

210000845

011

DIGESTIBILITE INVITRO ET DEGRADABILITE IN SACCO
DE LIGNEUX FOURRAGERS DISPONIBLES SUR PATURAGE NATUREL
AU SENEGAL : Premiers résultats

Par

Safietou Fall

Avec la collaboration technique de B. Diaw et W. Goudiaby

REF. 44/ALNUT.
Nov 1990

INTRODUCTION

Les ligneux représentent une part importante de la biomasse fourragère disponible au sahel.

Supplément protéique pour les bovins, arbres et arbustes fourragers deviennent la base de l'alimentation des petits ruminants pendant la majeure partie de la saison sèche.

Leur principal critère de valeur est leur richesse en matières azotées dont la teneur peut atteindre 35 pour cent avec des valeurs moyennes proches de 15 pour cent (RIVIERE 1978, LE HOUEROU 1980, LAMPRKY 1980, KONK 1987, FALL 1988). Ils sont donc plus riches que les herbacées dont la teneur en matière azotées ne dépasse guère 5 p100 en milieu et fin de saison sèche.

De nombreux travaux de recherche ont déjà porté sur la valeur nutritive des espèces ligneuses apettées (In LE HOUEROU 1980, KONE 1984, GUERIN 1987, KONE 1987).

Les espèces choisies par les ruminants domestiques ont été identifiées en milieu sahélien et leur composition chimique étudiée ; il existe cependant, peu de données sur leur utilisation digestive, la disponibilité de la matière organique et de l'azote en particulier. On sait toutefois que les tanins en lignine silice et tanins peuvent être importants et jouer un rôle inhibiteur sur la disponibilité de l'azote et de la matière organique, bien que le rôle du stade phénologique et de l'organe de la plante soit peu connue.

L'influence négative des tanins sur la valeur nutritive des ligneux est souvent citée (MC LEOD 1974, DIAGAYETE 1981, REED 1985).

Pour contribuer à une sélection des espèces les plus performantes et identifier la période optimale d'exploitation, ce travail avait pour but d'évaluer la digestibilité in vitro et la dégradabilité intraruminale in sacco de ligneux fourragers des zones sahélienne et soudano-sahélienne du Sénégal. Les résultats devraient contribuer à identifier les espèces ayant les meilleures valeurs nutritives et, pour certaines d'entre elles à décrire leur variations saisonnières

I - MATERIEL ET METHODE

Digestibilité in vitro : (TILLEY-TERRY 1963)

a) - Materiel

Trois taurillons d'un poids moyen de 250 kg porteurs de fistules du rumen, utilisés pour la méthode in sacco ont été les donneurs de jus de rumen. Leur ration alimentaire était composée de paille de riz à volonté + 1 kg de tourteau d'arachide + 75 g de poudre d'os par animal en deux repas par jour à 8 et 14 heures.

De la verrerie, une bouteille de gaz carbonique, ainsi qu'une étuve, un four et un bain marie thermostaté.

Mode opératoire

400 cm³ de jus de rumen prélevé sur les trois taurillons sont filtrés sur 4 couches de gaze puis mélangés à 2 l de solution tampon (selon Mc Dougall). Le mélange est saturé au CO₂ par barbotage à 39 ° C. Dans un tube à essai, on met en présence 0.5 g d'échantillon de fourragé broyé et 50 ml du mélange solution tampon-jus de rumen. Le tube est ensuite légèrement agité, saturé au CO₂ bouché et mis en incubation au bain marie à 39°C pendant 48 heures. La température a été régulièrement contrôlée et les tubes agités deux fois par jour.

Au bout de deux jours, l'activité bactérienne est bloquée en ajoutant directement dans chaque tube 4 cm³ de solution d'acide chlorhydrique puis 5ml de solution de pepsine 2.4 p 100. Les tubes sont bouchés puis laissés en incubation à 39°C pendant 48 heures en agitant deux fois par jour.

On procède ensuite à la filtration sous vide avec un creuset en alundun préalablement taré.

Après dessiccation et calcination du creuset, le pourcentage de matière sèche et de matière organique disparus représentent respectivement la digestibilité des matières sèches et organiques.

Chaque échantillon est incubé en triple et l'essai est répété en triplicat. II fait donc l'objet de six

Un blanc qui subit le même traitement que les autres tubes, sans prise d'essai est incubé pour correction des

résultats.

Un témoin de digestibilité connu est introduit dans chaque série pour le contrôle de l'essai.

2") - **Dégradabilité intra-ruménale : méthode in sacco**
(ORSKOV 1980, DOREAU et al 1987, FALL 1988)

a) **Matériel**

- Animaux : trois taurillons donneurs de jus de rumen pour la méthode de Tilley-Terry et recevant le régime précédemment décrit.

- Sachets de nylon : ils sont confectionnés avec un tissu à pore régulier de 46 microns (1) Les sachets mesurant 10 * 15 cm sont soudés thermiquement et leur étanchéité contrôlée.

b) Mode opératoire

Les sachets de nylon scellés contenant la prise d'essai de 5 g d'échantillon broyé pour passer un tamis d'1 mm, sont mis en incubation dans le rumen des taurillons le matin une demi heure après le premier repas.

Trois échantillons avec six temps d'incubation chacun soit 18 sachets au total sont introduits en même temps dans le rumen.

Les sachets sont désincubés en simple au bout de 3, 6, 9, 24, 48 et 72 heures puis lavés par un massage sous le robinet jusqu'à ce que l'eau de lavage soit claire. ils sont ensuite séchés à l'étuve à 80°C.

La fraction immédiatement dégradable est évaluée par lavage d'un sachet contenant une prise d'essai non mise en incubation.

Deux essais ont été effectués sur trois bovins soit six répétitions par échantillon et temps d'incubation.

c) - Analyses chimiques

Les analyses faites sur le substrat et le résidu portent sur la matière sèche par dessiccation à l'étuve à 80°C et l'azote total par la technique de Kjeldahl (AFNOR 1976).

(1) Tissu nylon Ref. 120/50 Blutex-TRIPETTE et RENAUD France

d) - Expression des résultats

La dégradabilité théorique (DT) des aliments est fonction de leur temps (t) de séjour dans le rumen ainsi que de la vitesse de transit des petites particules (K). Le modèle de ORSKOV et MC DONALD (1977) a été appliqué:

$$D = a + b (1 - e^{-ct}) \text{ où } D = \text{dégradabilité mesurée au temps } t$$

a = fraction immédiatement dégradabile

b = fraction potentiellement dégradabile

c = vitesse de dégradation de la fraction b

$$DT = a + \frac{bc}{c+K} \text{ où } K = \text{vitesse de vidange du rumen} = 6 \times 100$$

UT- Dégradabilité théorique $\uparrow 100$

Les calculs ont été effectués pour la matière sèche et les matières azotées avec le logiciel STAT ITCF à l'aide du modèle mathématique monomoléculaire.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1") - Digestibilité in vitro des ligneux fourragers

a) Digestibilité de la matière sèche (DMS)

Les résultats obtenus sur une vingtaine de genres d'arbres ou d'arbustes fourragers figurent au tableau 1.

Ils ont été très variables d'une espèce ligneuse à une autre. En effet, sur 58 échantillons analysés, la digestibilité de la matière sèche (DMS) a été en moyenne $51.4 \pm 16.8 \%$ avec des extrêmes de 84 à 15 %.

Des différences ont été observées entre familles et genres d'une même espèce. L'âge et l'organe sont également

des facteurs de variation .

Comparaison des familles

Avec une DMS moyenne, supérieure à 70 p 100, les familles des *Asclepiadaceae*, *Balanitaceae* et *Euphorbiaceae* ont été les mieux digérées. *Mimosaceae*, *papilionaceae*, *Bombacaceae*, *Polygalaceae* et *Capparidaceae* ont eu une assez bonne DMS comprise entre 70 et 55 y 100, *Tiliaceae* et *Anacardiaceae* ont une digestibilité moyenne comprise entre 55 et 50 p 100. La DMS des *Cesalpiniaceae*, *Combretaceae* et *Rubiaceae* variant de 40 à 50 p 100 a été médiocre.

Cette classification n'est pas définitive car toutes les espèces n'ont pas été représentées au sein des familles décrites.

Comparaison des espèces : influence de l'âge et de l'organe.

Mimosaceae:

16 analyses ont porté sur le genre *Acacia* principale légumineuse fourragère de la famille des *Mimosaceae*.

Les gousses d'*Acacia albida* (67 p100) ont été en moyenne plus digestibles que leur feuilles (47 p100).

Les récoltes de gousses effectuées en début (janvier) et fin (Aout) de cycle ont eu des digestibilité voisines. Par contre les feuilles ont été sensibles à l'âge leur DMS ayant été de 57 et 43 p100 respectivement pour les récoltes de janvier et juin.

Les résultats de Dicko (1979) (d'après Le Houerou 1980) en ce qui concerne les feuilles et gousses d'*A. albida* sont de 53 et 50 p100 respectivement. Les premiers sont intermédiaires entre le début et la fin du cycle alors que pour les seconds nos résultats ont été plus élevés. Les dates de récolte n'ayant pas été mentionnées il est difficile d'interpréter ces différences.

Les jeunes pousses d'*Acacia seyal* ont eu une UMS proche de celle des feuilles alors qu'*Acacia sieberiana* a eu des valeurs peu différentes d'octobre à février, respectivement 31 et 38 p100

A. nilotica *A. tortilis* et *A. senegal* ont été très digestibles . Pour le premier les feuilles ont été mieux digérée contrairement au second,

Une meilleure valeur alimentaire des gousses d'*Acacia* est à l'avantage des éleveurs qui les exploitent, plus facilement que les feuilles dont; la collecte est plus difficile. Elles sont en faite plus destinées à l'amendement des sols lors de leur chute .

.Cesalpiniaceae:

Piliostigma reticulata et *Bauhinia rufescens* ont eu une DMS médiocre avec peu de différence entre gousses et feuilles pour cette dernière espèce. Des résultats supérieurs ont été rapportés par Dicko 1979 (D'après Le Houerou 1980) en ce qui concerne les gousses.

Les feuilles de *Cordyla pinnata* ont eu une digestibilité moyenne. Les récoltes de novembre ont eu une DMS supérieures à celles d'août.

.Papilionaceae:

Les feuilles de *Ptérocarpus erinaceus* ont eu une bonne DMS 61 p100.

.Autres familles:

Feuilles et gousses de *Ferethia canthioides* (Rubiaceae) ont eu des DMS voisines 43 t-t 47 p100.

Les feuilles de *Securinega virosa* (Euphorbiaceae) et celles de *Balanites aegyptiaca* (Balanitaceae) ont eu des DMS très élevées (> 70 p100). D'importantes variations ont cependant été observées entre des échantillons récoltés à la même période pour le premier et entre juillet et novembre pour le second. La place qu'elles occupent dans les écosystèmes sahéliens justifie la poursuite des analyses pour préciser l'origine de ces variations.

Tous les échantillons de Combretaceae ont eu une div médiocre comprise entre 28 et 43 p100, donc voisin du foin de brousses de saison sèche sauf *Combretum aculeatum* qui a atteint une DMS de 68 p100.

Calotropis procera (Asclepiadaceae) a eu une très bonne DMS (> 70 p100). Cette espèce a une nette tendance à l'expansion en zone sahélienne actuellement. Elle est de plus en plus appréciée par les petits ruminants sur pâturage. A l'âge, elle est consommée avec avidité par les moutons. Les problèmes d'intoxication, craints par les éleveurs, n'ont pas été observés à des niveaux de 200g sec par mouton par jour pendant trois mois (Fall 1989, résultats non publiés). Sa bonne teneur en azote à dégradabilité intraruminale élevées en fait un complément valorisable par les ruminants en zone sahélienne.

Chez les Bombacaceae tous les échantillons ont été récoltés au mois d'août. Leur DMS a été bonne: 56 p100 en moyenne pour *Adansonia digitata* et 66 p100 pour *Bombax costatum*.

Securicada longepedunculata (Polygalaceae) et, *Maerua angolensis* (Capparidaceae) figurent parmi les espèces les

mieux digérées DMS > 80 p100 à l'inverse, *Heeria insignis* (*Anacardiaceae*) a été très médiocre.

Au total les échantillons analysés ont mis en évidence une variabilité des résultats liées aux familles et aux espèces.

L'âge et l'organe n'ont pas été des critères de variation constants. Un plus grand nombre d'analyses devrait en expliquer la cause.

b) Digestibilité de la matière organique (DMO)

Elle a été inférieure à la DMS. Cela pourrait s'expliquer par le rôle négatif joué par l'ADF en particulier la lignine sur la digestion de la matière organique.

La DMO a eu les mêmes tendances de variation que la DMS. C'est ainsi que des valeurs très élevées ont été observées pour *Balanites aegyptiaca*, *Securinega virosa* et *Calotropis procera*.

Chez les *Acacia*, les gousses d'*A. albida* on eu une DMO moyenne (54 p100) alors que les feuilles ont été médiocres. Ces résultats ne reflètent pas l'excellente valeur énergétique (0.7 à 0.9 UF/kg) rapportée par Rivière (1978) en ce qui leur concerne.

Les feuilles d'*A. seyal* et celles d'*A. nilotica* ainsi que les gousses d'*A. tortilis* ont eu les DMO les plus élevées. Ces résultats confirment la bonne valeur énergétique des deux premiers. Pour le dernier d'importantes variations ont été observées entre feuilles et gousses récoltées à la même période (février-mars).

La DMO des *Cesalpiniaceae* (20 à 44 p100) est faible. Elles ne sont pas des sources d'énergie prioritaires contrairement à *Securinega virosa* qui est une espèce riche en matière organique digestible (DMO = 63 à 77 p100).

Les variations phénologiques sont difficiles à analyser. En effet la plupart des espèces décrites ont un cycle végétatif variable en fonction du site et de l'année. La température ne semble pas être un facteur significatif contrairement à la pluviométrie et sa répartition ainsi que la photopériode qui influent fortement sur la croissance et le cycle des ligneux (Grouzis et Sicot 1980).

Les récoltes d'échantillon doivent être accompagnées de commémoratifs complets décrivant le stade végétatif l'organe le site et l'année ainsi que le mode de conservation.

Des variations méthodologiques peuvent aussi être observées. Des difficultés inhérentes à la récolte des ligneux en quantités suffisantes limitent les possibilités d'application de la méthode *in vivo* qui fait références.

D'ailleurs il y'a très peu de résultat in vivo dans la bibliographie concernant les ligneux en notre connaissance. Ce protocole appliqué au LNERV a pour but de faire des progrès dans ce domaine en vue de faire une corrélation entre les méthodes in vivo et in vitro.

Selon HARRINGTON et WILSON (1980), les difficultés liées à la mise en oeuvre de la méthode in vivo (récolte de ligneux et coût élevé de l'essai in vivo qui n'est pas à l'abri des variations entre animaux) autorisent l'application de la méthode in vitro de Tilley-Terry aux ligneux dont la teneur en azote total ne constitue pas pour la plupart, un facteur limitant une bonne estimation de la digestibilité sauf si cet azote est presque indisponible, Cette méthode permet en outre de contourner la difficulté d'obtenir des niveaux d'ingestion suffisants.

Nos premiers résultats sont encore insuffisants en nombre et ne permettent pas l'analyse de variance. La classification proposée est provisoire.

2°) - Dégradabilité in sacco des ligneux fourragers

38 profils de dégradation de la matière sèche et de l'azote effectués sur 24 espèces figurent aux tableaux 2 et 3.

a) Dégradabilité de la matière sèche DegMS

C'est un critère intéressant d'appréciation de l'ingestibilité des aliments. En effet la vitesse de dégradation de la matière sèche dans le rumen est proportionnelle aux quantités ingestibles. Il faudrait cependant associer ce critère à la présence éventuelle de substances toxiques antinutritionnelles ou favorisantes de l'ingestion pouvant influencer sur l'appétabilité des espèces ligneuses.

La dégradabilité théorique (DT) de la matière sèche a été en moyenne de 56 p 100 avec des variations comprises entre 78 et 33 pour cent. Ces importantes variations semblent s'organiser en fonction de l'espèce, l'âge et l'organe de la plante. L'influence de sa composition chimique notamment sa teneur en facteurs antinutritionnels (lignine, silice, tanins) devrait être étudiée.

Influence de la famille et de l'espèce

La vitesse de dégradation (c) des **Mimosaceae** a été importante avec des valeurs les plus élevées pour les feuilles d **A. adansonii** et **A. senegal** puis les gousses d **A. seyal**, **A. albida** et **A. raddiana**. Les feuilles d **A. ataxacantha** ont eu une dégradation plus lente.

Cesalpiniaceae, **papilionaceae** et **Combretaceae** ont eu des vitesses de dégradation moyennes comprises entre 3 et 4 p100 tandis que **Bombacaceae** et **Tiliaceae** se sont vite dégradés, (c = 6 à 8 p100)

Les vitesses de dégradation les plus élevées ont été observées chez **Calotropis procera** (**Asclepiadaceae**) et **Securicadalongepedunculata**. Cela explique leur bonne **appetabilité**. Distribuée comme complément ces espèces ont été rapidement consommées par les ovins, Une distribution ad libitum pourrait préciser leur ingestibilité et la présence éventuelle de substances **toxiques**.

Boscia senegalensis (**Capparidaceae**) présente une bonne **dégradabilité** potentielle (a t b = 78 p100). Sa vitesse de **dégradation** a été moyenne. Les **jeunes feuilles** sont cependant peu **appâtées** alors que les **feuilles âgées** sont **consommées** par les petits ruminants. Une **substance antinutritionnelle** est à **rechercher** pour expliquer ces changements d'**appetabilité**.

b) **Dégradabilité des matières azotées**

Les **dégradabilités** observées à 48h d'incubation ont été **globalement plus élevées** que celles décrites par **KONE** (1987) pour la **paille de riz**, **A. ataxacantha**, **A. albida** et **A. adansonii**, plus faibles pour **C. nigricana** et très proches pour **piliostigma reticulata** (cf tableau 4). Ces différences pourraient être expliquées par les facteurs de variation déjà cités mais aussi par des conditions de manipulation non identiques (**échantillon**, **Espèce animale**, **race**, **régime alimentaire**, **tissu nylon**, **environnement**).

La teneur moyenne en MAT a été de 14 + 4 p100 de la **matière sèche**. Sa DT a varié de **24 à 91** avec une moyenne de 61 p100.

Les amplitudes de variation de la vitesse de dégradation (c) et de la **dégradabilité** immédiate des MAT (a) ont été très fortes. Elles constituent cependant des critères de **classification** très importants car elles déterminent les conditions de **disponibilité** des nutriments dans les **préestomacs**. En effet, certains ligneux à dégradation rapide

comme *Boscia* ou *Calotropis* devraient engendrer une élévation rapide du taux d'ammoniaque dans le rumen. Ils seront donc plus indiqués pour la supplémentation des fourrages pauvres.

* Particularité des familles

Les **Polygalaceae**, **Bombacaceae** et **Aclepiadaceae** ont des matières azotées très dégradables (DT > 70 p 100).

Légumineuses, **Tiliaceae** et **Capparidaceae** ont eu une dégradabilité de l'azote moyenne (40 < DT < 70 p 100) tandis que les **Combretaceae** (sauf *C. glutinosum*) et **Anacardiaceae** ont en majorité des dégradabilités faibles

* Influence des espèces

Chez les **Mimosaceae**, les gousses d'*A. albida* puis les feuilles d'*A. senegal* ont eu une vitesse de dégradation plus élevée alors que les jeunes pousses d'*A. albida* et les fruits d'*A. raddiana* ont une DT supérieure, une teneur en MAT non négligeable (11 et 18 p100 respectivement) mais une vitesse de dégradation plus faible.

Les feuilles d'*A. ataxacantha*, *A. sieberiana* et *A. seyal* ont eu une DT et une vitesse de dégradation les plus faibles. Si le profil de dégradation du premier est médiocre en général les deuxième et troisième ont une bonne DegrMS. Cette indisponibilité de l'azote est explicable par une teneur en lignine très élevée chez les ligneux (Koné 1987) et surtout un fort pourcentage de l'azote bloqué dans l'ADF (NADE). En particulier pour *A. seyal* **Diagayete (1981)** signale des taux de 11 p100 de NADE, supérieurs à la moyenne (5.6 p100) des espèces qu'il a étudiées.

Parmi les **Combretaceae**, *C. glutinosum* a eu la DT la plus forte. *C. nigricans* et *A. leiocarpus* ont été peu dégradables en dépit de leur teneur en MAT plus élevée que les autres espèces

Bauhinia rufescens (**Cesalpiniaceae**) a eu une DT assez élevée supérieure à 60 p100

Bombax costatum et *Adansonia digitata* (**Bombacaceae**), *Calotropis procera* (**Asclepiadaceae**) ainsi que *Grewia bicolor* (**Tiliaceae**) et *Boscia senegalensis* (**Capparidaceae**) ont été les meilleures avec une dégradabilité à 72h d'incubation supérieure à 90 p100, une vitesse de dégradation comprise entre 4 et 11 p100, une dégradabilité immédiate allant de 40 p100 et une teneur en MAT de 12 à 23 p100. Des essais in vivo sont en cours pour mieux préciser leur valeur alimentaire.

c) Relations entre dégradabilités Theorique et temps d'incubation

DT a été bien expliquée par la dégradabilité mesurée à 9 h. d'incubation ($P \leq 0.05$) qui semble être un bon indicateur de la dégradation intraruménale des ligneux.

$$y_1 = 0.97 x_1 + 6.87 \quad N = 15 \quad R = 0.98 \quad SE = 2.3$$

$$y_2 = 0.88 x_2 + 13.4 \quad N = 12 \quad R = 0.96 \quad SE = 5.7$$

Avec x_1 = dégradabilité de la matière sèche à 9 h

y_1 = DT matière sèche

x_2 = Dégradabilité des MAT à 9 h.

y_2 = DT des MAT

Une confirmation de ces équations par un nombre plus important d'observations, simplifierait l'étude de la cinétique de dégradation intraruménale des ligneux.

CONCLUSION

L'étude de l'utilisation digestive des ligneux fourragers par les ruminants a mis en évidence une grande dispersion des résultats selon les espèces, l'âge et l'organe.

Si les ligneux peuvent être riches en énergie brute et en azote, l'utilisation digestive des matières organiques et azotée peut être médiocre à certains stades de développement et pour certains organes.

Un plus grand nombre d'analyse est nécessaire pour préciser ces variations et améliorer la sélection des espèces les plus performantes.

Notons cependant une concordance des résultats in vitro et in situ quant à la tonne digestibilité d'*A. nilotica*, *A. seyal* et *A. tortilis* (Mimocaceae), *Calotropis procera* (Asclepiadaceae), *Boscia senegalensis* (Capparidaceae), *Securicada longepeduncula* (Polygalaceae), *Adansonia digitata* et *Bombax costatum* (Bombacaceae).

TABEAU 1 : DIGESTIBILITE IN VITRO DES LIGNEUX
1^{er} RESULTATS

ECHANTILLONS	DATE DE RECOLTE	DIGESTIBILITE IN VITRO	
		DMS p 100	DMO p 100
<u>Mimosa</u>			
<i>Acacia albid</i> gousses	août	61.1	54.5
<i>Acacia albid</i> feuilles	août	39.3	30.6
<i>Acacia albid</i> feuilles	août	45.9	37.6
<i>Acacia albid</i> feuilles	janvier	56.7	44.2
<i>Acacia albid</i> gousses	janvier	69.0	57.2
<i>Acacia seyal</i> feuilles	août	49.1	41.2
<i>Acacia seyal</i> jeunes pousses	mars	59.5	49.7
<i>Acacia seyal</i> feuilles		67.2	59.8 -
<i>Acacia ataxacantha</i> feuilles		25.8	15.9
<i>Acacia nilotica</i> gousses		61.5,	51.0
<i>Acacia nilotica</i> feuilles	février	77.6	68.9 -
<i>Acacia sieberiana</i> feuilles	octobre	31.2	22.2
<i>Acacia sieberiana</i> feuilles	février	38.5	25.3
<i>Acacia tortilis</i> gousses	mars	74.4	67.5 -
<i>Acacia tortilis</i> feuilles	février	56.7	44.3
<i>Acacia senegal</i> gousses	mars	64.3	56.5
<u>Conspiciosa</u>			
<i>Piliostigma reticulata</i> jeunes pousses	août	29.2	20.5
<i>Bauhinia rufescens</i> feuilles	août	39.1	31.0
<i>Bauhinia rufescens</i> gousses		35.6	25.6
<i>Bauhinia rufescens</i> gousses		42.5	33.7
<i>Bauhinia rufescens</i> feuilles	août	44.9	37.0
<i>Conyza pinnata</i> feuilles	août	42.6	34.8
<i>Conyza pinnata</i> feuilles	novembre	53.4	43.8

ND = Non disponible

TABLEAU 1 : DIGESTIBILITE IN VITRO DES LIGNEUX FOURRAGERS (Suite)

<u>Rubiaceae</u>					
<i>Ferethia canthioides</i>	feuilles	août	46.6	37.1	
<i>Ferethia apodanthera</i>	feuilles		42.5	36.1	
<u>Ebenaceae</u>					
<i>Diospyros nespiliformis</i>	feuilles	août	25.8	15.3	
<u>Euphorbiaceae</u>					
<i>Securinega virosa</i>	feuilles	août	62.9	62.7	
<i>Securinega virosa</i>	feuilles	août	84.6	76.9	
<u>Balanitaceae</u>					
<i>Balanites aegyptiaca</i>	feuilles	novembre	65.4	60.4	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	feuilles	juillet	70.3	72.3	
<u>Anacardiaceae</u>					
<i>Sclerocarya birrea</i>	feuilles		55.7	43.6	
<i>Sclerocarya birrea</i>	feuilles		50.6	37.9	
<u>Asclepiadaceae</u>					
<i>Calotropis procera</i>	fleurs		86.1	84.2	
<i>Calotropis procera</i>	feuilles		72.1	68.1	
<u>Anacardiaceae</u>					
<i>Heteria insignis</i>	jeunes pousses	août	31.1	22.6	
<i>Heteria insignis</i>	feuilles	août	29.3	21.3	
<i>Heteria insignis</i>	feuilles	août	37.0	28.4	
<i>Heteria insignis</i>	feuilles	juillet	35.0	26.4	

TABLEAU 1 : DIGESTIBILITE IN VITRO DES LIGNEUX - 1^{er} RESULTATS (Suite et fin)

<u>Papilionaceae</u>				
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	feuilles	août	61.4	53.0
<u>Combretaceae</u>				
<i>Combretum nigricans</i>	jeunes pousses	août	35.1	26.5
<i>Combretum nigricans</i>	feuilles	février	39	29.7
<i>Combretum nigricans</i>	feuilles	août	27.9	19.7
<i>Combretum glutinosum</i>	feuilles	août	35.3	27.9
<i>Combretum glutinosum</i>	feuilles	août	35.7	26.2
<i>Combretum aculeatum</i>	feuilles		68	60.6
<i>Combretum aculeatum</i>	feuilles		68.2	56.5
<i>Guiera senegalensis</i>	feuilles		37.1	29.3
<i>Guiera senegalensis</i>	feuilles		42.7	34
<i>Anogeïnus leiocarpus</i>		août	29.7	20.4
<u>Tiliaceae</u>				
<i>Grewia bicolor</i>	feuilles	août	57.8	49.9
<i>Grewia bicolor</i>	fruits		51.2	42.6
<i>Grewia bicolor</i>	fruit5		46.4	38.5
<u>Bombacaceae</u>				
<i>Adansonia digitata</i>	feuilles	août	57.9	50.3
<i>Adansonia digitata</i>	feuilles	août	54.1	44.2
<i>Bombax costatum</i>	feuilles	août	66.5	55.3
<u>Polypgalaceae</u>				
<i>Commicada longepedunculata</i>	jeunes pousses	août	66.3	62.6
<u>Lapparidaceae</u>				
<i>Ioscia senegalensis</i>	fruits	février	49.9	43
<i>laenia angolensis</i>	feuilles		00.9	68.6

TABLEAU 2 - CINETIQUE DE DEGRADATION DE LA MATIERE SECHE-DE QUELQUES ECHANTILLONS DE LIGNEUX FOURRAGERS. (Suite)

MOMBACACEAE	<i>Bombax costatum</i>	feuilles	1			65.E	85.3	85.2	86.7	59.7	27.1	6.4	73
	<i>Adansonia digitata</i>	jeunes pousses	1				74.7	34.9	87.E	42.3	44.3	3.0	34
	<i>Adansonia digitata</i>	fruits	1			69.2	84.E	85.7	07.è	55.3	32.2	7.6	73
MELIACEAE	<i>Grewia bicolor</i>	jeunes pousses	1			44.2	67.4	76.8	79.8	20.7	58.5	3.4	50
	<i>Grewia bicolor</i>	feuilles	1				58.0	71.6	75.6			-	-
MUBIACEAE	<i>Ferethia canthioides</i>		1					67.0				-	-
MISLEPIADACEAE	<i>Calotropis procera</i>	écorce	1					16.4				-	-
	" "	feuilles	2	57.3	72.2		87.8	96.0	97.6	47.1	49.6	3.5	75
	" "	fruits	1	46.4	56.5		84.0	90.0	93.4	33.E	59.1	3.1	56
MOLYDALACEAE	<i>Securicada longepedunculata</i>	jeunes pousses	1				89.0	90.3	91.7	57.3	34.4	3.5	77
MAPPARIDACEAE	<i>Boscia senegalensis</i>	feuilles	2				63.3	66.7	79.0	47.i	31.1	2.9	53
ANACARDIACEAE	<i>Eeria insignis</i>	jeunes pousses	1			40.6	50.9	53.0	66.5	38.3	28.0	1.8	45

TABLEAU 3 : DEGRADABILITE INTRARUMINALE DES MATIERES AZOTEES DES LIGNEUX - 1^{er} RESULTATS

FAMILLES	GENRE - ESPECE	ORGANE	N	DEGRADABILITE MESUREE AU TEMPS t										P 100	D	P 100	F	100	C	M1
				3 h	6 h	9 h	24 h	48 h	72 h	a	D	P 100	F							
MIMOSACEAE	<i>Acacia sieberiana</i>	feuilles	1	28.2	-	30.1	45.4	74.4	-	22.4	52.1	2.2	34.4	137.0						
	" <i>seyal</i>	jeunes pousses	1	-	-	27.4	46.0	55.0	61.3	26.0	46.0	2.4	39.3	175.0						
	" <i>albida</i>	jeunes pousses	1	-	-	70.1	78.8	85.5	-	61.7	23.8	5.6	73.2	190.0						
	" <i>albida</i>	feuilles	2	29.5	39.4	20.4	44.6	52.9	59.9	25.0	36.0	3.3	39.7	156.0						
	" <i>albida</i>	gousses	1	50.1	60.2	-	69.5	71.5	-	53.9	18.5	5.0	63.2	144.0						
	" <i>adansoni</i>	feuilles	1	23.2	28.2	-	83.7	84.7	87.8	32.0	52.2	5.8	56.2	137.0						
	" <i>adansoni</i>	fruits	2	40.2	43.1	53.1	70.9	78.3	82.9	45.2	14.3	1.3	47.9	135.0						
	" <i>ataacantha</i>	feuilles	1	46.5	-	47.9	48.8	49.8	59.6	15.8	73	10.7	67.0	108.0						
	" <i>sengal</i>	feuilles	1	38.3	48.8	-	86.7	88.8	89.8	40.9	40.9	7.4	71.0	203.0						
	" <i>radiana</i>	fruits	1	58.7	60.4	-	84.7	87.5	89.4	45.5	40.9	7.4	71.0	181.0						
COMBRETACEAE	<i>Combretum glutinosum</i>	feuilles	2	55.0	60.0	-	68.1	79.9	83.2	65	13.7	4.6	71.8	91.0						
	" <i>nigricans</i>	feuilles	1	-	-	-	48.3	52.8	56.9	-	-	-	135.0							
	" <i>nigricans</i>	jeunes pousses	1	42.5	43.2	-	46	49.4	56.4	40.7	15.7	2.9	45.7	195.0						
ESALPINIACEAE	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	jeunes pousses	1	18.4	21.9	22.0	27.7	41.8	54	13.6	40	2.3	24.4	140.0						
	<i>Gutierrezia senegalensis</i>	feuilles	1	-	-	-	-	44.2	-	-	-	-	72.0							
	<i>Ptilostigma reticulata</i>	feuilles	1	-	-	-	29.4	34.9	44.8	-	-	-	169.0							
MELIACIACEAE	"	jeunes pousses	1	-	-	49.1	-	53.1	56.7	-	-	-	145.0							
	" sp	feuilles	1	-	-	-	37.2	44.2	42.1	-	-	-	143.0							
	<i>Santiria rufoescens</i>	jeunes pousses	1	46.5	50.3	-	84.5	74.5	81.5	43.3	44.5	2.6	67.3	175.8						
BOMBACACEAE	<i>Boerhaavia costatum</i>	feuilles	1	54.7	57.1	62.0	66.5	-	-	43.5	13.5	8.8	64.8	185.0						
	<i>Adansonia digitata</i>	jeunes pousses	1	76.0	-	82.0	91.9	94.3	95.0	73.4	22.1	7.6	86.2	149.0						
MIMOSACEAE	"	fruit	1	87.4	88.6	92.1	94.7	94.7	95.5	54.3	11.4	10.0	64.4	154.0						
	"	jeunes pousses	1	-	-	65.3	73.3	82.0	91.4	64.7	26.6	2.0	74.5	165.0						
MIMOSACEAE	<i>Gravata bicolor</i>	jeunes pousses	1	45.4	50.5	51.6	72.4	83.5	91.6	39.0	55.7	4.21	54.2	232.5						
	<i>Gravata bicolor</i>	feuilles	1	-	-	-	52.3	55.0	-	-	-	-	120.0							

TABLEAU 3 : DEGRADABILITE INTRARUMINALE DES MATIERES AZOTEES DES LIGNEUX - 1^{ers} RESULTATS

RUBIACEAE	<i>Ferethia canthioides</i>	feuilles	1	-	-	-	-	68.8	-	-	-	-	-	138
ASCLEPIADACEAE	<i>Calotropis procera</i>	feuilles	1	60.6	62.4	-	94.9	97.9	93.9	-	-	-	62.5	174
	"	fruits	1	60.6	65.2	-	86.9	95.5	95.5	52.5	43.9	6.3	75.3	125
	"	écorce	1	-	-	-	-	31.1	-	-	-	-	-	79
POLYGALACEAE	<i>Securicada longepedunculata</i>	feuilles	1	65.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106
CAPPARIDACEAE	<i>Boscia senegalensis</i>	feuilles	2	-	-	-	89.5	89.8	92.4	75.1	15.3	11.0	65.1	204
ANACARDIACEAE	<i>Eria insignis</i>	feuilles	2	-	-	28.9	51.5	49.3	66.3	34.3	31.9	1.8	41.6	116

3 6 7 24 48 72 ↓

Moyenne

50.7 144

Ecart - type

17.3 ±42

Extrêmes

24 - 91 72.2

a = fraction rapidement dégradable

b = fraction à dégradation lente

c = vitesse de dégradation

MAT = matière azotée totale.

DT = dégradabilité théorique

TABLEAU 4 : DEGRADABILITE DES MAT DE LIGNEUX (p 100)

A 48 H. D'INCUBATION - COMPARAISON DES RESULTATS

SOURCES		KONE, 1987	FALL, 1989
LIGNEUX			
Acacia adansonii	feuilles	75,5	84,7
Acacia albida	jeunes pousses	91	86
Acacia albida	feuilles	20	53
Acacia ataxacantha	feuilles	22,5	49,6
Acacia seyal	feuilles	81,6	55,8
Boscia senegalensis	fruits	91,7	
Boscia senegalensis	feuilles		89,8
Bauhinia rufescens	jeunes pousses	82-75,4	74,4
Combretum nigricans	feuilles	66,1	52,8-49,4
Piliostigma reticulata	feuilles	34	34,9-53,1

RESUME

Pour évaluer l'utilisation digestive de ligneux fourragers disponibles sur pâturages naturels au Sénégal, leur digestibilité in vitro (méthode de Tilley-Terry) et, dégradabilité intra-ruménale (méthode in sacco) ont été effectuées.

Sur 58 échantillons analysés in vitro, la digestibilité de la matière sèche a atteint une valeur moyenne de 51 p 100, avec des extrêmes de 88 et 26 p 100 ; celle de la matière organique a varié de 84 à 15 avec une moyenne de 42 p 100.

38 profils de dégradation intra-ruménale ont été réalisés sur 24 espèces. La dégradabilité moyenne des matières azotées et de la matière sèche ont été respectivement de 61 et 51 p 100.

Des facteurs de variation liée à l'espèce, l'organe et l'âge ont été observés.

Une hiérarchisation provisoire des espèces étudiées a été proposée.

MOTS CLES

Ligneux fourragers, ruminants, digestibilité in vitro, dégradabilité in sacco, sélection d'espèces performantes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 AFNOR 1976 Recueil des méthodes d'analyse des Communautés Européennes.
BIPEA. Paris Septembre 1976.
- 2 - DIAGAYETE (M , Untersuchungen zur eiweiterung der Kenntnisse über den Futterwert West Africaischer Futterpflanzen.
Diplomagraringenieur. Universität Hohenheim 1981
- 3 - DIAGAYETE (M.), CHAPOUTOT (F.)
• Méthode de mesure de la dégradabilité in situ de l'azote des aliments dans le rumen
Bull. Tech. CRZV Theix INRA 1987 : pp 5 - 7.
- 4 FALL - (S.T.) - Utilisation digestive par les ruminants domestiques de ligneux fourragers disponibles au Sénégal. Methodologie et premiers résultats. Dakar LNERV 1988
Rapport Technique ISRA N° 59/AL.NUT. : 80 p.
- 5 - FALL (S.T.) Utilisation d'Acacia albida et de Calotropis procera pour améliorer la ration des petits ruminants au Sénégal. In : R.T.Wilson and A. Melaku ed. 1989 African small ruminant research and development. Addis Abeba ILCA pp 155-167
- 6 GROUZIE (M) et SICOT (M) - A method for the phenological study of browse population in the sahel: the influence of some ecological factors.
In: H.N.Le Houerou ed. 1980 Browse in Africa: the Current stage of knowledge. Addis Abeba ILCA pp 233-240
- 7 GUERIN (H) Alimentation des ruminants domestiques sur pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudaniens étude méthodologique dans la région du ferlo au Sénégal.
Thèse Doct. Ingénieur Agronome. ENSAM 1987
Montpellier. 211p
- 8 GUERIN (H), RICHARD (D), FRIOT (D), MBAYE N Les choix alimentaires des bovins et ovins sur pâturage sahélien. Rapport Technique ISRA-LNERV Dakar ref No 49 Ali.Nut Fev 1985

- 9 HARRINGTON(G) et WILSON (A.D) Method of measuring secondary production from browse.
In: Le Houerou ed. ILCA Addis Abeba 1980, Browse in Africa : the current stage of knowledge.
pp 255-260
- 10-KONE (A R.) . Contribution a l'étude de la valeur nutritive des ligneux.
Mémoire D.E.A Fac Science Univ Paris VI 1984
- 11 KONE (A.R.) Valeur nutritive des ligneux fourragers des zones sahéliennes et soudanaises d'Afrique Occidentale : Recherche d'une méthode simple d'estimation de la digestibilité et de la valeur azotée.
Thèse Doct. 3ème cycle Univ. Paris VI Déc. 1987
150 p.
- 12 LAMPREY (H.F.), HERLOCKER (D.J.), FIELD (C.R.)
Report on the stage of knowledge on browse in East Africa in 1980.
In : H .N. LE HOUEYOU ed 1980 Browse in Africa , the current stage of knowledge Addis Abeba ILCA pp. 33-54
- 13 LEHOUEYOU(H . N.) Chemical composition and nutritive value of browse in tropical West Africa.
In H.N. LE HOUEYOU ed 1980 Browse in Africa.the current stage of knowledge Addis Abeba ILCA pp 261-289
- 14 Mc LEOD Plant tannins-Their rôle on forage quality.
Nutr, Abstr. Review 1974, vol 44 (11):803-815
- 15 ORSKOV (E.R.) - The use of nylon tag technique for the svaluation of feedstuffs .
Trop. Anim. Prod. 1980,(5): 195-213.
- 16 REED (J.D.),HOVARTH (P.J.),ALLEN (M.S.),VAN SOEST (F.J.)
- Gravimetric Determination of soluble Phenolics including Tannins from leaves by precipitation with trivalent Ytterbium
J. Sci. Food Agric. 1985,(36):255-261
- 17 RIVIERE (R.) 1978 Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.
Paris Minist&re de la Coopération 1978 Coll

Manuel et précis d'élevage. N°9

18 - TILLEY (J.M.A.) et TERBY (R.A.) - A two stage
technique for the in vitro digestion of forage
crops
J. Brit. Grassl Soc. 1963 (18): 104.107

REMERCIEMENTS

L'auteur exprime sa gratitude à D. Friot pour sa
contribution au traitement des données.

Ce travail a été mené avec l'appui financier
de la Fondation Internationale pour la Science
FIS Bourse B/1107-2