

ZU0000027

Agrostologie 2

O/C

2

PROBLEMES POSES PAR L'UTILISATION DES ESPECES LIGNEUSES DANS L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES SENEGALAIS EN ZONE D'ELEVAGE EXTENSIF

A. K. Diallo

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE
RECHERCHES VETERINAIRES, B. P. 2057, DAKAR, SENEGAL

PROBLEMS POSED BY THE USE OF WOODY
SPECIES IN FEEDING OF DOMESTIC ANIMALS
IN THE EXTENSIVE REARING ZONE

Summary

In tropical Africa, and more particularly in the Sahelian Zone, woody species play a very important part in food intake of livestock in the dry season. They supply nutritive elements which are vital for the survival of the animals at the time when grass is completely dry and provides only poor quality feed.

But utilisation of woody species in this zone which is dominated by extensive cattle raising poses some important problems among which the following may be mentioned:

- *Degradation of the vegetation, which in some areas produces real desert conditions.*
- *The necessity to list the best forage species which can be used in reforestation operations.*
- *The need for research workers to work out a method which will allow for the inclusion when calculating the yield of natural grazing, of the contribution from woody species. This is so that we may have a more correct idea of the carrying capacity of these pastures.*

In Senegal various steps are being taken to improve the feeding of cattle in the pastoral zone:

— *Important agrostological studies are carried out for the purpose of determining the potentials of natural pastures.*

— *A fire protection network has been established and fire-fighting teams organized to combat fires.*

— *A policy of rural water development is followed before embarking on the settlement of pastoralists.*

RESUME

En Afrique tropicale, et plus particulièrement dans la zone sahéenne, les espèces ligneuses jouent un rôle très important dans l'alimentation du bétail pendant la saison sèche. Elles apportent les éléments nutritifs indispensables à la survie des animaux au moment où l'herbe complètement **desseché** ne fournit qu'un aliment de qualité médiocre.

Mais l'utilisation des espèces ligneuses, dans cette zone où domine l'élevage extensif, pose d'importants **problèmes** parmi lesquels il faut citer:

- La **dégradation** de la flore, qui conduit dans certaines régions à une véritable désertification.
- La nécessité d'inventorier les meilleures espèces fourragères pouvant être utilisées dans les opérations **de** reboisement.

- La **nécessité** pour les chercheurs de mettre au point une méthodologie permettant d'**inclure** dans 'le calcul du rendement des **parcours** naturels, l'apport des **espèces** ligneuses, et ceci afin d'avoir une Idée plus juste de la capacité de charge de ces parcours.

Au **Sénégal** diverses actions sont entreprises pour améliorer l'alimentation du bétail en zone pastorale:

D'importantes études agrostologiques sont menées afin de connaître les potentialités des pâturages naturels,

Un réseau de pare feu a été mis en place, et des équipes d'intervention **organisées** pour lutter contre les feux,

Une politique d'**hydraulique** pastorale devant déboucher sur une sédentarisation des pasteurs est poursuivie.

I. GENERALITES

L'**élevage** au Sénégal est du type extensif comme dans la **quasi-totalité** des états intertropicaux d'**Afrique**. L'alimentation animale est presque **exclusive**ment basée sur l'utilisation des pâturages naturels constitués par la végétation spontanée.

- **2.477.000** bovins
- 2.448.000 ovins et caprins
- 189.000 **équins**
- 167.000 asins
- 11.000 chameaux

Toute action tendant à développer la production de ce cheptel doit être nécessairement menée à deux niveaux:

- au niveau de l'animal
 - sur le milieu dans lequel vit cet animal.
- L'action sur l'animal a débuté au Sénégal par la lutte contre les grandes épizooties qui a constitué pendant longtemps l'unique intervention vétérinaire en milieu pastoral. Cette intervention a permis de disposer actuellement d'un troupeau national plus sain et plus important.
 - Les recherches zootechniques poursuivies depuis des années au Centre de recherches Zootechniques de Dahra, situé dans la zone sylvo-pastorale du Djoloff ont débouché sur une meilleure connaissance des aptitudes génétiques du zébu Gobra. La diffusion, par ce centre, de géniteurs en zone pastorale, entreprise depuis quelques années, constitue les premiers actes vers l'**amélioration** de la qualité du cheptel national.
 - Cette diffusion de géniteurs est précédée par une action sur le milieu, visant à mettre à la disposition des animaux un stock fourrager plus important, par l'ouverture de nouveaux pâturages rendue possible grâce à l'implantation d'un réseau de forages pastoraux dont le nombre est passé de 54 en 1955, à 62 en 1968. Douze puits en zone soudanienne et 33 forages-puits dans la zone sylvo-pastorale **prévus** dans le **III^e** plan quadriennal, **complèteront** ce réseau et permettront une meilleure utilisation de ces pâturages,

TABLEAU No. 1

Effectif du cheptel en **1967**
(Estimations du Service de **l'Elevage**)

Régions	Bovins	Ovins/Caprins	Cheveaux	Anes	Chameaux
Cap-Vert	14.000	13.000	600	100	—
Casamance	325.600	256.500	200	4.000	—
Diourbel	507.600	621.000	106.000	87.600	7.300
Fleuve	868.600	932.800	19.700	43.900	3.300
Sénégal oriental	281.500	128.800	1.120	4.200	—
Sine Saloum	350.000	313.000	41.900	14.700	—
Thies	130.000	183.000	19.200	12.300	430
Totaux arrondis	2.477.000	2.448.000	189.000	167.000	11.000

— Cette politique d'hydraulique pastorale est menée parallèlement à la lutte contre les feux de brousse qui dévastent chaque année, d'octobre à juin, le stock fourrager dont dispose le cheptel dans la zone sylvo-pastorale. L'ouverture d'un réseau de pare-feu de 3500 km et la création d'une brigade d'intervention basée à Linguère, ont eu pour effet de limiter l'action dévastatrice des feux. Pour rendre plus efficace cette lutte, le Service des Eaux et Forêts a prévu de compléter ce réseau par la construction de 3000 km de pare feu large de 6 m.

Une vaste campagne d'information est également menée par le Service d'Animation en direction des paysans, groupés depuis deux ans en brigades villageoises de lutte contre les feux de brousse.

— Dans le domaine de la recherche, un programme important est poursuivi par agrostologues et nutritionnistes en vue de connaître la valeur de nos pâturages naturels, et le comportement alimentaire du bétail.

Des résultats importants ont été obtenus. C'est ainsi que dans le domaine nutritionnel, les recherches ont permis de déceler une aphosphorose importante qui sévit plus particulièrement en saison sèche dans la zone sylvo-pastorale. Cette carence nutritionnelle étant étroitement liée à l'extrême pauvreté en phosphore du Fourrage sec et des eaux de forage.

En matière d'Agrostologie, les études poursuivies depuis 1966 ont rendu possible l'établissement de cartes de pâturages couvrant une superficie de plus de 45.000 km² intéressant aussi bien la zone sahélienne que la zone soudanienne, 50.000 km² de parcours en cours d'étude porteront à la fin du III^e plan quadriennal la superficie étudiée à plus de 95.000 km² représentant presque la moitié de celle du territoire national estimée à 210.000 km².

Ces importantes recherches agrostologiques vont déboucher sur une définition des différents groupements végétaux et sur une connaissance générale de leur valeur alimentaire. *Des études plus approfondies seront nécessaires pour une meilleure connaissance de la flore des régions tropicales. Ces études impliquant une collaboration étroite entre les chercheurs travaillant dans ces régions.*

Des recherches complémentaires devront être également entreprises en vue d'une meilleure évaluation des possibilités de charge de nos pâturages naturels. Le calcul du rendement et de la valeur fourragère de ces pâturages étant, souvent fait, compte non tenu des espèces ligneuses appetées par le bétail, or l'importance de la strate ligneuse, bien que variant d'une zone à l'autre, est habituellement soulignée par les chercheurs, surtout lorsqu'ils ont travaillé en zone sahélienne. En effet c'est dans cette zone, et surtout pendant la saison sèche, que l'importance du "pâturage aérien" prend une ampleur qui ne manque pas d'attirer l'attention des agrostologues.

Mosnier (1967) en étudiant les pâturages naturels de la région de Gallayel située en zone sahélienne reconnaît que si "l'on ne tient compte que de la strate herbacée, seuls les besoins d'entretien d'énergie de l'UBT sont couverts en saison sèche — époque pendant laquelle les animaux effectuent de longs déplacements à la recherche d'une nourriture suffisante. Il fait remarquer que "certains parcours sont valorisés par la présence dans la strate arborée d'espèces susceptibles, par leur feuillage et leurs fruits de fournir un aliment d'excellente qualité: c'est le cas de l'*Acacia raddiana* dont les fruits très appetés par les animaux ont une bonne valeur fourragère estimée à 0,88 UF/kg et 143 g/kg".

Fotius et Valenza (1966) soulignent eux aussi au Sénégal Oriental "l'importance de ces pâturages aériens surtout sur les parcours où dominant dans la strate herbacée les espèces annuelles". Ils reconnaissent que "les ligneux fournissent en saison sèche des quantités appréciables de matières azotées et énergétiques, mais "que l'évaluation de ces quantités pose des problèmes nombreux et pratiquement insolubles compte tenu surtout du temps relativement court qui leur était imparti. Ils sont cependant convaincu que "quelque soit la quantité de feuilles, jeunes tiges ou fruits consommés, l'apport azoté est loin d'être négligeable et permet aux animaux de supporter sans trop de difficultés les rigueurs de la saison sèche et d'attendre le retour d'une verte de bonne valeur".

Les mêmes observations ont été faites en différents points du Sénégal: En Casamance par G. Boudet (1970), dans la delta du Sénégal par J. Audru (1966) et au Sénégal Oriental par A. Diallo (1968).

II. ETUDE DES ESPECES LIGNEUSES FOURRAGERES RECOLTEES AU SENEGAL

A. Importance de ces espèces fourragères

Plus d'une soixantaine d'espèces ligneuses fourragères réparties entre 27 familles sont actuellement connues au Sénégal, leur appétabilité varie avec:

- 1° — L'espèce animale
- 2° — La zone climatique
- 3° — La saison
- 4° — Le stade végétatif des plantes
- 5° — L'accoutumance des animaux au milieu végétal ambiant

Le tableau no. 2 indique pour chaque plante:

- 1° — L'appétabilité
- 2° — L'espèce animale
- 3° — La partie de la plante effectivement consommée

TABLEAU No. 2

Appétabilité de quelques espèces ligneuses

Nom scientifique	Famille	Appétabilité	Espèce Animales	Parties consom.
— Acacia albida Del	Mimosaceae	TA	ts aux	f. fr.
— Acacia ataxacantha DC	"	P A - A	ts aux	fv. fr.
Acacia macrostachya Reich ex Beuter	"	A	B o	f. fr.
Acacia nilotica (L) Willd ex Del var. adamsonii (Guill et Perr) O. Ktze	"	'A	ts aux	f. fr.
Acacia nilotica (L) Willd ex Del var. tomentosa (Beuth) A.F. Hill	"	A	ts aux	f. fr.
Acacia raddiana Savi	"	TA	ts aux	fv. fr.
Acacia senegal (Linn) Willd	"	A	ts aux	fr.
Acacia seyal Del	"	A		fr.
Acacia sieberiana DC	"	A		fv. fr.
Anogeissus leiocarpus (DC) Guill et Perr	Combretaceae	A	B o	jf. jr.
Avicennia africana P de B	Avicenniaceae	A	ts aux	jf.
Balanites aegyptiaca (L) Del	Zygophyllaceae	A	ts aux	f. fr.
Bauhinia rufescens Lam	Caesalpiniaceae	A	ts aux	f. fr.
Bombax costatum Pellgr et Wuill	Bombacaeae	A	B o	fl.
Boscia angustifolia A. Rich	Capparidaceae	PA	ts anx	f. c.
Boscia senegalensis (Pers) Lam ex Perr	"	PA. A	ts anx	f. fr.
Cadaba farinosa Forsk	"	TA	ov, cap	f. fr. fl.
Capparis corymbosa Lam	"	A	cha	f. fr.
Cocculus pendulus (J.R et G. Forst) Diels	Menispermaceae	A	ts anx	fr.
Combretum aculeatum Vent.	Combataceae	TA	ts anx	fv. jr.
Combretum geitonophyllum Diels	"	A	B o	jf.
Combretum glutinosum Perr ex Diels	"	PA	B o	fs. jf.
Combretum micranthum G. Don	"	PA	ts anx	fv. fs.
Combretum nigricans Lepr ex Guill et Perr	"	PA	B o	fv.
Commiphora africana (A.Rich) Engl	Burseraceae	A	ts anx	fv. fs.
Cordia rothii Roem & Schult	Boraginaceae	A	B o	fv. fs.
Crateva religiosa Forst. f.	Capparidaceae	A	ov, cap	f. fl.
Dalbergia melanoxylon Guill et Perr	Papilionaceae	A	ts anx	fv. fs. fr.
Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch et Dalz	Caesalpiniaceae	TA	B o	jf. jfr.
Dichrostachys cinerea (L) Wight et Aru	Mimosaceae	A	ts anx	fv.
Entada africana Guill et Perr	"	TA	B o	f. fr.
Ferelia apodanthera Del	Rubiaceae	A	ts anx	f.
Gardenia erubescens Stapf Et Hutch	"	TA	B o	jf. fl. fr.
Guiera senegalensis Gruel	Combretaceae	A		
Grevia bicolor Juss	Tiliaceae	TA	B o	f.
Hymenocardia acida Tul	Euphorbiaceae	A	B o	jf.
Khaya senegalensis (Desv) Juss	Meliaceae	A	B o	f.
Lannea acida A.Rich	Anacardiaceae	A	B o	f.
Leptadenia hastata (Pers) Deene	Asclepiadaceae	TA	ov, an	fv. jr. fv.
Leptadenia pyrotechnica (Forsk) Deene	"	A	cha, cv	t.

Nom scientifique	Famille	Appétabilité	Espèce Animales	Parties consom.
— Lonchocarpus laxiflorus Guill et Perr	Papilionaceae	A	Bo	f.
— Maerua crassifolia (Rottb) Cherm	Capparidaceae	A	cv,ov,cap	
— Mangifera indica L	Anacardiaceae	A	Bo	fl.
— Maytenus senegalensis (Lam) Exell	Celastraceae	TA	ov,cap	fv, frs
— Mitragyna inermis (Willd) O.Ktze	Rubiaceae	TA	ov,cap	fv,fr
— Oxytenanthera abyssinica (Rich) M unro	Gramineae	TA	Bo	f.
— Parinari macrophylla Sabine	Rosaceae	A	Bo	fr.
— Piliostigma thonningii (Schum) Milne-Redh	Caesalpiniaceae	A	ts anx	f, fr.
— Piliostigma reticulatum (DC) Hochst	"	A	ts anx	f, fr.
— Prosopis chilensis (Molina) Stuntz	Mimosaceae	A	ts anx	fv, frs
— Pterocarpus erinaceus Poir	Papilionaceae	TA	ts anx	f. fr.
— Pterocarpus iucens Lepr ex Guill et Perr	"	TA	Bo	f. fr.
— Salvadora persica (L)	Salvadoraceae	A	ts anx	f. jr.
— Sclerocarya birrea (A.Rich) Hochst	Anacardiaceae	A	ts anx	fr.
— Stereospermum kunthianum Cham	Bignoniaceae	A	ts anx	f.
— Strychnos spinosa Lam	Logoniaceae	PA	Bo	fr.
— Terminalia avicennoides Guill et Perr	Combutaceae	A	Bo	jf.
— Vitex doniana Sweet	Verbenaceae	TA	Bo	jf.
— Vitex madiensis Oliv	"	TA	Bo	jf.
— Ziziphus mauritania Lam	Rhamnaceae	A		
— Ziziphus mucronata Willd	"	A		

PA = espèce peu appréciée ou peu recherchée

A = espèce appréciée ou recherchée.

TA = espèce très appréciée ou très recherchée.

ts anx = tous les animaux domestiques: petits et grands ruminants et quelquefois, ânes chameaux, rarement cheval

Bo = Bovins seulement

ov, cap = ovins et caprins seulement

cha = chameau seulement

cv = cheval seulement

f = feuille verte ou sèche

fv = feuille verte

fr = fruit vert ou sec

jf = jeune feuille

jr = jeune rameau

fl = fleurs

fs = feuille sèche

jfr = jeune fruit

t = tige

frs = fruit sec

B. Valeur fourragère des principales espèces ligneuses

Pour apprécier la valeur fourragère des espèces étudiées, en fonction des besoins nutritifs d'entretien et de production de l'UBT (Unité bovin tropical) G. Boudet a introduit la notion d'Equivalent ration, en rapportant ces besoins au kg de matières sèches consommables par jour par cet animal, l'UBT étant l'animal de référence- correspondant à un bovin de 250 kg consommant quotidiennement 6,25 kg de matières sèches (soit 2,5 p. 100 de son poids).

L-levage extensif nécessitant de grands déplacements estimés à 15 km pendant la saison sèche, on ajoutera aux besoins d'entretien et de production de l'UBT, ceux dus à ces déplacements:

Les dépenses totales d'entretien de l'UBT en saison sèche seront alors de: 2,3 UF et 125 g de MAD par jour auxquels on ajoute 0,80 UF et 56 g de MAD soit 3,1 UF et 1-81 g de MAD par jour.

En comparant les tableaux 3, et 4 on constate que:

- La valeur nutritive de l'aliment fourni par les espèces végétales citées est fonction de l'épo-

TABLEAU No. 3

Equivalent ration du kg de **matières sèches** de
fourrage en saison **sèche** (d'après G. Boudet)

BESOINS	UF	M A D	M A D U F
Entretien	0,50	28,3	55
Croissance: gain de poids-jours			
100 g	0,55	32,3	60
200 g	0,61	36,3	60
300 g	0,66	40,3	60
400 g	0,71	44,3	60
500 g	0,77	48,3	60
600 g	0,82	52,3	65
700 g	0,87	56,3	65
Production laitière par jour			
0,5 L	0,53	33,1	60
1 L	0,56	37,9	65
2 L	0,62	47,5	75
3 L	0,68	57,1	85
4 L	0,74	66,7	90
5 L	0,80	76,3	95
6 L	0,87	85,9	100

que de son utilisation, et de la partie des plantes consommées par les animaux.

- Plus d'une vingtaine de ces végétaux fournissent des aliments de très bonne qualité et d'une manière générale l'ensemble permet de compenser le déficit azoté du tapis herbacé en saison sèche.

Parmi les **espèces** les plus intéressantes on peut citer:

- L'Acacia albida* dont les feuilles et les fruits fournissent un aliment excellent permettant d'obtenir un croît journalier de 700 g ou une production de 5 L de lait.
- L'Acacia raddiana*, très utilisé en zone **sahélienne**. Les pasteurs à l'aide d'une gaule font tomber les fruits qui sont très recherchés par les ani-

maux. Leur valeur alimentaire leur permet d'assurer par jour un gain de 700 g ou une production de 5 L de lait. Le *Piliostigma thonningii*, le *Daniellia oliveri*, l'*Hymenocardia acida* et le *Bauhinia rufescens* dont les fruits et les jeunes feuilles fournissent un aliment d'aussi bonne qualité que les deux espèces précédentes.

- Les **espèces** susceptibles d'assurer une production journalière de 5 L de lait et un croît de 600 g et qui sont représentées par le *Pterocarpus lucens* et le *Vitex madiensis*.
- L'Acacia nilotica* qui permet d'obtenir un gain de 700 g ou 3 L de lait, l'*Acacia sieberiana* qui n'assure par jour qu'une production de 2 L de lait, mais qui permet un croît de 500 g, et le *Balanites aegyptiaca* qui assure un croît de 500 g, ou une production de 3 L de lait.

TABLEAU No. 4

Valeur **fourragère** des principales **espèces** ligneuses

	M S p. 100 M B	Valeur fourragère				M A D U F	Partie récoltée	Epoque d'utili.
		kg. Mat. verte		kg. Mat. sèche				
		U F	M A D en gr	U F	M A D en gr			
Entada africana	26,25	0,18	50,6	0,70	193	275	jr + jf	SS
Boscia angustifolia	62,65	0,38	105	0,62	168	270	fv	FSS
Boscia senegalensis	53,50	0,25	59,2	0,48	110,7	230	fv	dss
Balanites aegyptiaca	32,60	0,09	18,7	0,29	57,38	197	jr + fv	dss
Oxytenanthera abyssinica	23	0,12	25,07	0,56	109	195	rejet après feu	SS
Salvadora persica	24,70	0,04	8,12	0,17	32,88	193	jr + fv.	dss
Lonchocarpus laxiflorus	39,91	0,27	53,4	0,70	134	191	fv	dss
Cadaba farinosa	40,40	0,16	30,3	0,40	75,14	188	fl + fr + fv	dss
Prosopis chilensis	32,15	0,09	16,1	0,29	50,15	173	fv	Fss
Acacia macrostachya	39,9	0,31	53,4	0,78	134	171	jr + jf	SS
Oxytenanthera abyssinica	47,6	0,29	49	0,61	103	170	jt + jf	dss
Crateva religiosa	32,30	0,10	16,2	0,31	50,39	163	fv	dss
Acacia sieberiana	44,4	0,14	22,6	0,33	51,06	155	if	Fss
Cocculus pendulus	27,40	0,07	11,3	0,27	41,37	153	fv	Dss
Acacia albida	30,7	0,27	42	0,89	137	150	fv	SS
Avicennia africana	24,65	0,04	6,98	0,19	28,35	149	if	dss
Pterocarpus erinaceus	26,8	0,23	33,8	0,86	126	145	jf	SS
Pterocarpus erinaceus	20,6	0,15	20,8	0,72	101	140	fr	SS
Combretum geitonophyllum	26,15	0,20	27,4	0,78	105	135	jr + jf	SS
Mitragyna inermis	36,70	0,13	17,3	0,38	47,34	125	fv	dss
Acacia raddiana	96,15	0,98	118,2	1,02	123	121	frs	dss
Piliostigma thonningii	22,9	0,21	25,1	0,92	110	120	if	SS
Acacia raddiana	39,25	0,15	17,2	0,39	43,93	113	fv	dss
Acacia raddiana	31	0,08	9,5	0,28	30,69	110	frv	dss
Salvadora persica	24,75	0,04	4,25	0,16	17,21	108	fv	Fss
Acacia seyal	43,75	0,20	21,6	0,47	49,44	105	fv	dss
Leptadenia hastata	21	0,04	4,27	0,20	20,37	102	fv	dss
Acacia sieberiana	48,75	0,19	19,4	0,40	39,98	100	fv	dss
Terminalia avicennoides	28,8	0,19	18,72	0,66	65	98	jr + jf	SS
Bauhinia rufescens	12,60	0,015	1,41	0,12	11,21	93	jr + fv	SS
Ziziphus mauritiana	47,05	0,22	20,1	0,47	42,82	91	fv	SS
Guiera senegalensis	60,74	0,24	22,1	0,40	36,4	91	jt + f + fl + fr	SS
Vitex madiensis	21	0,18	16,2	0,84	77	90	if	SS
Hymenocardia acida	18	0,19	17,1	1,02	94	90	if	SS
Mitragyna inermis	34,75	0,12	10,6	0,35	30,58	87	if	Fss
Piliostigma reticulata	28,30	0,06	5,6	0,23	20,09	87	if	Fss
Daniella oliveri	23,4	0,24	20,3	1,02	87	85	if	SS
Acacia albida	92,8	0,82	70,5	0,88	76	85	fr	SS
Bauhinia rufescens	93,75	0,88	7,71	0,94	75,94	80	frs	SS
Tamarindus indica	32,05	0,10	7,9	0,32	24,68	77	fv	SS

	M S p. MB	" Valeur fourragère "				M A D UF	Partie récoltée	Epoque d'utili.
		kg. Mat. verte		kg. Mat sèche				
		UF	MAD en gr	UF	MAD en gr			
<i>Cordia rothii</i>	41,65	0,15	11,7	0,37	28,32	77	fv	dss
<i>Salsola baryosma</i>	32,35	0,06	4,62	0,20	14,30	72	jf	SS
<i>Acacia sieberiana</i>	89	0,68	48,3	0,77	54,29	71	frs	dss
<i>Pterocarpus lucens</i>	54,14	0,29	19,3	0,55	35,7	71	jt + f	SS
<i>Acacia nilotica</i>	49,50	0,26	17,6	0,54	35,64	66	fv	dss
<i>Acacia nilotica</i>	90,70	0,86	55,9	0,95	61,68	65	frs	dss
<i>Daniellia oliveri</i>	26,9	0,20	12,9	0,74	48	65	jfr	SS
<i>Balanites aegyptiaca</i>	68,45	0,52	33,7	0,77	49,28	64	fr	dss
<i>Khaya senegalensis</i>	32,8	0,24	14,1	0,74	43	60	jf	SS

- jr = jeunes rameaux
- jf = jeunes feuilles
- fv = feuilles vertes
- fl = fleurs
- fr = fruits
- jt = jeunes tiges
- frs = fruits secs
- f = feuilles
- jfr = jeunes fruits

- SS = milieu de saison sèche:
février - mai
- Fss = fin de saison sèche:
juin - juillet
- dss = début de saison sèche:
novembre - janvier

C. Chorologie et écologie de certaines espèces ligneuses

— *Entada africana* Guill et Perr

Cet arbuste paraissait très répandu au Sénégal, il a été découvert par Heudelot en 1835 en Gambie, et signalé par ce dernier dans le Cayor (Ouest du Sénégal) où il était très recherché par les éléphants qui appréciaient les feuilles, les jeunes rameaux et les racines.

Il semble actuellement très peu représenté dans les formations végétales du Sénégal. Quelques individus épars apparaissent çà et là dans des groupements variés. On le rencontre surtout dans les zones soudanienne et soudano-guinéenne.

— *Lonchocarpus laxiflorus* Guill et Perr

Est un arbre de 7 m de haut se développant en terrain sec. Son aire d'extension en Afrique semble être cantonnée dans les régions sahélo-soudanienne et va du Sénégal au Soudan. Il se rencontre également en Afrique Centrale où il peut atteindre 12 m. Son feuillage est très consommé dans les régions méridionales du Sénégal par les bovins.

— *Acacia macrostachya* Reichb ex Benth

Arbuste très commun au Sénégal sur les plateaux latériques et sur les sols peu profonds. Son

aire de dispersion s'étend du Sénégal au Niger. Il développe son feuillage à l'approche de la saison des pluies et fournit un aliment apprécié des animaux.

— *Oxytenanthera abyssinica* (Rich) Munro

Est une graminée, assez répandue dans l'Afrique intertropicale. Elle colonisait de vastes zones au Sénégal; J. Trochain (1936) pense qu'elle était fréquente dans les régions atlantiques (N'Gazobil). Sa disparition dans cette partie du Sénégal serait le résultat de l'action combinée de l'homme et des feux.

Elle est actuellement cantonnée surtout dans le Sénégal oriental et la Casamance où elle préfère les sols à hydromorphie temporaire mais longs à se ressuyer. Son feuillage est très recherché par le bétail en début de saison sèche, période pendant laquelle la plupart des espèces annuelles sont abandonnées par les animaux parce que lignifiées.

— *Acacia albida* Del

C'est d'après A. Aubréville (1950) l'un des arbres les plus répandus et les plus utiles de toute l'Afrique sahélo-soudanaise. Au Sénégal il est fréquent dans la zone arachidière (Cayor — Baol — Petite Côte). On le rencontre dans la vallée du fleuve Sénégal où il forme avec l'*Acacia nilotica* var. *tomentosa* des peuplements très denses — Il n'est pas rare dans

les zones de culture de la Moyenne Casamance en pays Mandingue. Défeuillé pendant la saison des pluies sa présence dans les champs ne gêne nullement les cultures. En saison sèche, il protège par sa couronne feuillue le sol mis à nu par les cultures. Ses racines joueraient un rôle important dans la fertilité des sols. Ces qualités expliquent le choix de cet arbre par les techniciens pour l'implantation de brises vents et le reboisement des zones dégradées du Cayor et du Baol.

— *Acacia raddiana* Savī

C'est un grand arbre de la zone saharo-sahélienne qui forme des peuplements assez denses sur les dunes bordant le lit majeur du fleuve Sénégal. On le rencontre également au Sud de l'Atlas saharien — Au Sénégal l'espèce tend à se raréfier du fait de son exploitation intensive. Dans le Cayor et le Baol où il représentait l'élément dominant de la strate arborée on ne rencontre plus que des individus isolés, localisés surtout autour des villages. Son feuillage et ses fruits sont très recherchés par le bétail.

— *Acacia nilotica* (L) Wild ex Del var. *tomentosa* (Bentle) A. F. Hill

Colonise les berges alluvionnaires du fleuve Sénégal, alors que la variété *adansonii* (Guill et Perr) O. KTze préfère les sols à engorgement temporaire et se rencontre en individus isolés sur les sols argileux de la zone soudanienne.

Son aire s'étend de la côte atlantique jusqu'en Inde. Elle est très utilisée dans la teinturerie, et la tannerie. Son bois constitue un combustible de bonne qualité.

Ses fruits à l'état vert sont consommés par le bétail et plus particulièrement par les petits ruminants.

— Les *Piliostigma*

— *Piliostigma thonningii* (Schum) Milne-Redh

— *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst

Ces deux espèces sont assez communes au Sénégal, la première est plutôt soudano-guinéenne, tandis que la seconde est exclusivement sahélo soudanaise. Leurs fruits bien que durs à l'état sec sont consommés par les bovins.

— *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch et Dalz

Très répandu dans les savanes boisées soudano-guinéennes, le *Daniellia oliveri* est un bel arbre qui atteint facilement 20 m de haut — li est fréquent à la limite des forêts guinéennes, et possède une aire

qui s'étend du Sénégal à l'Ouganda. Il offre au bétail un aliment d'excellente qualité. Fruits et jeunes feuilles sont très recherchés par les animaux.

— *Bauhinia rufescens* Lam

C'est un arbuste qui se contente de sols médiocres, mais que l'on rencontre formant quelquefois des fourrés impénétrables sur les sols lourds de la vallée du Sénégal — Il est fréquent dans la zone sahélienne — Son aire s'étend du Sénégal au Soudan et en Ethiopie.

Son feuillage et ses fruits constituent un aliment de choix pour le bétail du Nord Sénégal.

— *Hymenocardia acida* Tul

Euphorbiacée panafricaine, très commune dans les savanes soudanaises et soudano-guinéennes — Elle caractérise les savanes arbustives du Niari et des plateaux Batékés dans le Moyen Congo (A. Aubréville 1950).

Au Sénégal elle semble affectionner les pentes plus ou moins rocheuses des plateaux latéritiques du Sénégal oriental et surtout de la Casamance.

G. Boudet (1970) classe l'espèce parmi les arbres les plus intéressants.

— *Pterocarpus lucens* Lepr ex Guill et Perr

Il affectionne les terrains secs, caractérisés, généralement par la présence d'un horizon gravillonnaire plus ou moins profond — Sa taille est fonction de la profondeur de cet horizon. Elle forme des peuplements presque monospécifiques sur les plateaux cuirassés du continental terminal dans le Ferlo sénégalais. Elle est également fréquente dans les dépressions à sol lourd des régions plus ou moins sablonneuses du NE du Sénégal. Espèce sahélo-soudanaise, le *Pterocarpus lucens* est répandu depuis le Sénégal jusqu'en Ethiopie. Son feuillage est bien consommé par les animaux surtout au début de la saison des pluies.

— *Pterocarpus erinaceus* Poir

Est une des légumineuses fourragères les plus importantes de la zone soudano-guinéenne. Elle est très répandue en Afrique occidentale. Au Sénégal elle colonise les terrains de culture de la zone soudano-guinéenne ainsi que les plateaux à sols profonds, on la rencontre également sur les plateaux du continental terminal dans la zone sahélo-soudanaise, où elle est souvent mélangée avec le *Pterocarpus lucens*, le *Combretum nigricans* et d'autres espèces affectionnant les terrains secs.

Son feuillage est particulièrement recherché par le bétail. L'arbre est soumis à un émondage annuel

qui lui donne un aspect particulier dans les **jachères** du Sénégal oriental et de la Haute et Moyenne Casamance.

— *Balanites aegyptiaca* (L) Del

Est un arbre très répandu dans la région **sahélo-saharienne**, on le rencontre au Sénégal sur tous les sols, mais il colonise de préférence les zones **inter-dunaires** au sol plus ou moins argileux du **Ferlo-occidental**. Sa résistance particulière au feu, aux actions anthropiques et au **pâturage** explique son grand pouvoir d'extension qui fait de lui l'une des espèces les plus communes de la zone sahélienne.

Son feuillage peu abondant est consommé surtout par les chèvres et les ânes. ses fruits sont mangés par tous les animaux.

— *Boscia senegalensis* (Pers) Lam ex Poir

Est l'un des rares arbres demeurant verts pendant la saison sèche dans la zone sahélienne où il abonde. Il est fréquent sur tous les terrains arides, et caractérise avec le *Balanites aegyptiaca* les zones érodées au sol peu profond qui bordent la **vallée** du fleuve Sénégal.

Les feuilles vertes sont très appréciées par les petits ruminants pendant toute l'année. Elles sont également recherchées par les bovins. Les ovins et les caprins ramassent les feuilles sèches et consomment les fruits en fin **de** saison sèche.

— *Ziziphus mauritiana* Lam

Cette rhamnacée est partout présente dans les régions sahéliennes. Son aire est **très** vaste, on le rencontre en Asie tropicale, en Australie à Madagascar, et même aux Antilles. Elle colonise d'une manière générale, tous les terrains, et est l'une des **espèces** post culturales les plus envahissantes.

Son feuillage est très recherché par les petits ruminants et les chameaux.

— *Salvadora persica* L

C'est une espèce panafricaine, cantonnée surtout dans les régions saharo-sahélienne. Au **Sénégal** elle est fréquente au Nord, dans la vallée du fleuve, sur les plaines basses argileuses. Son feuillage est un aliment très recherché toute l'année par le bétail.

III. CONCLUSIONS

Problèmes posés par l'utilisation du 'pâturage **aérien**' en élevage extensif

De ce qui précède il **résulte** qu'en Afrique **tropicale** et plus particulièrement en zone sahélienne, les

espaces ligneuses jouent un rôle très important dans l'**alimentation** du bétail pendant la saison sèche. Elles apportent les éléments nutritifs indispensables à la survie des animaux, le tapis **herbacé**, s'il n'est pas détruit par le feu, ne sert souvent que de lest.

Le problème fondamental que pose l'**utilisation** par le bétail des espèces végétales ligneuses réside dans l'équilibre qu'il faut maintenir entre la protection des peuplements végétaux ligneux et leur exploitation par l'animal et par l'homme.

Comme il a été dit plus haut, l'élevage extensif pratiqué actuellement semble s'opposer à la conservation des peuplements végétaux, en effet on assiste dans le **sahel** sénégalais à une destruction des formations végétales par suite de la surexploitation des espèces ligneuses, telles que le *Ziziphus mauritiana*, le *Bauhinia rufescens*, l'*Acacia raddiana*, l'*Acacia seyal*, l'*Entada africana*, le *Balanites aegyptiaca*, le *Boscia senegalensis* etc.

La consommation des jeunes pousses, notamment par les petits ruminants, s'oppose au développement normal des jeunes plantes et des rejets issus d'arbres abattus. Ce phénomène s'observe surtout le long de la vallée du fleuve Sénégal, ou de vastes zones surpâturées ont leur sol mis à nu, et sans cesse soumis à l'action érosive du vent.

La végétation ligneuse prend dans ces zones une physionomie caractéristique: Les arbres et les arbustes soumis au broutage excessif, se **présentent** sous forme de buissons de forme arrondie, et suffisamment bas pour être à la portée de la dent des animaux. Entre ces buissons le sol est nu en saison sèche, et on y voit apparaître dans certaines régions, l'horizon gravillonnaire qui est le signe d'une **dégradation irréversible**.

Cette surexploitation des espèces ligneuses est essentiellement due à la rareté dans ces régions d'espèces herbacées vivaces pouvant servir de pâturage en saison sèche. Elle est également la conséquence d'une mauvaise conduite du troupeau qui laissé à lui-même n'épargne aucun arbre.

— **Nécessité d'améliorer le 'pâturage aérien'**.

L'**amélioration** du tapis herbacé dans les zones d'élevage du **Sénégal**, semble utopique dans les conditions climatiques actuelles. Les recherches faites dans ce sens au Centre de Recherches Zootechniques de **DARA** en zone sahélo-soudanaise, n'ont pas donné jusqu'ici de résultats encourageants.

Ces études de comportement intéressaient un certain nombre d'espèces parmi lesquelles: *Andropogon gayanus*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus setigerus*, *Panicum antidotale* etc.. . Aucune de ces **espèces** n'a pu supporter les rigueurs de la saison sèche.

Andropogon gayanus, *Aristida longiflora* et *Cenchrus ciliaris* qui font partie des rares espèces herbacées vivaces que l'on rencontre dans les pâturages naturels sahéliens sont inexploitablement en dehors de l'hivernage. C'est pourquoi il convient, pour la recherche d'une meilleure alimentation du bétail en zone sahélienne, de porter un effort particulier sur l'amélioration et la protection du "pâturage aérien". Il importe pour cela de multiplier les recherches visant à mieux connaître d'une part le comportement des espèces ligneuses les mieux appréciées par les animaux et d'autre part leurs productions annuelles: production de feuilles, et de fruits notamment. Les recherches qui ont été faites dans ce domaine en Afrique de l'Ouest francophone n'intéressent que quelques espèces parmi lesquelles on peut citer: *L'Acacia albida*: production: 2.500 kg de gousses pour un boisement de 20 arbres à l'hectare soit 125 kg de gousses en moyenne par arbre [Giffard 1971] — *L'Acacia nilotica*: production: 4 à 5 kg de fruits pour les arbres d'une quinzaine d'années [Bellouard ■ 1948].

— L'étude du rendement de la strate ligneuse faite en même temps que celui du tapis herbacé permettra d'avoir une idée plus juste de la capacité de charge des pâturages naturels des zones pastorales.

Les espèces les mieux appréciées et ayant une bonne valeur fourragère seront inventoriées pour être utilisées dans le cadre d'une opération de reboisement.

Au Sénégal on peut signaler que 191 forêts d'une superficie globale de 3.400.519 ha ont été classées dans un but de protection mais il faut reconnaître que la faiblesse des moyens mis à la disposition du Service des Eaux et Forêts ne lui permet pas d'assurer efficacement la protection de ces forêts qui, comme il a été dit plus haut, sont soumises à l'action destructrice de l'homme et des animaux. Des opérations de reboisement sont actuellement entreprises: elles concernent *l'Anacardium occidentale*, *l'Eucalyptus*, le Caïllédrat (*Khaya senegalensis*), le *Prosopis*, le cocotier, le manguier etc. . . Mais elles sont localisées et n'intéressent pas encore la zone sylvo-pastorale.

BIBLIOGRAPHIE

- Aubreville, A. — Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Paris. Soc. édit. géogr. marit. colon 1949: 351 p.
- Aubreville, A. — "Flore forestière soudano-guinéenne" — Paris, Soc. édit. Géogr. marit. colon, 1950: 523 p.
- Audru, J. — "Pâturages naturels et problèmes pastoraux dans le Delta Sénégal" IEMVT — Et. agr. no. 15, 1966.
- Bellouard, P. — Le gonakié, source de matières tanantes — Bois et Forêts des tropiques no. 5. 1948.
- Boudet, G. — "Pâturages naturels de Haute et Moyenne Casamance". Rép. du Sénégal — IEMVT Et. agr. no. 27. 1970.
- Boudet, G. et Riviere, R. — Emploi pratique des analyses fourragères pour l'appréciation des pâturages tropicaux. Rev. El. Med. Vet. Pays tropicaux. 1968, 21(2): 227-266.
- Diallo, A. — "Pâturages naturels du Ferlo-Sud" (Rep. du Sénégal) I.E.M.V.T. Et. agro. no. 23; 1968.
- FAO — "Forêt et Pâturage". Déc. 1952, 185 p.
- Fotius, G. et Valenza J. — "Pâturages naturels du Ferlo-oriental". (Rép. du Sénégal) IEMVT Et. agr. no. 13. Avril. 1966.
- Giffard, P.L. — "L'arbre dans le paysage sénégalais" Centre technique forestier tropical, 1971.
- Mosnier, M. — "Pâturages naturels de la région de Gallayel". (Rép. du Sénégal) IEMVT Et. agr. no. 18. Juin, 1967.
- Trochain, J. — Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal, Dakar — IFAN, mém. no. 2; 1936, 443 p.

THE FERTILIZATION OF TEFF

J. Al kämper,

TROPEN-INSTITUT, 6300 GIESSEN, SCHOTT STR. 2, WEST GERMANY

LA FERTILISATION DU TEFF

Résumé

1. Les chiffres relatifs à l'absorption des principaux éléments fertilisants par le teff sont relativement réduits.
2. L'azote augmente la quantité de paille, alors que le phosphore garantit une bonne production de grains.
3. Les doses optimales sont 0-40 kg/ha de N et 60-120 kg/ha de P_2O_5 .
4. Le potassium n'a qu'une importance mineure.
5. Il est possible d'appliquer de fortes doses d'engrais au moment des semailles en même temps que la semence sur le sol nu sans compromettre le taux de germination du teff.
6. Des applications séparées d'azote peuvent avoir pour effet d'augmenter les rendements en grains, sans influence sur les rendements en paille.

1. INTRODUCTION

Teff — *Eragrostis teff* (Zucc.) Trott. is the typical and main cereal crop of Ethiopia. According to the farm practice in the country, teff was never fertilized. The farmers even believed that any fertilization would injure the crop.

Only on very fertile soil yields exceed 15 q/ha. Normally the yields range between 4 to 8 q/ha with an average of about 6 q/ha. So it is a necessity to increase the yields. One of the possibilities must be the use of fertilizers.

All available data on the fertilization of teff are compiled in tables 1 to 9b which are discussed as follows:

II. RESULTS AND DISCUSSION

1. Effect of NPK fertilisation on the yield of Teff.

The first fertilizer trial was done in Debre Zeit and was published in *Agriculture of Ethiopia* (Anonymous, 1957). It showed the following yield increases due to fertilizer:

Fertilizers	Yield kg/ha
Control	9.3
N	11.1
P	14.0
NP	13.6

The next more detailed fertilizer trial is that of Wehrmann et al., (1965). The results are shown in Table 1.

TABLE 1

The Effect of Fertilizer on the Yield of Teff (q/ha)

N	Fertilizer Kg/ha		Grain	Straw	Total	Grain/Straw-Ratio
	P_2O_5	K_2O				
—	7.1	—	14.6	—	21.7	1:2.0
30	—	7.1	15.0	—	22.1	1:2.1
—	26	2.3	18.3	—	26.6	1:2.2
30	26	—	9.9	21.7	31.6	1:2.2
30	—	25	6.9	15.5	22.4	1:2.2
30	26	25	8.4	19.6	28.0	1:2.3

(Wehrmann et al. 1965)