

CR001201

CENTRE D'ETUDE REGIONAL
POUR L'AMELIORATION DE L'ADAPTATION
A LA SECHERESSE

CERAAS**I.S.R.A. - C.N.R.A.**

BP 53 Bambey Sénégal

Tél.: 73-60-50

**COMPORTEMENT DE 6 GENONPES DE SORGHO
EN CONDITION DE STRESS HYDRIQUE POST-FLORAL.**

Gilles TROUCHE.
CERAAS/ISRA

Etude réalisée au CERAAS
Rapport d'essai
Hivernage 90

TROU... 1990

I) INTRODUCTION

Le sorgho est la deuxième céréale, après le mil, produite dans la région centre-nord du Sénégal où les surfaces cultivées sont estimées à environ 15.000 hectares. Dans cette zone la pluviométrie et la fertilité des sols sont pour le sorgho les principaux facteurs limitants à la production et les rendements sont généralement faibles de l'ordre de 600 kg/ha.

La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité interannuelle et une répartition annuelle souvent irrégulière avec des périodes de déficit hydrique très intense.

Dans ce contexte, l'amélioration génétique du sorgho a pour objectif l'obtention de lignées ou hybrides précoces ayant une bonne adaptation aux deux principaux types de sécheresse rencontrés: sécheresse de pré-floraison et sécheresse de post-floraison. L'objectif du présent essai était de tester le niveau d'adaptation et la productivité de 6 génotypes dans deux conditions d'alimentation hydrique: régime pluvial strict et régime avec un stress de post-floraison.

II) MATERIEL ET METHODES

L'essai a été mis en place au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Eambey (Sénégal) dans le cadre d'une collaboration avec le Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la sécheresse (CERAAS) durant l'hivernage 1990 (sole F4).

A) TRAITEMENTS

• 6 variétés:

V1	=	B 35	(lignée)
v2	=	612 A x 75-l	(hybride)
v3	=	CE 90	(lignée)
v4	=	CE 14566	(lignée)
v5	=	CE 196-7-2	(lignée)
V6	=	CE 151-262	(lignée)

• 2 régimes hydriques:

* Pluvial strict (Tableau 1)

* Stress de post-floraison obtenu par un bâchage plastique des parcelles, depuis le stade 50 % d'épiaison jusqu'à la maturité, ceci afin d'intercepter les eaux des pluies.

B) DISPOSITIF EXPERIMENTAL

- Plan expérimental: split-plot à 2 facteurs et 4 répétitions.
 - * facteur régime hydrique en grande parcelle (sous bloc);
 - * facteur variété en parcelle élémentaire.
- Parcelle élémentaire totale: 4 lignes de 6 m de long;
- Parcelle élémentaire utile: les 2 lignes centrales diminuées du premier et du dernier poquet;
- Surface parcellaire au semis: 0.80 m entre les lignes x 0.40 m entre les poquets;
- Démariage à 3 plantes (densité théorique = 93.500 plantes/ha).

C) REALISATION

- labour et hersage
- fumure:
 - * 120 kg/ha de 6-20-1 0 avant le semis
 - * 50 kg/ha d'urée au démariage
 - * 50 kg/ha d'urée à la montaison
- désherbage par sarcla-binage
- buttage au 35^{ème} jour.

III) RESULTATS

La variété B 35, sélection de l'université du Texas, considérée dans la bibliographie comme résistante à la sécheresse (stress post-floraison) s'est révélée très peu adaptée aux conditions agroécologiques locales (cycle trop long) et n'a pas été prise en compte dans l'analyse des résultats.

Une répétition a également été éliminée pour son manque d'homogénéité.

D'une manière générale cet essai a souffert d'une mauvaise levée, ayant entraîné des resemis, et d'un mauvais développement végétatif dû au déficit pluviométrique enregistré en début de cycle et à la médiocre qualité de la parcelle (hétérogénéité et problèmes de chlorose ferrique).

L'analyse des composantes du rendement en grain et du rendement en paille fournit diverses informations:

- nombre de panicules récoltées par parcelle:

Pour cette composante du rendement, il n'y a aucun effet du régime hydrique ou du génotype, ni aucun effet de l'interaction génotype-régime hydrique. Pour le facteur régime hydrique, cette réponse était attendue, le nombre de panicules étant déterminé bien avant le stade phénologique d'application du stress.

- poids de grains par panicule:

Là encore, aucune différence significative n'est mise en évidence pour les facteurs régime hydrique et génotype. Il en est de même pour l'interaction des facteurs.

- poids de 1000 grains:

Il existe un effet génotype hautement significatif et on distingue 3 groupes variétaux (test de Newman-Keuls, avec $\alpha = 5\%$):

- * CE 151-262 présente le meilleur poids de 1000 grains (19.8g)
- * l'hybride 612 A x 75-1 (16.9 g)
- * CE 90, CE 196-7-2 et CE 145-66 (13.4, 13.4 et 12.8 g)

Par contre aucune différence significative n'apparaît entre les deux régimes hydriques.

- nombre de grains par panicule:

On observe une différence hautement significative entre les génotypes mais aucune différence entre les régimes hydriques; l'interaction n'apparaît pas non plus comme étant significative. Le classement des génotypes est ici quasiment l'inverse de celui noté pour le poids de 1000 grains. CE 196-7-2 a le nombre le plus élevé (1880 grains/panicules) alors que 612 A x 75-1 et CE 151-262 présentent les nombres de grains les plus faibles (1190 et 1130 grains/panicules).

- rendement en grains (kg/ha): (Tableau 2)

Aucune différence significative n'est mise en évidence pour les facteurs régime hydrique et génotype; de même il n'apparaît pas d'interaction entre ceux-ci. Nous pouvons toutefois noter qu'en régime de stress CE 151-262 est la plus productive (1930 kg/ha) et l'hybride 612 A x 75-1 le moins productif (970 kg/ha). En régime pluvial strict CE 196-7-2 est la

meilleure (2310 kg/ha) devançant légèrement l'hybride et CE 151-262 (2230 et 2210 kg/ha).

- rendement en paille (kg/ha): (Tableau 2)

Il n'existe pas de différence significative entre les géotypes ou entre les régimes hydriques; il n'y a pas non plus d'interaction entre les deux facteurs. En régime de stress CE 145-66 donne le meilleur rendement (5500 kg/ha) et l'hybride est le moins productif (3220 kg/ha). En conditions pluviales strictes CE 151-262 obtient la meilleure production (6100 kg/ha), CE 145-66 montre un bon maintien de sa production de paille entre les deux régimes hydriques.

L'analyse de l'indice de sensibilité :

$$is = \frac{\text{rendement en condition de stress}}{\text{rendement en conditions pluviales}}$$

n'indiquant aucun effet géotype significatif pour les rendements en grain et paille. Pour le rendement en grain, CE 90 obtient le plus mauvais indice (0,79) et CE 151-262 le meilleur (1,05).

IV) DISCUSSION

Dans cet essai aucun effet significatif du facteur régime hydrique n'a été mis en évidence pour aucune des composantes du rendement en grain et en paille. On peut toutefois noter qu'en conditions de stress post-floraison il y a une diminution assez nette des rendements en grain et paille pour tous les géotypes (tableau 2). Outre les problèmes de levée et d'hétérogénéité de parcelle mentionnés précédemment, qui ont abouti à une perte de précision dans la mesure de ces caractères de rendement, l'absence d'effet du stress appliqué doit être également attribuée à la méthode utilisée.

Etant donné les différences de cycle existant entre les géotypes (cycle semis-épiaison variant de 57 jours pour l'hybride à 66 jours pour CE 145-66), ceux-ci n'étaient pas obligatoirement dans les mêmes conditions d'alimentation hydrique au moment de l'application du stress et ainsi n'ont pas été soumis à une même intensité de stress. En effet les pluies survenues juste avant le stade de 50 % d'épiaison ont créé des différences dans la constitution du stock hydrique disponible pendant la phase de stress. Ainsi l'hybride 612 A x 75-1, plus précoce que les autres variétés, a été "privé" d'une pluie de 40 mm (17/09/90) ce qui l'a fortement défavorisé dans sa production en régime de stress par rapport aux variétés qui ont bénéficié de cette pluie. Cela expliquerait son médiocre comportement en condition de stress.

En conséquence au moment de l'application du stress les variétés doivent être dans les mêmes conditions de satisfaction de leurs besoins hydriques, et ce indépendamment de leur précocité. Cela implique le maintien de la satisfaction des besoins en eau jusqu'au début du stress à un niveau déterminé (par exemple 80 %) grâce à un suivi du bilan hydrique et à un recours à l'irrigation.

Enfin, quant au type de sécheresse appliquée, nous choisirons dans la suite de nos travaux d'étudier le comportement de notre matériel face à une sécheresse intervenant en pré-floraison, laquelle peut se manifester régulièrement dans cette région centre-nord avec des conséquences sur le rendement beaucoup plus sévères qu'une sécheresse de post-floraison.

En conclusion nous retiendrons que la lignée CE 151-262 présente une bonne adaptation à une sécheresse post-floraison grâce à un bon maintien du poids paniculaire et notamment du poids de 1000 grains, composante du rendement la plus affectée par ce type de stress (Eastin, 1983*). Malheureusement cette variété montre une grande sensibilité à une sécheresse de pré-floraison observée dans nos essais variétaux multilocaux (voir Rapport d'expérimentation multilocale sorgho 1990).

- In symposium on "Potential productivity of fields crops under different environments". IRI. 1983.

TABLEAU I: Pluviométrie de l'Hivernage 1990

	Jun	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
1				26.2	18.3
2					4.0
3					
4			5.2	11.0	
5			17.6		
6			14.5		9.5
7			11.0		
8			72.0		
9					
10				11.2	
DECADE			120.3	48.4	31.8
11					
12					
13					
14		1.4			
15		5.7			
16		22.9			1.4
17		9.3	10.0	40.0	Tr
18					
19					11.8
20	2.5		5.4	4.1	13.2
DECADE	2.5	39.3	15.4	44.1	
21		1.2			
22			26.0		
23			16.5		
24		5.5			
25					
26					
27		Tr	4.1	13.3	
28				0.3	
29	13.4	0.7	Tr		
30		3.6		1.1	
31			7.5		
DECADE	13.4	11.8	54.1	14.7	
TOTAUX	15.9	51.7	189.8	107.2	45.0
Nombre de jours	2	8	11	8	5

TABLEAU 2: COMPOSANTES DU RENDEMENT EN GRAIN ET RENDEMENT EN PAILLE
POUR 5 VARIETES DE SORGHO ET 2 REGIMES HYDRIQUES

VARIETES	Nbre de panicule/parcelle		Poids grain/panicule		Poids 1000 grains		Nbre de grains/panicule		Rendement Grain (Kg/ha)		Rendement Paille(Kg/ha)	
	pluv	stressé	pluv	stressé	pluv	stressé	pluv	stressé	pluv	stressé	pluv	stressé
S12A x 75	78	71	26.0	12.3	18.1	15.7	1480	910	2230	970	5150	3220
CE 90	86	73	20.5	19.1	13.2	13.6	1550	1350	1970	1540	4710	3980
CE 145-66	92	80	20.3	18.8	13.4	12.3	1515	1450	2080	1840	5670	5510
CE 196-7-2	78	68	27.3	25.5	13.7	13.1	1970	1785	2310	1790	4910	4330
CF 151-262	86	75	22.6	22.4	19.2	20.5	1180	1090	2210	1930	6100	4170
Moyenne	84	75	23.3	19.6	15.5	15.0	1540	1320	2160	1610	5310	4240
F variété	NS [*]		NS		NS [*]		NS		NS		NS	
S = ETR 2 ^{**} (ddl=16)	11.9		6.5		2.1		320		440		920	
CV %	15		30.3		13.4		22.4		23.3		19.2	

*: NS et NS Non Significatif et hautement Significatif

** p < 0.01