

M. Diagayété¹
H. Schenkel²

Composition minérale des ligneux consommés par les ruminants de la zone sahélienne

Les éléments minéraux majeurs Ca, P, Mg, K et Na ainsi que les oligo-éléments Fe, Cu, Zn et Mn ont été dosés dans 22 échantillons de ligneux récoltés dans la zone sahélienne du Mali. Les feuilles se caractérisent par des teneurs très élevées en Ca, mais aussi très basses en P et donc par des rapports Ca/P très larges. Les feuilles de *Combretum aculeatum* constituent l'exception. Les teneurs en Na se situent loin en dessous des valeurs indiquées pour satisfaire les besoins normaux des ruminants.

Les besoins en Cu ainsi qu'en général ceux en Zn des caprins et des ovins peuvent être couverts par les ligneux étudiés. Mais si l'alimentation des bovins ne dépendait que des feuilles de ligneux, seuls 10 des échantillons analysés auraient présenté des teneurs suffisantes en Cu. Dans le cas de Zn, seuls 3 des échantillons étudiés satisfont à leurs besoins. *Mots clés* : Ligneux - Composition minérale - Oligo-élément - Sahel - Mali.

INTRODUCTION

La composition bromatologique, les teneurs en cellulose et lignine de VAN SOEST ainsi que les teneurs en énergie métabolisable ont été précédemment déterminées dans 70 échantillons de 34 plantes fourragères de l'Afrique de l'Ouest (3). En outre, les teneurs en tannins ont été dosées dans 42 des 70 échantillons mentionnés ci-dessus, et l'influence de ces substances secondaires polyphénoliques sur la digestibilité *in vitro* de la matière organique par le jus de rumen ainsi que sur la digestibilité *in vitro* des protéines brutes par l'enzyme pronase a été étudiée (3).

Le but de ce travail est de compléter cette série d'investigations par le dosage des éléments minéraux

dans quelques-uns des 70 échantillons de départ. Une attention particulière a été portée sur les espèces ligneuses, car, dans la zone sahélienne de l'Afrique de l'Ouest, cette catégorie de plantes fourragères joue un rôle très important dans l'alimentation du bétail pendant la saison sèche (4).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel d'analyse provient du ranch de Niono, situé dans la zone sahélienne du Mali. Le site du ranch ainsi que la récolte et la préparation des échantillons ont été décrits en détail par DIAGAYÉTÉ (3).

Le dosage des éléments minéraux a été réalisé dans 22 échantillons de feuilles et de gousses des ligneux les plus appréciés. Ces échantillons ont été récoltés en juin, c'est-à-dire à la fin de la saison sèche au Sahel, lorsque les feuilles des arbustes et arbres constituent presque les seuls fourrages verts des pâturages.

En vue de doser les éléments minéraux, les prises d'essai ont été pesées dans des creusets en porcelaine ou en platine et incinérées dans le four à mouffle à 450 °C. Les cendres obtenues ont ensuite été traitées à l'acide chlorhydrique (HCl) concentré ou au fluorure d'hydrogène (HF), puis, après évaporation, diluées dans une solution 0,5 N de HCl.

Le dosage du calcium (Ca), du magnésium (Mg), du fer (Fe), du cuivre (Cu), du zinc (Zn) et du manganèse (Mn) a été effectué au spectrophotomètre de flamme en absorption atomique (7, 8, 9, 10). Na et K ont été dosés au photomètre de flamme et P au spectrophotomètre en utilisant le réactif nitrovanadamolybdique (6).

1. Adresse actuelle : CIPEA-MALI, BP 60, Bamako, Mali.

2. Universität Hohenheim (450), Postfach 700562. D-7000 Stuttgart 70, RFA.

Les auteurs dédient cet article au Prof. Dr. K. H. MENKE, université de Stuttgart-Hohenheim.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés au tableau I. Avant de les évaluer il convient de mentionner que la teneur en Fe extrêmement élevée dans l'échantillon de feuilles d'*Acacia albida* pourrait être en partie due à une contamination avec de la terre, car ce même échantillon présente une teneur en cendres brutes très élevée (3).

En prenant comme référence les besoins en éléments minéraux indiqués par RIVIERE (11), il ressort du tableau I que les feuilles des ligneux sont très riches en Ca, mais la plupart sont aussi très pauvres en P. Il en résulte des rapports Ca/P très défavorables

dans ce groupe de fourrages. Les feuilles de *Combretum aculeatum* en constituent l'exception.

Partout les teneurs en Mg se situent au-dessus des besoins en Mg indiqués par RIVIERE (11) pour les ruminants en milieu tropical. Contrairement aux teneurs en K, celles en Na de tous les échantillons analysés sont de beaucoup inférieures aux besoins des ruminants. Pour ce qui concerne les oligo-éléments, le matériel végétal étudié présente des teneurs en Fe et en Mn se situant au-dessus des recommandations de RIVIERE (11), sauf dans les cas des feuilles d'*Acacia nilotica* et d'*Acacia senegal* ainsi que des gousses d'*Acacia albida* et de *Bauhinia rufescens* dont les teneurs en Mn ne peuvent couvrir les besoins des bovins.

TABLEAU I Composition minérale des ligneux consommés par les ruminants de la zone sahélienne.

Nom botanique *	Famille	g/kg Matière sèche					mg/kg Matière sèche			
		Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
Ligneux appartenant aux légumineuses										
<i>Acacia albida</i> (Del.) A. Chev., gousses mûres	Mimosacées	4,5	1,6	1,6	13,8	0,07	183	7,5	47	36
<i>Bauhinia rufescens</i> Lam., gousses mûres	Césalpiniacées	6,8	1,7	2,2	7,4	0,03	163	10,6	29	43
<i>Acacia albida</i> (Del.) A. Chev.	Mimosacées	29,1	0,9	1,7	6,8	0,07	396	11,9	43	142
<i>Acacia albida</i> (Del.) A. Chev.	Mimosacées	28,1	0,8	2,4	7,1	0,19	2 814	8,4	27	153
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	Mimosacées	15,5	1,4	1,7	7,1	0,03	274	16,3	33	24
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	Mimosacées	39,9	1,5	4,2	11,7	0,07	452	8,1	26	37
<i>Acacia seyal</i> Del.	Mimosacées	20,8	1,5	2,6	9,5	0,04	426	11,0	39	76
<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	Césalpiniacées	32,4	1,5	4,9	7,1	0,12	616	11,1	19	210
<i>Ptilostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst	Césalpiniacées	13,1	1,0	3,3	8,9	0,03	212	6,4	27	156
<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. et Perr.	Papilionacées	5,6	2,4	4,6	17,4	0,26	169	17,5	50	1 675
<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. et Perr.	Papilionacées	10,4	2,0	5,4	17,0	0,04	240	8,1	45	1 065
Ligneux n'appartenant pas aux légumineuses										
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacacées	30,9	3,7	7,5	15,9	0,14	291	13,5	21	72
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacacées	24,1	2,5	6,5	17,9	0,15	319	11,3	51	76
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. et Perr.	Combrétacées	10,0	2,1	4,4	10,4	0,18	406	6,2	19	48
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	Zygophylacées	61,3	0,7	8,2	10,0	0,03	211	5,1	14	68
<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich. in Guill. et Perr.	Capparidacées	9,8	0,7	3,3	7,6	0,05	273	9,6	19	231
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poir.	Capparidacées	9,9	0,9	5,4	8,7	0,01	130	7,8	26	89
<i>Cadaba farinosa</i> Forsk.	Capparidacées	17,4	1,6	7,1	27,2	0,06	320	6,8	36	51
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	Combrétacées	3,8	2,8	3,4	20,7	0,30	376	21,4	31	117
<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel.	Combrétacées	8,3	1,5	2,9	13,7	0,03	480	15,3	57	368
<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel.	Combrétacées	7,2	1,6	2,6	8,9	0,20	719	7,5	35	165
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Rhamnacées	13,6	2,5	2,4	19,4	0,10	250	7,1	33	91

* Les parties de la plante récoltées sont les feuilles, sauf dans le cas de précisions supplémentaires.

Les besoins en Cu des caprins et des ovins peuvent être couverts par les feuilles des ligneux étudiés. Les teneurs en Cu dans les feuilles d'*Acacia nilotica*, de *Pterocarpus lucens*, de *Combretum aculeatum* et de *Guiera senegalensis* pourraient même être toxiques pour les petits ruminants si la ration ne comprenait que ces aliments. En général, les teneurs en Zn suffisent à couvrir les besoins des caprins et des ovins.

Pour les bovins, seuls 10 des échantillons analysés présentent des teneurs en Cu qui peuvent couvrir les besoins indiqués par RIVIERE (11). Dans le cas du Zn, seules les feuilles de *Pterocarpus lucens*, d'*Adansonia digitata* et de *Guiera senegalensis* contiennent des quantités pouvant couvrir leurs besoins.

Les résultats ci-dessus confirment pour l'essentiel les travaux de BARTHA (1), de CISSE (2) et de KAPU (5). Ces auteurs rapportent que les ligneux fourragers des pâturages de l'Afrique de l'Ouest contiennent très peu de Na et ne présentent que dans de rares cas des teneurs en Ca et P ainsi que des rapports Ca/P qui permettent aux bovins de réaliser des performances

importantes. Pour ce qui est des oligo-éléments, les résultats de KAPU (5) montrent que les ligneux du nord du Nigeria contiennent très peu de Zn, mais assez de Cu pour couvrir les besoins des bovins à eux seuls.

CONCLUSION

Les ligneux des pâturages sahéliens contiennent très peu de P, Na, Cu et Zn pour couvrir les besoins des bovins. Dans ce domaine, ce groupe de fourrages se distingue peu des graminées et des légumineuses herbacées, reconnues également pauvres en ces éléments (1, 2, 5). D'où la nécessité de la complémentation en P, Na, Cu et Zn pour les bovins du Sahel ouest-africain.

Les teneurs en Cu et Zn des feuilles des ligneux suffisent à couvrir les besoins des caprins et des ovins, si bien que la complémentation en minéraux pour ces espèces peut se limiter à P et Na. ■

DIAGAYÉTÉ (M.), SCHENKEL (H.). Mineral contents in browse species consumed by ruminants in the Sahelian zone. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 421-424
The major elements Ca, P, Mg, K and Na as well as the trace elements Fe, Cu, Zn and Mn have been determined in 22 samples from different browse species collected in the Sahelian zone of Mali. Ca contents are very high in the browse leaves, whereas the P contents in these fodders are very low, both resulting in a very wide range of Ca/P ratios. The leaves of *Combretum aculeatum* are an exception. The Na contents of the analyzed plant material are far below the values recommended for the normal Na allowance for ruminants. The Cu requirements of goats and sheep can be met with all studied plant material as well as generally for Zn. But should cattle only depend on browse, just 10 out of the analyzed samples would have Cu contents which can meet their requirements. In the case of Zn only three samples can satisfy to cattle Zn requirements.
Key words : Browse species – Mineral contents – Trace element – Sahel – Mali.

DIAGAYÉTÉ (M.), SCHENKEL (H.). Composición mineral de las plantas leñosas consumidas por los rumiantes de la zona saheliana. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 421-424
Se dosificaron los elementos minerales importantes Ca, P, Mg, K y Na y los oligoelementos Fe, Cu, Zn y Mn en 22 muestras de plantas leñosas recogidas en la zona saheliana del Mali. Se caracterizan las hojas por títulos muy elevados de Ca pero también de P muy bajos y en consecuencia por relaciones Ca/P muy variables. Las hojas de *Combretum aculeatum* constituyen la excepción. Los títulos de Na son con mucho inferiores a los valores indicados para satisfacer las necesidades normales de los rumiantes. Las plantas leñosas estudiadas tienen las cantidades de Cu y de Zn necesitados por el ganado ovino y cabrío. Pero sólo 10 de las muestras analizadas presentan títulos de Cu suficientes para los bovinos y sólo 3 en lo concerniente a los títulos de Zn. *Palabras claves* : Plantas leñosas – Composición mineral – Oligoelemento – Sahel – Mali.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARTHA (R.). Futterpflanzen in der Sahelzone Afrikas. München, Welforum Verlag, 1970.
2. CISSE (N. M.). Carence en minéraux : exploitation des résultats acquis pour l'ébauche d'un calendrier et d'une carte des carences au Sénégal. Dakar, Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires, février 1984.

3. DIAGAYÉTÉ (M.). Untersuchungen zur Erweiterung der Kenntnisse über den Futterwert westafrikanischer Futterpflanzen. Diss. Hohenheim, Institut für Tierernährung der Universität Stuttgart - Hohenheim, 1981.
4. DIALLO (A. K.). Problèmes posés par l'utilisation des espèces ligneuses dans l'alimentation des animaux domestiques sénégalais en zone d'élevage extensif. Conference on agricultural research and production in Africa, sept. 1971, part 1, pp. 45-55.
5. KAPU (M.). The natural forages of northern Nigeria. I. Nitrogen and mineral composition of grasses and browse from the northern Guinea savanna and standing hays from the different savanna zones. *Niger. J. anim. Prod.*, 1975, **2** (2) : 235-246.
6. NAUMANN (K.), BASSLER (R.). Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III. Melsungen, Verlag J. Neumann - Neudamm, 1976.
7. ÖLSCHLÄGER (W.), BESTENLEHNER (L.). Bestimmung von Mangan in biologischen Materialien sowie in Mineralfuttermitteln mit Hilfe der Atomabsorptionsspektralphotometrie. *Landw. Forsch.*, 1976, **29** : 224-233.
8. ÖLSCHLÄGER (W.), SCHMIDT (S.). Bestimmung von Zink in pflanzlichen und tierischen Materialien sowie in Mineralfuttermitteln mit Hilfe der Atomabsorptionsspektralphotometrie. *Landw. Forsch.*, 1974, **27** : 85-94.
9. ÖLSCHLÄGER (W.), SCHMIDT (S.), BESTENLEHNER (L.). Bestimmung von Kupfer in pflanzlichen und tierischen Materialien sowie in Mineralfuttermitteln mit Hilfe der Atomabsorptionsspektralphotometrie. *Landw. Forsch.*, 1976, **29** : 70-76.
10. ÖLSCHLÄGER (W.), SCHMIDT (S.), LAUTENSCHLÄGER (W.). Bestimmung von Eisen in biologischen Materialien sowie in Mineralfuttermitteln mit Hilfe der Atomabsorptionsspektralphotometrie. *Landw. Forsch.*, 1976, **29** : 211-223.
11. RIVIERE (R.). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris, ministère de la Coopération, 1977 (Coll. IEMVT, Manuel et Précis d'Élevage n° 9).