

VALEUR NUTRITIVE DE L'ATRIPLEX (*ATRIPLEX HALIMUS L.*), SUIVANT LES STADES PHÉNOLOGIQUES, EN RÉGION STEPPIQUE (ALGERIE)

F. ARBOUCHE, Y. ARBOUCHE, H.S. ARBOUCHE et R. ARBOUCHE

Centre Universitaire EL TARF 36000, ALGERIE, Email : arbouchefodil@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La variation de la valeur nutritive à travers les différents stades phénologiques, fait apparaître des valeurs maximales en UF (0,81 en UFL et 0,79/kg de MS en UFV) et en PDI (165g/kg de MS en PDIN), au stade floraison et grains matures respectivement. Le taux de sodium est minimal au stade végétatif (2,06% de MS) et maximal au stade grain mature (4,36% de MS). Les teneurs en Ca et P sont en relation avec le caractère halomorphe du sol.

Le PH alcalin du sol inhibe l'assimilation du phosphore. Les rapports Ca/P étant équilibrés pour l'ensemble des stades phénologiques.

Mots Clés : atriplex, alimentation, composition chimique, phénologie, plante halophyte.

SUMMARY

The variation of the nutritive value through the different phenological stages reveals maximum values in UF (0.81 and 0.79 in UFL/kg of DM in UFV) and PDI (165g/kg of DM in PDIN) to flowering stage and mature grains respectively. The sodium level is minimal in the vegetative stage (2.06% DM) and maximum in mature grain stage (4.36% of DM).

The levels of Ca and P are in relation to the halomorphic soil. The alkaline pH of the soil inhibits the uptake of phosphorus. The ratio Ca/P is balanced for all phenological stages.

Key Words : atriplex, chemical composition, food, halophyte, phenology.

INTRODUCTION

Atriplex halimus L. (Chenopodiaceae), plante halophyte a une grande importance écologique et économique dans les régions méditerranéennes de par son adaptation aux conditions pédoclimatiques des zones arides et semi-arides et son rôle dans l'alimentation du bétail (Mc Kell 1989 ; Le Houérou 2000 ; Martinez *et al.*, 2003 et Haddioui et Baaziz, 2001). Cette espèce est utilisée comme plante fourragère, notamment durant la période de sécheresse estivale (Le Houérou 1992, Valderrábano *et al.*, 1996 ; Bajji *et al.*, 2002 ; Abbad *et al.*, 2004a). Kinet *et al.*, (1998), ont montré que cette espèce constitue un fourrage très apprécié par les camélidés, les ovins et les caprins, particulièrement en période de soudure.

Des analyses fourragères et de production de biomasse ont montré l'intérêt de l'*Atriplex halimus* dans les régions semi-arides de type méditerranéen (Ben Ahmed *et al.*, 1996 ; Kinet *et al.*, 1998).

Sous des précipitations annuelles de 200 à 400 mm, l'*Atriplex halimus* peut produire 2 000 à 4 000 kg de matière sèche par an et par hectare ((Le Houérou 1992, Ben Ahmed *et al.*, 1996). Les performances écologiques de cette espèce et son adaptation aux conditions de salinité des sols, font que cette espèce participe de manière importante à la valeur pastorale des parcours. De plus, l'*Atriplex halimus* est une espèce utilisée aussi bien pour la lutte contre l'érosion et la désertification, que pour la valorisation des sols marginaux et dégradés (Wills *et al.*, 1990).

Toutefois, l'accélération de la destruction des meilleures terres de parcours au profit de la céréaliculture et de l'arboriculture fruitière, a conduit à un rétrécissement progressif de ces parcours. L'éradication de nombreux ligneux et le surpâturage abusif, consécutif à l'abandon de certaines traditions pastorales (rotation des parcours, maintien d'une charge convenable à l'hectare,...), ont généré des transformations profondes dans les potentialités et la physionomie des parcours. L'action conjuguée de ces facteurs s'est traduite par une diminution de la production de la biomasse moyenne, la raréfaction des meilleures populations d'espèces pastorales et la prolifération d'espèces peu palatables (Aidoud et Aidoud, 1991).

Quoique de nombreuses actions jugées prioritaires (essais de semis naturels, recherche de modalités de conduite des troupeaux, création de réserves fourragères et extension de cultures fourragères), ont été entreprises, leur efficacité demeure toutefois limitée, tant par la complexité des contraintes socio-économiques propres à chaque région, que par la carence de stratégies intégrant les différentes composantes du milieu (hommes, animaux, plantes, facteurs physiques ou édaphiques,...).

Si la nécessité de conserver et de valoriser les ressources phytogénétiques locales fait l'unanimité, la question majeure à laquelle on doit répondre reste la définition des différentes modalités de conservation et de valorisation.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Présentation de la zone d'étude

La région d'El-Outaya est une dépression à sol halomorphe composé d'argile et de limons. Elle est entourée de montagnes allant d'El-Kantara, à l'abord de la ville de Biskra. Ce parcours, constitué essentiellement d'Atriplex et de Salsola, se situe à 18 km du chef lieu de Wilaya. Les caractéristiques climatiques sont : précipitations annuelles de l'ordre de 124 mm avec une pluviométrie maximale de 13,1 mm au mois de janvier et un minimum de 1,7 mm au mois de juillet. La période automnale (septembre à novembre) est la plus pluvieuse avec 15,2 mm. La moyenne annuelle de la température est de 21,9°C ; le mois le plus chaud est celui d'août (33°C) et le plus froid, celui de janvier (11.5°C). Le climatogramme d'Emberger classe cette région en milieu saharien à hiver doux. Une superficie d'un hectare a été mise en défens durant cinq années, pour les besoins de l'expérimentation.

Prélèvements

Ils ont été effectués tout au long de l'année. Les prélèvements pour l'analyse chimique et la détermination de la masse pondérale ont été réalisés sur la base de l'apparition des différents stades phénologiques repères de l'espèce.

Analyses et calculs

Les teneurs en matière sèche, en cellulose brute, en matières azotées totales et en matières minérales ont été réalisées sur 06 échantillons selon les méthodes de

l'AOAC (1990). La digestibilité *in vitro* de la matière organique a été déterminée par la méthode d'Aufrère (1982). Nous nous sommes basés sur les formules de Demarquilly et Andrieu (1988) et Sauvart *et al.*, (2004), pour les méthodes de calcul de la valeur nutritive.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Composition chimique et digestibilité

Le taux de matière sèche suivant les stades phénologiques a atteint son maximum au stade grain mature (32.6%) (Tableau 1), lequel est en relation étroite avec les conditions climatiques.

Le pourcentage de la matière minérale varie selon le développement et les besoins du végétal en minéraux. Le taux maximal se situe au stade grain mature (28,0% de MS) et celui du minimal (23,8% de MS) au stade végétatif.

Le taux de cellulose brute évolue avec le développement de la plante pour atteindre une teneur maximale de 18,3% de MS au stade grain mature.

L'*Atriplex halimus* est bien pourvu en matières azotées totales, notamment au stade floraison où la teneur est maximale (28,2% de MS). Ceci rejoint les conclusions d'El Shatnawi et Mohawesh (2000), qui signalent la richesse en protéines brutes. Cette dernière constitue une source importante en matière azotée pour le cheptel.

La digestibilité de la matière organique est au deçà de 50% pour l'ensemble des stades phénologiques, avec un maximal de 0,75 au stade nouaison.

Tableau 1 : Composition chimique de l'*Atriplex halimus* suivant les stades phénologiques repères.

Composants	Végétatif	Débourrement	Floraison	Nouaison	Grain mature
Matière sèche	25.9±0,4	18.3±0,3	24.2±0,1	28.8±2,1	32.6±6,6
Matière minérale (% de MS)	23.8±0,2	24.0±0,1	25.9±0,3	26.1±1,2	28.0±1,9
Matière grasse (% de MS)	2.2±0,9	2.5±0,1	3.40±0,09	2.8±0,2	2.1±0,2
Cellulose brute (% de MS)	11.7±0,09	12.4.6±0,2	16.0±0,7	16.1±	18.3±3,7
Matière azotée (% de MS)	18.5.0±0,1	16.1±0,08	28.2±0,4	27.9±1,4	24.3±4,5
DMO	0.64	0.70	0.71	0.75	0.65

DMO : digestibilité de la matière organique.

Valeurs énergétiques

Les valeurs UFL et UFV (tableau 2) sont maximales au stade floraison (0,81 et 0,79/kg de MS, respectivement). Essafi *et al.*, (2007), ont trouvé des valeurs fluctuant entre 0,71 et 0,75/kg de MS en UFL. Nefzaoui et Chermiti (1989), ont avancé des valeurs en UFL variant entre 0,60 et 0,80/kg de MS. Par contre Le houero (1971), a mentionné des résultats qui se situent entre 0,50 et 0,60UF.

Valeurs protéiques

Les PDI (tableau 3) ont des valeurs maximales au stade grain mature avec une prédominance des PDIN (165,32g/kg de MS). Kessler (1990), a signalé que les taux élevés en protéines et en sels minéraux permettent l'utilisation de l'*Atriplex halimus* comme réserve fourragère en été et en automne, en vue de combler la carence en fourrage qui se manifeste avant la croissance printanière des espèces fourragères herbacées.

Tableau 2 : Valeurs fourragères (UFL et UFV/Kg de MS) de l'*Atriplex halimus* suivant les stades phénologiques repères.

Composants	Végétatif	Débourrement	Floraison	Nouaison	Grain mature
UFL	0,60	0,72	0,81	0,78	0,68
UFV	0,58	0,69	0,79	0,77	0,66

UFL : unité fourragère pour la lactation ; *UFV* : unité fourragère pour la viande

Tableau 3 : Valeurs protéiques en g/kg de MS de l'*Atriplex halimus* suivant les stades phénologiques repères.

Composants	Végétatif	Débourrement	Floraison	Nouaison	Grain mature
PDIN	94,22	118,62	163,41	128,71	165,32
PDIE	81,63	93,94	116,68	100,02	118,07
PDIA	32,86	28,59	50,08	49,55	43,15

PDIN : Protéines digestibles dans l'intestin permises pour l'azote ;
PDIE : Protéines digestibles dans l'intestin permises pour l'énergie ;
PDIA : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire ;

Teneur en macro éléments (Ca ; P et Na)

Le taux de Ca est plus élevé au stade nouaison avec 2,71% de MS. El hamrouni et Sarson (1974), ont mentionné une teneur maximale de 1,98% de MS pour des Atriplex cultivés. L'absorption de cet élément est étroitement liée à la nature du sol. Pour le Na, le taux maximal est de 4,38% de MS au stade grain mature, inférieur à celui observé par ces mêmes auteurs (7,4% de MS). Pour le Phosphore, son assimilation est moindre (1,06% de MS), du fait de l'interaction avec le Ca.

Pour l'alimentation des ruminants, le rapport Ca/P est équilibré pour l'ensemble des stades phénologiques.

CONCLUSION

Les valeurs énergétiques sont maximales au stade floraison et les valeurs protéiques le sont au stade grain mature. En vue, de pouvoir concilier les valeurs nutritives de l'*Atriplex halimus* et son pouvoir absorbant en Na, il y a lieu de l'exploiter en zéro pâturage, au stade grain mature. Ceci per-

Tableau 4 : Teneur en Ca, P et Na (%de MS) de l'*Atriplex halimus* suivant les stades phénologiques repères.

Composants	Végétatif	Débourrement	Floraison	Nouaison	Grain mature
Ca	1,68	1,62	2,41	2,71	1,82
P	0,43	1,06	0,84	0,60	0,52
Na	2,06	3,21	2,93	3,64	4,38

Ca : Calcium ; P : Phosphore ; Na : Sodium

mettra de mettre à la disposition des éleveurs un fourrage conditionné qui évitera la pratique de la transhumance (Achaba).

Références bibliographiques

- Abbad A., El Hadrami A., El Hadrami I. and Benchaabane A. 2004. *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae) : A *Halophytic* species for restoration and rehabilitation of saline degraded lands. Pakistan Journal of Biological Sciences 7 : 1085-1093.
- Aidoud A., et Aidoud, F. 1991 La végétation steppique des hautes plaines : Principaux indicateurs et facteurs de dégradation et de désertification. Techniques et Sciences (Alger), n° 5, 26-32.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 15th edition Washington, D.C. U.S.A.
- Aufrère J. 1982 Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par une méthode enzymatique. Annales de zootechnie, 31, 111-130.
- Bajji, M., Kinet, J.M., Lutts, S., 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth, and ion content of *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae). Canadian Journal of Botany 80, 297-304.
- Ben Ahmed H., Zid E., El gazzah M. et Grignon C. 1996 Croissance et accumulation ionique chez *Atriplex halimus* L. Cahiers Agriculture (5) 367 - 372
- Demarquilly C. et Andrieu J. 1988 Les fourrages. In : R Jarrige (éditeur), Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins, 315-336. Institut National Recherche Agronomique. Paris
- El hamrouni A. et Sarson M. 1974 Valeur alimentaire de certaines plantes spontanées ou introduites en Tunisie Institut National de Recherches Forestieres, Tunisie, Note de Recherche 2.
- El-Shatnawi M.K. and Mohawesh Y.M . 2000 Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan. Journal of Range Management 53:211-214.
- Essafi N. ; Mounsi M. ; Abousalim A. ; Bendaou M. and Brhadda N. 2007 Effets du stress hydrique sur la valeur nutritive d'*Atriplex halimus* L = Effect of the water stress on the nutritive value of *Atriplex halimus* L. Sécheresse vol. 18, n° 2, pp. 123-128 Editeur Libbey-Eurotext, Montrouge, France <http://www.john-libbey-eurotext.fr/e-docs/00/04/31/20/article.phtml>
- Haddioui A. and Baaziz M. 2001. Genetic diversity of natural populations of *Atriplex halimus* L. in Morocco: An isoenzyme-based overview. Euphytica 121 : 99-106.
- Kessler J.J. 1990 *Atriplex* forage as a dry season supplementation feed for sheep in the Montane Plains of the Yemen Arab Republic. Journal Arid Environments, 19 : 225-234.

- Kinet J.M. and Benrebaha F. 1998 Biodiversity study on *Atriplex halimus* for in vitro and in vivo detection of plants resistant to harsh environmental conditions and for potential micropropagation. *Cahiers Agricultures* 7 (6) : 505-509.
- Le Houérou H.N. 2000 Restoration and Rehabilitation of Arid and Semiarid Mediterranean Ecosystems in North Africa and West Asia : A Review. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 14 : 3-14.
- Le Houérou, H.N. 1971 An assessment of primary and secondary production of the arid grazing lands ecosystems of North Africa. In *International Symposium on Ecophysiological Foundations of Ecosystems Productivity in Arid Zones*, pp. 168-172. Nauka, Leningrad.
- Le Houérou H.N 1992 The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean Basin : a review. *Kluwer Academic Publishers, Holanda Agroforestry systems*, 18: 107-148.
- Martínez J.P., Ledent J.F., Bajji M., Kinet J.M. and Lutts S. 2003. Effect of water stress on growth, Na⁺ and K⁺ accumulation and water use efficiency in relation to osmotic adjustment in two populations of *Atriplex halimus* L. *Plant Growth Regulation* 41, 63-73.
- McKell C.M. 1989. *Shrub biology and utilization*. Academic Press, New York, USA.
- Nefzaoui A. et Chermiti A. 1991 Place et rôle des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie. *Option Méditerranéennes Serie A* ; 16 : 119-25 <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a16/91605054.pdf>
- Sauvant D., Perez J.M. et Tran G. 2004 Table de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA. 2^{ème} édition revue et corrigée p.301
- Valderrabano J., Munoz F. and Delgado I. 1996 Browsing ability and utilization by sheep and goats of *Atriplex halimus* L. shrubs. *Small Ruminants Research* ; 19 : 131-6.
- Wills, B.J., Begg J.S.C. and Brosnan M.A. 1999. Forage shrubs for the South Island dry hill country : 1. *Atriplex halimus* L. (Mediterranean saltbush). *Proceedings New Zealand Grassland Association.*, 52 : 161-165.