

CN930056

F320

TR0

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

SA

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A)

DIRECTION DE RECHERCHES
SUR LES CULTURES ET
SYSTEMES PLUVIAUX

AMELIORATION VARIETALE DU SORGHO

RAPPORT DE SYNTHESE 1992

par Gilles TROUCHE

CNRA - BAMBEY - S.F.L.	
Date	27 Avril 1993
Numéro	223/93
Mot Clé	
Destinataire	SA

Février 1993

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGROnomIQUES DE BAMBEY (CNRA)

A. RAPPORT D'ACTIVITE

1. Activités de recherche

Au cours de cette année 1992, trois campagnes d'expérimentation et/ou sélection ont été réalisées :

- contre-saison froide à Fanaye (décembre-avril): essais variétaux de sorgho irrigué pour la région du Fleuve Sénégal

- contre-saison à Bambey (janvier-mai): pépinières de sélection et production de semences

- hivernage (juillet-décembre):

- ressources génétiques à Bambey et Nioro
- pépinières de sélection à Bambey et Nioro
- essais variétaux à Bambey, Nioro, Vélingara, Thyse-Kaymor, Fanaye et milieu paysan

2. Activités d'animation et de programmation

- * Mai 1992 : Atelier sur l'Expérimentation Multilocale Variétale au Sénégal, à Bambey :

- présentation des résultats 1989-91
- programmation des activités 1992

- * Mai 1992 : Atelier sur les Contraintes de Production des Céréales en Zone Pluviale Sèche, à Bambey :

- participation à la préparation et à l'animation de l'Atelier.

contribution à la synthèse des résultats :

- identification des principales contraintes
- identification des thèmes de recherche et définitions des priorités
- planification des actions de recherche au sein du Programme de Recherche "Céréales en Zone Sèche"

- * Hivernage 1992 : Contribution aux journées Portes Ouvertes de l'ISRA et aux journées de visite des essais multilocaux

- * Contribution à l'élaboration d'un Règlement technique d'inscription des Variétés au Catalogue Variétal Sénégalais

3. Relations scientifiques

échanges de résultats et de variétés avec les
Universités du Nebraska-Lincoln et de Texas A.M,
l'ICRISAT (Wasip Bamako et Kano, Lasip Mexico),
l'INERA, le Réseau SAFGRAD , l'INTSORMIL . . .

.. contribution au Rapport Annuel de l'INTSORMIL

4. Missions d'appui reçues

... octobre 1992 : A. RATNADASS, CIRAD-CA Wasip Bamako :
appui sur les problèmes entomologiques du sorgho

... novembre 1992 : D. J. ANDREWS, Université Nebraska :
point sur les résultats du projet de recherche SAR 2 et
perspectives d'avenir

5. Valorisation

... Elaboration d'un Catalogue et d'une Base de données des
Ressources Génétiques Sorgho du Sénégal

Réactualisation des fiches variétales sorgho

... Réactualisation de la Fiche Technique de la culture du
sorgho

B. RAPPORT SCIENTIFIQUE

I. INTRODUCTION

Le sorgho est après le mil la deuxième céréale cultivée au Sénégal avec une superficie totale estimée à 130 000 hectares . Les principales régions de production du sorgho pluvial sont par ordre d'importance la Haute Casamance, le Sénégal Oriental, la région de Kaolack et la région de Thies (Statistiques Agricoles 1985-90). En outre, dans la vallée du Fleuve Sénégal, le sorgho est cultivé en décrue dans les zones inondables du Fleuve ("oualo") et en irrigué dans les périmètres aménagés .

La culture du sorgho présente généralement un faible niveau de productivité en raison de contraintes d'ordre variétale, agronomique, pédo-climatique et socio-économique . Sur le plan variétal, les variétés locales Guinée, qui occupent l'essentiel des superficies cultivées, ont un faible potentiel de production, et valorisent mal les itinéraires techniques d'intensification. Les variétés améliorées ont eu jusqu'à présent une diffusion très limitée en partie à cause de leur insuffisante adaptation aux contraintes de production des systèmes de culture paysans (sécheresse, faible fertilité des sols, pression des maladies et insectes) et de leur moindre qualité de grain.

L'opération de recherche sur l'amélioration variétale du sorgho a pour objectif général la sélection de variétés productives et à bonne qualité de grain, adaptées aux conditions agro-climatiques des principales zones de production :

- ... sélection de lignées et hybrides précoces (cycle = 90-100 jours) pour la zone Centre-Nord, disposant d'une pluviométrie comprise entre 300 et 600 mm .

- sélection de lignées de moyen cycle (cycle = 100-110 jours) pour les zones Centre-Sud et Sud-Est bénéficiant d'une pluviométrie comprise entre 500 et 900 mm'.

- sélection de lignées et hybrides précoces adaptés à chacune des deux saisons de culture irriguée , hivernage et contre-saison froide, pour les périmètres de la Moyenne et Haute Vallée du Fleuve Sénégal.

Pour le sorgho pluvial , deux volets de sélection sont conduits depuis 1988 : un volet nouveau concernant la race Guinée, la plus cultivée en Afrique de l'Ouest, et un volet sur la race Caudatum, qui est à l'origine de la plupart des variétés améliorées existantes.

Pour le volet Caudatum, l'objectif prioritaire est l'obtention de lignées de 100-110 jours ayant une bonne tolérance aux moisissures des grains et aux maladies foliaires, une bonne vigueur à la levée, une hauteur de plante moyenne, une productivité stable et élevée et une bonne qualité de grain. L'obtention de lignées et hybrides précoces présentant les caractères précédemment cités et ayant un haut degré de tolérance à la sécheresse constitue le second objectif de ce volet.

Pour le volet Guinée. l'objectif est la création de lignées de moyen cycle à paille raccourcie et productivité améliorée conservant les caractères de rusticité. résistance aux maladies et insectes et qualité de grain des écotypes locaux.

Pour ces deux volets trois méthodes de sélection sont principalement utilisées : généalogique, back cross et récurrente sur population composite.

II. RESSOURCES GENETIQUES

Durant l'hivernage, environ 300 écotypes provenant de trois prospections (Sénégal, Niger et Cameroun) et de la Collection Tardive ISRA ont été semés à Bambey et Nioro pour observation et réjuvenation des semences. Compte tenu du très faible taux de levée enregistré pour la prospection Sénégal (semences de 1972), seulement 150 numéros ont pu être en fait observés; ils ont ainsi été caractérisés au niveau botanique et agronomique et leurs semences ont été renouvelées . Parmi eux, 31 numéros ont été enregistrés dans le Catalogue des Ressources Génétiques Sorgho de L'ISRA.

Par ailleurs, une pépinière de 85 Variétés provenant de l'ICRISAT, de l'université. Nebraska-Lincoln et du Sénégal a été évaluée à Nioro pour la résistance aux maladies foliaires, moisissures des grains et cécidomie. Quatre numéros ont été particulièrement remarqués pour leur bon degré de tolérance aux moisissures des grains : ICSV 16-5 BF, VG 153, Sureno et 89W838.

III. PRODUCTION DE SEMENCES HYBRIDES

Durant la contre-saison, 52 nouvelles combinaisons hybrides ont été créées pour les zones Centre-Nord et Centre-Sud avec notamment l'utilisation de nouvelles lignées R sélectionnées à Bambey ou provenant de l'ICRISAT. En outre, une cinquantaine d'autres formules hybrides ont été produites pour les besoins des essais variétaux prévus dans la région du Fleuve Sénégal et dans les zones Centre-Nord et Centre-Sud.

IV. CREATION VARIETALE

1. Zone tre - Nord

1.1 Sélection généalogique

Durant la contre-saison , 19 nouveaux croisements ont été réalisés principalement pour l'amélioration de la résistance à la sécheresse. la résistance à la verse, la qualité de grain et la productivité. Parmi ceux-ci, 7 croisements ont pour but de générer de nouvelles lignées males-stériles pour la fabrication d'hybrides.

Durant l'hivernage, du matériel à différents stades de sélection a été évalué et sélectionné à Bambey. Ainsi, dans des conditions de sécheresse très sévère, quelques descendances ont manifesté un comportement intéressant :

Populations F2 des croisements CE 378 [WSV 387 x (BC3/CE 145-66)-2] et CE 410 [Sepon 82 x CE 151-262]

lignées F3 des croisements CE 367 [(BC3/CE 145-66) -2 x 84DR290] et [R 8505 x R 1271-21]

lignées F4 du croisement CE 358 [CE 259-13-1-2 x CE 151-262]

lignées F5 du croisement BF 88-2 [IRAT 204 x SPV 35]

lignées F4 et F5 du croisement CG 27 [L11 x 54-141]

1.2 Back cross

Trois programmes de sélection par back cross, ayant pour objet l'amélioration de la qualité de grain de certaines variétés élites, étaient conduits en 1992 : élimination de la couche brune sur les variétés CE 145-66 (IRAT 202) et CE 180-33 (IRAT 369), amélioration de la grosseur et vitrosité du grain sur les variétés CE 196-7-2-1 (IRAT 371) et CE 151-382.

Les lignées récoltées F6, issues du quatrième back cross sur CE 145-66, sont quasiment fixées et sont. prêtes pour une première évaluation de rendement en 1993.

En ce qui concerne CE 180-33, les descendances les plus prometteuses à ce stade résultent d'un croisement à trois voies [(CE 196-7-2 x CE 180-33) x ICSV 111IN]; ce matériel présente un grain semi-vitreux de bonne taille et a également montré une bonne adaptation à la sécheresse.

Enfin, les lignées récoltées F5 issues du premier back cross sur CE 196-7-2, faisant suite à un croisement initial avec la lignée zambienne wsv 387, se sont révélées tout à fait prometteuses pour les caractères de tolérance à la sécheresse, de comportement agronomique et de grosseur de grain. Ces lignées pourront également être soumises à une première évaluation de rendement en 1993.

2. Zone Centre-Sud

2.1 Sélection généalogique

En contre-saison, 14 nouveaux croisements ont été effectués dans le but d'améliorer la qualité de grain de certaines variétés élites de notre programme; pour cela, trois géniteurs ont été utilisés : Sureno (résistance aux moisissures des grains), WSV 337 (grosseur de grain) et Malisor 84-7 (résistance aux punaises des panicules).

Dans le matériel en sélection, les descendances les plus remarquées ont été les suivantes :

lignées F3 des croisements CE 370 [F2-20 x CE 151-262],
CE 372 [F2-20 x 84DR10 et. [(BC3/CE 145-66)-2 x 84DR290

lignées F4 des croisements CE 330 [F2-20 x S8136] et
CE 336 [S8136 x CE 307-44]

1 lignées F6 du croisement BF 85-4 [IRAT 277 x ICSV 1002]

2.2 Composites

La population composite SP1 (Caudatum), dont la phase de création a été achevée en contre-saison 1992, a été observée pour la première fois en conditions d'hivernage à Nioro. Cette population montre déjà un comportement agronomique satisfaisant et possède un bon niveau de résistance aux maladies foliaires et une assez bonne qualité de grain. Elle présente une variabilité élevée pour les caractères de hauteur de plante, précocité et compacité de panicule. Afin d'améliorer sa résistance aux moisissures des grains, il est envisagé d'introduire dans cette population les génotypes récemment identifiés tolérants pour ce caractère.

Pour la population composite SP2 (Guinéense), la phase d'incorporation du gène de stérilité ms3 dans le génome des 15 lignées "Guinée" constitutives a été achevée en contre-saison. La première phase de brassage génétique entre les 15 entrées devrait être effectuée durant la contre-saison 1993.

3. Zone Fleuve Sénégal

Ce volet de sélection étant provisoirement arrêté, les descendances F5 du croisement BF 88-2 [IRAT 204 x SPV 351] sélectionnées à Fanaye en hivernage 1.991, ont été reprises en contre-saison à Bambey dans le but d'obtenir leur homogénéisation. Les 24 lignées F6 retenues sont désormais quasiment fixées et sont, prêtes pour subir les premiers tests de rendement.

V. ESSAIS VARIETAUX

1 Zone Fleuve Sénégal

Durant la campagne de contre-saison froide 1991-92, les résultats les plus marquants ont été obtenus avec les hybrides. Ainsi, sur deux années d'évaluation en station, quatre nouveaux hybrides réalisent une moyenne de rendement supérieure à 6 t/ha avec un gain de rendement par rapport à notre hybride témoin 612A x 75-13 compris entre 3 et 15 %. Parmi eux, la combinaison A155 x R8505 est particulièrement intéressante car elle est également très performante durant la saison d'hivernage.

2 Zone Centre-Nord

Dans la zone Centre:-Nord, cette campagne 1992 a été avant tout marquée par la sécheresse qui a été le principal facteur limitant de la production (Bambey : 340 mm). En outre, les essais installés à Bambey ont souffert du mauvais état général des parcelles expérimentales (hétérogénéités, problèmes de chlorose ferrique et d'une forte attaque de *Fusarium* sp et *Macrophomina phaseolina*. Dans ces conditions, les principaux résultats de cette campagne ont été les suivants :

— dans les tests d'hybrides précoces, une dizaine de numéros sont retenus pour une deuxième année de test et six numéros sont maintenus pour une troisième année d'évaluation;

— dans l'essai avancé de matériel précoce, l'hybride HB22 (CE 310-31A x 75-1) est le plus productif en réalisant 2,8 t/ha et 210 % du rendement de la variété témoin CE 145-66 (Tableau 1). Pour les deux années 1991 et 1992, cet hybride obtient un rendement moyen de 2,8 t/ha et apporte une plus-value de rendement par rapport au même témoin de 116 %. Cet hybride devrait être inclus dans les essais multilocaux en milieu paysan de 1993.

— dans les essais multilocaux réalisés en milieu paysan, la variété CE 180-33 est supérieure pour le rendement à la variété témoin CE 145-66 sur la moyenne de six sites. Pour les trois dernières années de tests caractérisées par la sécheresse, cette variété réalise un rendement moyen de 1,2 t/ha qui correspond à 106 % du témoin. De plus, CE 180-33 est supérieure à CE 145-66 pour la précocité, la résistance à la verse et la grosseur de grain. Cette variété est proposée à la vulgarisation pour la zone Centre-Nord.

3 Zone Centre-Sud

Dans la zone Centre-Sud, cette campagne 1992 a été caractérisée par une distribution irrégulière des pluies, avec en particulier un déficit hydrique en début de cycle, et une pression parasitaire élevée en ce qui concerne les maladies foliaires et la cécidomie. Les principaux résultats enregistrés sont les suivants:

- dans l'essai hybride du Réseau Sorgho, 10 numéros sont plus productifs que la variété témoin CE 145-66, le meilleur d'entre eux réalisant 3,1 t/ha et 146 % du rendement de ce même témoin. Avec l'analyse des résultats des deux années 1991 et 1992, 6 numéros sont retenus pour être soumis à des tests avancés.

- parmi les 40 nouveaux hybrides demi-précoces évalués dans un dispositif en collection testée, 16 numéros apparaissent supérieurs à la variété CE 145-66 pour le rendement en grain. En considérant le rendement mais aussi la précocité, la qualité de grain et la hauteur de plante, 11 numéros ont été sélectionnés pour une deuxième année de test. Cet essai confirme la valeur en combinaison de la lignée mâle stérile AVG1 **pour les** caractères de rendement, résistance à la verse et résistance aux moisissures. Pour les lignées restauratrices de fertilité, cet essai a mis en évidence la valeur en combinaison de la lignée CE 315-14-1-Z pour le rendement, la précocité et l'adaptation générale.

- dans l'essai avancé des variétés de moyen cycle implanté à Nioro et Thyse-Kaymor (tableaux 2 et 3), Sepon 82 est la plus productive des lignées avec un rendement de 2,1 t/ha à Nioro et 3,5 t/ha à Thyse correspondant respectivement à 113 et 133 % du rendement de la variété témoin F2-20. Cette lignée introduite en 1989 à travers le Réseau Sorgho, a démontré depuis quatre années une bonne stabilité de rendement associée à une assez bonne qualité de grain. Elle sera proposée pour les essais multilocaux en milieu paysan de 1993.

- dans les essais multilocaux conduits en milieu paysan, la variété CE 145-66 obtient le meilleur rendement dans chacun des six points d'essai avec toutefois des rendements très variables allant de 930 à 3100 kg/ha. A l'opposé, la variété F2-20, vulgarisée dans cette zone, donne cette année des résultats plutôt médiocres car doublement handicapée par une mauvaise levée et par son cycle plus long.

COMMENTAIRES

Pour la zone Centre-Nord, après trois années de tests multilocaux en champs paysans, la variété CE 180-33 a démontré qu'elle pouvait être recommandée à la vulgarisation. Cette obtention de Bambey présente une bonne adaptation à la sécheresse et stabilité du rendement ainsi qu'une bonne vigueur à la levée, résistance à la verse, tolérance au charbon allongé et une grosseur de grain correcte. Son point faible se situe au niveau de la qualité de grain mais ce caractère est en voie d'amélioration dans notre schéma de sélection.

Pour cette zone, les hybrides précoces de cycle total de 80 jours apportent un gain de productivité très net par rapport aux meilleures variétés actuelles. Ainsi, le meilleur hybride de cette année, CE 310-31A x 75-1, a réalisé plus de 200 % du rendement de la variété témoin CE 145-66 durant les deux dernières campagnes. De nombreuses autres combinaisons hybrides sont également en cours d'évaluation dans notre programme avec des premiers résultats encourageants,

Pour la zone Centre-Sud, en dépit d'une certaine diffusion en milieu paysan, la variété F2-20 a démontré certaines faiblesses telles une diminution et une irrégularité du rendement lorsque les conditions pluviométriques sont moins favorables, comme ce fut le cas en 1991 et 1992, en raison de sa longueur de cycle (110 jours) et une vigueur à la levée parfois insuffisante. Pour valoriser le potentiel de cette variété, il conviendrait de déterminer la date de semis optimale permettant d'éviter les risques de sécheresse de fin de cycle et de minimiser les dégâts causés par les oiseaux granivores.

La variété CE 145-66 reste celle qui présente le plus haut potentiel de rendement dans la zone mais son grain est moins apprécié que celui de F2-20. Les lignées issues du programme d'amélioration de la qualité de grain de CE 145-66, qui devraient subir leur premier test de rendement en 1993, apporteront peut-être une solution à cette contrainte.

Parmi toutes les nouvelles variétés actuellement en essais avancés, Sepon 82 a donné cette année les résultats les plus satisfaisants; elle devrait ainsi être incluse dans le dispositif d'essais multilocaux en champ paysan en 1993.

Concernant le volet hybrides "demi-précoces" développé pour les zones Centre-Sud et Sud-Est, des progrès assez nets ont été obtenus en 1992 grâce à l'utilisation de nouvelles lignées parentales et à un meilleur choix des combinaisons à tester. L'évaluation du matériel hybride de l'ICRISAT dans le cadre du Réseau *Sorgho* a également permis d'identifier quelques hybrides prometteurs. Toutefois, une à deux années d'expérimentation seront encore nécessaires avant de pouvoir proposer une variété hybride dans les tests multilocaux en milieu paysan.

C. PERSPECTIVES POUR L'ANNEE 1993

En raison du départ du chercheur responsable et de l'impossibilité pour l'ISRA de procéder à son remplacement, dans l'immédiat, les activités de recherche sur la sélection du sorgho pour la prochaine campagne agricole devront être réduites à un programme minimum. Ainsi, la partie création variétale devrait être temporairement suspendue jusqu'à l'affectation d'un nouveau sélectionneur, probablement en 1994. Cependant, pour assurer une certaine continuité, nous proposons pour l'année 1993 la réalisation des actions de recherches qui suivent, lesquelles pourraient être supervisées par un chercheur du Programme Céréales Zone Sèche à désigner :

réjuvenation d'une partie des ressources génétiques :

prospection Sérégal Dumont 1972, zones Si ne Sa 1 oum.
Sénégal Oriental et Casamance

collection des lignées sélectionnées, série 80

collection des lignées males stériles de 1981-82

production de semences de pré base des variétés
vulgarisées et en pré vulgarisation

essais variétaux en station à Bambey et Nioro :

topcross hybrides à Bambey et Nioro
hybrides précoces 2ème année à Bambey
hybrides demi-précoces 2ème année à Nioro
hybrides précoces 3ème année à Bambey
hybrides demi-précoces 3ème année à Nioro
nouvelles lignées sélectionnées précoces à Bambey
nouvelles lignées sélectionnées de moyen cycle
à Nioro
lignées sélectionnées 2ème année à Bambey
lignées sélectionnées 2ème année à Nioro
variétés précoces élites à Bambey
variétés de moyen cycle élites à Nioro

essais variétaux multilocaux en milieu paysan dans les
zones Centre-Nord, Centre-Sud (programme PAS-ISRA)

D. DOSSIER DES TRAVAUX ET PUBLICATIONS

. L'Amélioration variétale du sorgho au Sénégal : Communication présentée à la Conférence des Réseaux Safgrad à Niamey, mars 1991

. Etude de la croissance racinaire de 12 génotypes de sorgho en rhizotron : Communication présentée à 'l'Atelier "Physiologie, Génétique et Sélection pour l'amélioration de l'adaptation à La sécheresse des espèces cultivées" CERRAS/ISRA, CNRA Bambey, novembre 1990

. Comportement de 6 génotypes de sorgho en conditions de stress hydrique post-floral. Doc CERAAS/ISRA CNRA Bambey 1991

. Amélioration variétale du sorgho pluvial : Rapports analytiques 1989, 1990 et 1991. Doc ISRA/CNRA Bambey

. Amélioration variétale du sorgho, zone du Fleuve Sénégal: Rapports analytiques d'hivernage 1989, 1990 et 1991 et de contre-saison 1989-90, 1990-91 et 1991-92. Doc ISRA/CNRA Bambey

. Synthèse de trois années de recherche sur l'Amélioration variétale du sorgho , Projet SAR II ISRA-MSU-USAID

. Rapports d'activité sur l'expérimentation variétale multilocale sorgho 1989, 1990, 1991 . Doc ISRA/CNRA Bambey

Tableau 1 : Essai avancé de matériel précoce à Bamby

Traitement	endt g/ha	% T	Test N.K (1)	Cycle semis flor. (j)	Hauteur (cm)
CE 310-31A x 75-1	2810	211	a	56	170
CE 310-31A x CE 151-262	2220	167	ab	56	160
CE 180-33	2110	159	ab	68	150
CE 311-10A x 75-1 BC2S	1620	122	b	52	130
53-49	1510	113	b	63	230
CE 316-47	1390	104	b	55	170
CE 145-66 (T)	1330	100	b	72	150
ICSV 111 IN	1030	77	t	72	170
CS 54	1000	75	b	73	160
Moyenne	1670				
F Traitement	HS				
CV (%)	27,2				
ETR	450				
ETM	260				
Pluie utile (mm)	340				

(1) : Test de Newmann-Keuls : les traitements ayant la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

Tableau 2 : Essai avancé moyen cycle à Nioro

Traitement	Rendt kg/ha	% T	Test N.K (1)	Cycle semis flor. (j)	Hauteur (cm)
Aralba	2240	113	a	65	150
Sepon 82	2080	105	a	77	170
F2-20 (T)	1980	100	a	79	200
ICSV 111 IN	1840	98	a	74	220
CE 145-66	1810	98	a	77	160
CE 315-14-1-1	1500	76	a	74	180
ATx631 x R8505	1330	67	a	69	130
ICSV-LM 90324	1190	60	a	80	160
ICSV-LM 90510	470	24	b	83	150
Moyenne	1600				
F Traitement	HS				
CV (%)	29,8				
ETR	480				
ETM	240				
Pluie utile (mm)	662				

Tableau 3 : Essai avancé moyen cycle à Thyse-Kaymor

Traitement	Rendt kg/ha	% T	Test N.K (1)	Cycle semis flor. (j)	Hauteur (cm)
Sepon 82	3470	133	a	72	180
CE 145-66	2860	110	ab	70	190
Aralba	2790	107	ab	67	150
F2-20 (T)	2600	100	ab	73	250
ICSV 111 IN	2410	93	ab	77	220
CE 315-14-1-1	2390	92	ab	71	190
ATx631 x R8505	2210	85	ab	65	150
ICSV-LM 90510	1990	77	ab	80	160
ICSV-LM 90524	1100	46	b	85	150
Moyenne	2430				
F Traitement	S				
CV (%)	24,7				
ETR	600				
ETM	350				
Pluie utile (mm)	442				