

1982 (95)

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
(S.E.R.S.T.)

cn/0100856
L330
FAX

ESSAIS SORGHOS FOURRAGERS

Par

A. FAYE

Juin 1982

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

(I. S. R. A.)

1 - INTRODUCTION

Si beaucoup de temps est passé depuis qu'on a reconnu que l'alimentation est le facteur limitant primaire des productions animales au Sénégal, on est encore loin d'avoir eu des réalisations à la dimension du problème. Les faibles performances zootechniques des troupeaux ainsi que les écatombes de fin de saison sèche, découlant de l'extension des cultures de rente et vivrières ainsi que des aléas climatiques en témoignent amplement.

Parallèlement à cet état de fait, la demande des produits d'origine animale notamment de protéines nobles (viande, oeuf, lait et dérivés) monte très vite, exigeant une amélioration rapide de la production nationale pour limiter une importation fort coûteuse.

Les performances de production que nous pouvons légitimement attendre de notre cheptel national recommandent une rationalisation sur la base d'une réorganisation de notre système élevage-agriculture. Si des efforts non négligeables ont été développés ces dernières années en vue d'une bonne utilisation des sous-produits agro-industriels, c'est la mise en culture d'espèces fourragères à haut potentiel productif et de bonne valeur alimentaire qu'il faut plus sérieusement envisager. Elle constituerait un aspect concret de l'intégration agriculture-élevage dont on a tant parlé.

Si l'on regarde ce qui se passe au niveau des autres pays du monde, on se rend compte que le degré d'avancement de la zootechnie est étroitement lié à la proportion des terres exploitées pour l'alimentation animale soit sous forme de terres non valorisables par les cultures, soit sous forme de prairies, d'herbages et de cultures annuelles. Notre recherche doit sans plus tarder redynamiser les efforts déjà entrepris, élargir et intensifier son action dans ce domaine.

L'utilisation du sorgho comme plante fourragère semble pouvoir apporter à court terme une importante contribution à l'accroissement de la biomasse végétale destinée à nos herbivores domestiques. L'introduction sans suite de sorghos américains a suscité un grand engouement qui s'est traduit par une forte demande de semences de la part des agropasteurs. Ces éléments peuvent justifier la place qu'il conviendrait d'accorder désormais au sorgho dans notre recherche fourragère.

Les essais d'introduction de matériel en provenance de Lusignan, réalisés à Sangalkam et à Bamby rentrent dans cette perspective.

2 - MATERIEL ET METHODES

2.1 - Matériel végétal

9 variétés de sorgho fourrager (hybrides et lignées) en provenance de Lusignan ont été mises en test à la station de Bamby.

2.2 - Dispositif expérimental

- Blocs randomisés avec 4 répétitions
- Dimensions des parcelles : 4 x 6 m
- Distance entre 'blocs : 2m
- Distance entre parcelles : 1m

2.3 - Techniques culturales

2.3.1 - Préparation du sol : labour + hersage

2.3.2 - Fumure

- fumure organique : du fumier un an avant à raison de 20 tonnes/ha
- fumure minérale :
 - N.P.K. : (10-21-21) = 75 kg/ha avant semis
 - Urée : 50 kg/ha après levée,
50 kg/ha après chaque fauche.

Il faut signaler que des apports ajoutés ont eu lieu lors d'un rougissement général qui a été à tort ou à raison imputé à une carence minérale.

2.3.3 - Semis : en date du 1-12-81

écartement : 50 x 50

démariage à 3 pieds soit environ 120.000 plants/ha

2.3.4 - Entretien : un sarclage vers le 18ème jour et le reste à la demande.

2.4 - Mesures : - mesure de la hauteur à épisaison

- pesée de la m.v. après coupe par variété et par parcelle
- détermination de la matière sèche (m.s.) à l'étuve.

3 - RESULTATS

Les résultats concernent donc la hauteur des plantes en fin épisaison et le rendement en matière sèche (m.s.) par suite de la détermination des taux d'humidité sur les matières vertes récoltées à chaque coupe.

Trois coupes ont été effectuées : la première le 10-3-81, la seconde le 1-6-81 et la troisième le 17-8-81.

3.1 - Hauteur des plantes

Les valeurs moyennes par variété et par coupe figurent au tableau 1. On observe une tendance à l'augmentation de la hauteur atteinte à l'épisaison lorsqu'on passe de la première à la troisième coupe. Ceci correspond à un accroissement de la vitesse de croissance. Donc les plantes ont eu un développement végétatif limité en contre-saison froide d'où leur sensibilité aux basses températures.

L'analyse de variance (tableau 2) révèle un effet variété significatif au seuil de 5 % et un effet coupe hautement significatif ($p = 0,01$). Les tableaux 3, 4 et 5 classent et comparent les différentes variétés aux différentes coupes. La supériorité des hybrides pour la hauteur est assez nette.

L'étude de la hauteur est intéressante pour sa corrélation avec le rendement comme on le verra.

Par ailleurs, la connaissance de la hauteur atteinte à différents stades végétatifs est importante quant au mode d'utilisation du fourrage en liaison avec l'évolution du taux d'acide cyanhydrique.

3.2 - Production

En examinant le tableau 6 représentant les résultats de la production exprimée en tonnes de matière sèche (m.s.) on note que les rendements augmentent de la première à la troisième coupe comme cela a été observé aussi pour les hauteurs.

Ainsi 14 % de la production cumulée sont obtenus à la première coupe, 36 % à la deuxième et 50 % à la troisième (tableau 6 et figure 2).

La comparaison des moyennes par coupe montre que les différences sont statistiquement significatives (tableau 11).

La distance entre les variétés est moins étendue à la première coupe c'est-à-dire en contre-saison froide. Elle s'agrandit en contre-saison chaude et en hivernage (figure 1).

L'analyse de variance au tableau 7 confirme les tendances observées au tableau 6 en mettant en évidence un effet variété et un effet coupe significatifs sous les deux.

Les tableaux 8-9 et 10 affinent l'analyse en isolant les variétés qui ont été, du point de vue rendement, significativement différentes aux trois coupes.

Deux variétés si: sont constamment tenues au-dessus des autres. Il s'agit des hybrides Sudax ST6 et Sweet sioux.

Le piper a eu une production intéressante en tant que population lignée.

3.3 - Corrélations

3.3.1 - Corrélation hauteur-rendement

Le tableau 12 représente les corrélations hauteur-rendement.

Il apparaît qu'il existe une assez bonne liaison entre la hauteur moyenne atteinte par les plantes à une coupe et leur rendement moyen (en tonnes de m.s.) à cette coupe. Cette corrélation devient de plus en plus étroite lorsqu'on passe de la première coupe à la troisième. Par contre, la hauteur moyenne à une coupe n'apparaît pas ainsi liée au rendement de la coupe suivante.

3.3.2 - Corrélations rendement-facteurs climatiques

Le tableau 13 montre qu'il existe une bonne corrélation entre le rendement et la température moyenne et entre le rendement et la longueur moyenne du jour. Par contre, il n'apparaît pas de liaison étroite entre le rendement et l'humidité relative moyenne.

Cette absence de corrélation remarquable peut s'expliquer par le fait que les cultures étant irriguées, l'influence de l'humidité de l'air est peu importante au niveau de la plante.

4 - DISCUSSION

4.1 - Comparaison des résultats à ceux obtenus sur d'autres graminées fourragères déjà testées

Il faut rappeler que de nombreuses recherches ont été menées au CNRA de Bamboï depuis 1950 et les résultats obtenus ont été analysés par F. NOURISSAT (1966) et M. MBODJ (1974).

Tous ces travaux avaient pour but d'identifier des plantes fourragères dont on peut résumer les caractéristiques comme suit :

- avoir un potentiel de production élevé
- être appétées par le bétail sans être toxique
- être capables de survivre aux conditions difficiles notamment à la sécheresse
- avoir un bon développement racinaire
- être résistantes à la fauche ou/et à la pâture
- être d'installation facile
- être assez agressives pour résister à la flore adventice
- être résistantes aux parasites
- avoir une bonne capacité de production de semence ou une bonne faculté de propagation agamique (bouturage).

Aucune des espèces testées ne répond entièrement à tous ces objectifs. Il convient de reconnaître que l'obtention de tels idéotypes demande un travail assez soutenu et impliquant surtout une amélioration génétique.

Néanmoins parmi les graminées testées certaines espèces ont donné des résultats intéressants (tableau 14). Le sorgho fourrager doit être comparé surtout aux cultures annuelles figurant dans ce tableau.

En rapprochant les rendements de ces plantes à ceux du tableau 6, on constate une supériorité des sorghos fourragers testés. Toutes réserves gardées sur les résultats de l'essai, on peut retenir cette supériorité.

Quant aux espèces prairiales du tableau 14, en dépit de leur intérêt certain (contribution au bilan fourrager, effet sur la fertilité physique et chimique du sol) leur production et leur implantation demandent encore des efforts de recherche considérables. Dans une zone comme celle de Bamboï où les terres sont accaparées par les cultures vivrières et de rente, la pratique de la prairie temporaire qui, pour être rentable, doit occuper un sol pour au moins trois ans (vu les efforts d'implantation), n'est pas à envisager.

Pour les zones Sud à forte pluviométrie et notamment dans les bas-fonds, les espèces pérennes semblent pouvoir concurrencer le sorgho exploité comme fourrage.

4.2 - Rapprochement des résultats à d'autres obtenus sur des sorghos fourragers

Le sorgho n'est pas appelé à tort "plante chameau" quand on se réfère à son adaptation aux régimes hydriques assez difficiles. Cette propriété et sa productivité élevée sont à la base de son succès croissant surtout pour la production de grain destiné à la consommation des monogastriques notamment à l'homme que de fourrage pour ruminants.

Ainsi en plus du Sudan grass commun et le sorgho Rosso lombardo connus depuis longtemps, de nouvelles variétés et plus récemment de nombreux hybrides ont vu le jour sous différentes appellations. Si cette multiplicité augmente le choix, il peut aussi le rendre difficile au niveau de l'utilisateur.

Le classement des hybrides dans nos résultats reconferme leur intérêt (GENEST, 1972). Cependant les sudan-grass ont eu un comportement convenable et, avec les problèmes de prévision et d'approvisionnement en semences, ils sont préférables dans une première phase.

En effet c'est surtout à cause du manque de semences qui a suivi leur introduction que le Sumac et le Rox orange n'ont pas fait du chemin.

5 - CONCLUSION

Les résultats exposés et les considérations faites montrent que le sorgho comme culture fourragère peut valablement faire partie des instruments de développement des productions animales au niveau de l'exploitation agro-pastorale.

Il faut pour ce faire approfondir les points suivants :

- poursuivre les études sur le matériel génétique.

Ainsi, à côté des variétés introduites, certains sorghos traditionnels doivent être testés et améliorés génétiquement suivant les cas ;

- maîtriser les exigences agronomiques et les conditions optimales de production.

- assurer l'adaptabilité du matériel au mode de production (culture pluviale ou culture irriguée) et aux technologies de récolte et de conservation.

Signalons à ce sujet que le matériel de fauche à traction animale doit être revu et amélioré.

- recueillir les données économiques sur le coût des facteurs intervenant dans sa production, sa récolte, sa conservation et son utilisation.

- établir les données relatives à sa valeur alimentaire (niveau d'ingestibilité et valeur nutritive) et son niveau optimal d'incorporation dans différentes rations en fonction des autres aliments disponibles et des productions visées.

La réalisation d'un tel schéma de travail de recherche ne peut être envisagée que dans le cadre d'une démarche faisant intervenir à la fois toutes les disciplines impliquées.

La cellule gauche créée à partir de l'ancien système est une copie

Tableau 1 : Hauteurs et vitesse de croissance aux différentes coupes

N° coupe Variété	1		2		3	
	Hauteur moyenne (cm)	Croissance journalière (cm/j)	Hauteur moyenne (cm)	Croissance journalière (cm/j)	Hauteur moyenne (cm)	Croissance journalière (cm/j)
1. Sudan Trudax	142	1,6	176	2,2	182	2,4
2. Sudan Lupoly	141	1,6	175	2,2	214	2,8
3. Sudan advance 4440	127	1,4	175	2,2	177	2,3
4. Sudan piper	153	1,8	175	2,0	153	2,0
5. Sorgho x Sudan Ibrix	158	1,8	171	2,0	195	2,5
6. Sorgho x Sudan Oasis	148	1,7	178	2,2	232	3,0
7. Sudax ST6	162	1,8	204	2,5	236	3,1
8. Sordex	152	1,7	184	2,3	211	2,7
9. Sweet sioux	142	1,6	185	2,3	250	3,2
Moyennes	148	1,7	180	2,2	206	2,7
C.V.	8,59		8,35		15,39	

Tableau 2 : Analyse de variance sur les hauteurs des plantes

Source de variation	D.L.	C.M.	F calculé	F. théorique	
				0,05	0,01
Variété	8	2312	2,418	2,048	2,71
N° de coupe	2	30092	31,468	3,11	4,84
Variété x coupe	16	1262	1,32	1,77	
Erreur	81	956			

Tableau 3 : Variétés présentant une différence significative pour la contre-saison froide

Variétés classées par ordre	V3	V2	V1	V9	V6	V8	V4	V5	V7
	127	141	142	142	148	152	158	159	162
V7 : 162	35	21	20	20					
V5 : 159	32								
V4 : 158	31								
V8 : 152	25								
V6 : 148	21								
V9 : 142									
V1 : 142									
V2 : 141									
V3 : 127									

P.P.D.S. = 19 cm au seuil de 5 %

Tableau 4 : Variétés présentant une différence significative en contre-saison chaude

Variétés classées par ordre	V5 171	V4 173	V3 175	V2 175	V1 176	V6 176	V8 184	V9 185	V7 204
V7 : 204	33	31	29	29	28	28			
V9 : 185									
V8 : 184									
V6 : 178									
V1 : 176									
V2 : 175									
V3 : 175									
V4 : 173									
V5 : 171									

P.F.E.S. = 22 cm

Tableau E : Variétés présentant une différence significative en hivernage

Variétés classées par ordre	V4 153	V3 177	V1 182	V5 195	V8 211	V2 214	V6 232	V7 236	V9 250
V9 : 250	97	73	68	55					
V7 : 236	83	59	54						
V6 : 232	79	55	50						
V2 : 214	61								
V8 : 211	58								
V5 : 195									
V1 : 182									
V3 : 177									
V4 : 153									

P.F.D.S. = 47 cm

Tableau 6 : Rendements en tonnes de m.s./ha des différentes variétés aux différentes coupes

Coupe Variétés	1		2		3		Rendements cumulés en t/ha 30 jours de végétation	Kg de m.s./ j/ha
	tonnes/ha	% du total	tonnes/ha	% du total	tonnes/ha	% du total		
1. Sudan trudax	3,23	17	6,13	33	9,28	50	18,64	71,7
2. Sudan lupoly	2,6	12	7,93	35	11,9	53	22,43	86,3
3. Sudan advance 4440	2,3	10	9,1	40	11,15	50	22,55	86,7
4. Sudan piper	2,88	13	7,9	35	11,45	52	22,23	85,5
5. Sorgho x Sudan Ibrix	3,88	15	9,5	37	12,28	48	25,63	96,6
6. Sorgho x Sudan Oasis	3,7	15	8,58	34	12,85	51	25,13	96,6
7. Sudax ST6	4,38	14	12,13	40	14,1	46	30,63	117,6
8. Sordex	2,65	12	7,86	35	11,75	53	22,28	85,7
9. Sweet sioux	4,5	14	12,55	39	15,8	48	32,85	126,3
Moyennes	3,34	14	9,09	36	12,28	50	24,71	95

Tableau 7 : ANOVA sur le rendement exprimé en M.V.

Source de variation	D.L.	C.M.	F. calculé
Variété	8	1298,497	4,72**
N° de coupe	8	32611,369	118,91**
Variété x coupe	16	167,252	0,608
Erreur	81	274,310	

** = significatif à $\alpha = 0,01$

Tableau 3 : Comparaison des rendements (en t de m.s./ha) des 9 variétés pour la contre saison froide

Variétés et rendements	V ₃ 2,3	V ₂ 2,6	V ₈ 2,65	V ₄ 2,87	V ₁ 3,23	V ₆ 3,7	V ₅ 3,88	V ₇ 4,38	V ₉ 4,5
V ₉ : 4,5	2,2	1,9	1,85						
V ₇ : 4,38	2,08	1,78	1,73						
V ₅ : 3,88									
V ₆ : 3,7									
V ₁ : 3,23									
V ₄ : 2,87									
V ₈ : 2,65									
V ₂ : 2,6									
V ₃ : 2,3									

P.P.D.S. = 1,651

Tableau 9 : Comparaison des rendements (en t de m.s./ha) des 9 variétés pour la courte saison chaude

Variétés et rendements	V ₁ 6,13	V ₂ 7,88	V ₃ 7,9	V ₄ 7,93	V ₅ 8,58	V ₆ 9,1	V ₇ 9,5	V ₈ 12,15	V ₉ 12,55
V ₉ : 12,55	6,42	4,67	4,65	4,52	3,97	3,45	-	-	-
V ₇ : 12,15	6,02	4,27	4,25	4,22	3,57	-	-	-	-
V ₆ : 9,5	3,37	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₅ : 9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₄ : 8,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₃ : 7,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₂ : 7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₁ : 6,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-

F.P.D.S. = 3,067 au seuil de 5 %

Tableau 10 : Comparaison des rendements (en t de m.s./ha) des 9 variétés pendant la coupe d'hivernage

Variétés et rendements	V1	V3	V4	V8	V2	V5	V6	V7	V9
	9,28	11,15	11,45	11,75	11,9	12,28	12,85	14,1	15,8
V9 : 15,8	6,52	4,65							
V7 : 14,1	4,62								
V6 : 12,85									
V5 : 12,28									
V2 : 11,9									
V8 : 11,75									
V4 : 11,45									
V3 : 11,15									
V1 : 9,28									

P.P.D.S. = 4,65

Tableau 11 : Comparaison des rendements moyens (en tonnes de m.s.) entre les trois coupes

Rendements moyens par coupe	R ₁	R ₂	R ₃
R ₁	0	5,73**	8,93**
R ₂		0	3,2**
R ₃			0

** = indique que ces différences sont hautement significatives
(p = 0,01) au test t.

Tableau 12 : Corrélations hauteur-rendement

Rendement aux 3 coupes Hauteurs aux 3 coupes	R_1	R_2	R_3
H_1	0,47	0,19	0,25
H_2	-	0,65	0,56
H_3	-	-	0,79

Tableau 13 : Corrélations du rendement à quelques facteurs climatiques

	Température moyenne	Longueur moyenne du jour	Humidité relative moyenne
Rendement	0,87	0,90	0,23

Nota : les données climatiques ont été obtenues au niveau de la Division de Bioclimatologie du CNRA de Bamboey.

Tableau 14 : Quelques graminées testées à Bambey et en Casamance (d'après P. NOURRISSAT, 1966 et BIRIE HADIAS, 1967).

Espèces fourragères	Rendement (tonnes de m.s./ha)	Nbre de coupes par an	Lieu	Type d'exploitation fourragère appro- priée
Sanio	10,40	1	Bambey	Cultures annuelles
Soura	7,59	2	"	"
Panicum coloratum	1,608*-4,36**	2	"	Prairies temporaires
Eragrothia superba	3,946*-5,494**	1	"	"
Digitari umfolozi	9	1	"	"
Andropogon gayanus	5*-9**	1	"	Prairies permanentes
Cenchrus sétigerus	2,331*-2,441**	1	"	"
C. ciliaris	4,529	1	"	"
Panicum antidotale	1,625*-3,736**	1	"	"
Pennisetum purpureum	76,1	5	Casamance	Espèces pérennes à exploiter en fauche
Pennisetum purpureum collet rouge	44,8	4	"	"
Panicum maximum sonkoni	37,6	6	"	"
P. max. Makeune	27,2	6	"	"
P. max. Murubu	27	6	"	"
P. max. Rancharia	14,2	3	"	"
Eripsacum laxum	24,7	3	"	"
Bracharia ruziziensis	15,6	5	"	"

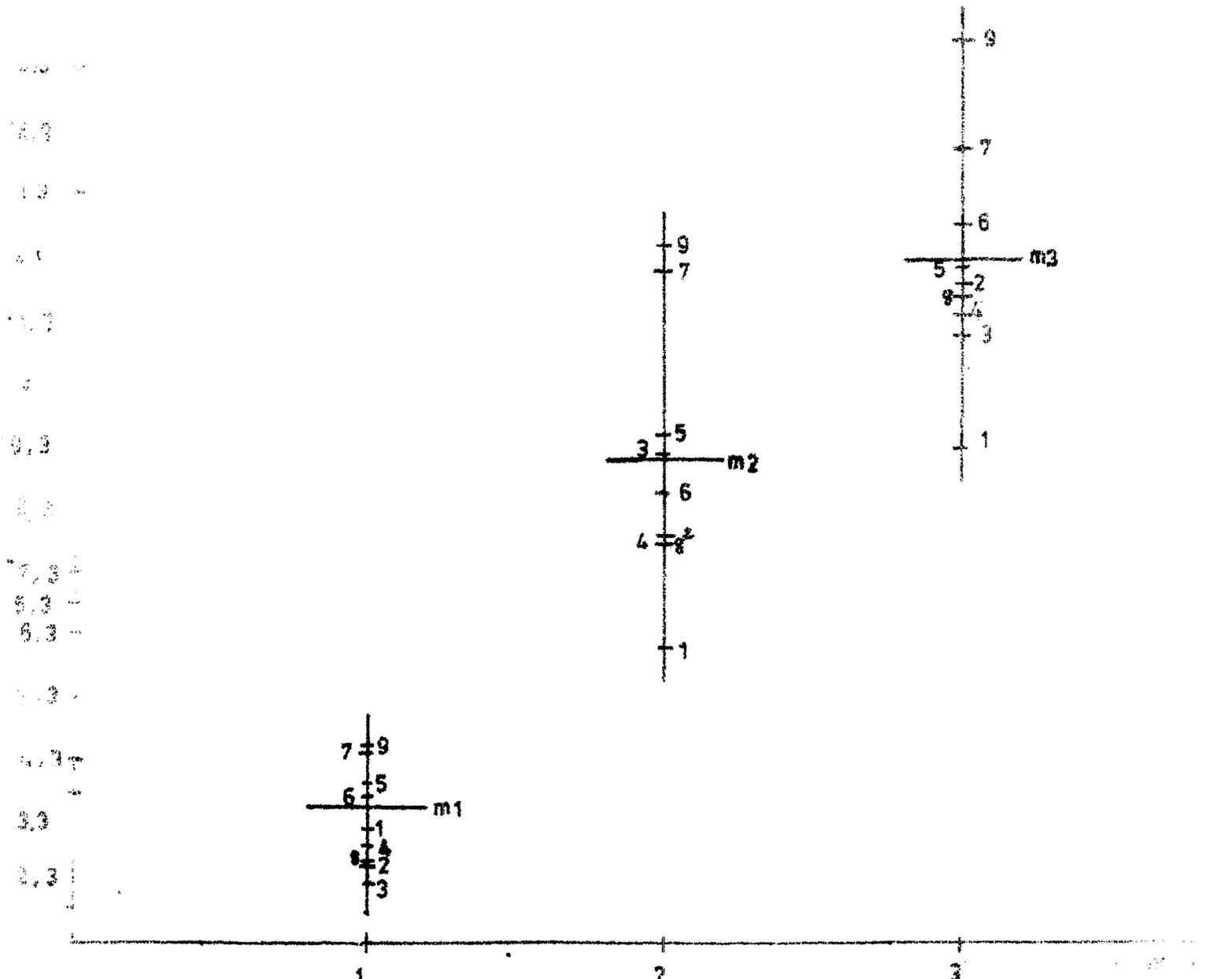
* : sol à 2 % d'argile

** : sol brun hydromorphe 6 - 8 % argile

entement
(tonne/h de ms)

fig I

COMPORTEMENT DES VARIETES TESTEES SUR LES TRONCS



BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BIRI-HABAS, 1968.- Comportement d'espèces fourragères en bas-fonds de moyenne Casamance (Sénégal).
Dans "l'Agronomie Tropicale n°9"
- 2 - GENEST D. and C. , 1972 -- Les sorghos fourragers
Documents
- 3 - MBODJ M., 1974 .- La culture fourragère à l' IRAT/Sénégal 1962-1969.
Rapport Division des Etudes agropastorales CNRA Bambey
- 4 - NOURISSAI P. 1966.- Les introductions de plantes fourragères au CRA de Bambey - Rapport Division des Etudes agropastorales
CRA Bambey
- 5 - NOURISSAI P. 1965.- Problèmes posés par l'implantation des prairies temporaires au Sénégal - Premiers résultats dans "l'Agronomie tropicale n° 5"