

44/1985

ATELIER REGIONAL OUEST AFRICAIN

DU SORGHO

CN0101102

F011

LUC

21 - 25 Octobre 1985 - ICRISAT

Bamako - MALI

QUELQUES DONNEES DU PROGRAMME SORGHO

AU SENEGAL

C. LUCE

ISRA - CNRA - Bambey - SENEGAL

OCTOBRE 1985

PROGRAMME SORGHO AU SENEGAL

I GENERALITES

Le sorgho constitue avec le mil la base de l'alimentation populaire au Sénégal.

Il est cultivé sous différentes modalités :

- en culture de décrue de novembre à avril, le long du fleuve Sénégal
- en culture irriguée d'hivernage et de contre-saison froide, dans les périmètres irrigués du fleuve Sénégal
- en culture pluviale d'hivernage dans les autres régions.

Le sorgho est donc cultivé partout mais à des degrés divers :

- la culture de décrue est semée à faible densité (moins de 10.000 plants/ha), souvent en association avec le niébé,
- dans le Centre-Nord et le Siné Saloum il est concurrencé par le mil précoce et il s'agit souvent de culture de bas-fonds occupant des surfaces réduites.
- C'est au Sénégal Oriental qu'il est le plus cultivé, extensivement
- En Casamance il est concurrencé par le maïs (et le riz)

Le sorgho est essentiellement cultivé pour l'autoconsommation et il ne bénéficie pas d'une quelconque commercialisation comme le maïs et le riz.

Le programme sorgho comporte deux opérations :

- amélioration variétale
- phytotechnie

OPERATION : AMELIORATION VARIETALE

La sélection du sorgho a pratiquement débuté vers 1964 par l'exploitation du matériel local et d'introductions.

Les sorghos locaux sont très diversifiés et ceux qui sont le plus couramment cultivés sont :

- sorghos de décrue : appartiennent au groupe " durra "; panicule très compacte parfois crossée; gros grain farineux; caractère anthocyané; cycle total d'environ 120 jours.
- sorghos pluviaux : appartiennent au groupe " caudatum " plus généralement au groupe " guinée "; photosensibles; anthocyanés; leur cycle total oscille entre 90 et 150 jours

ex : Cor Gatna : caudatum; cycle = 90 jours
hauteur = 150cm; An+

Tigne : guinée; cycle = 90 jours
hauteur = 200cm; An+

Congossane : guinée; cycle 130 jours;
hauteur = 300cm; An+

Objectifs de sélection

Avant 1965 l'on avait principalement recherché l'amélioration du matériel traditionnel sur les critères de l'homogénéité et du rendement et ce, par simple sélection massale.

Par la suite, visent l'intensification de la culture, des objectifs précis de sélection furent fixés :

- taille courte (2m max, pour les sorghos pluviaux et environ 1,5m pour les sorghos irrigués) de façon à augmenter les densités sans favoriser la verse.

- précocité : cycle total entre 90 et 100 jours pour le Centre Nord et Nord (pluviométrie inférieure à 800 mm); entre 110 et 120 jours pour le Centre Sud et Sud du Sénégal (pluviométrie supérieure à 800 mm)
- panicule semi-compacte (caudatum) et à bonne exsertion
- grain clair, sans couche brune et à bonne vitrosité
- absence d'anthocyane (caractère tan)
- productifs et adaptés aux conditions locales

Dans un troisième temps l'on s'est fixé de nouveaux objectifs :

- Pour les lignées : bonne vigueur à la levée et stabilité des rendements.
- Pour les hybrides : augmentation de la gamme de précocité.

RESULTATS

1. Pour les sorghos de décrue, l'on dispose d'un certain nombre de variétés locales améliorées il y a plus de 15 ans : RTL3, RT 50, SD 3, SD6, SD10, SD24 qui sont d'ailleurs maintenues en collection. Ils appartiennent au groupe "durra", sont anthocyanés; hauteur 2 à 3m; cycle total 120 jours.

Avec le désherbage, un apport de 10 'mités d'azote et une densité de 10.000 plantes/ha les rendements peuvent doubler jusqu'à 15 qx/ha.

2. Pour les sorghos irrigués

- , culture d'hivernage (semis fin juin - début juillet)
- . culture de contre-saison froide (semis début octobre)
- . fortes densités = environ 200.000 pl./ha
- , fumure N.P.K. = 90.30.30.

Un certain nombre de cultivars sont proposés à la vulgarisation de cycle total entre 85 et 90 jours,

- 73-13 : hivernage + contre-saison; an+; h=150cm;
grain jaune, CB -
- 73-14 : contre-saison froide; an+; h=110cm; grain blanc, CB-
- 612A x 68-29 : hybride d'hivernage + contre-saison; an+; h=120; CB-
- 612A x 73-208 : hybride d'hivernage; tan; h=180; grain blanc, CB-
- 612A x 75-14 : hybride de contre-saison; an+; h=110; grain blanc, CB-

Ces cultivars ont pour atouts la précocité (cycle total d'environ 3 mois) ce qui permet d'économiser les irrigations; la taille courte qui permet de semer jusqu'à 60 cm x 30 cm; la productivité en dépassant 4 t/ha

Pour les sorghos de culture pluviale

- , zone à pluviométrie inférieure à 800mm : semis fin juin/
début juillet
- , zone à pluviométrie supérieure à 800mm : semis fin juillet (à début août)
- , densité en station = 120,000 pl/ha
- , densité recommandée en milieu paysan : 90 à 100.000 pl/ha

Un certain nombre de cultivars sont proposés à la vulgarisation; il s'agit essentiellement de lignées car dans le contexte paysan actuel les hybrides ne passent pas, Ces cultivars ont une taille inférieure à 2m et de cycle variable,

- CE 157-95 (ISRA/IRAT 205) : la plus précoce, cycle total 80-85 jours, tan; hauteur = 150cm; grain blanc CB -

an-i- = anthocyané
CB- = sans couche brune

CE 151-262 (ISRA/IRAT 204) : précoce; cycle 85-90 jours; tan;
 , hauteur = 140; grain blanc CE
 CE 145-66 (ISRA/IRAT 202) : semi-précoce; cycle 95-100 jours; tan
 . hauteur= 180; grain blanc mât
 CB+
 CE 90 : cycle 95-100 jours; tan; hauteur=180; grain blanc; CB-
 SSV3 : cycle 95-100 jours; tan; hauteur=180; grain blanc CE
 SSV5 : (Var. ICRISAT) : cycle 105-110 jours; tan; hauteur =
 200; grain blanc CB-
 CE 151-186 (ISRA/IRAT 203) : cycle 110-115 jours; tan; hauteur=
 180; CB-

Egalement certains hybrides sont proposés en culture plu-
 viale dont 612A x 68-29 déjà mentionné pour la culture irriguée,

Ces cultivars satisfont pour l'ensemble aux différentes
 zones écologiques du Sénégal. Dans le sud du pays les semis ont li
 lieu fin juillet afin que la maturation ait lieu en période
 sèche,,

Les hivernages 1983 - 84 déficitaires en eau ont montré
 une bonne rusticité et une bonne tolérance à la sécheresse de
 CE 90 et CE 145-66. L'hivernage 1985 a pluviométrie satisfaisante
 a montré la plus ou moins grande sensibilité aux moisissures et au
 charbon nu de la plupart des variétés. Les variétés précoces
 CE 151-262 et CE 157-95) sont plus touchées par *curvularia* et *fusa-*
rium; les variétés plus tardives, (CE 90, CE 145-66, SSV3 . ..) sont les
 plus touchées par le charbon nu (*Tolyposporium ehr.*).

SITUATION ACTUELLE

Le programme d'amélioration du sorgho comporte le volet
 obtention de lignées pures par la méthode de sélection généalo-
 gique et le volet obtention d'hybrides par l'exploitation de
 l'hétérosis et de la stérilité mâle cytoplasmique.

1. Sélection généalogique

Depuis cinq ans il n'a pas été procédé à de nouveaux croisements; nous avons donc en cours de sélection un certain nombre de lignées en générations F5, F6, F7 etc... Parmi elles, deux lignées en fin de sélection se sont révélées intéressantes pendant les hivernages secs 1982-83-84 :

CE 180-33 : cycle 85-90 jours; hauteur = 170;
grain blanc mat, CB +
CE 194-19 : cycle 95-100 jours; hauteur 190;
grain blanc CB -

2. Obtention d'hybrides

Dans le programme, l'on dispose actuellement d'un éventail intéressant de lignées mâles stériles A avec leur iso-gène B mainteneurs de stérilité et d'une collection de bonnes lignées restauratrices à bonne aptitude à la combinaison

- lignées mâles stériles américaines couramment utilisées :

* CK 612A/B : cycle très précoce, tan, taille courte

-lignées mâles stériles fabriquées au Sénégal pour diversifier les cycles et obtenir une meilleure adaptation aux conditions locales :

* croisement CE 310 : 6 lignées A/B
* croisement CE 311 : 8 lignées A/B
* croisement CE 312 : 12 lignées A/B

de précocité comprise entre 85 et 95 jours,

- bonnes lignées restauratrices : 1775; 68-29; 74-55; 75-1; 76-8 etc ...

Grâce à ce matériel l'on a pu fabriquer et évaluer un certain nombre d'hybrides expérimentaux utilisables pour partie en culture irriguée pour partie en culture pluviale.

- CE 310-37 x 76-8 : culture pluviale; cycle 60 jours,
 , hauteur = 150; tan
 CE 311-17 x 75-1 : culture pluviale; cycle 68 jours;
 . hauteur = 150; anthocyanée
 CE 312-506 x 1775 : culture irriguée; cycle 65 jours;
 hauteur = 150; tan

L'avantage des hybrides par rapport aux lignées est une meilleure vigueur à la levée alliée à un potentiel de production plus élevé (la moyenne des hybrides valant les meilleures, lignées). Toutefois les hybrides n'ont pas une rusticité et une tolérance à la sécheresse meilleures que les lignées.

III, OPERATION : PHYTOTECHNIQUE DU SORGHO

La phytotechnie est une nouvelle opération qui a débuté en hivernage 1984, confiée de pair avec l'amélioration variétale, à un même chercheur. Elle se propose d'étudier certaines contraintes à la culture du sorgho et de préconiser des techniques culturales simples et améliorées pour valoriser les acquis de la sélection.

1. ETUDE DU DEMARIAGE

Le démariage est une contrainte importante. Dans la pratique traditionnelle l'on dépose 10 à 20 gaines par poquet pour laisser ensuite un nombre variable de plantes souvent supérieur au nombre de 3/poquet recommandé.

→ Influence du nombre de graines par poquet sur la levée des plantes

Dans un essai à 6 répétitions l'on a testé 3, 6, 9, 12 graines par poquet avec les trois variétés : CE 90; CE 145-66; CE 151-262.

Observations : (valables pour les trois variétés)

Si l'on compte le nombre total de plantules levées, l'on constate que plus on met de graines par poquet, plus le pourcentage de levée régresse; en d'autres termes la faculté germinative en champ diminue,

Elle diminue en moyenne de 96 à 61, 55, 54, 50% respectivement au laboratoire puis sur le terrain avec 3, 6, 9, 12 graines par poquet.

Plus on met de graines par poquet, plus la fréquence des poquets porteurs d'un nombre déterminé de plantules diminue, Exemple pour les poquets porteurs de 3 plantules :

Nbre graines/poquet	3	6	9	12
Fréquence %	33	15	8	7

Pour chaque mode de semis, la courbe de fréquence des poquets porteurs de 0 à n plantules change de forme; le maximum se situant à chaque fois différemment pour se rapprocher des classes de poquets porteurs de 7 à 9 plantules; au-delà, la fréquence des poquets porteurs d'un nombre supérieur de plantules chute brutalement.

Exemple : (1) nombre de graines par poquet
(2) classe de poquet correspondant à la fréquence maximale

(1)	(2)
3 gr/poquet	3 plantules/poquet = 33%
6	4 = 19%
9	7 = 14%
12	8 = 4%

Conclusion :

Si l'on considère pour simplifier les travaux suivants :

poquets avec 0-1 plante	: repiquage nécessaire
poquets avec 2-4 plantes	: non démariage
poquets avec 5-8 plates.	: démariage léger
poquets avec 9-12 plantes	: démariage important

Compte-tenu des lots étudiés avec: faculté germinative totale d'environ 95% et environ 55% de plantules vigoureuses, il semble correct de conseiller 8 graines par poquets (entre 7 à 9 à la rigueur) assurant environ :

20%	de poquets manquants
40%	de poquets ne nécessitant pas de démariage
40%	de poquets nécessitant un démariage léger,

Essai de semis mécanique en relation avec le démariage

Il s'agit d'évaluer l'influence d'un semis mécanique sur la nécessité ou non d'un démariage ultérieur.

Dans un essai à 5 répétitions et randomisation complète l'on a testé 4 variétés : CE 90, CE 145-66, CE 151-262, Gor Gatna semées mécaniquement au semoir " SUPER-ECO " avec un disque 16 trous de 5mm d'épaisseur. Il y avait par la suite 3 traitements par variétés :

traitement 1	: non démariage
traitement 2	: léger éclaircissage en laissant , la ligne continue
traitement 3	: rétablissement des poquets à environ 30cm d'intervalle.

Résultats :

Le nombre de graines semées à l'unité de longueur est fonction du calibre des graines ~~c'est-à-dire~~ également du poids de 1,000 graines.

Variété	poids 1,000 graines grammes	Nbre plantules levées sur 15m (1)
CE 90	29,6	93
CE 145-66	28,7	151
CE 151-262	26,7	142
Gor Gatna	21	213

(1) moyenne de 15 parcelles (5 répétitions x 3 traitements)

Compte-tenu de la taille de la parcelle élémentaire 150 plantes est la population recommandée.

- CE 90 n'a pas nécessité de démariage : les traitements 1, 2 et 3 sont identiques
- CE 145-66 et CE 151-262 ont nécessité un léger démariage : les traitements 2 et 3 sont identiques
- Gor Gatna nécessité un démariage plus important : les traitements 1, 2 et 3 sont différents.

Le démariage léger avec CE 145-66 et CE 151-262 n'a statistiquement pas modifié le nombre de panicules récoltées ni le rendement par rapport au témoin non démarié.

Il en est autrement avec Gor Gatna; un léger démariage augmente le rendement de 34%, un fort démariage de 48%.

Exemple du rendement en kg/ha :

Variété	démariage éventuel	Trait, 1	Trait, 2	Trait.3
CE 90	nul (1 - 2 - 3)	944	1007	887
CE 145-66	léger (2-3)	1245	1272	1363
CE 151-262	léger (2-3)	972	837	909
Gor Gatna	léger (2); fort(3)	831	1100*	1228*

(*) différences significatives

Conclusions :

Le semis mécanique du sorgho donne satisfaction quant à la moindre nécessité de démarier. Le disque 16 trous, 5mm convient bien aux graines de poids de 1000 grains entre 26,5 et 29 grammes. Au-delà il faudrait avoir des disques mieux adaptés soit aux graines plus grosses soit aux graines plus petites.

ETUDE DE LA DENSITE DE SEMIS

Il s'agit d'évaluer l'influence de différentes densités de semis sur le rendement. En effet les écartements de semis varient selon que l'on cultive en station ou en milieu paysan, selon que les plates sont hautes ou de taille basse.

Essai à 5 répétitions et randomisation complète

4 variétés à taille inférieure à 2m : CE 90; CE 145-66;
CE 151-262; Gor
Gatna

Trait. 1 = 185.000 pl/ha; Trait. 2 = 125.000 pl/ha

Trait. 3 = 81.000 pl/ha; Trait, 4 = 54,000 pl/ha

Conditions de culture : labour + fumure N-P-K = 90.30.30
 pluviométrie + irrigation = 510mm
 démariage à 3 plantes par poquet.

Résultats :

Seules les différences de rendement fonction des densités de semis sont significatives, il n'y a pas d'interaction entre variétés et densités de semis. : les variétés réagissent de la même manière aux variations de densité,

La densité préconisée en station (technicité culturale intensive) avec 42.000 poquets/ha ou 125.000 plantes/ha donne le meilleur rendement.

Exemple : moyenne des 4 variétés et des 5 répétitions :

<u>Densité/ha</u>	<u>Rendement (kg/ha)</u>	<u>(1)</u>
62.000 poquets	1549	2,5
185.000 plantes		
42.000 poquets	1733	2,65
125.000 plantes		
27.000 poquets	1336	3,5
81.000 plantes		
18.000 poquets	1186	3,9
54.000 plantes		

L'indice (1) = nombre de panicules récoltées/nombre de poquets à la récolte indique que le tallage est favorisé par les faibles densités (le démariage ayant eu lieu à 3 plantes par poquet). L'on voit qu'en / ^{dans} de 100.000 plantes/ha l'on récolte plus de 3 panicules par poquet. Toutefois le tallage n'est pas à rechercher car en ce cas le rendement global reste inférieur,

Conclusion. :

La densité de 120,000 plantes/ha semble être la meilleure pour les variétés de taille courts (inférieure à 2m) et sous condition de culture intensive avec une pluviométrie d'environ 500 mm.

En dessous de 100.000 plantes/ha le tallage est favorisé ce qui n'empêche pas le rendement global de diminuer,

CONCLUSION GENERALE

L'opération amélioration variétale du sorgho possède donc des acquis largement exploitables dans toutes les zones climatiques du Sénégal grâce à la fourchette des cycles oscillant entre 85 et 120 jours.

En culture pluviale, seules les lignées sont susceptibles de passer aisément dans le milieu paysan; on peut toutefois envisager un avenir pour les hybrides dans le cas des cultures irriguées.

Parmi les parasites ou maladies pouvant affecter le sorgho, un problème important reste à résoudre; celui des moisissures. La campagne 1985 favorable aux contaminations a révélé la sensibilité de la plupart des variétés au fusarium, curvularia, au charbon nu, peut-être est-ce une tendance particulière au sorgho du groupe caudatum car l'ensemble des sorghos de type guinée était moins affecté.

L'opération de phytotechnie était récente, les thèmes abordés sont simples et rattachés directement à l'observation de certaines contraintes à l'intensification de la culture : semis mécanique largement utilisé mais non suivi de démarrage; densités de semis très variables, souvent insuffisantes. Il reste toutefois à aborder les problèmes de non labour, de non fumure, d'enherbement, de rotation.