérées dans un programme d'amélioration de l'élevage ovin en Tunisie. Il s'agit de:

(i) L'organisation institutionnelle à travers par exemple la création des groupements de développement agricole (GDA), de revoir les attributions de certains GDAs déjà fonctionnels, et d'encourager la formation des associations d'éleveurs. L'association des éleveurs de la brebis Sicilo-Sarde est un succès basé sur une démarche intégrée et sur une approche filière. Certains GDAs implantés au sud ont permis de réussir la mise en repos des parcours collectifs dans un milieu aride et abritant de nombreux élevages ovin, caprin et camelin (cas de la région de Tataouine). Il s'agit d'une première expérience en Tunisie considérée auparavant comme un défi et difficile à mettre en oeuvre compte tenu de la complexité du système d'élevage présaharien.

(ii) L'organisation du marché local et national permettant de garantir un écoulement facile et régulier des produits animaux et dans laquelle l'éleveur arrivera à compenser ses dépenses et à retrouver une certaine marge bénéficiaire.

(iii) L'identification, l'exécution et le suivi des options techniques permettant de garantir une alimentation animale adéquate et à la portée des éleveurs.

(iv) Les décideurs politiques pourraient jouer un rôle important au niveau de la mise en oeuvre, la réussite et la durabilité des trois composantes ci-dessus mentionnées.

Compte tenu de l'objectif de cette synthèse, on se limitera dans cet article à l'analyse des options techniques utilisées au niveau du terrain et celles qui sont en cours d'évaluation dans les laboratoires nationaux de recherche.

La fréquence et l'allongement des périodes de sécheresse ont poussé le gouvernement à réagir pour éviter la perturbation du marché national et pour sauvegarder le cheptel. Par ailleurs, des mesures sont souvent prises pour aider les petits éleveurs à surmonter les conditions de sécheresse. Il s'agit en particulier de:

(i) La diversification et la promotion des ressources alimentaires en autorisant par exemple l'accès aux parcours protégés, en encourageant l'accroissement des emblavures destinées aux cultures irriguées et en distribuant des aliments subventionnés tels que l'orge, les bouchons de luzerne et le son.

(ii) Contrôle des circuits de distribution des aliments et de transport des fourrages grossiers (foins et pailles).

(iii) La subvention du transport des aliments grossiers.

(iv) Contrôle de la santé du cheptel (campagnes nationales gratuites de vaccination contre certaines maladies, subvention de certains produits vétérinaires, etc.).

(v) L'augmentation du taux de réforme et autorisation momentanée de l'abattage des femelles et des animaux ayant une faible productivité.

En plus de ces mesures ponctuelles, des stratégies nationales à long terme ont été mises en oeuvre visant essentiellement le développement des ressources alimentaires locales. On cite, en particulier:

(i) La réhabilitation des parcours (plantation des arbustes fourragers, mise en repos des parcours, etc.).

(ii) Le traitement de la paille à l'urée.

(iii) La valorisation des sous-produits agroindustriels (ensilage, blocs, bouchons).

(iv) L'accroissement des emblavures des cultures fourragères de 297 000 ha à 400 000 ha d'ici 2011.

(v) L'encouragement de la multiplication des semences.

(vi) L'encouragement de l'utilisation des eaux usées traitées pour la culture des fourrages.

Éleveurs, techniciens, scientifiques et décideurs politiques sont actuellement convaincus que l'amélioration de l'élevage est tributaire de la promotion des ressources alimentaires locales. La dernière leçon tirée de la flambée des prix des aliments concentrés à l'échelle internationale en 2007, le monopole pour certains de ces aliments détenu par certains pays qui s'orientent de plus en plus vers l'industrie des biocarburants, et la difficulté de s'approvisionner en ces aliments même à des prix exorbitants a poussé tous les partenaires concernés à prendre au sérieux cette affaire. De nos jours, il semble que le concept de sécurité alimentaire devrait être remplacé par un concept de souveraineté alimentaire. L'expérience vécue par de nombreux pays pendant ces trois dernières années a montré que même si on arrive à mobiliser un budget important pour importer des aliments, on n'est plus sûr de garantir cette opération. Améliorer les performances animales revient à accroître quantitativement et qualitativement les différentes ressources locales (fourrages cultivés, résidus de récolte, sous-produits agroindustriels, et ressources pastorales) et à améliorer l'efficacité de transformation de ces aliments en nutriments (énergie, azote, etc.) par le biais de la microflore ruminale. D'ailleurs, la recherche a montré que la manipulation du rumen est une voie prometteuse permettant d'atteindre cet objectif et d'améliorer la qualité des produits (lait et viande).

*Fourrages cultivés* – En dépit des efforts déployés par notre gouvernement et les récentes mesures d'encouragement, le secteur des fourrages cultivés en sec ou en irrigué reste peu productif et en deçà de sa véritable contribution dans l'alimentation du cheptel. La recherche a sélectionné de nombreuses variétés améliorées de graminées (avoine, orge à double fin, fétuque, etc.) et de légumineuses (sulla, vesces, luzerne, pois fourrager, etc.) fourragères productives et ou tolérantes à certaines maladies. Pourtant on ne retrouve sur le terrain qu'une gamme assez limitée de ces fourrages. D'ailleurs, on ne retrouve que de l'avoine qui est généralement destinée à la production du foin alors que les légumineuses fourragères sont quasi-absentes en dépit de leur intérêt dans le système d'assolement et leur effet bénéfique sur les performances animales et sur la qualité de leurs produits. La sélection de variétés de fourrages qui tolèrent les conditions de sécheresse (températures élevées, stress hydrique et salinité de l'eau) devrait faire l'objet de programmes ciblés d'amélioration végétale. La promotion des cultures fourragères dépend aussi d'une parfaite maîtrise des techniques culturales par l'agriculteur. Le problème de multiplication et de commercialisation des semences locales certifiées reste posé. Les variétés fourragères améliorées n'arrivent pas jusqu'à aujourd'hui à parvenir aux agriculteurs.

*Résidus de récolte* – Compte tenu de l'importance de la céréaliculture dans notre pays (environ 1,5 millions d'ha), les chaumes et les pailles sont disponibles en grandes quantités. Néanmoins, ces deux aliments sont riches en fibres et pauvres en azote et en minéraux, et par conséquent, ils ne permettent pas de subvenir aux besoins de l'animal. Le traitement aux alcalis des pailles a fait l'objet dans les années 80 de nombreux travaux de recherche nationaux et internationaux. Il a été démontré par de nombreux auteurs que le traitement de la paille des céréales à l'ammoniac anhydre ou à l'urée augmente sa teneur en azote, améliore son ingestion et sa digestibilité, et par conséquent, améliore les performances des ovins (Chenost et Kayouli, 1997; Nefzaoui *et al.*, 1999). Cette technique a été adoptée par l'Office de l'Élevage et des Pâturages (OEP) en assurant le traitement d'un important tonnage de pailles chez les éleveurs qu'il encadre. Néanmoins, cette technique n'a pu être totalement adoptée par les petits éleveurs à cause du coût de traitement et de la difficulté d'accès à leurs exploitations. Ce traitement continue à être effectué par les services techniques de l'OEP mais de façon timide.

*Sous-produits agroindustriels (SPAGI)* – Il faut rappeler que la gamme des SPAGI en Tunisie est limitée. Compte tenu de l'expansion de l'oléiculture dans notre pays, les grignons d'olive

sont produits en quantités importantes par rapport aux autres SPAGI (pulpe de tomate, marcs de raisin, etc.). Néanmoins, et comme pour le cas des résidus de récolte, les grignons d'olive ont une faible valeur alimentaire. Il s'agit d'un SPAGI périssable à cause de son taux d'humidité relativement élevé et les frais de son transport sont élevés. En dépit de ces inconvénients, les grignons d'olive sont très utilisés dans l'alimentation des ovins et des dromadaires en particulier pendant les périodes de disette. Alors que ce SPAGI était très marginalisé, la sécheresse, l'augmentation des prix des aliments communément utilisés ont donné une valeur à ces grignons qui sont actuellement vendus à des prix relativement élevés pouvant atteindre 100-120 Dinars (DT) la tonne. Par ailleurs, l'exportation de plus en plus importante des grignons vers l'Europe en tant que source d'énergie combustible est jugée par de nombreux éleveurs un véritable danger pour la sauvegarde de leur cheptel. Un programme de recherche mené à l'INRAT dans les années 80 a permis d'évaluer le potentiel nutritionnel des différentes catégories de grignons (grignons bruts, épuisés et épuisés tamisés). Des rations intégrant ce SPAGI ont été formulées, pour l'entretien ou pour assurer une production modérée des ovins (Nefzaoui, 1999).

Différentes formes d'utilisation des SPAGI sont envisagées. Il s'agit en particulier de l'ensilage, des blocs alimentaires et des bouchons.

*Ensilage des SPAGI* – Il s'agit d'une technique permettant le report d'utilisation d'un fourrage vert ou de SPAGI périssable. La réussite de cette technique repose sur le processus de fermentation et par conséquent sur une parfaite maîtrise de toutes les conditions d'ensilage. Alors que l'ensilage des SPAGI est très utilisé dans de nombreux pays (Italie, Espagne, Chypre, etc.), cette technique est adoptée pour la conservation de la pulpe de tomate par les éleveurs de bovins. On ne dispose pas de données concrètes sur la qualité de cet ensilage et des conditions de son incorporation dans la ration. L'ensilage du mélange grignons d'olive et autres ingrédients (son, cactus, etc.) semble une technique prometteuse permettant de réduire l'utilisation des aliments coûteux. Abidi et Ben Salem (non publié) ont montré que l'ensilage des raquettes de cactus inerme, de son et de grignons d'olive épuisés permet de remplacer totalement le foin d'avoine ou la moitié d'un régime composé de foin d'avoine et de concentré sans affecter la croissance des agneaux Barbarins.

*Blocs alimentaires à base de SPAGI* – Il s'agit d'une autre technique de conservation des SPAGI pendant de longues périodes. Un bloc est composé d'un mélange solidifié de SPAGI, d'un liant (chaux, ciment, etc.), de sel (conservateur), d'urée (source d'azote) et de minéraux. Présenté sous forme solide, le bloc, grignoté tout au long de la journée, permet un apport équilibré, synchronisé et échelonné des principaux nutriments (énergie, azote et minéraux) à un ruminant recevant un fourrage pauvre ou conduit sur des parcours dégradés. Cet aliment catalytique est sensé stimuler l'activité microbienne et par conséquent, assurer une meilleure digestion des fourrages pauvres. Par ailleurs, cette technique permet de substituer partiellement ou totalement les aliments concentrés et par conséquent de réduire le coût de production. Ces nombreux avantages, expliquent l'adoption de cette technique par plus de 60 pays. Dans le cas de la Tunisie, cette technique fut utilisée dans les années 30 (Cordier, 1947) pour nourrir les ovins pendant les périodes de disette. Ce n'est qu'à partir des années 90 que les recherches nationales se sont intensifiées pour mettre au point une large gamme de blocs basés sur des ingrédients locaux. Les essais sur ovins et caprins soumis à des régimes pauvres ont bien montré l'intérêt des blocs alimentaires (Ben Salem et Nefzaoui, 2003; Atti et Ben Salem, 2008).

*Bouchons de SPAGI* – La Tunisie continue à importer des bouchons de luzerne et à les distribuer aux éleveurs à des prix subventionnés. Il s'agit d'une importante charge d'autant plus que les quantités importées n'arrivent pas souvent à satisfaire la demande. L'INRAT a été sollicité en 1997 par le Ministère de l'Agriculture pour trouver une alternative aux bouchons de luzerne. C'est dans ce cadre que Nefzaoui et Ben Salem (non publié) ont développé une formule de bouchons à base de grignons d'olive, de son, de tourteau de colza, de sel et de minéraux. Ces bouchons ont été évalués sur des ovins et comparés aux bouchons de luzerne.



Distribués à volonté, les antenais ont pu consommer 2,5 kg de bouchons de grignons d'olive. Par ailleurs, la valeur alimentaire de ces bouchons a été similaire à celle des bouchons de luzerne. Le prix d'un kilogramme de bouchons d'olive s'élevait à 150 millimes alors que celui des bouchons de luzerne importés était à l'époque de 450 millimes/kg. L'intérêt économique justifie bien la technique de mise en bouchons des SPAGI.

*Plantation des arbustes fourragers* – De nombreux arbustes sont à usage multiple et constituent un réservoir fourrager sur pieds disponible toute l'année. De nombreuses espèces arbustives tolèrent les conditions de sécheresse (cactus, etc.) et peuvent se développer dans des terres marginales (atriplex, etc.). Il s'agit donc de ressources alternatives qui pourraient réduire l'utilisation des fourrages cultivés et des aliments concentrés. Néanmoins, de nombreuses espèces arbustives sont caractérisées par un déséquilibre nutritionnel ou renferment des composés secondaires (tanins, saponines, oxalates, etc.) qui réduisent leur valeur alimentaire. La stratégie nationale d'amélioration pastorale (1990-2011) est basée sur la plantation de cactus inerme, d'*Acacia cyanophylla* et d'*Atriplex nummularia*. On voit bien qu'il s'agit d'un choix assez limité et que chacune de ces trois espèces ne pourrait pas s'adapter aux conditions édaphoclimatiques des différentes régions. La recherche nationale a montré que le mouton nourri exclusivement de cactus, d'acacia ou d'atriplex perdra du poids. Des solutions ont été proposées pour assurer une meilleure intégration de ces arbustes dans le calendrier fourrager des ovins et des caprins.

*Le cactus inerme*, une espèce très bien appréciée par les éleveurs/agriculteurs – Cette plante CAM (crassulean acid metabolism) est marquée par une remarquable adaptation à la sécheresse, par une bonne efficacité d'utilisation d'eau, par une croissance rapide et par une production d'une importante biomasse consommable. Comparée à l'acacia et à l'atriplex, le cactus est l'espèce la plus appréciée et la plus sollicitée par les éleveurs. En plus de leur rôle fourrager, les raquettes sont gorgées d'eau (85-90%) et peuvent par conséquent résoudre le problème d'abreuvement du cheptel dans les zones arides ou pendant les périodes de sécheresse. Par ailleurs, le cactus est considéré une source de revenu puisque l'éleveur pourrait vendre les fruits et les raquettes de cette plante. Les nombreux essais réalisés en Tunisie montrent aussi que le cactus grâce à sa richesse en sucres permet de remplacer totalement ou partiellement l'orge. Par ailleurs, la supplémentation azotée du cactus permet d'améliorer la croissance des ovins et des caprins. Les résultats de ces essais ont été résumés et commentés par Ben Salem *et al.* (2002) et Ben Salem et Smith (2008).

*Association des arbustes* – Les arbustes sont généralement déséquilibrés en nutriments et ou riches en substances secondaires. Les raquettes de cactus sont riches en sucres en vitamine A mais elles sont pauvres en azote et en fibres. L'*Atriplex nummularia* a une teneur élevée en azote mais il est pauvre en énergie. Ces deux espèces sont relativement riches en oxalates. L'acide oxalique forme des complexes avec le calcium et le magnésium et limite par conséquent l'utilisation de ces deux minéraux par la microflore et l'animal hôte. L'*Acacia cyanophylla* est riche en azote mais pratiquement tout cet azote n'est pas digestible à cause des tanins condensés. Ces exemples montrent bien les limites de chaque espèce arbustive utilisée en Tunisie pour la réhabilitation des parcours. L'identification d'autres espèces prometteuses semble nécessaire. L'association ciblée de ces arbustes basée sur leur complémentarité nutritionnelle est, a priori, une voie facile et à la portée des petits éleveurs. Le Tableau 1 donne des exemples d'associations réussies entre le cactus, l'atriplex et l'acacia.

*Manipulation du rumen* – Cette technique vise la stimulation de l'activité bactérienne. Rappelons, que le rumen héberge des bactéries, des protozoaires et des champignons et que la digestion des aliments s'effectue essentiellement au niveau du rumen par cette microflore. La défaunation (élimination des protozoaires) permet d'atteindre cet objectif. Il est possible d'agir sur le processus de digestion de façon à réduire par exemple la perte d'énergie due à la production de méthane. Cette approche a fait preuve avec de nombreux aliments riches en certaines substances secondaires telles que les tanins et les saponines. L'interdiction de l'utilisation de certains additifs (hormone de croissance, etc.) dans l'alimentation animale et

l'orientation vers l'élevage biologique ont poussé les scientifiques à évaluer l'effet de certains produits naturels ou d'aliments riches en ces produits sur la digestion ruminale. A l'échelle nationale, la protection *in situ* des protéines alimentaires (200 g de tourteau de soja) par une faible quantité de tanins (100 g de feuillage d'*Acacia cyanophylla*) a permis d'augmenter la croissance journalière des agneaux Barbarins (Ben Salem *et al.*, 2005a). Cet effet bénéfique a été démontré aussi sur des agneaux et des chevreaux recevant du foin d'avoine et supplémentés par un concentré (180 g MAT/kg MS). La présence de faibles doses de tanins au niveau du rumen entraîne une augmentation du taux de protéines qui échappent à la dégradation ruminale et par conséquent une augmentation du flux intestinal d'acides aminés, ce qui permet une augmentation de la production de viande et de lait chez les ruminants. Certains fourrages cultivés renferment des concentrations de tanins permettant d'aboutir à ces résultats. En effet, Ben Salem et Ben Youssef (non publié) ont montré que le pacage direct du Sulla (*Hedysarum coronarium* Bikra 21) permet aux agneaux de mieux croître (153 vs 111 g/j) que ceux pâturant cette légumineuse et recevant une solution de polyéthylène glycol (PEG) par voie orale pour la désactivation des tanins. On peut aussi envisager la culture des fourrages riches en azote (luzerne, bersim, etc.) entre les lignes des arbustes riches en tanins (*Acacia cyanophylla*, etc.) pour atteindre cette interaction positive entre les protéines et les tanins. Un autre avantage de l'utilisation des aliments riches en tanins est leur effet anthelmintique, ce qui permettra de remplacer les produits de traitement contre les parasites gastrointestinaux. Akkari *et al.* (2008) ont montré que la consommation du feuillage d'*Acacia cyanophylla* entraîne une chute importante de la charge parasitaire chez les agneaux Barbarins.

**Tableau 1. Exemples de régimes alimentaires composés d'arbustes destinés aux ovins et caprins.**

Régimes de base†	Supplément†	Animal	Gain de poids (g/j)	Références
Acacia (417 g MS/j)	Atriplex (345 g MS/j) Orge (280 g MS/j)	Agneau	54	Ben Salem <i>et al.</i> (2002)
Cactus (437 g MS/j)	Atriplex (310 g MS/j) Acacia (265 g MS/j)	Agneau	28	Ben Salem <i>et al.</i> (2002)
Cactus (499 g MS/j)	Paille (207 g MS/j) Atriplex (356 g MS/j)	Agneau	81	Ben Salem <i>et al.</i> (2004)
Parcours d'Atriplex	Cactus (290 g MS/j)	Agneau	20	Ben Salem <i>et al.</i> (2005b)
Parcours naturel ligneux	Cactus (100 g MS/j) Atriplex (100 g MS/j)	Chevreau	60	Ben Salem <i>et al.</i> (2000)

†Acacia, *Acacia cyanophylla*; Cactus, *Opuntia ficus indica* f. *inermis* (raquettes); Atriplex, *Atriplex nummularia*.

Les saponines qui sont des glycosides reliés à une ou plusieurs chaînes sucrées semblent aussi avoir des effets bénéfiques sur les performances animales. La présence de ces composés dans le rumen se traduit par une élimination des protozoaires en se complexant avec le cholestérol présent dans leurs cellules. Cette complexation entraîne un éclatement cellulaire qui conduit à la mort des protozoaires. Cette situation profite aux bactéries qui seront stimulées d'où une meilleure digestion ruminale. Par ailleurs, il est bien établi que les saponines réduisent la production de méthane au niveau du rumen, ce qui permet d'économiser l'énergie qui sera mieux valorisée dans le processus de digestion. Un programme de recherche a été initié à l'INRAT depuis trois années. Les essais réalisés ont permis de constater que les grains de fenugrec (*Trigonella foenumgraecum* L.) administrés à de faibles doses dans le concentré ont entraîné une augmentation de la croissance des agneaux et la production laitière chez la brebis Sicilo-Sarde de 30% (Ben Salem, non publié). Cet effet bénéfique est le résultat de la présence de saponines (30 g/kg MS) dans ces grains. L'identification d'autres sources naturelles de saponines est en cours.

## V – Transfert des technologies

En dépit de la diversité des options techniques visant l'amélioration des performances et de la productivité de l'élevage ovin, il est surprenant de constater leur faible adoption par les éleveurs. Une des explications de cette situation est l'absence d'implication des éleveurs cibles dans le choix des technologies et le processus de leur transfert. Une option pourrait répondre à la problématique d'un éleveur et pas obligatoirement à celle de son voisin. L'absence de maîtrise des connaissances sur les systèmes d'élevage et/ou les contraintes réelles rencontrées par l'éleveur. Certaines contraintes ne sont pas techniques mais plutôt économiques ou sociales (crédit, etc.). Bref, une simple vulgarisation de l'information technique s'avère inefficace pour garantir l'adoption des options techniques. Une approche participative, commençant par une bonne maîtrise des connaissances sur la communauté cible et son environnement agro-écologique et socio-économique, est préconisée pour réussir le processus de transfert et d'adoption des techniques. Cette approche devrait impliquer tous les partenaires concernés (population cible, organismes de développement, la recherche, les autorités locales et les décideurs politiques) dans la phase de diagnostic des contraintes, l'identification des solutions, la mise en œuvre de ces solutions, le suivi et l'exécution du programme de développement et son évaluation. Bien que cette approche ne soit pas nouvelle pour certains organismes (CRDA Tataouine, INRAT, ODESYANO, etc.), elle devrait être à notre sens généralisée et considérée dans les programmes de développement agricole. Par ailleurs, une réflexion sur une nouvelle stratégie de transfert des options techniques et l'évaluation de leur adoption semble indispensable. Enfin, il y a lieu d'engager une réflexion sur "l'après-projet" pour garantir la durabilité des options transférées.

## VI – Conclusion et recommandations

Les mutations des systèmes alimentaires sont devenues rapides et imposées par divers facteurs climatiques, institutionnels, socio-économiques et environnementaux. La tendance à l'intensification des élevages s'est traduite par une conduite alimentaire des ruminants basée sur le concentré alors qu'elle devrait être normalement basée sur les ressources naturelles ou éventuellement des fourrages cultivés. Cette situation a entraîné une nette dépendance de l'étranger. Alors que notre pays s'est toujours investi pour importer des aliments pour la sauvegarde du cheptel national pendant les périodes de disette, le récent changement des politiques de certains pays producteurs de ces aliments s'est traduit par un certain "chantage" au niveau des prix et de la disponibilité de ces aliments. Compter sur soi-même, en dépit des défis à relever, semble la meilleure stratégie permettant de garantir la souveraineté alimentaire. C'est dans ce sens que la Tunisie a récemment décidé de mettre le paquet dans le développement des ressources alimentaires locales.

La recherche a développé de nombreuses techniques permettant d'améliorer les performances animales en particulier pendant les périodes de disette. Ces techniques sont simples et à la portée des petits éleveurs. Alors que de nombreuses techniques ont mûri dans les laboratoires de recherche et devraient être transférées aux éleveurs, d'autres devraient être évaluées et validées puis transmises aux organismes de développement pour procéder à leur diffusion. Toutefois, l'intérêt économique de chaque technique devrait être évalué. Quoiqu'il en soit ces techniques devraient viser la réduction de l'utilisation des aliments concentrés importés et de réduire le coût d'alimentation du cheptel. Une harmonisation des méthodes de transfert des options techniques s'avère indispensable et une coordination entre les partenaires concernés devrait être ciblée. Enfin, il est temps d'analyser les leçons tirées des stratégies et des projets antérieurs ciblant l'amélioration du secteur d'élevage en Tunisie.

## Références

Akkari H., Ben Salem H., Gharbi M., Abidi S. et Darghouth M.A., 2008. Feeding *Acacia cyanophylla*

- Lindl. foliage to Barbarine lambs with or without PEG: Effect on the excretion of gastro-intestinal nematode eggs. Dans : *Anim. Feed Sci. Technol.*, 147, p. 182-192.
- Atti, N. et Ben Salem H., 2008.** Compensatory growth and carcass composition of Barbarine lambs receiving different levels of feeding with partial replacement of the concentrate with feed blocks. Dans : *Anim. Feed Sci. Technol.*, 147, p. 265-277.
- Ben Salem H. et Nefzaoui, A. 2003.** Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats. Dans : *Small Rum. Res.* 49, p. 275-288.
- Ben Salem H., Nefzaoui A. et Ben Salem L., 2002.** *Opuntia ficus indica* f. *inermis* and *Atriplex nummularia* L. Two complementary fodder shrubs for sheep and goats. Dans : *Acta Horticulturae*, 581, p. 333-341.
- Ben Salem H., Nefzaoui A. et Ben Salem L., 2004.** Spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) and oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L.) as alternative supplements for growing Barbarine lambs given straw-based diets. Dans : *Small Rum. Res.* 51, p. 65-73.
- Ben Salem H., Makkar H.P.S., Nefzaoui A., Hassayoun L. et Abidi S., 2005a.** Benefit from the association of small amounts of tannin-rich shrub foliage *Acacia cyanophylla* Lindl. with soya bean meal given as supplements to Barbarine sheep fed on oaten hay. Dans : *Anim. Feed Sci. Technol.*, 122, p. 173-186.
- Ben Salem H., Abdouli H., Nefzaoui A., El-Mastouri A. et Ben Salem L., 2005b.** Nutritive value, behaviour and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia*, L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) pads. Dans : *Small Rum. Res.* 59, p. 229-238.
- Ben Salem H., Nefzaoui A. et Ben Salem L., 2000.** Supplementing range goats in central Tunisia with feed blocks or a mixture of *Opuntia ficus indica* f. *inermis* and *Atriplex nummularia* L. Effects on behavioural activities and growth. Dans : *Proceedings of the 7th International Conference on Goats*, Tours, France, 2000, p. 988-989.
- Ben Salem, H. et Smith T., 2008.** Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. Dans : *Small Rumin. Res.*, 77, p. 174-194.
- Chenost M. et Kayouli C., 1997.** *Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes*. Etude FAO Production et Santé Animales, 135. FAO Rome, 226 p.
- Cordier G., 1947.** De la composition de quelques produits fourragers tunisiens et de leur valeur pour l'alimentation du mouton. Dans : *Ann. Service Botan. Agron. Tunisie*, 20, p. 25-108.
- Nefzaoui A., 1999.** Olive tree by-products. Mashreq and Maghreb Project. ICARDA, 124 p.
- Nefzaoui A., Chriyaa A. et El-Masri M.Y., 1999.** A review of the research in North Africa on cereal straw use in animal feeding. ICARDA, 100 p.
- OEP (Office de l'Élevage et des Pâturages), 2008.** Indicateurs du secteur de l'élevage produits du système d'information de l'OEP : Résultats du contrôle des performances.