

Place et rôle des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie

Nefzaoui A., Chermiti A.

in

Tisserand J.-L. (ed.), Alibés X. (ed.).
Fourrages et sous-produits méditerranéens

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 16

1991

pages 119-125

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

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=91605054>

To cite this article / Pour citer cet article

Nefzaoui A., Chermiti A. **Place et rôle des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie.** In : Tisserand J.-L. (ed.), Alibés X. (ed.). *Fourrages et sous-produits méditerranéens*. Zaragoza : CIHEAM, 1991. p. 119-125 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 16)



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

Place et rôles des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie

NEFZAOUI, A. ET CHERMITI, A.
INRA DE TUNISIE
LABORATOIRE DE NUTRITION ANIMALE
2080 ARIANA, TUNISIE

RESUME - Après une analyse des principales causes de la dégradation des parcours des régions arides et semi arides de la Tunisie, les principales données relatives à la valeur nutritive et la productivité de quelques espèces arbustives sont présentées. Il s'agit de l'occurrence des cactus inermes, des atriplex, de l'acacia et de la luzerne arborescente. Les Atriplex, essentiellement halimus et nummularia, ont une valeur énergétique (0,6 à 0,8 UFL/kg de MS) et surtout azotée (20 à 25 % de MAT) intéressante. Leur utilisation doit tenir compte de leur richesse excessive en sels et où l'abreuvement devient crucial. Les cactus, pauvres en matières azotées (2 à 3,5% de la MS) ont une valeur énergétique intéressante (glucides). Leur limite d'utilisation (moins de 50% de la ration) est due à la présence de mucilages et une grande quantité de potassium qui leur confèrent un pouvoir laxatif. Des mélanges de cactus, d'atriplex et d'acacia ou de paille permettent d'assurer des performances honorables. L'Acacia cyanophylla, avec un taux azoté de 14 à 15% de la MS et une valeur énergétique de 0,5 à 0,7 UFL/kg de MS serait équivalent aux fourrages classiques produits au sud de la méditerranée. La productivité de ces arbustes varie dans une grande mesure en fonction des zones d'installation, de la densité de plantation et du mode d'exploitation.

SUMMARY - A survey of the main factors responsible for the degradation of the Tunisian arid zones ecosystems are firstly presented. furthermore, the paper emphasises the role that shrubs play in the preservation of these ecosystems. In a second part the nutritive value of the most common cultivated shrubs is presented. The Atriplex species (halimus, nummularia), have a high crude protein (20-25% DM) and energy (0.6-0.8 UFL/kg DM) contents. Their high soluble salt content may limit their utilization if water is not available enough. Opus ficus indica (cactus), with a low crude protein content (2-3.5% DM) is a good energy source. Their high content of potassium and mucilages may limit their utilization to 50% of the diet.

Acacia cyanophylla has a good protein (14-15% DM) and energy (0.5-0.7 UFL/kg DM) content and is at least equivalent to the commonly produced forages. The biomass produced by these different shrubs is widely variable according to the soil type, rainfall, density of plantation and management.

Les écosystèmes des régions arides et semi-arides de la Tunisie sont en voie de dégradation

L'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des régions arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production.

En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide de l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de

plus en plus puissants. Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites et par le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles.

Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production. Dans les zones les plus vulnérables, la surexploitation des ressources naturelles renouvelables a eu pour effet de favoriser différents processus de dégradation conduisant à une progression rapide de la désertification.

L'économie de ces zones est basée sur l'élevage extensif des ovins et des caprins, ainsi que la culture sporadique de céréales et l'arboriculture en sec.

Le problème majeur auquel l'élevage fait face dans ces zones est la rareté et l'irrégularité des ressources alimentaires. La production animale des ruminants dans les zones arides se caractérise par des crises périodiques dues à des disettes résultant de la sécheresse. Les effectifs animaux ont fluctué selon les variations des courbes pluviométriques, avec un temps de latence de 1 à 2 ans.

Ce modèle dynamique a été progressivement perturbé (figure 1) depuis une quinzaine d'années par la pratique généralisée de l'alimentation d'appoint à base de concentrés. Ces derniers sont en général importés. L'alimentation d'appoint, à peine connue des éleveurs de la Tunisie aride jusqu'aux années 1970, constitue actuellement plus de 30% de la ration annuelle des petits ruminants et voire même les deux tiers de la ration dans les années difficiles (Makhlouf, 1989).

Compte tenu de l'état de dégradation des écosystèmes naturels et de la forte pression humaine et animale qui s'exerce sur ces écosystèmes, la reconstitution du couvert végétal ne peut plus être assurée dans la plupart des cas par les mécanismes naturels de régénération et nécessite le recours à des techniques sophistiquées d'aménagement et de gestion des terres. Ces techniques se basent sur l'utilisation judicieuse des eaux de pluie et la plantation d'espèces ligneuses contribuant aussi bien à l'accroissement de la production qu'à la protection des sols contre l'érosion.

Le recours à ces techniques a fait que des systèmes agro-sylvo-pastoraux sont en train de remplacer progressivement les systèmes pastoraux traditionnels. Ces derniers ne permettent plus d'assurer la satisfaction des besoins croissants de la population et la protection efficace du milieu naturel.

Il est évident que la réussite de ces systèmes agro-sylvo-pastoraux ne pourra être assurée que par l'utilisation d'un matériel végétal adapté aux conditions climatiques et du sol et par le recours à des techniques d'installation, de conduite et de gestion des nouveaux espaces pastoraux.

Place et rôles des arbustes fourragers dans les espaces pastoraux des régions arides et semi-arides

Les plantations d'arbustes fourragers constituent indéniablement un élément de stabilité dans l'alimentation des petits ruminants grâce au report interannuel de fourrage accumulé sur 2 à 3 ans et utilisable en cas de sécheresse.

Les plantations d'arbustes fourragers constituent un facteur de protection de l'environnement:

- Protection contre l'érosion éolienne

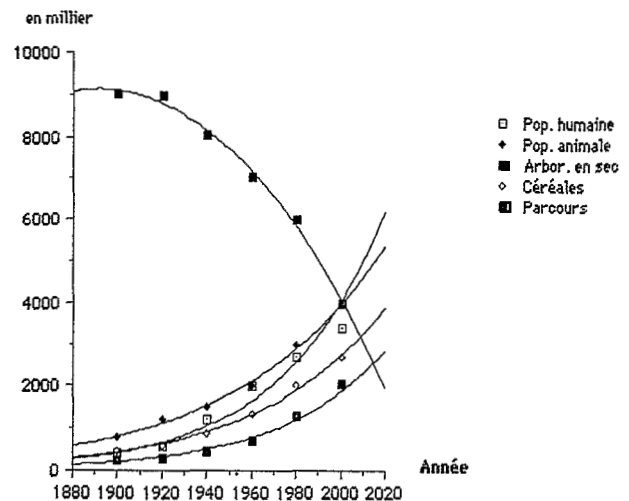


Fig. 1. Evolution des populations humaine et animale et de l'utilisation des terres en Tunisie aride et désertique (adapté de Le Houerou et Pontanier, 1987).

- population humaine en milliers
- population animale en milliers équivalents ovins (55% ovins, 25% caprins, 12% camelins et 8% équidés)
- arboriculture en sec en millier d'ha (60% olivier)
- céréales en millies d'ha (40% blé, 60% orge)
- parcours en milliers d'ha

- Protection contre l'érosion hydrique, fixation du sol, conservation des eaux

- Fixation des dunes, protection des oasis, des routes, ...

- Réduction de l'aridité par augmentation de la rugosité et diminution de l'albédo

- Protection de la faune, réserve de chasse

Les arbustes fourragers peuvent valoriser des terres marginales inutilisables en agriculture traditionnelle (terres salées,...).

Les arbustes fourragers augmentent la productivité globale de la biosphère, fonction écran, recyclage des éléments, maintien et amélioration de la fertilité des milieux et des sols.

Les plantations d'arbustes constituent un investissement à moyen et long terme et une richesse renouvelable, tandis que le prix et le taux des concentrés résultent de situations conjoncturelles.

Ces arguments mettent en évidence l'importance des arbustes fourragers qui procurent une biomasse sur pied régulière tout au long de l'année. Cette biomasse est

moins soumise aux variations saisonnières et annuelles des herbacées.

Les améliorations pastorales jouent donc un rôle très important dans la survie des populations paysannes pauvres, ainsi que dans la protection du milieu naturel en limitant les risques et les effets des érosions.

Dès la fin des années soixante, des actions d'envergure avec le concours de diverses organisations internationales ont été entreprises en Tunisie en vue d'installer des plantations fourragères arbustives en zones arides et semi-arides.

Globalement, les réalisations de 1964 à 1984 ont porté sur 200000 ha, où les plantations de cactus inerme occupent 150000 ha, d'Acacia cyanophylla, 15000 ha, d'Atriplex, 5000 ha, et prairies permanentes ou temporaires, 30000 ha. Soit, 6% des superficies disponibles pour les parcours (hors zones sahariennes).

Une somme d'études, essentiellement d'ordre phyto-écologique ont été réalisées. Toutefois, l'intégration de ces arbustes dans le système d'affouragement courant reste très limitée. Seule une exploitation partielle est opérée durant les fortes sécheresses. La cause essentielle de cette situation est liée, entre autres, à une méconnaissance par les utilisateurs des modes d'exploitation de ces arbustes et de leur valeur nutritionnelle effective. En effet, les études d'ordre zootechnique et principalement celles relatives à la valeur alimentaire (digestibilité, appétence, époque d'exploitation) sont pratiquement absentes. Les rares données existantes portent sur la composition chimique approximative de quelques arbustes (i.e. El Hamrouni et Sarson, 1974, 1976; Le Houerou, 1980; Saadani, 1988; Nefzaoui et Chermiti, 1988, 1989), et de digestibilités, mesurées par des méthodes "in vitro" (i.e., Saadani, 1988; Nefzaoui et Chermiti, 1988, 1989).

C'est pour cela que nous nous proposons dans ce qui suit de faire la mise au point de nos connaissances en matière de valeur alimentaire des arbustes et de leur productivité, en insistant particulièrement sur les espèces les plus employées en Tunisie (acacia, atriplex, cactus, luzerne arborescente).

Caractéristiques nutritionnelles des arbustes fourragers

Comme toutes les espèces végétales destinées à l'alimentation des animaux, la quantité d'éléments nutritifs (énergie, protéines, vitamines, minéraux...) fixés par l'animal dépend de plusieurs facteurs:

- la composition chimique de l'arbuste, elle-même influencée par l'espèce, le stade physiologique, les conditions agronomiques et le climat;

- la digestibilité qui dépend directement de la nature chimique de l'arbuste, de la quantité ingérée et de la ration complémentaire;

- l'utilisation métabolique des éléments digérés qui est surtout fonction de l'animal et de son stade physiologique.

Caractérisation des arbustes selon leur composition chimique

La valeur nutritive de tout fourrage en général et des arbustes en particulier dépend essentiellement de leur teneur en matières azotées totales et en cellulose brute. Il est certain qu'une caractérisation de la fraction fibreuse basée sur des méthodes plus rationnelles que la cellulose brute serait meilleure, seulement ce genre d'information est pratiquement absente.

Dans le tableau 1, nous avons récapitulé la composition chimique moyenne des principaux arbustes prélevés dans différents sites de la Tunisie et à différentes époques de l'année.

Il en ressort que nous pouvons classer les arbustes dans au moins 3 groupes:

- Un premier groupe caractérisé par une teneur élevée en MAT (de 15 à 25% de la MS) et une teneur faible en CB (10 à 20% de la MS): ce groupe est constitué par *Atriplex angulata*, *A. canescens*, *A. glauca*, *A. halimus*, *A. nummularia*, *confertifolia* et *Medicago arborea*.

- Un deuxième groupe caractérisé par une teneur moyenne en MAT (13 à 15%) et une teneur relativement élevée en CB (20 à 25 % de la MS): constitué par les *Acacia*.

- Un troisième groupe représenté par les *Opuntia ficus indica* (cactus inerme) est caractérisé par des teneurs faibles en MAT (6 à 3% de la MS) et en CB (10 à 12% de la MS).

Evolution de la composition chimique au cours de l'année

La composition chimique des arbustes varie considérablement au cours de l'année. Des exemples sont fournis aux figures 2, 3 et 4. Cette variation concerne essentiellement les teneurs en MS, MAT, CB et matières minérales pour les *Atriplex*. L'*Atriplex halimus* voit sa teneur en MAT passer de 27% de la MS en mars à 16% en juillet (figure 2). Cette remarque est également valable pour l'*Atriplex nummularia* mais à moindre degré.

Les teneurs en matières minérales des *Atriplex* varient également au cours de l'année. Elles sont maximales durant la saison estivale et minimales en hiver et au printemps (figure 3).

Tableau 1. Composition chimique moyenne d'arbustes fourragers en Tunisie, en % de la MS. (Nefzaoui et Chermiti, non publiées).

	MS	MO	CB	MAT	P	Ca	K	Na
<i>A. canescens</i>	27,44	86,80	20,79	18,36	—	—	—	—
<i>A. glauca</i>	33,43	72,88	11,54	18,25	0,23	2,35	2,18	2,32
<i>A. halimus</i>	30,56	74,60	11,89	18,77	0,44	1,66	2,47	3,33
<i>A. nummularia</i>	27,53	75,10	10,58	20,40	0,31	1,49	2,45	4,84
<i>A. semibaccata</i>	32,10	71,48	19,17	12,77	—	—	—	—
<i>O.F.I. inermis</i>	10,24	69,71	9,42	6,18	0,07	7,94	2,95	0,03
<i>O.F.I. inermis</i> (raquette 1 an)	8,65	76,81	9,23	3,11	0,06	5,70	1,40	0,02
<i>O.F.I. inermis</i> (raquette 2 ans)	10,50	75,49	9,53	3,30	0,06	6,01	1,14	0,02
<i>O.F.I. inermis</i> (raquette 3 ans)	15,85	71,26	10,98	1,68	0,04	7,60	0,35	0,02
<i>A. cyanophylla</i>	39,79	91,73	23,60	15,33	—	—	—	—
<i>A. ligulata</i> (feuilles)	—	78,90	19,00	12,65	—	—	—	—
<i>M. arborea</i> (feu + ram)	28,00	—	21,08	17,50	—	—	—	—

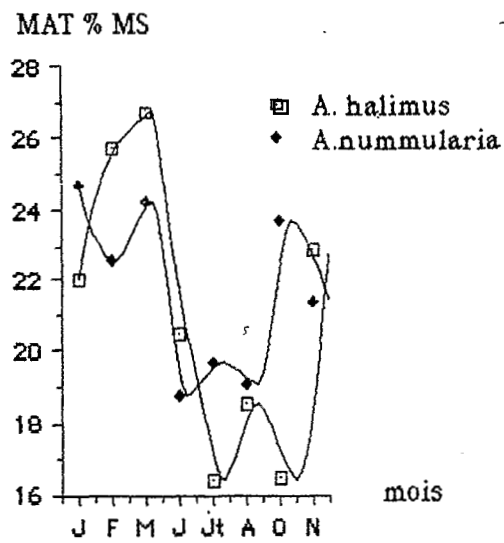


Fig. 2. Evolution des teneurs en MAT des atriplex au cours de l'année (Nefzaoui, 1989 - non publié).

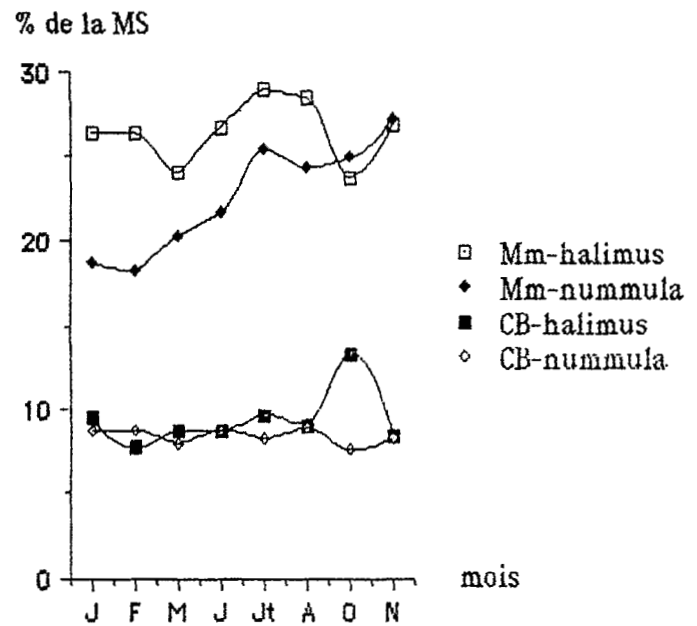


Fig. 3. Evolution des teneurs en minéraux (Mm) et en cellulose brute (CB) des atriplex halimus et nummularia au cours de l'année (Nefzaoui, 1989 - non publié).

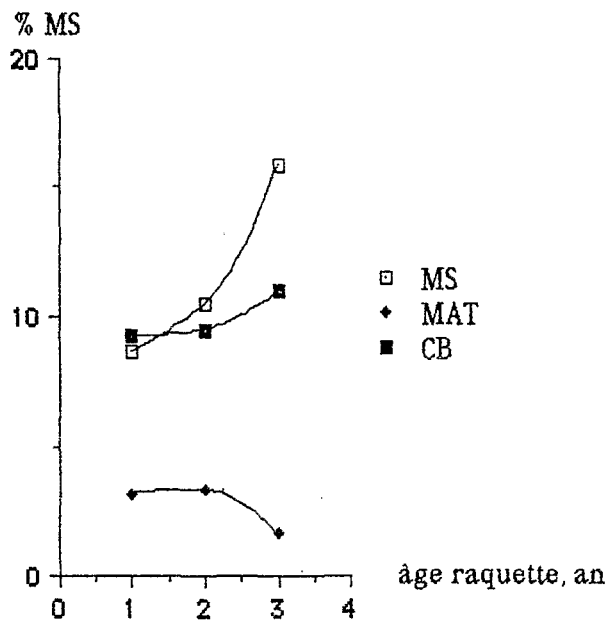


Fig. 4. Variation de la composition chimique du cactus inerme selon l'âge de la raquette (Nefzaoui, 1989 - non publié).

Le cactus inerme voit sa composition chimique varier selon l'âge de la raquette. C'est ainsi que la teneur en MAT, bien qu'étant faible pour les jeunes raquettes, l'est davantage pour les raquettes de 2 et 3 ans. Parallèlement, la teneur en MS augmente sensiblement avec l'âge de la raquette. La teneur en CB, toujours faible et oscillant autour de 10% de la MS, varie très peu selon l'âge (figure 4).

Il est évident que ces changements se traduisent par des variations considérables au niveau de la valeur nutritionnelle des arbustes. De plus, les époques d'exploitation qu'autorisent la biologie du végétal ne correspondent pas toujours aux périodes où la valeur nutritive est maximale.

Caractérisation des arbustes selon leur digestibilité

Il est indéniable que cette notion représente le principal frein à une meilleure connaissance des arbustes. Les données disponibles sont peu nombreuses et leur fiabilité est discutable. En effet :

- Les digestibilités ont été le plus souvent mesurées par des méthodes "in vitro" ou "in sacco". Ces deux méthodes même si elles présentent l'avantage d'être rapides sont loin de correspondre à la réalité. Elles ne peuvent être considérées, en l'absence d'équation de régression préalablement établie, qu'à titre indicatif.

- Les données publiées ne rapportent que rarement le stade physiologique du végétal. Alors que nous venons de montrer que ce facteur agit considérablement sur la composition chimique et donc sur la digestibilité de l'arbuste.

- Les mesures de digestibilité "in vivo" en utilisant des animaux placés en cages à métabolisme ou utilisant des marqueurs sont pratiquement absentes.

Ce triste constat nous paraît difficilement explicable, surtout que l'intérêt porté sur les arbustes pour les zones arides et semi-arides à travers le monde, ne date pas d'aujourd'hui. La seule explication plausible réside dans le fait que les pastoralistes ne sont pas toujours des nutritionnistes et que ce domaine a été le plus souvent la chasse gardée des forestiers, des phytosociologues ou de pastoralistes à formation zootechnique très générale.

De l'ensemble de ces données nous pouvons dégager les informations suivantes (tableau 2) :

- La digestibilité de la MS ou de la MO des arbustes varie dans de larges mesures de 30 à 85%.

- Celles dont la digestibilité est inférieure à 50% sont l'A. nummularia et les Acacia. L'Acacia cyanophylla a une digestibilité variant de 30 à 60%.

- Le cactus inerme a une digestibilité de la MS mesurée "in vivo" variant de 50 à 70% selon l'âge de la raquette. La digestibilité de ses MAT est faible, 28% pour les jeunes raquettes et nulle pour les raquettes âgées.

- Les Atriplex ont en général une digestibilité élevée. L'A. halimus a une digestibilité de 70 à 85% pour des prélèvements effectués entre novembre et mars. Alors que l'A. nummularia semble présenter une digestibilité relativement faible.

- Le Medicago arborea présente, comme on s'y attend, une digestibilité élevée (60 à 80%).

Intérêt fourrager de quelques arbustes

Les atriplex

Il s'agit surtout des Atriplex halimus, nummularia et canescens. Ils ont une teneur en MAT de l'ordre de 20 à 25% de la MS, avec une teneur en lysine avoisinant 7% des MAT. La présence de grandes quantités de sels et la présence de certaines substances secondaires peuvent limiter leur valeur nutritionnelle. Toujours est-il que l'abreuvement est crucial, pour des ovins qui vont consommer l'équivalent de 100 à 200 g de NaCl par jour. Certaines espèces d'atriplex ont un taux élevé de calcium sous la forme d'oxalates.

L'appétibilité des atriplex est un faux problème. En effet, des observations ont montré que l'Atriplex glauca, normalement très peu appétible, le devient dans certaines conditions. En général, les atriplex sont peu consommés

Tableau 2. Digestibilité de quelques arbustes.

	Digestibilité in vitro			Digestibilité in vivo			sources
	MS	MO	MAT	MS	MO	MAT	
<i>Atriplex halimus</i>	0,83						Nefzaoui, Chermiti, 1989
<i>A. nummularia</i>		0,28	(0,45) (Avril)				Saadani, 1988
		0,25	(0,40) (Mai)				Saadani, 1988
		0,21	(0,34) (Aout)				Saadani, 1988
		0,20	(0,32) (Sept.)				Saadani, 1988
<i>A. canescens</i>		0,79	(46 js)				Le Hourérou 1987
		0,80	(73 js)				Le Hourérou 1987
		0,47	(188 js)				Le Hourérou 1987
<i>A. semibaccata</i>		0,55					Le Hourérou et al., 1972
<i>A. ligulata</i>	0,31		0,13				Le Hourérou et al., 1983
<i>A. salicina</i>		0,48					Le Hourérou et al., 1987
<i>A. Cyanophylla</i>	0,49						Economides et al., 1974
	0,33						Idrissi et Tazi, 1987
	0,47						Idrissi et Tazi, 1987
	0,55	0,51					Dumancic et Le Houérou, 1980
	0,37	0,27	(0,44)				Saadani, 1988
	0,32	0,25	(0,40)				Saadani, 1988
	0,31	0,21	(0,34)				Saadani, 1988
	0,31	0,20	(0,32)				Saadani, 1988
				0,32			Economides et al., 1974
				0,55			Le Houérou et al., 1982
	0,39						Nefzaoui, Chermiti, 1989
	0,45						Nefzaoui, Chermiti, 1989
<i>Medicago arborea</i>	0,73 (Avril)						Saadani, 1988
	0,61 (Mai)						Saadani, 1988
				0,70			Ayat, 1985
	0,78						Nefzaoui, Chermiti, 1989
	0,77						Nefzaoui, Chermiti, 1989
<i>O.F.I. inermis</i>							
raq. terminale				0,73		0,28	INRAT
raq. subterminale				0,48		0	INRAT

à l'état frais, mais très bien ingérés après fanage (Le Hourou et al., 1982). Les observations ont aussi montré qu'avant une consommation normale, de longues périodes d'adaptation sont nécessaires. Par ailleurs et pour simplifier le débat concernant le choix de l'*Atriplex halimus* ou *nummularia*, on peut dégager qu'en général le *nummularia* est mieux apprécié par les animaux, mais que l'écotype *halimus* INRF 70100 est plus prometteur (Hamrouni et Sarson, 1975). Enfin, d'anciens essais conduits par Cordiez en 1949 à l'Institut Arloing (actuel INRAT) ont montré que des brebis conduites exclusive-

ment sur des parcelles d'*Atriplex halimus* et *nummularia* n'ont pas perdu de poids.

Le cactus inerme

Il est établi que les cactus sont pauvres en MAT (2 à 4% de la MS). En outre, leurs teneurs en CB sont relativement faibles. De plus, leur richesse en minéraux, essentiellement sous la forme de potassium et en mucilages leur confère des propriétés laxatives. A cet effet, si leur part dans la ration dépasse 50%, les animaux

subissent des diarrhées. La valeur alimentaire du cactus varie considérablement selon l'âge de la raquette. Distribué seul aux animaux, il n'assure pas l'entretien. Des essais conduits à l'INRAT ont montré qu'un mélange constitué de cactus, atriplex et paille permet d'avoir des performances normales.

L'Acacia cyanophylla

Ayant une bonne valeur nutritive (MAT de 14 à 15% et CB de 25 à 30%) et une appétibilité assez élevée surtout après fanage, l'Acacia cyanophylla est sans doute une espèce prometteuse pour les zones semi-arides de la Tunisie. Toutefois, son époque d'exploitation (septembre à la fin de l'hiver) ne coïncide pas avec les périodes où sa composition chimique et son appétibilité sont optimales (printemps, été).

L'atriplex et le cactus compensent mutuellement leurs insuffisances

Le cactus est riche en eau, en glucides et en vitamines. Il est pauvre en sels, en protéines et en sels solubles. Les atriplex sont riches en protéines et en sels solubles et pauvres en eau (surtout en été). Dès lors, il est tout à fait envisageable de penser à des régimes mixtes composés d'une partie salée (atriplex), une partie énergétique non salée (cactus) et une partie protéique non salée (acacia).

Productivité des arbustes

Les données de productivités récapitulées dans la figure 5 ont été sélectionnées volontairement pour les zones géographiques du bassin méditerranéen avec une pluviométrie inférieure à 350 mm/an. Ceci a été fait dans le souci de tenir compte des conditions climatiques des zones arides et semi-arides de la Tunisie Centrale.

Ces données se caractérisent par une très grande variabilité. Les facteurs de variation sont nombreux et peuvent concerner la pluviométrie, le site de prélèvement, l'époque de prélèvement, le type de sol, l'âge de la plantation, etc. C'est ainsi que l'Acacia cyanophylla voit sa productivité varier de 1300 à 5000 kg de MS/ha, l'Atriplex halimus de 1600 à 5000 kg de MS/ha et le Cactus inerme de 600 à 3700 kg de MS/ha.

Références

DUMANCIC, D. et LE HOUEROU, H.N. 1981. Acacia Cyanophylla L. as supplementary feed for small stock in Libya. J. Arid. Environ. 4:161-167.

Kg de MS/ha

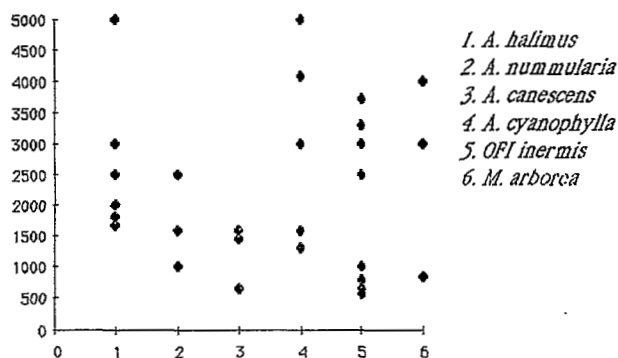


Fig. 5. Productivité de quelques arbustes en Kg de MS/ha.

ECONOMIDES et al. 1947. Cité par Le Houerou (1988).

EL HAMROUNI, A. et SARSON, M. 1976. Résultats d'un essai de charge sur une parcelle de Medicago arborea L. Inst. Nat. Rech. Forest., Tunis. Note de recherche num. 14, 77 pp.

EL HAMROUNI, A. et SARSON, M. 1975. Appétibilité des Atriplex spontanés ou introduites en Tunisie. Inst. Nat. Rech. Forest., Tunis. Note de recherche num. 8, 10 pp.

EL HAMROUNI, A. et SARSON, M. 1974. Valeur alimentaire de certaines plantes spontanées ou introduites en Tunisie. Inst. Nat. Rech. Forest., Tunis. Note de recherche num. 2, 12 pp.

HOPKINS, N.C.G., 1985. Les arbustes fourragers. Revue mondiale de Zootechnie, 56:18-23.

IDRISSI, Y. et TAZI, M.F. 1987. Effet combiné d'une mise en défense et d'une plantation d'Acacia cyanophylla sur la productivité et la valeur nutritive dans un parcours forestier. Mémoire de fin d'études, INA Meknès. Maroc.

LE HOUEROU, H.N. 1988. In: Valeur alimentaire des arbustes fourragers. Rapport projet RAB/FAO, 180 pp.

LE HOUEROU, H.N. et PONTANIER, R. 1987. Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de la Tunisie. Notes Techniques du MAB 18-UNESCO, Paris, 79 pp.

LE HOUEROU, H.N. 1980. Le rôle des ligneux fourragers dans la gestion des parcours. In: Les fourrages ligneux en Afrique-Etat actuel des connaissances. (Eds. Le Houerou).

MAKHLOUF, E. 1989. Evolution et perspectives de l'aménagement des parcours et de l'élevage ovin en Tunisie Centrale. In: Séminaire National sur le Développement de la Gestion des Parcours dans les zones Arides et Semi-Arides de la Tunisie. Kairouan, 24-26 Avril 1989.

NEFZAOUI A. et CHERMITI, A. 1989. Contribution à l'étude de la valeur alimentaire des arbustes fourragers. In: Séminaire National sur le Développement de la Gestion des Parcours dans les zones Arides et Semi-Arides de la Tunisie. Kairouan, 24-26 Avril 1989.

NEFZAOUI A. et CHERMITI, A. 1990 (non publiés).

SAADANI, Y. 1988. Production fourragère et comportement alimentaire des ovins et des caprins dans un parcours mixte à Acacia cyanophylla, Atriplex nummularia et Medicago arborea. Mém. 3ème cycle Agron. I.A.V. Hassan II. Rabat, Maroc. 123 pp.