

Alexandre Ickowicz¹
Dominique FRIOT²
Hubert GUÉRIN³

¹ Cirad département Emtv
TA 30/E
Campus international
de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5
France

² Cirad département Emtv
TA 30/B
Campus international
de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5
France

³ Prasac
BP 764
Ndjama
Tchad

Acacia senegal, arbre fourrager sahélien ?

L'intérêt fourrager d'*A. senegal* est apprécié selon trois paramètres majeurs : la valeur alimentaire, la phénologie et la biomasse fourragère ainsi que l'utilisation par les ruminants. Cet acacia n'a pas une productivité élevée parmi les essences fourragères sahéliennes, mais sa valeur fourragère est néanmoins remarquable. Ce critère est à prendre en compte dans les programmes de replantation des gommiers, notamment en termes de gestion et production des peuplements.



Fleurs d'*Acacia senegal*.
Flowers of *Acacia senegal*.
Photos M. Arbonnier.

RÉSUMÉ

ACACIA SENEGAL, ARBRE FOURRAGER SAHÉLIEN ?

L'intérêt fourrager d'*A. senegal* a été étudié pour des critères de valeur alimentaire, productivité fourragère et d'appétibilité. Parmi les arbres fourragers sahéliens, les feuilles d'*A. senegal* ont une très bonne valeur alimentaire avec une teneur élevée en azote digestible et une faible teneur en tanins, ce qui en fait un fourrage de toute première qualité. Cependant, cette essence a une productivité fourragère réduite, plus faible que celle des autres espèces étudiées, tant en termes de biomasse totale produite annuellement que de disponibilité saisonnière. Toutefois, elle présente l'intérêt de produire de nouvelles feuilles précoces dès la fin de saison sèche, période habituelle de déficit fourrager au Sahel. Comparé aux autres espèces ligneuses, ce fourrage est très apprécié par les ruminants domestiques, à l'exclusion des bovins. La consommation est, toutefois, limitée à la fin de la saison sèche, en période de déficit fourrager. Par ailleurs, la consommation des gousses conduit à une destruction totale des graines, ce qui peut avoir des conséquences pour la gestion des peuplements. Même si *A. senegal* n'a pas une productivité élevée, sa valeur fourragère représente néanmoins un atout majeur. Ce critère doit être pris en compte dans les programmes de replantation des gommiers, notamment en termes de gestion et production des peuplements.

Mots-clés : *Acacia senegal*, arbre fourrager, valeur alimentaire, production fourragère, appétibilité, Sahel.

ABSTRACT

ACACIA SENEGAL, A FODDER CROP FOR THE SAHEL?

The value of *A. senegal* as a fodder plant was analysed against criteria for food value, productiveness and palatability. Among Sahelian fodder trees, the leaves of *A. senegal*, with their high nutritional value, high content of digestible crude protein and low tannin content, provide fodder of excellent quality. It is less productive in terms of fodder than other species investigated, whether in terms of total biomass or seasonal availability, but its value lies in the fact that it produces its first green leaves very soon after the end of the dry season, when fodder is generally very scarce in the Sahel. Compared to other woody species, *A. senegal* fodder is particularly attractive to domestic ruminants, except cattle. However, it is only eaten around the end of the dry season when other fodder is scarce. A further point is that animals eating the pods will entirely destroy the seeds, which can raise problems for the management of local *A. senegal* stands. Even though the species is not the most productive, its fodder value is a major advantage and should be taken into account with other criteria in reforestation programmes for gum trees, especially in terms of population management and production.

Keywords: *Acacia senegal*, fodder tree, food value, fodder production, palatability, Sahel.

RESUMEN

ACACIA SENEGAL, ¿UN ÁRBOL FORRAJERO SAHELIANO?

Se estudió el posible aprovechamiento forrajero de *A. senegal* según criterios de valor alimenticio, productividad forrajera y palatabilidad. Dentro de los árboles forrajeros sahelianos, las hojas de *A. senegal* tienen un valor alimenticio muy bueno con un alto contenido de nitrógeno digestible y un bajo contenido de taninos, características que lo convierten en un forraje de primera calidad. Sin embargo, esta especie tiene una productividad forrajera reducida, inferior a la de las demás especies estudiadas, tanto en términos de biomasa total producida anualmente como de disponibilidad estacional. A pesar de esto, tiene la interesante cualidad de producir nuevas hojas precoces desde el final de la temporada seca, período habitual de déficit forrajero en el Sahel. Comparado con las otras especies leñosas, este forraje es muy apreciado por los rumiantes domésticos, excluyendo a los bovinos. El consumo, no obstante, se limita al final de la temporada seca, en período de déficit forrajero. Por otra parte, el consumo de las vainas provoca una destrucción total de las semillas, lo que puede repercutir en el manejo de los rodales. Aunque *A. senegal* no tiene la mejor productividad, su valor forrajero constituye una ventaja sobresaliente. Este criterio debe tenerse en cuenta en los programas de replantación de gommiers, especialmente en cuanto al manejo y producción de los rodales.

Palabras clave: *Acacia senegal*, árbol forrajero, valor alimenticio, producción forrajera, palatabilidad, Sahel.

Introduction

Acacia senegal est une espèce d'importance majeure dans la zone sahélienne. Sa distribution écogéographique est telle qu'on la rencontre du Sénégal à l'extrême ouest de l'Afrique jusqu'à la pointe est du continent. Sa capacité à produire de la gomme arabique lui confère une grande importance économique pour les populations locales vivant dans ces régions. Mais *Acacia senegal* est également cité par plusieurs auteurs, techniciens et éleveurs comme une espèce ligneuse fourragère intéressante. Cependant, ce rôle fourrager est apprécié diversement, voire de façon contradictoire, dans la littérature. Ainsi, certains auteurs mettent en avant l'intérêt fourrager que revêtent les gousses (VON MAYDELL, 1983). D'autres décrivent *Acacia senegal* comme un arbre fournissant un fourrage de qualité, et victime des bergers qui coupent les

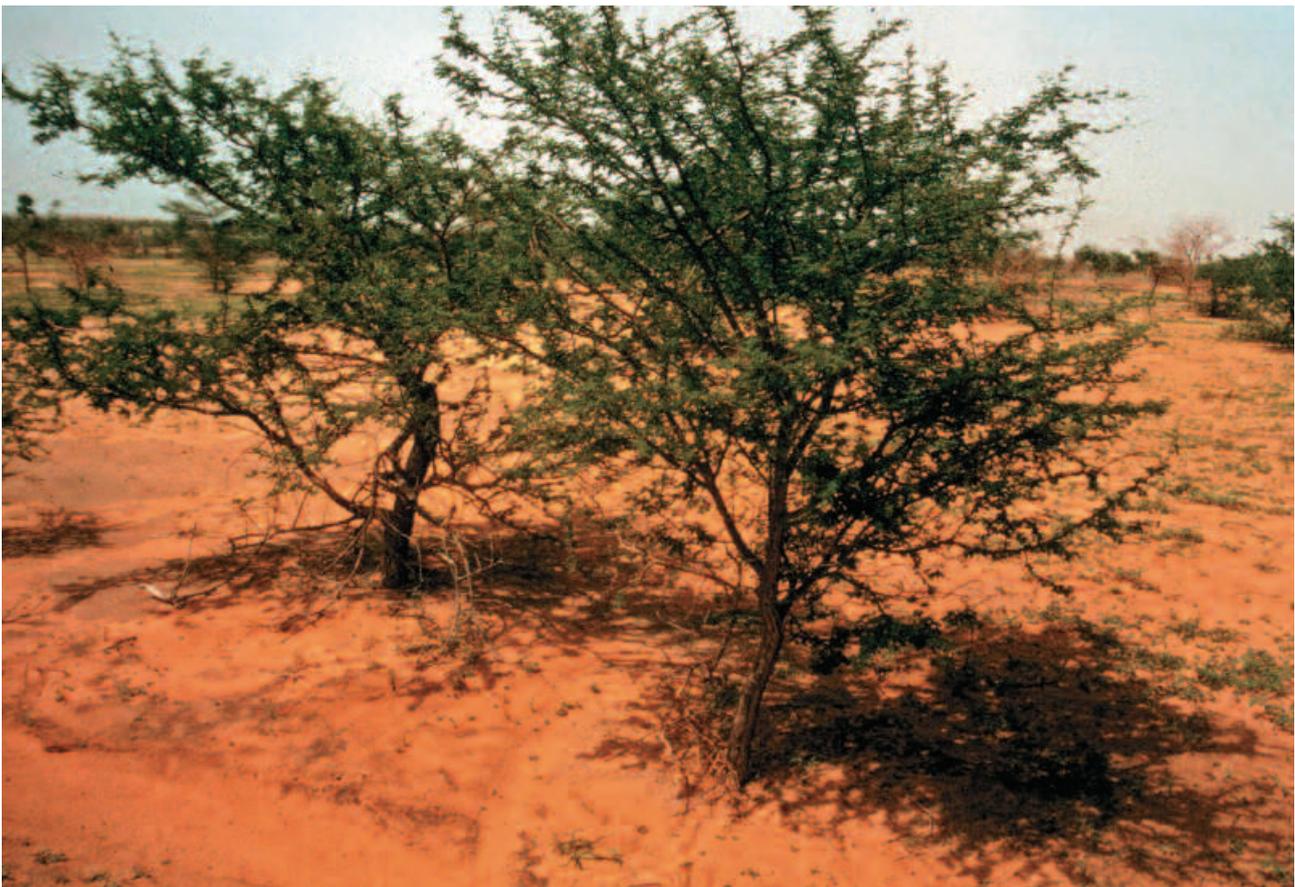
branches pour nourrir leurs troupeaux de petits ruminants (CURASSON, 1958). Plus récemment, SIDIYÈNE (1996) indique que les feuilles d'*Acacia senegal* ont une bonne valeur fourragère. Cependant, le même auteur déplore que, en raison de la faible abondance du feuillage produit et de la présence d'épines sur les tiges, *Acacia senegal* joue un rôle mineur dans l'alimentation du bétail. Plusieurs auteurs indiquent que les gousses et les feuilles d'*Acacia senegal* sont particulièrement consommées par les ovins, caprins et dromadaires.

L'objectif de cette note est de faire le point sur l'intérêt fourrager d'*Acacia senegal*, classé parmi 38 arbres à vocation fourragère (GIFFARD, 1974). Pour cela, nous distinguerons trois paramètres importants : la valeur alimentaire d'*Acacia senegal* ; la phénologie et la biomasse fourragère disponible ; l'utilisation par les ruminants sur parcours.

Valeur alimentaire d'*Acacia senegal*

La littérature n'offre pas de résultats abondants et exhaustifs concernant la valeur alimentaire d'*Acacia senegal*. Les données les plus complètes figurent dans une étude réalisée sur 21 échantillons récoltés au Niger, Sénégal, Tchad et Cameroun, travail réalisé dans le cadre d'un projet européen intitulé : *Valeur alimentaire des fourrages ligneux consommés par les ruminants en Afrique centrale et occidentale* (CIRAD, 1994).

Les paramètres de la valeur alimentaire d'*Acacia senegal* présentés ici ont été calculés à partir des équations mises au point par l'INRA, le Cirad et l'Isra-Lnerv-Sénégal (INRA, 1989 ; GUERIN *et al.*, 1989). Pour les ligneux, ces équations concernent



Acacia senegal, arbustes et arbres.
Acacia senegal, shrubs and trees.
Photos C. Cossalter.

des pâturages sahéliens et soudanais à dominante ligneuse ; elles ont été établies à partir d'expériences de digestibilité *in vivo* réalisées au Sénégal (Isra).

Les résultats du tableau I présentent la composition chimique, les valeurs énergétique (en unité fourragère lait, Ufl), azotée (matière azotée digestible, Mad) et minérale (minéraux majeurs) selon l'organe consi-

déré. Ces valeurs montrent, et c'est habituel pour les ligneux, que la valeur azotée de cette espèce est bien supérieure à celle des espèces herbacées de la zone sahélienne (9 à 17 % de la matière sèche [Ms] de Mad

Tableau I.

Composition chimique, dégradabilité enzymatique, estimation de la valeur nutritive de divers organes d'*Acacia senegal*.

		Gousses	Écart-type	Feuilles	Écart-type	Feuilles + tiges + rameaux	Écart-type
Nombre maximal d'échantillons		3		15		3	
Composition chimique							
Matière organique (Mo)	p. 100 Ms	88,5	5,5	84,8	6,4	93,2	0,8
Matières azotées							
Matières azotées totales (Mat)	p. 100 Ms	15,8	10,5	23,2	5,6	15,1	6,1
Matières azotées résiduelles de l'Adf	p. 100 Mat	11,4	7,9	7,1	3,1	9,3	1,6
Dégradabilité enzymatique							
Constituants pariétaux							
Cellulose brute de Weende (Cbw)	p. 100 Ms	26,5	10	18,0	4,5	22,9	5,4
Neutral detergent fiber (Ndf)	p. 100 Ms	53,6	8,3	34,4	9,1	42,4	6,4
Acid detergent fiber (Adf)	p. 100 Ms	36,5	3,3	20,8	6,5	30,2	6,1
Acid detergent lignin (Adl)	p. 100 Ms	8,3	2,8	8,4	4,1	8,1	3,0
Dégradabilité enzymatique							
De la matière organique dég. Mo (pepsine-cellulase) (AUFRÈRE <i>et al.</i> , 1989a)	p. 100 Mo	51,2	14,8	77,3	5,7		
Des matières azotées dég. Ma (par la pronase après 1 h) (AUFRÈRE <i>et al.</i> , 1989b)	p. 100 Mat	59,0	19,4	31,3	9,5	29,5	
Estimation de la valeur nutritive							
Valeur énergétique en Ufl/kg de Ms		0,63	0,16	0,67	0,09	0,71	0,05
Valeur azotée : g Mad/kg Ms		105	92	173	52	93	56
Valeur minérale							
Calcium	p. 100 Ms	1,1	0,4	2,6			
Phosphore	p. 100 Ms	0,2	0,1	0,2			
Magnésium	p. 100 Ms	0,3	0	0,3			
Potassium	p. 100 Ms	1,6	0,1	1,3			
Insoluble chlorhydrique	p. 100 Ms	5,2	7,1	1,9			

Ms : matière sèche.

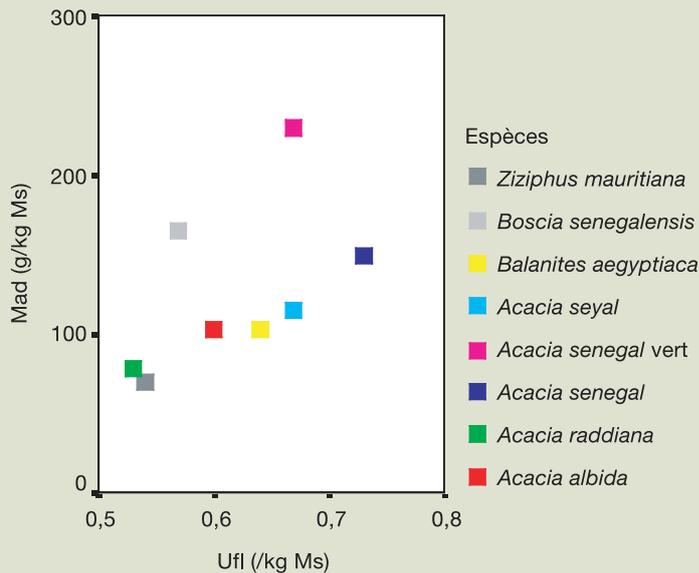
Mad : matière azotée digestible.

Mat : matière azotée totale.

Ufl : unité fourragère lait.

Rapport azote/énergie selon les espèces

Organe : feuilles



Figures 1.

Teneurs comparées en énergie (unités fourragères lait, Ufl, par kilo de matière sèche Ms) et en matières azotées digestibles (Mad, en g/kg de matière sèche Ms) de feuilles d'arbres fourragers sahéliens.

Comparison of the energy content (milk forage unit, UFL, per kilo of dry matter Ms) and digestible crude protein (MAD in g/kg of dry matter Ms) of Sahelian fodder tree foliage.

Rapport azote/énergie selon les espèces

Organe : gousses

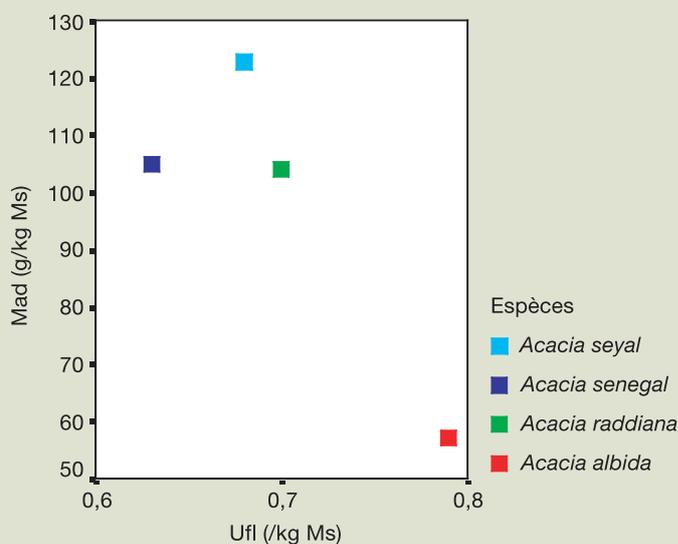


Figure 2.

Teneurs comparées en énergie (unités fourragères lait, Ufl, par kilo de matière sèche Ms) et en matières azotées digestibles (Mad, en g/kg de matière sèche Ms) de gousses d'*Acacia* sahéliens.

Comparison of the energy content (UFL per kilo of dry matter Ms) and digestible crude protein (MAD in g/kg of dry matter Ms) of Sahelian acacia pods.



Troupeau de chèvres consommant les acacias en saison sèche, au Mali.

A herd of goats browsing on acacias in the dry season. Mali.

Photo C. Cossalter.

contre 0,5 % pour les graminées et 5 % pour les légumineuses herbacées). Si l'on compare ces valeurs à d'autres arbres fourragers répandus au Sahel (figures 1 et 2), on peut noter les faits suivants :

- Des taux et un ratio azote/énergie pour les feuilles d'*Acacia senegal* supérieurs à la plupart des espèces ligneuses fourragères présentes dans la zone sahélienne.

- Les gousses d'*Acacia senegal* sont pauvres en énergie. Ceci reflète la constitution fibreuse du fruit, parcheminé et pauvre en pulpe. Le taux relativement élevé en azote provient de cette absence de pulpe.

L'évaluation de la teneur en tannins montre que les feuilles de cette espèce sont pauvres en tannins précipitants (0,03 % de la matière organique). Ceci distingue *Acacia senegal* des autres espèces d'*Acacia*, dont le taux de tannins foliaires est 100 à 300 fois plus élevé (tableau II).

Cependant, la digestibilité estimée des feuilles d'*Acacia senegal* n'est pas plus élevée, malgré cette faible teneur en tannins. L'appétibilité est en revanche très bonne (cf. *infra*).

Au Tchad, l'étude de la variabilité de la valeur nutritive selon la saison à partir d'échantillons prélevés à différentes dates n'a pas montré d'effet significatif (Ickowicz, 1995).

Tableau II.

Teneurs en tannins précipitants des feuilles d'espèces ligneuses fourragères sahéliennes.

Espèces	<i>Acacia senegal</i>	<i>Acacia albida</i>	<i>Acacia raddiana</i>	<i>Acacia seyal</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Boscia senegalensis</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>
Teneur en tannins précipitants (% matière organique)	0,03	1,79	2,48	11,6	0	0	2,5

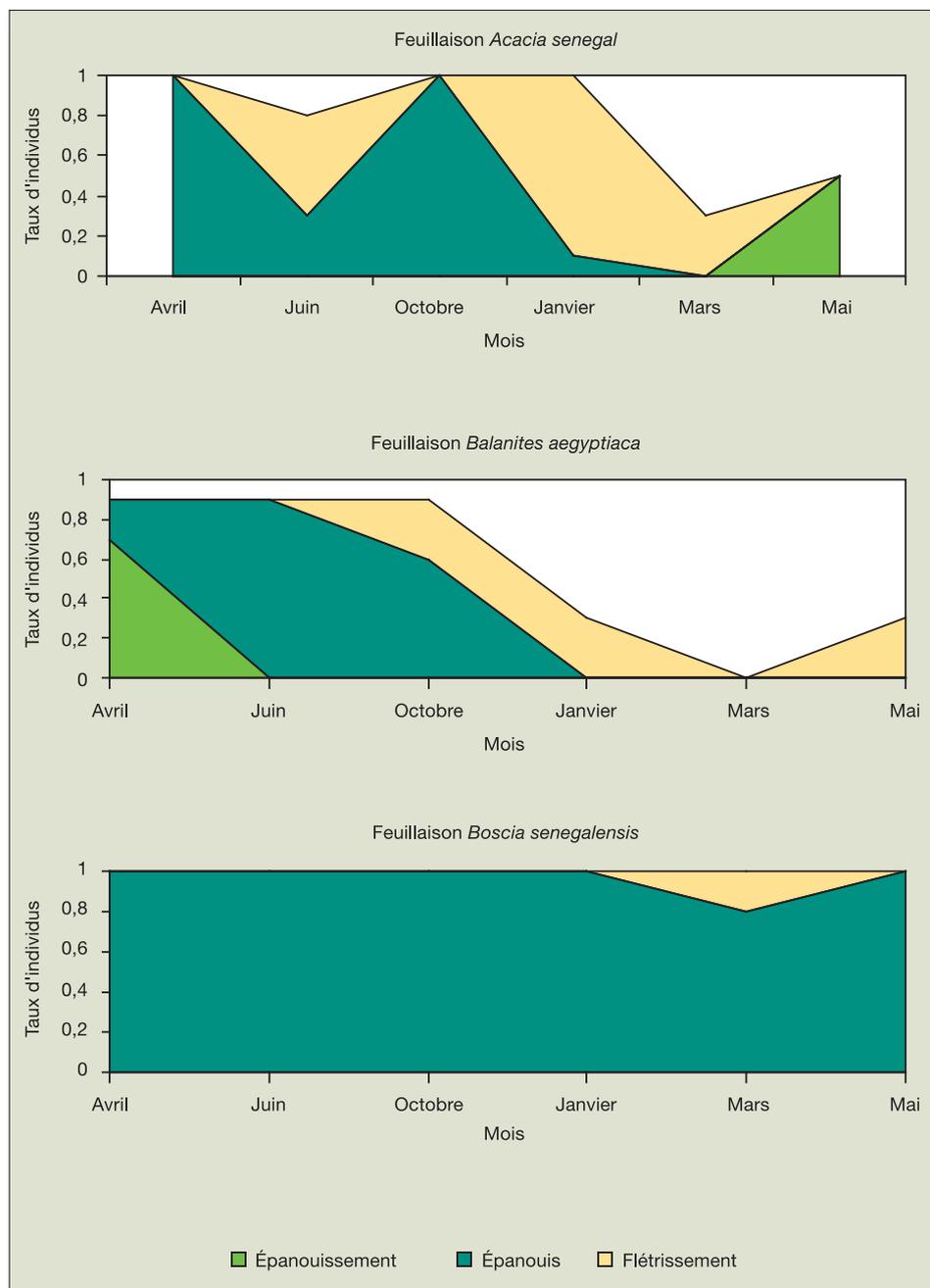


Figure 3.
Phénogrammes fréquentiels de trois espèces fourragères sahéliennes.
Frequency phenograms for three Sahelian fodder trees.

Phénologie et biomasse fourragère

D'une qualité nutritive assez remarquable en dehors de ses gousses qui restent cependant une source d'azote intéressante, il convient de s'intéresser à la quantité de biomasse fourragère que représente *Acacia senegal* sur les parcours sahéliens.

Phénologie

La méthode d'étude de la phénologie choisie ici consiste à retenir cinq stades pour l'individu (1 : en bourgeon ; 2 : en cours d'épanouissement ; 3 : totalement épanoui ; 4 : en cours de flétrissement ; 5 : totalement flétri), d'appliquer ces observations aux trois catégories d'organes (feuilles, fleurs, fruits) et de noter pour une population d'individus et pour chaque type d'organe le pourcentage d'individus à chaque stade (Ickowicz, 1995). Pour simplifier les graphiques, nous n'avons conservé que les représentations des trois stades intermédiaires pourvus d'organes.

Les études sur la phénologie de cette espèce ont permis de la classer parmi les espèces à feuillaison longue (HIERNAUX *et al.*, 1994), c'est-à-dire donnant des feuilles avant la saison des pluies qui persistent en début de saison sèche. Cependant, des variations notables ont été observées selon les années et les sites (Ickowicz, 1995), rapprochant cette espèce des ligneux à feuillaison variable qui sont plus ubiquistes. La figure 3 permet de comparer le phénogramme fréquentiel d'*Acacia senegal* avec celui de *Balanites aegyptiaca* (feuillaison variable



Acacia senegal, à Louga (Sénégal).
Acacia senegal, at Louga (Senegal).
 Photo M. Arbonnier.

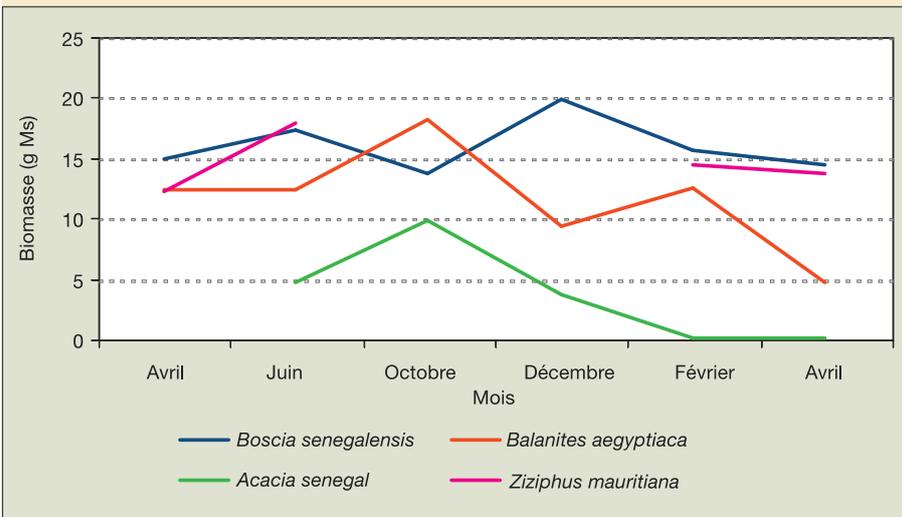


Figure 4.
 Biomasses foliaires saisonnières (gramme de matière sèche Ms) de branchettes calibrées (1 cm de section) de plusieurs espèces fourragères sahéliennes.
 Seasonal biomass (gram of dry matter Ms) from leaves on calibrated twigs (cross-section of 1 cm) for different Sahelian fodder tree species.

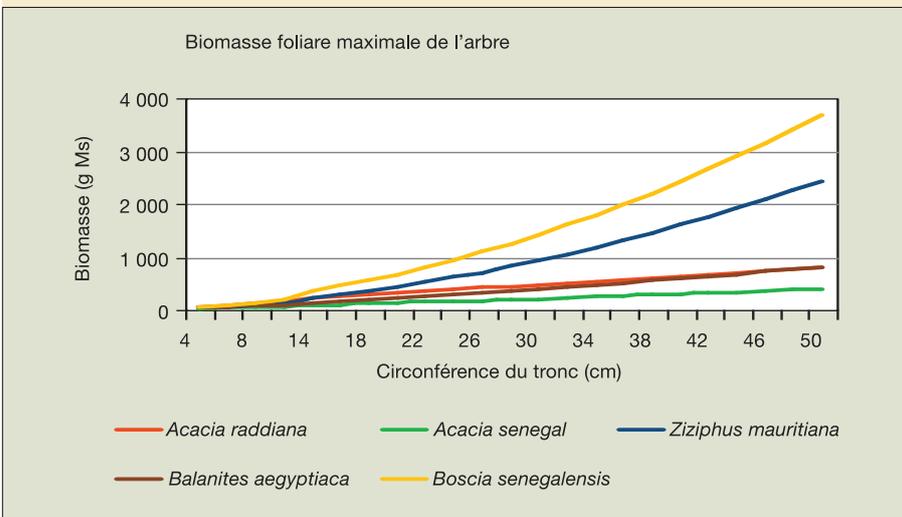


Figure 5.
 Évolution de la biomasse foliaire maximale (gramme de matière sèche Ms) de plusieurs espèces ligneuses fourragères sahéliennes en fonction de la taille de l'arbre.
 Growth of maximum leaf biomass (gram of dry matter Ms) in several Sahelian tree and shrub species according to tree size.

comme *Ziziphus mauritiana*) et de *Boscia senegalensis* (sempervirente post-pluviale). La présence des feuilles d'*Acacia senegal* est maximale en saison des pluies. En milieu et fin de saison sèche, la disponibilité des feuilles, pour la plupart flétries, est réduite.

Ces observations de la phénologie d'*Acacia senegal* montrent que la présence de feuilles vertes de bonne valeur nutritive est limitée dans le temps et que, à compter du milieu de saison sèche (décembre-janvier), cette espèce n'offre plus de fourrage. Cependant, les nouvelles feuilles apparaissent à partir d'avril et nous verrons que c'est durant cette période que ces ligneux sont le plus recherchés par les ruminants.

Productivité de biomasse fourragère

L'évaluation de la biomasse fourragère de l'espèce et son suivi au cours des saisons ont permis d'apprécier la disponibilité fourragère liée à *Acacia senegal*. Comme le montrent les phénogrammes, la période de présence maximale de biomasse foliaire se situe entre la saison des pluies et le mois d'octobre. La comparaison de plusieurs espèces sahéliennes à partir du suivi saisonnier de la biomasse foliaire de branchettes calibrées (10 branchettes de 1 cm de section) (Ickowicz, 1995) permet de mettre en évidence la faible biomasse foliaire produite au cours des saisons par *Acacia senegal* par rapport à d'autres espèces fourragères comme *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Ziziphus mauritiana* (figure 4).

On a également comparé la production de feuilles en fonction du développement des arbres, à partir de relations d'allométrie établies au Sahel pour plusieurs espèces fourragères (Cissé, Sacko, 1987 ; CIRAD, 1994). La production foliaire d'*Acacia senegal* apparaît nettement inférieure (185 g Ms contre 460 g Ms pour *A. raddiana*, par exemple, pour une circonférence de 30 cm) à celle des espèces ligneuses fourragères les plus fréquentes (figure 5).

Ce bilan de la biomasse fourragère offerte par *Acacia senegal* montre que l'espèce est relativement peu productive en fourrage mais qu'elle présente l'intérêt d'une feuillaison précoce (avril), susceptible d'être utilisée en fin de saison sèche pour nourrir le bétail.

Ce bilan ne tient pas compte de la production de gousses. Les suivis phénologiques réalisés ont démontré le caractère très irrégulier de la floraison et de la fructification en fonction du contexte climatique annuel, plusieurs années successives sans floraison pouvant survenir en période de sécheresse. Par ailleurs, ces gousses sont riches en azote mais pauvres en nutriments en raison de leur texture fibreuse. Enfin, il faut noter que la consommation des gousses par les ruminants détruit totalement les semences par action digestive, contrairement aux autres espèces d'*Acacia* (DANTHU *et al.*, 1996), ce qui doit être pris en considération dans la gestion et la régénération des peuplements de gommiers.



Peuplements d'*Acacia senegal* : (a) en début de saison des pluies, en Mauritanie ; (b) en saison sèche, au Mali.
Stands of *Acacia Senegal*: (a) at the start of the rainy season, in Mauritania; (b) in the dry season, in Mali.
Photos C. Cossalter.

Tableau III.

Indice de préférence des principales essences fourragères sahéliennes.
Rapport entre la proportion dans le régime et la proportion sur les parcours.
(ICKOWICZ, 1995).

Essences	Ruminants	Octobre	Décembre	Février	Avril
<i>Acacia senegal</i>	Bovins	0	0	0	0
	Ovins	187	40	+++	+++
	Caprins	140	510	+++	+++
<i>Acacia raddiana</i>	Bovins	0	0	0	+++
	Ovins	2	0,6	0	+++
	Caprins	2	0,4	0,05	+++
<i>Boscia senegalensis</i>	Bovins	0	0,05	0,7	1
	Ovins	0	0,4	0	0
	Caprins	0	0	0	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Bovins	0	0	0	0
	Ovins	0	4	0	0
	Caprins	0	0,4	1	3
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Bovins	0	0	0	0
	Ovins	+	0	25	25
	Caprins	+	+	183	75

+++ Rapport supérieur à 10 000.



Acacia senegal, âgé de huit ans, en saison sèche : absence de feuilles mais présence de gousses.
Mauritanie.
An eight year-old *Acacia senegal* in the dry season: there are seed pods but no leaves. Mauritania.
Photo C. Cossalter.



Gousses d'*Acacia senegal*.
Seed pods of *Acacia senegal*.
Photo M. Arbonnier.

Utilisation par les ruminants sur parcours

Les études du comportement alimentaire des ruminants domestiques sur parcours ont montré que seuls les ovins, caprins et camélins consommaient de façon significative du fourrage (essentiellement les feuilles) d'*Acacia senegal*. Ce prélèvement intervient principalement en fin de saison sèche (entre avril et juin) lorsque les autres fourrages font défaut. Chez les ovins, cette contribution pondérale au régime atteint un pic de 15 à 20 %. Les caprins consomment à ces périodes jusqu'à 45 % d'*Acacia senegal* (Ickowicz, 1995). En année de déficit fourrager, cette proportion peut être supérieure.

L'appétibilité relative d'*Acacia senegal* a été évaluée en calculant un indice de préférence (THEURER *et al.*, 1976) par le rapport entre la contribution à la fraction ligneuse du régime et la contribution à la biomasse fourragère ligneuse disponible. Le tableau III montre l'absence de consommation par les bovins, une appétibilité relative très élevée en fin de saison sèche pour les petits ruminants mais aussi supérieure aux autres essences pendant le reste de la saison sèche.

Conclusion

Nous venons de passer en revue l'intérêt fourrager d'*Acacia senegal* à travers les trois critères principaux que sont la valeur alimentaire, la productivité et l'appétibilité. Parmi les arbres fourragers sahéliens, les feuilles d'*Acacia senegal* sont de très bonne valeur alimentaire, avec une teneur élevée en azote digestible et une faible teneur en tannins, ce qui en fait un fourrage de toute première qualité. Cependant, sa productivité en fourrage est réduite, plus faible que celle des espèces répandues en zone sahélienne, tant en termes de biomasse totale produite au cours de l'année que de disponibilité saisonnière. Elle présente cependant l'intérêt de produire de nouvelles feuilles dès la fin de la saison sèche, période habituelle de déficit fourrager au Sahel. Ce fourrage, par rapport aux autres espèces ligneuses, est très apprécié par les ruminants domestiques, à l'exclusion des bovins. La consommation est toutefois limitée en fin de saison sèche en période de déficit fourrager. Par ailleurs, la consommation des gousses conduit à une destruction des graines, ce qui doit être pris en compte dans la gestion des peuplements.

Les qualités fourragères d'*Acacia senegal*, comparées à celles d'autres essences sahéliennes, ne peuvent à elles seules justifier son utilisation dans le cadre d'aménagements de l'espace sahélien à cette seule fin. Cependant, sa valeur fourragère représente, à la fois, un atout supplémentaire et un critère qui doivent être pris en compte dans les programmes de replantation et de gestion des gommiers. Les conséquences de ces qualités en termes de gestion sont évidentes : définition de périodes de mise en défens ou de pâture contrôlée si l'on souhaite protéger les jeunes plants, les jeunes feuilles ou les gousses. Mais l'impact réel de la pâture ou de l'élagage à but fourrager sur la production de gousses et de gomme n'est pas quantifié. Des travaux en cours indiquent que des pratiques traditionnelles d'élagage tiennent compte de la saison, de la section des branches, voire de la structure des arbres pour optimiser les usages. Ces pistes sont à approfondir pour tendre vers une meilleure gestion d'*Acacia senegal*, essence sahélienne à usages multiples d'importance majeure.

Références bibliographiques

AG SIDIYENE E., 1996. Des arbres et des arbustes spontanés de l'Adrar des Iforas (Mali). France, Orstom-Cirad, 137 p.

CIRAD, 1994. Valeur alimentaire des fourrages ligneux consommés par les ruminants en Afrique Centrale et Occidentale. Programme CCE DGXII ST2 A/89/215 F. Rapport final, 340 p.

CISSE M.L., SACKO B., 1987. Étude statistique de la liaison de la biomasse foliaire et des paramètres physiques chez quelques espèces sahéliennes. Programme des zones arides et semi-arides. Rapport de consultation. Mali, Bamako, Cipea/Ilca, 110 p.

CURASSON M. G., 1958. Pâturages et aliments du bétail en régions tropicales et subtropicales. Paris, France, Vigot Frères, 344 p.

DANTHU P., ICKOWICZ A., FRIOT D., MANGA D., SARR A., 1996. Effet du passage par le tractus digestif des ruminants domestiques sur la germination des graines de légumineuses ligneuses des zones tropicales sèches. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 49 (3) : 235-242.

GIFFARD P. L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. Paris, France, Centre technique forestier tropical, 431 p.

GUERIN H., 1987. Alimentation des ruminants domestiques sur pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudaniens : Étude méthodologique dans la région du Ferlo au Sénégal. Thèse doctorat-ingénieur, université de Montpellier, France, 213 p.

GUERIN H., RICHARD D., LEFÈVRE P., FRIOT D., MBAYE N., 1989. Prédiction de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par les ruminants domestiques sahétiens et soudaniens. In : Actes du XVI^e Congrès international des herbages, Nice, France, vol. 2, 879-880.

HIERNAUX P., CISSE M. I., DIARRA L., DE LEEUW P. N., 1994. Fluctuations saisonnières de la feuillaison des arbres et des buissons sahéliens. Conséquences pour la quantification des ressources fourragères. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 47 (1) : 117-125.

ICKOWICZ A., 1995. Approche dynamique du bilan fourrager appliquée à des formations pastorales du Sahel tchadien. Thèse, université Paris XII-Créteil, France, 451 p.

INRA, 1989. Ruminant Nutrition. France, John Libbey Eurotext, 389 p.

THEURER C. B., LESPERANCE A. L., WALLACE J. D., 1976. Botanical composition of the diet of livestock grazing native ranges. Agricultural Experiment Station, a review. États-Unis, University of Arizona, Technical Bulletin, 233, 18 p.

VON MAYDELL H. J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, Allemagne, Gtz, 531 p.

Synopsis

ACACIA SENEGAL, A FODDER CROP FOR THE SAHEL?

Alexandre ICKOWICZ
Dominique FRIOT
Hubert GUÉRIN

Acacia senegal has a very large ecogeographical range, extending from Senegal across to the eastern tip of the continent. Because of its capacity for producing high-quality resin, known as gum arabica, the species is of major importance as a source of income for Sahelian populations. This *acacia* species is often referred to by livestock herders, technicians and scientists as an important fodder species, an observation which is sometimes used as a justification for planting programmes. However, documented research on the subject is sparse and incomplete, and opinions from the bibliography on its qualities as fodder are partial and highly contradictory. This article draws on recent additional data to review the value of *Acacia senegal* as a fodder tree, on the basis of three important parameters: food value, phenology and available biomass and consumption of the species by ruminants.

The food value of *Acacia senegal*

The food value of *Acacia senegal* was calculated from an analysis of 21 samples of different organs of the plant harvested during a European research programme in Cameroon, Niger, Senegal and Chad. The equations used for the calculations were developed by INRA, CIRAD and the ISRA. The calculations for energy and nitrogenous value were based on *in vivo* digestibility tests.

The values show that the protein value of the foliage is typically much higher than for Sahelian herbaceous plants (9 to 17 per cent of dry matter of digestible crude protein as against 0.5 per cent for grasses and 5 per cent for herbaceous legumes). The energy and nitrogenous value of the leaves are also higher than in other fodder trees in the Sahel, and their concentrations in precipitating tannins are among the lowest (0.03 per cent of organic matter), and much lower than in other *acacia* species. All these characteristics point to a first-class source of fodder for ruminants. Only the pods are of poor value because of their fibrous structure.

Phenology and biomass

Acacia senegal is a species with long-lasting foliage, with leaves that appear before the rainy season and persisting into the start of the dry season. However, our observations show that its cycles are irregular, so that it is closer to species with variable leafing. Foliage is at its maximum at the end of the rainy season. There are practically no leaves from the middle to the end of the dry season, but they reappear before the rains begin, thus providing a rich and appetising source of young leaves for herbivores, which are actively seeking food at that time. The production of seed pods is also irregular and dependent on climatic conditions. In times of drought, it is not unusual for trees to bear no fruit at all for several years.

Assessments of fodder production from *Acacia senegal* rank the species much lower than the main fodder species in the Sahelian zone (*Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*). This is demonstrated both by measuring production from branches of a given size and by evaluating the production of fodder from individual trees of equivalent size (185g DM of foliage for an *Acacia senegal* with a trunk 30 cm in circumference). The main advantage of the species thus lies in the early appearance of young leaves at the end of the dry season, even though the quantities are not large.

Use by ruminants

Our study of the dietary behaviour of domestic ruminants shows that only sheep, goats and camelids consume significant amounts of *Acacia senegal* leaves, essentially at the end of the dry season (April to June) when the leaves may account for up to 15 - 20 per cent of the animals' food intake and 45 per cent or more for goats. In terms of its relative palatability, *Acacia senegal* ranks highest among all other fodder species. However, the effects of browsing and pruning on the overall productivity of the species are not well known.

The pods of *Acacia Senegal* deserve particular mention for the fact that, unlike other Sahelian acacia species, when consumed by ruminants they are entirely destroyed within the digestive tract, including the seeds. This needs to be taken into account in the management of gum-tree stands in pastoral zones if regeneration is an objective.

Conclusion

This review of the fodder value of *Acacia senegal* shows that the species has excellent qualities as fodder (food value and palatability) but that its overall and seasonal productivity is significantly lower than in other fodder trees. Therefore, these qualities alone do not justify programmes to develop the use of the tree as fodder. Production of gum Arabica is still the main advantage of *Acacia senegal* and management of stands for gum production should take fodder production into account as part of their value as well as a factor in management of browsing pressure.