

6' REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES

52 | doc
186/073 |
DEPARTEMENT DE RECHERCHES
SUR
LES PRODUCTIONS VEGETALES

CN 0101167
F300
ND0

AMELIORATION VARIETALE, ETAPE A MOYEN TERME
EXPLOITATION DU MATERIEL EXISTANT

par Aminata Thiam NDOYE

DOCUMENT PRESENTE A LA REUNION
D'EVALUATION DU PROGRAMME MIL

SOMMAIRE DES ACTIONS TRAITEES

- I - STRUCTURE ET EVOLUTION DE SYNTHETIQUES
- II - CREATION DE LIGNEES
- III - ESSAIS DE RENDEMENTS NATIONAUX
- IV - ESSAIS DE RENDEMENTS REGIONAUX
- V - AMELIORATION DE SYNTHETIQUES

I - STRUCTURE ET EVOLUTION DES SYNTHETIQUES

Par

NDOYETHIAMA.

Dans un premier temps, le programme s'est fixé comme but l'exploitation des lignées créées dans le programme FED sous forme de variétés synthétiques et de composites en cherchant à appréhender certaines questions d'ordre méthodologiques, d'optimisation des paramètres qui définissent la valeur d'une variété synthétique, à étudier l'évolution des synthétiques au cours des générations de multiplication et à améliorer les plus prometteuses.

1 - Structures de synthétiques :

La valeur des parents en croisement a été l'une des bases de leur choix au cours des premiers tests d'aptitude à la combinaison par des top-cross ; ce qui a réduit le nombre de constituants des diallèles. Ainsi les 332 hybrides obtenus à partir des diallèles entre les lignées choisies et les populations testeurs, comparés entre eux et avec leurs parents en deux générations successives n et $n + 1$ ont donné les résultats suivants :

- Effets globaux :

- des effets de croisements significatifs dans tous les cas ;
- des effets blocs non significatifs dans certains cas, significatifs à cause de l'hétérogénéité des terrains concernés dans d'autres cas.

- Effets spécifiques :

- des effets d'Hétérosis moyens relativement élevés dans l'ensemble , on enregistre des gains de 21 à 119% par rapport à la génération n de parents et des gains de 93 à 233% par rapport à la génération $n + 1$.

- Les effets d'inbreeding moyens étendus de 17 à 54% au niveau de consanguinité n et 48% à 69% au niveau $n + 1$.

- certaines lignées et populations ont des AGC intéressantes.

- les variances liées aux AGC sont dans la plupart des cas très importantes.

- certaines combinaisons hybrides intéressantes entre 4 et 4,6 tonnes peuvent être exploitées;

- Les valeurs; en autofécondation des lignées sont assez faibles sous réserve des conditions climatiques et édaphiques de l'année 1979 et les dépressions sont fortement négatives et dépassent généralement 10%. En se permettant de tolérer une chute de 21%, on a retenu 8 lignées et 2 populations qui manifestent apparemment le meilleur comportement en régime de consanguinité.

- Les valeurs intrinsèques des lignées 80-85 sauf quelques unes d'entre elles sont faibles. Ces valeurs dépendent des performances des croisements dont les lignées sont issues et du niveau de consanguinité F_n où elles se trouvent. Le calcul du coefficient de consanguinité F_n dans le cas des lignées non fixées et l'estimation de la valeur des lignées à la génération $n + 1$ doivent permettre de faire une bonne sélection.

D'après Les informations ci-dessus, différentes voies dont essentiellement les aptitudes spécifiques ont été suivies pour la réalisation des variétés synthétiques.

Dans tous les cas, la 3ème génération (2ème recombinaison des lignées) ne ressemble pas à une syn. 2 théorique. Pour certaines variétés on a des hybrides doubles, pour d'autres des hybrides à 3 voies, d'autres variétés sont constituées d'hybrides à 3 voies et de back-cross.

En contre-saison 1981-1982, la 4ème recombinaison des lignées parentales a été réalisée.

2 - Evolution des synthétiques :

L'évolution de 8 synthétiques de la génération parentale à la synthétique 4 a été étudiée en hivernage 1982 dans un essai blocs randomisés à 4 répétitions en Split-plot implanté à Bambey, Louga et Nioro. D'après les observations effectuées, les générations suivantes ont été retenues pour suivi et amélioration éventuelle.

- 4 GAM 3/4 HK SYN. 3 dénommé 8501
- 5 GAM 3/4 EB. S Y N . 3 " 8301
- 10 GAM 90 SYN . 2 " 7901
- 11 GAM 90 SYN. 4 " 8202
- 5 GAM 3/4 SOUNA SYN. 4 " 8201

La 5 GAM 3/4 EB Syn. 3 est supérieure au Souna 3 dans tous sites d'expérimentation.

Sauf pour les maladies (mildiou, charbon) et les insectes (chenilles!), les coefficients de variation des autres caractères observés à savoir date de floraison, hauteur, longueur des chandelles, rendements et poids de 1000 grains sont relativement faibles.

Les différences entre synthétiques sont significatives et elles sont hautement significatives entre les générations des synthétiques.

Une analyse plus approfondie des données est entreprise pour appréhender l'efficacité des divers schémas utilisés lors de la constitution de ces synthétiques.

3 - Test multilocal des synthétiques :

Les meilleures générations des variétés retenues ont été évaluées par rapport au Souna 3 et la variété 8203 (H_{7-66}), meilleure variété GAM en prévil-risation, à Louga, Bambey et Nioro en hivernage 1984.

La variété GAM 8301 confirme sa supériorité au Souna 3 de 20% et à la 8203 (H_{7-66}) de 10%, à Nioro. Elle a été fournie à l'Institut du Sahel pour les essais régionaux du CILSS de l'hivernage 1985. Elle est également testée en milieu paysan (tableau 1).

Tableau 1 : Performances des variétés synthétiques testées à Nioro par rapport aux témoins Souna 3, GAM 8203 et GAM 8205 en hivernage 1984.

ENTREES	Rendement kg/ha	% Souna 3	Poids 1000 grains	Hauteur plantes (cm)	Longueur épis (cm)	50% floral- son (jours)	Verses % attaquées	Mildiou % attaquées	Charbon % attaquées	Ergot % attaquées	Chenilles % attaquées
1. GAM 8501	2516,17	95	9,60	161,33	48,67	53,33	20,84	19,79	41,32	0,00	49,31
2. GAM 8301	3095,33	117	9,45	207,33	39,53	50,17	9,72	6,60	26,74	0,00	53,82
3. GAM 8302	2580,00	98	8,82	155,17	37,33	51,17	21,88	7,29	26,74	0,00	54,86
4. GAM 8201	3187,17	121	8,62	147,83	43,60	50,50	21,18	25,45	57,29	0,00	49,31
5. GAM 7901	1640,33	62	8,17	192,83	39,13	51,67	19,79	16,18	45,55	0,00	33,68
6. GAM 8202	2144,50	81	7,56	224,17	40,67	47,33	8,63	9,03	18,40	0,00	60,00
7. SL 28	2071,17	78	8,92	240,67	48,10	65,50	2,08	31,60	18,75	0,00	5,42
8. SL 59	2078,67	79	8,50	254,00	44,93	59,80	17,61	32,28	22,22	0,00	6,25
9. GAM 8203	2832,83	107	10,43	214,50	44,93	49,17	20,14	3,14	24,17	0,00	56,67
10. GAM 8205	2494,67	95	9,35	230,50	46,77	46,17	23,27	1,25	22,51	0,00	77,08
11. SOUNA 3	2639,83	100	9,17	274,83	54,40	53,67	9,03	12,15	23,56	0,00	21,53
MOYENNES GENERALES	2474,61	94	8,96	209,38	44,32	52,41	15,83	14,98	29,75	0,00	42,54
F. TRAITE- MENTS	NS 1,77		NS 1,85	** 16,00	** 8,08	** 19,46					
LSD 5%				29,58	4,99	3,62					
Cf. DE VARIA- TION %	35,17		15,50	12,15	9,71	5,94					

II - CREATIONDELIGNEES

Par
NDOYETHIAMA.

Deux types de croisements ont été exploités pour la création de lignées pendant ces dernières années :

- le croisement de 23 d_2 B par **13** cultivars africains
- le croisement de 37 lignées GAM 75, 80, 85 jours par des testeurs : les **3** populations 3/4, Nigerian composite et Mid late composite.

L'origine des lignées croisées et les premiers travaux effectués sur ce matériel sont synthétisés dans le document n° 1 : II-4 pour le premier croisement; I-BC, II-5 et III-2 pour le deuxième croisement, Janvier 1981 présenté à la réunion d'évaluation du programme mil.

La sélection pedigree débutée en 1976 a été poursuivie en hivernage 1977 à Bambey sur 52 familles F_3 issues du croisement avec 23 d_2 B et 25 populations F_2 issues des cinq meilleurs hybrides avec chaque testeur du top-cross multiple. Au terme de cette saison, 883 et 1320 plantes autofécondées et sélectionnées respectivement dans les deux essais ont été récoltées.

Certaines de ces lignées ont été testées à Bambey, Louga et Nioro, d'autres autofécondées pendant l'hivernage 1978.

A l'issu de l'hivernage 1978, les lignées issues du premier croisement étaient en f_5 et celles issues du top-cross multiple en F_4 ,

1°) Sélection des lignées :

Le tri des F_4 et F_5 sélectionnées en 1976, 1977 et 1978 a débuté en hivernage 1979 par l'observation d'un lot de 203 F_4 (GAM x testeurs) pour le niveau de production et la tolérance aux maladies par rapport principalement au Souma 3. Des meilleures, 12 ont été définitivement retenues en deuxième année de test. à Nioro (document n° 3 et annexes, Janvier 1981 présenté à la réunion d'évaluation du programme mil tableau n° 1 et 2) .

- Le deuxième lot testé en 1981 à Bambey concernait **82** F_4 (GAM x testeurs? et 79 F_5 (23 d_2 B x 13 africains). 44 F_5 ont été à nouveau testés à Nioro en 1982 parmi elles **28** lignées reproduites en croisement frères et soeurs et par autofécondation ont fait l'objet en 1983 de test initial de rendement. 19 F_4 reproduites en contre-saison 82/83 n'ont subi le test de 2è année à Nioro qu'en 1983 à partir duquel 6 lignées non fixées ont été provisoirement retenues :

Le 3e et dernier lot de F_4 (GAM x 5 testeurs) et F_5 (23 d_2 B x 13 africains) testés en 1ère année pendant l'hivernage **1983** est constitué de 104 entrées pour les F_4 et **17** entrées pour les F_5 . Un choix de **17** F_4 et 1 F_5 basé uniquement sur les observations visuelles a été fait en fin de cycle pour un test de valeur en croisement.. L'évaluation en 2e année à Nioro, n'est intervenue qu'en hivernage **1984**.

Au total, **389** F_4 (GAM x 5 testeurs) et **96** F_5 (23 d_2 B x 13 africains) ont été testées de l'hivernage **1979** à l'hivernage **1984** parmi lesquelles **35** F_4 du le croisement, 29 F_5 du 2e croisement et les F_6 qui en sont issues par autofécondation ont fait l'objet d'essais de rendement nationaux et régionaux pour celles qui se sont révélées très performantes.

2°) Test multilocal initial de rendement :

- Ce test a concerné en hivernage **1982**, **8** lignées des 12 premières lignées performantes sélectionnées des F_4 (GAM x 5 testeurs) du le lot, évaluées par rapport au Souna **3** et à un témoin local à Louga, Bambey et Nioro. Les meilleurs rendements moyens, inférieurs à celui du Souna **3** et du témoin local sont obtenus avec H_{7-88} (1890 kg/ha) ; H_{18-83} (1796 kg/ha), type indien avec un tallage utile intéressant; H_{12-30} (**1945** kg), nain avec des chandelles intéressantes; H_{7-116} (2063 kg/ha) et H_{9-124} (2126 kg/ha). Les caractéristiques des **8** lignées sont portées au tableau 1.

- Le même type d'essai devait être conduit avec les lignées du 2e lot dans les mêmes sites d'abord en hivernage **1983** avec les 28 nouvelles lignées F_5 (23 d_2 B x 13 africains) multipliées par endogamie, et les F_6 qui en sont issues par autofécondation, puis en hivernage 1984 avec 8 lignées choisies dans les sibs les 11 lignées F_6 choisies dans les lignées autofécondées de ce même matériel, et les **6** F_4 (GAM x testeurs) issues du 2e test à Nioro en hivernage 1983. Pour ce 2e lot, les essais n'ont pu être implantés qu'à Nioro compte tenu du retard et de la faiblesse des pluies à Bambey des hivernages 1983 et 1984.

- L'évaluation des 16 F_4 (GAM x 5 testeurs) et de la F_5 issues du 3e lot dans un essai test en 2e année à Nioro, élargi à Bambey a été faite en même temps que leur test de valeur en croisement en hivernage 1984.

En résumé l'évaluation pendant les hivernages 1983 et 1984 de 6 F_4 , 7 F_5 et 11 F_6 issues du 2e lot de lignées et 16 F_4 et 1 F_5 du 3e lot par rapport au Souna 3 et aux meilleures obtentions consanguines du programme a permis d'identifier 27 bonnes lignées qui sont documentées au tableau 2. Parmi elles, 21 lignées très intéressantes pour leur rendement devaient être homogénéisées pour la taille et améliorées pour le mildiou en hivernage 1985.

3°) Test avancé du matériel :

Ce test a concerné les obtentions les plus performantes du le lot de lignées évaluées en 1979 et 1980 à savoir H_{7-66} , H_{24-38} , H_{9-127} et H_{4-24} et a été fait dans le cadre de deux essais coopératifs : bilatéral (essai conjoint ISRA-ICRISAT) et multilatéral (essais régionaux). H_{4-24} a été supprimé de l'essai conjoint ISRA-ICRISAT après la lère année à cause de sa tardivité.

Tableau 1 : Performance de a nouvelles lignées F4 (GAM x 5 testeurs) du le lot à Louga, Bambey et Nioro (année 1982).

Pédigrée	Code	Floraison (jours)	Hauteur plante (cm)	Longueur chandelle (cm)	Charbon /Incidence (%)	Chenille incidence (%)	Mildiou incidence (%)	Poids 1000 graines	Rendement kg/ha			Rendement moyen
									Bambey	Louga	Nioro	
73 x 3/4EB	H ₇₋₁₁₆	47	182	44	14,8	14,89	2,80	7,32	2594	1060	2560	2072
42 x MLC	H ₁₈₋₈₃	48	162	26	14,66	16,95	2,51	8,08	2329	1057	2001	1796
77 x 3/4EB	H ₇₋₈₈	46	161	40	11,39	16,82	3,02	8,51	1677	1409	2584	1891
01 x 3/4EB	Ha-32	45	191	35	13,83	15,81	3,13	7,62	2455	759	1956	1723
70 x NC	H24-35	47	156	22	15,66	13,89	1,88	7,48	1713	1264	2203	1727
56 x 3/4EB	H ₋₁₂₄	44	161	36	17,01	23,59	2,30	8,11	3138	823	2417	2126
50 x 3/4 S	H ₁₂₋₃₀	49	143	31	10,75	14,89	5,07	7,61	2463	1306	2066	1945
99 x 3/4 S	H14-71	45	187	36	16,02	22,19	4,80	7,73	2157	1007	1774	1646
9	SOUNA 3	51	236	51	13,23	11,25	3,04	7,31	2840	1283	2530	2218
10	LOCAUX	50	259	54	10,64	11,84	1,41	7,00	2931	1049	2749	2243

. Hors mis le rendement, tous les autres caractères sont exprimés en moyenne des 3 localités.

Tableau 2 : Performance de 27 lignées issues du 2e et 3e lot à Nioro.

Pédigrée	Code	Poids de 1000 grains (grs)	Rendement moyen (kg/ha)	50% floraison (jours)	Hauteur plante (cm)	Longueur chandelle (cm)	Mildiou incidence (%)	Charbon incidence (%)	Chenilles incidence (%)	Années de test
15356 x 3/4 EB	H9-107 F4	7,7	4163	47	230	43	2	12	45	a4
14973 x 3/4 EB	H7-113 F4	8,2	3327	50	190	43	3	19	42	83-84
15356 x 3/4 EB	H9-125 F4	7,2	2590	48	210	42	5	16	43	84
14973 x 3/4 EB	H7-141 F4	8,1	2382	54	155	43	2	37	25	84
14973 x 3/4 EB	H7-108 F4	7,9	1932	54	170	41	1	21	22	84
15356 x 3/4 EB	H9-106 F4	7,2	2813	51	160	43	2	24	45	a4
F3 46-38	46-38-2 F5	8,0	2453	52	200	30	18	45	41	a4
F3 29-21	29-21-19 F5	8,2	1960	49	184	46	23	24	67	a4
15356 x 3/4 EB	H9-119 F4	8,5	2910	50	170	48	0	19	75	84
15356 x N.C	H23-37 F4	6,7	2279	52	175	38	7	16	37	84
15356 x 3/4 EB	H9-134 F4	8,0	3703	60	195	42	6	39	18	84
13050 x 3/4 Sna	H12-32 F4	6,6	1884	54	165	37	1	22	40	83-84
F3 48-24	48-24-13 F5	7,2	2488	49	220	34	6	18	85	84
F3 48-24	48-24-14 F6	8,1	2027	49	210	30	10	28	61	a4
F3 12-23	12-23-18 F5	6,5	3670	59	210	44	11	42	32	a4
14973 x 3/4 EB	H7-122 F4	7,7	3117	50	220	42	2	37	25	a4
14973 x 3/4 EB	H7-111 F4	7,0	1837	50	204	46	0	26	69	a4
1 x MLC	H20-91 F4	6,5	1949	52	150	47	0	52	51	83-84
15356 x 3/4 EB	H9-131 F4	7,5	2118	51	233	48	0	29	74	a4
14973 x 3/4 EB	H7-121 F4	6,5	1861	52	150	47	1	5	0	83-84
F3 11-46	11-46-25 F6	9,1	1876	50	200	24	6	22	59	a4
F3 48-41	48-41-60 F5	6,1	2482	47	181	28	6	13	30	a4
F3 11-46	11-46-25 F5	9,1	2436	51	206	26	9	25	29	83-84
F3 2-34	2-34-42 F5	8,2	4542	53	233	36	55	14	42	a4
F3 44-38	44-38-5 F5	8,8	2863	55	210	47	17	22	38	83-84
F3 48-41	I-18-41-45 F6	6,6	1889	53	225	40	5	30	41	84
F3 50-40	50-40-30 F6	5,6	1647	58	218	43	26	23	25	a4

I I I - ESSAIS MULTILOCAUX DE RENDEMENTS NATIONAUX

ESSAI CONJOINT ISRA-ICRISAT

Par

NDOYE THIAM A. ET GUPTA S.C.

Trois obtentions du programme national H_{7-66} (GAM 8203), H_{24-38} (GAM 8101), H_{9-127} (GAM 8205) et une S_2 issue du composite PS 90₂ ont été testées pendant 4 ans (1981-1984) dans 4 sites avec le meilleur matériel ICRISAT IBV 8001, IBV 8004, ICMS 7819 et IBMV 8401 comparativement au Souna 3 et une variété locale de Louga, Bambey, Darou ou Nioro.

Sur une moyenne de 4 ans, 16 sites et 96 répétitions, les trois variétés IBV 8001, GAM 8203 (H_{7-66}) et IBV 8004 se sont révélées supérieures au Souna 3 de 16,9%, 12,6% et 11,4% et présentent une meilleure stabilité que les témoins (fig.1). IBV 8001 et H_{7-66} sont plus stables que IBV 8004. Ces variétés sont de taille inférieure au Souna 3, ont un cycle plus court, un poids de 1000 grains plus élevé et possèdent une meilleure résistance au mildiou que les témoins (tableau 1).

En 1984, le plus haut rendement intersite a été réalisé par H_{7-66} (GAM 8203), suivie de IBV 8001 et H_{24-38} . La variété H_{7-66} reste la variété la plus performante à Bambey avec 19% de plus que le Souna 3, IBV 8001 la plus performante à Louga avec 32% de plus que Souna 3 (tableau 2). A Darou les trois variétés IBV 8001, H_{7-66} , IBV 8004 et le témoin local sont significativement supérieures au Souna 3. A Nioro, aucune des entrées testées n'est significativement différente des témoins. Pour les autres obtentions du programme H_{24-38} , H_{9-127} et PS 90₂ S_{2-40} les rendements moyens sont équivalents de ceux des témoins. Les entrées H_{9-127} et PS 90₂ S_{2-40} ont une meilleure stabilité que H_{24-38} et les témoins.

Les trois variétés IBV 8001, H_{7-66} et IBV 8004 sont testées en milieu paysan au niveau du programme national et du projet régional CILSS (mil, sorgho, niébé, mais).

Tableau 1 : Les rendements en grains de 10 entrées testées dans les essais de rendements multiloceaux pendant 3 années (de 1981 à 1984) (16 environnements et 96 répétitions).

ENTRÉES	Rendement en grains (t/ha)				50 ^e Clonaison	Hauteur plante (cm)	Longueur d'inflorescence (cm)	Poids de 1000 grains (g) b	Million (°)	Charbon c (°)
	1981	1982	1983	Moyenne a						
IBV										
IBV 8401	17,12	1,06	0,77	15,68**	53,4	228	35,7	7,75	2,0	0,0
IBV 8404	16,77	1,02	2,02	14,62**	52,5	225	32,3	7,64	2,0	0,2
IBV 8405	15,53	1,03	0,41	13,31	52,5	201	31,4	7,80	2,7	0,2
IBV 8401 ^a	12,12	1,02	1,82	13,02	57,4	148	48,9	6,64	2,0	10,5
IBV 8402 (1982-1984)	15,05	1,06	1,01	15,08**	52,6	214	46,2	7,67	1,2	3,8
IBV 8402 (1982-1984)	15,62	0,97	0,28	13,75	53,3	144	32,7	7,16	3,7	12,5
IBV 8405 (1982-1984)	15,53	0,94	1,17	13,72	53,8	172	44,8	7,24	1,0	10,0
IBV 8401 (1982-1984)	12,12	0,90	7,02	13,24	49,8	206	40,9	7,00	4,8	9,6
IBV 8403	15,05	0,93	3,57**	13,01	57,6	241	53,7	6,97	2,0	7,0
IBV 8403	15,05	1,06	5,77	13,10	57,5	244	53,8	6,24	2,2	7,8
IBV 8404	15,70	1,00	29,20	13,86	53,9	204	42,5	7,24	4,0	0,2
IBV 8404	0,30	—	—	0,41	0,33	1,6	0,11	0,08	0,4	0,5
IBV 8405	1,05	—	—	1,14	0,52	4,5	1,15	0,21	1,1	1,5

** - Pour le rendement, moyenne significativement supérieure à celle des témoins et S²di (déviations à la régression) différent de zéro au seuil de 1%, les coefficients de régression ne sont pas significativement différents de 1.

a - Moyenne basée sur les données de 3 années (1982 à 1984). IBV 8401 n'a pas été inclus dans l'essai en 1981.

b - Poids de 1000 grains calculé à partir des 13 environnements pour toutes les entrées sauf IBV 8401 (10 environnements).

c - Incidence de charbon calculé sur 15 environnements pour toutes les entrées sauf IBV 8401 (12 environnements).

Tableau 2 : Performance moyenne pour le rendement en grains de 10 entrées testées pendant 4 ans dans 4 localités.
 ** Basé au niveau des 8 localités les plus productives et les 8 moins productives.

ENTRÉES	FLORE		MAU		PAYDAY		LOUHA		MOYENNE ^a		MOYENNE ^b	
	kg/ha	rang	kg/ha	rang	kg/ha	rang	kg/ha	rang	kg/ha	rang	kg/ha	rang
IBV 8001	2172	1	2000**	1	1977	2	886**	1	2612**	1	205**	1
IBV 8004	2041	5	1975**	2	1916	4	776	2	2525**	3	829	4
ICUS 7819	2007	7	1814*	4	1842	5	548	9	2436	5	870	8
IBV 8401 ^c	1602	10	1418	9	1672	9	516	10	2080	10	525	10
GAF 8003 (H ₇₋₁₃)	2137	2	1814*	4	2045*	1	764	3	2541**	2	842	2
PS 902 5 ₂ 40	2119	3	1733	5	1745	7	651	8	2356	6	768	6
GAF 8005 (H ₉₋₁₂)	2021	4	1624	7	1815	6	682	6	2265	8	841	3
GAF 8101 (H ₂₄₋₃₀)	1971	9	1385	9	1921	3	696	5	2193	9	799	5
SONNA 3	2015	6	1621	8	1715	8	671	7	2273	7	738	7
LOCAL - PAYDAY	1909	8	1841**	3	1634	10	701	4	2438	4	680	9
MOY. 1981	1987	—	1733	—	1832	—	694	—	2403	—	767	—
SE±	77	—	61	—	92	—	56	—	61	—	45	—
ISD à 5%	214	—	170	—	272	—	156	—	169	—	121	—
CV (%)	12,6	—	17,4	—	25,2	—	39,7	—	17,6	—	10,4	—

a, ** Significativement supérieur au Sonna 3, respectivement au seuil 5% et 1%.

a, b Moyennes respectives des 8 environnements les plus productifs et les 8 moins productifs.
 La moyenne pour IBV 8401 a été obtenue sur 6 environnements.

c Moyenne calculée sur 3 années (IBV 8401 n'a pas été testée en 1981).

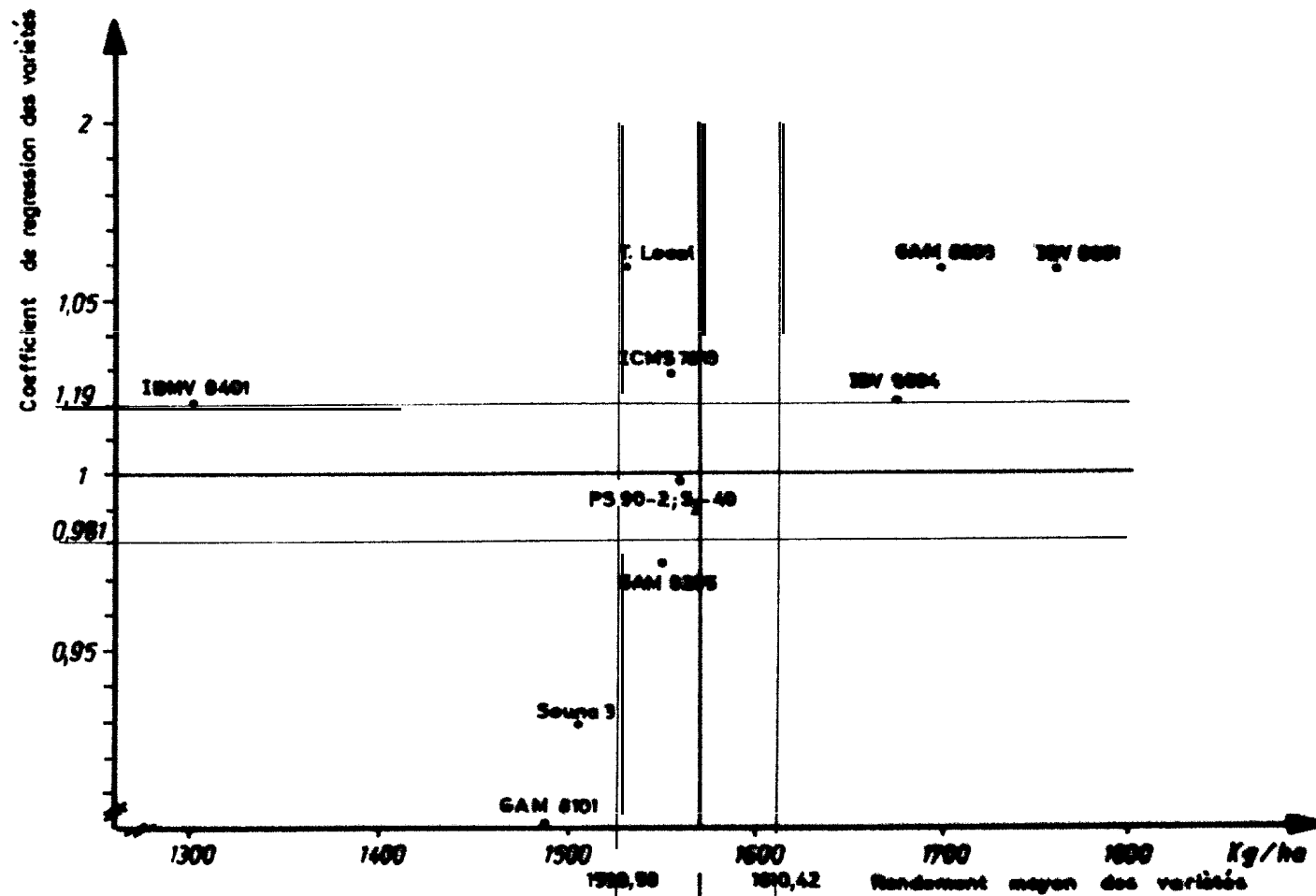


Fig. 1 : Relation entre la stabilité et le rendement des variétés testées dans l'essai conjoint ISRA-ICRISAT

IV - BILAN DES ESSAIS VARIÉTAUX REGIONAUX ET MULTILOCAUX AU SÉNÉGAL

(1981 - 1984).

PERFORMANCE ET RÉGULARITÉ DU RENDEMENT DES VARIÉTÉS SÉNÉGALAISES EN ZONE SAHÉLIENNE.

Par

NDOYE THIAM A. ET SY O.

1 - OBJECTIFS :

L'objectif du projet est de tester dans les différentes zones de culture du mil de chaque pays membre du CILSS, les meilleures variétés vulgarisées ou en pré vulgarisation afin de permettre à chacun d'identifier le matériel qui répond le mieux à ses besoins.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Au démarrage du projet en 1981, 15 entrées ont été testées. L'essai a ensuite été modifié successivement pendant les deux années suivantes. On note la suppression à partir de 1982 de 3 variétés tardives du Burkina Faso : SRM 12, DAN0 et synt DAN0 et l'addition de 9 nouvelles variétés du cycle court et 3 variétés de cycle long.

L'introduction dans les essais du témoin local cultivé par les paysans et la répartition en groupes de cycles différents permettant une meilleure adéquation entre la biologie de la plante et les conditions climatiques des zones d'implantation des essais ont été des décisions judicieuses des comités scientifiques. Ainsi en 1982, les 24 entrées en provenance de la Gambie, du Burkina Faso, du Mali, de la Mauritanie, du Niger et du Sénégal ont été réparties dans 2 types d'essais : cycle court (semis-floraison inférieure à 60 jours) et cycle long (semis-floraison supérieure à 60 jours).

A partir de 1983, les entrées de cycle semis-floraison supérieure à 60 jours, ont été scindées en 2 groupes : intermédiaire et long. Ce qui ramène le nombre d'essais à 3 : cycle court (semis-floraison inférieur à 60 jours), cycle intermédiaire (semis-floraison compris entre 60 et 70 jours) et cycle long (semis-floraison supérieur à 70 jours).

Les variétés de cycle court (15 entrées dont 1 témoin) ont été semées dans les zones de 300 à 850 $\frac{m}{m}$ à Louga, Bambey et Nioro, celles du cycle intermédiaire dans les zones de 850 à 1200 $\frac{m}{m}$ à Nioro et Séfa et les autres de cycle long dans les zones de 1200 à 1500 $\frac{m}{m}$ à Séfa et Djibélor.

Les essais ont été conduits conformément aux protocoles de l'Institut du Sahel. Les maladies sont observées et exprimées en pourcentage de plantes atteintes indépendamment de l'échelle Lutte Intégrée.

Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher de 4 à 6 répétitions avec 6 lignes de 5,6m par parcelle élémentaire et 8 poquets par ligne, soit un écartement de 80 x 80cm. La parcelle utile se compose des 4 lignes centrales, soit 32 poquets sur une surface utile de $6,40 \times 3,20 = 20,48 \text{ m}^2$.

La fertilisation est la même dans toutes les localités : $61N.31P_{25}O_5$, $31K_2O$ soit 150 kg de NPK 10.21.21 à la préparation du terrain et 2 épandages d'urée de 50 kg/ha au démarrage et à la montaison après binage.

Le démarrage est à 2 plants/poquet pour tous les essais.

Des traitements phytosanitaires au dicofol et au thimul 35 ont été faits aux périodes d'attaques d'insectes.

Les essais ont été entretenus par de fréquents sarcla-binages et les plantes tombées après chaque pluie accompagnée de vents violents ont été redressées.

Les conditions dans lesquelles les essais ont été réalisés et les résultats obtenus au niveau des différents sites d'implantation pendant les quatre années d'expérimentation ont été les suivants :

III - RESULTATS :

1981

En 1981, 15 entrées ont été testées dans un essai unique implanté à Bambey, Nioro et Djibélor dans des conditions pluviométriques satisfaisantes.

Les rendements ont été malgré tout faibles à Bambey et Nioro, en moyenne 921 kg/ha à Bambey et 1.343 kg/ha à Nioro à cause certainement des fortes tornades survenues en Septembre.

Les plantes en floraison sont toutes tombées et ont perdu beaucoup de leur pollen. Dans ces conditions, les résultats enregistrés ont mis en évidence la supériorité du Souna 3 et des variétés nigériennes dans les deux localités de Bambey et Nioro.

A Djibélor, l'essai constamment inondé avec un cumul de près de 999 $\frac{m}{m}$ a finalement été abandonné.

1982

En 1982 il y'eut 2 types d'essais : le cycle (court implanté à Louga, Bambey et Nioro et le cycle long à Nioro, Séfa et Djibélor.

Cycle court :

A Louga la pluviométrie a été déficitaire tout au long du cycle de végétation des plantes. Beaucoup de variétés ont dû souffrir de la sécheresse : c'est le cas de SRM Dori, NKK, P₃ Kolo et Ex K. Nyang qui n'ont pas été récoltés. Ces entrées ont un cycle beaucoup trop long pour Louga. Seules les deux variétés ITV 8001 et souna 3 ont^{eu} un rendement supérieur à 1500 kg/ha, les variétés sénégalaises IBV 8001, IBV 8004 et H₇₋₆₆ avec 1300 kg/ha venaient en deuxième position.

A Bambey, la pluviométrie a été satisfaisante malgré l'arrêt précoce des pluies dès le 16 Septembre. Toutes les plantes ont bouclé leur cycle en ayant pu bénéficier des réserves du sol. On note la supériorité de IBV 8004 avec 3,8 tonnes, ITV 8003 2,6 tonnes, CIVT et NKK avec 2,5 tonnes.

A Nioro, la situation est la même qu'à Bambey, l'arrêt précoce des pluies a été bénéfique au cycle court. Ainsi, on note la supériorité des variétés sénégalaises Souna 3, IBV 8001, IBV 8004 avec 3 tonnes/ha et H₇₋₆₆, ITV 8003 avec 2,9 tonnes/ha.

Cycle long :

Pour ce qui est des cycles longs, il y'eut de la récolte à Nioro et à Séfa. A Djibélor, la phase post-anthèse a connu de violentes tornades auxquelles serait attribuée la non productivité du mil et à quoi se sont ajoutés de sérieux dégâts d'oiseaux. Il n'y a pas eu de récolte.

A Séfa, P 172 avec 1423 kg/ha et Zalla avec 1310 kg/ha se sont révélées supérieures au témoin local Sanio de Séfa qui n'a eu que 1260 kg/ha. Ces variétés ont confirmé leur performance à Nioro avec 2313 kg/ha pour IRAT P 172 et 2293 kg/ha pour Zalla alors que le témoin ne donne que 827 kg/ha.

1983, 1984

Cycle court :

En 1983 la première pluie utile a été tardive à Louga : 15 août et le cumul de 153,7 mm est un record de sécheresse. Les récoltes ont été insignifiantes. En 1984, la campagne agricole a été également catastrophique dans la zone. La levée a été compromise dès le départ par des vents de sable et une sécheresse de 40 jours après le semis qui a empêché toute possibilité de resemis.

La pluviométrie de la campagne agricole a été de $173,6^m/m$ et le cumul entre le semis et la récolte est de $89,7^m/m$ réparti sur 9 jours seulement de pluie. Le rendement moyen est de 368 kg/ha ; le coefficient de variation de 86,47% trop élevé rend difficile toute exploitation scientifique d'un tel essai cependant, les rendements de l'ordre de 600 kg/ha peuvent paraître intéressants pour la région où on a souvent observé le mil séché sur pied. La variété 3/4 HK, de cycle court et de taille naine est la plus productive avec 599 kg/ha soit 144% du Souna 3. Elle est suivie par IBV 8001 (133%), HKP (116%) et H₉₋₁₂₇ (109%).

A Bambey, en 1983, le cumul pluviométrique a été de $313,9^m/m$ et les variétés les plus performantes ont été IBV 8001, IBV 8004 et CIVT avec 2,6 tonnes/ha ; HKP et ITV 8001 avec 2,5 tonnes/ha. En 1984 le rendement moyen de l'essai a été de 227 kg/ha avec un coefficient de variation de 50,58%. Ces résultats insignifiants par rapport à ceux obtenus les années précédentes ont pu faire l'objet d'une quelconque exploitation. Dans ces conditions on a noté simplement que ITV 8001 et IBV 8001 étaient équivalents au témoin local.

A Nioro, en 1983 le semis a eu lieu le 9 Juillet en humide sur un terrain à précédent arachide et le cumul pluviométrique est de $409,1^m/m$. Cependant des périodes de sécheresse pendant les mois de Juillet et de Septembre ont été préjudiciables à certaines parcelles. HKP arrive en tête avec 2,7 tonnes/ha suivie de IBV 8004 et CIVT avec 2,5 tonnes/ha alors que Souna 3, P₃ Kolo, H_{7 66} et PS 90-2 ; S₂₋₄₀ ont un rendement de 2,4 tonnes/ha.

En 1984 deux variétés IBV 8001 et H₉₋₁₂₇ se sont démarquées nettement du lot pour être les variétés les plus performantes avec 113% du témoin Souna 3. Pour les deux autres entrées ITV 8003, HKP, le rendement équivalait au Souna 3 avec 105 ou 106% du Souna 3. Le groupe suivant P₃ Kolo, CIVT, ITV 8001, PS 90-2, S₂₋₄₀, Ex-K Nyang, Ex Daru, IBV 8004, H₇₋₆₆ et Demiri Souna ont été moins productives que les variétés précédentes (95 à 78% Souna 3) pour l'hivernage 1984. Pourtant ce groupe englobe les entrées les plus performantes des années précédentes telles que IBV 8004 et H₇₋₆₆. La variété la moins productive a été la 3/4 HK ; elle est de taille naine et de cycle inférieur à toutes les autres sauf pour H₉₋₁₂₇. La maturation a surtout coïncidé avec la poche de sécheresse signalée plus haut.

Cycle intermédiaire :

A Nioro les besoins en eau des variétés de cycle intermédiaire n'ont pas été satisfaits en 1983 et le développement de la plupart des plantes s'est bloqué au stade épiaison.

La moyenne de rendement de l'essai a été de 900 kg/ha, en outre, on a pu noter le bon comportement de SRM Dori avec 1595 kg/ha. En 1984 les dernières pluies de Septembre ont été bénéfiques d'une manière générale aux variétés de cycle intermédiaire en parachevant la formation des graines et leur maturation. Ainsi, on a pu noter une nette amélioration des rendements en grains par rapport à ce qui a toujours été observé durant ces dernières années de sécheresse. La moyenne de l'essai est de 1541 kg/ha avec un coefficient de variation assez élevé de 35,2%. Toutes les variétés testées ont été moins productives que le Souma 3. Elles sont également de taille et de cycle supérieurs au témoin mais, sauf pour Zalla, l'incidence du mildiou est plus faible. En dehors du Souma 3, M_2D_2 serait l'entrée la plus productive alors que NKK est la moins productive.

A Séfa les rendements ont été également très bas en 1983, avec une moyenne inférieure à 500 kg/ha. Il y a eu un développement important du charbon et de l'ergot avec de sévères attaques d'oiseaux. SRM Dori avec 1590 kg/ha a eu un comportement stable au niveau de Nioro et de Séfa. En 1984 le cumul pluviométrique de 1018^m/a été largement suffisant pour les besoins des plantes. Les effets de terrain (Cyperus et inondation) ont contribué pour une large part à la faiblesse des rendements. Néanmoins l'essai s'est comporté d'une manière assez correcte pendant cette campagne. La moyenne de l'essai a été de 915 kg/ha mais avec un coefficient de variation (43,26%) élevé. Toutes les variétés testées ont été moins productives que le témoin de Séfa (1115 kg/ha), qui par contre a semblé plus sensible au mildiou. En conclusion M_2D_2 fut la variété la plus intéressante des entrées testées en 1984 avec un rendement inférieur au Souma 3 à Nioro et équivalent au Sanio de Séfa.

Cycle long :

En 1983 à Séfa, toutes les variétés ont été nettement moins productives que le Sanio de Séfa (2028 kg/ha). Tandis qu'à Djibélou la différence entre la variété la plus productive IRAT P 173 (1015 kg/ha) et le témoin local (801 kg/ha) n'est pas significative.

En 1984, la moyenne de l'essai a été de 554 kg/ha à Séfa et le coefficient de variation de 36,66%. La différence entre l'entrée la plus productive et la moins productive n'est pas significative. Par rapport au témoin de Séfa, on a noté le bon comportement de IRAT P 172 avec 1054 kg/ha soit 55% du témoin, suivi de M_9D_3 et P_4 avec 88% du témoin. La P_4 (174%) et l'IRAT P 173 (68%) ont été les moins productives.

Contrairement au témoin local, IRAT P 172 est de taille naine, avec un tallage plus important et des chandelles plus petites. Les variétés testées ont un meilleur comportement vis-à-vis du mildiou que le témoin de Séfa qui par contre est moins attaqué par le charbon et l'ergot. La P5 en fait une exception. A Djibélor, les variétés ont été nettement plus productives qu'à Séfa malgré les problèmes de moisissures qui se sont posés avec l'excès d'eau. Le rendement moyen de l'essai a été de 1903 kg/ha mais le coefficient de variation est élevé (36,76%). La différence entre les variétés les plus productives et les moins productives n'a pas été significative. Les rendements ont varié de 2283 kg/ha avec le témoin local à 1550 kg/ha pour IRAT P 173. IRAT P 172 s'est comporté de la même manière qu'à Séfa, avec 2158 kg/ha soit toujours 95% du témoin. Les entrées les moins productives ont été P4 et IRAT P 173. En conclusion, on a remarqué la stabilité quasi générale de toutes les entrées en 1984. IRAT P 172 a semblé être la variété la plus productive, suivie de M₉D₃ et de P4.

IV - BILAN DE QUATRE ANNÉES D'EXPERIMENTATION:

Méthodes d'analyse

La synthèse des résultats des quatre années d'expérimentation est entrain d'être réalisée. A travers l'analyse faite par la cellule régionale à partir d'une gamme plus large d'environnements, il est possible d'apprécier les performances et la stabilité des variétés GAM 8203 (H₇₋₆₆), IBV 8001, IBV 8004 et Souna 3 recommandées au Sénégal.

ESSAIS MULTILOCAUX DES RENDEMENTS REGIONAUX CILSS

ANALYSE REGIONALE

Par
INSTITUT DU SAHEL

Le zonage climatique a été redéfini selon les pluviométries observées de Juin à Octobre pendant les quatre années d'expérimentation et non plus des pluviométries normales classiques. Les sites sont donc caractérisés individuellement année par année selon la quantité de pluie reçue, en faisant abstraction des conditions édaphiques et regroupés dans les trois grandes classes suivantes :

- Classe 1 200 à 400 mm production faible à moyenne de caractère aléatoire.
- Classe 2 400 à 600 mm production moyenne à élevée.
- Classe 3 600 à 800 mm production potentielle élevée.

Les sites pour lesquels des irrigations d'appoint sont régulièrement pratiquées pendant l'hivernage sont assimilés à la classe 3 (figure 1).

L'analyse de variance faite sur quatorze variétés de cycle précoce et dix sept sites montre un effet régional hautement significatif dans la zone inférieure à 400 mm. Les plus hauts rendements sont réalisés par les variétés HKP (1,63 t/ha) CIVT (1,55 t/ha) du Niger, par H₇₋₆₆ (1,53 t/ha), IBV 8001 (1,52 t/ha) et IBV 8004 (1,51 t/ha) du Sénégal. Dans la zone de 400 à 600 mm qui regroupe sept sites dont Bambey et Nioro en 1982, l'analyse des données ne met pas en évidence un effet régional des variétés de cycle court. Il en est de même de la zone entre 600 et 800 mm.

L'analyse de :La stabilité du rendement par la méthode d'EBERHART et RUSSEL a permis de distinguer un groupe de variétés stables dont HKP, IBV 8004, ITV **8003**, IBV 8001, H₇₋₆₆ et Souna 3 et un groupe de variétés instables dont une variété gambienne (Ex Daru), une variété mauritanienne (Demeri Souna) et deux variétés nigériennes ITV 8001 et P₃ Kolo. Les variétés stables conviennent aux zones de 200 à 400 mm et à celles de 400 à 600 mm avec des rendements potentiels de 1,5 tonnes à 2 tonnes (figure 2).

Pour les cinq variétés de cycle intermédiaire, l'analyse régionale faite à partir de seize sites ne met pas en évidence un effet variétal de même que l'analyse combinée de l'ensemble des sites. Les variétés ont manifesté une certaine sensibilité aux maladies dans tous les pays. L'analyse de la stabilité du rendement faite sur cinq sites représentatifs de la zone Soudano-sahélienne (deux au Niger, deux au Mali et un au Tchad) montre une stabilité des variétés M₂D₂ et NKK du Mali et IRAT P8 du Burkina.

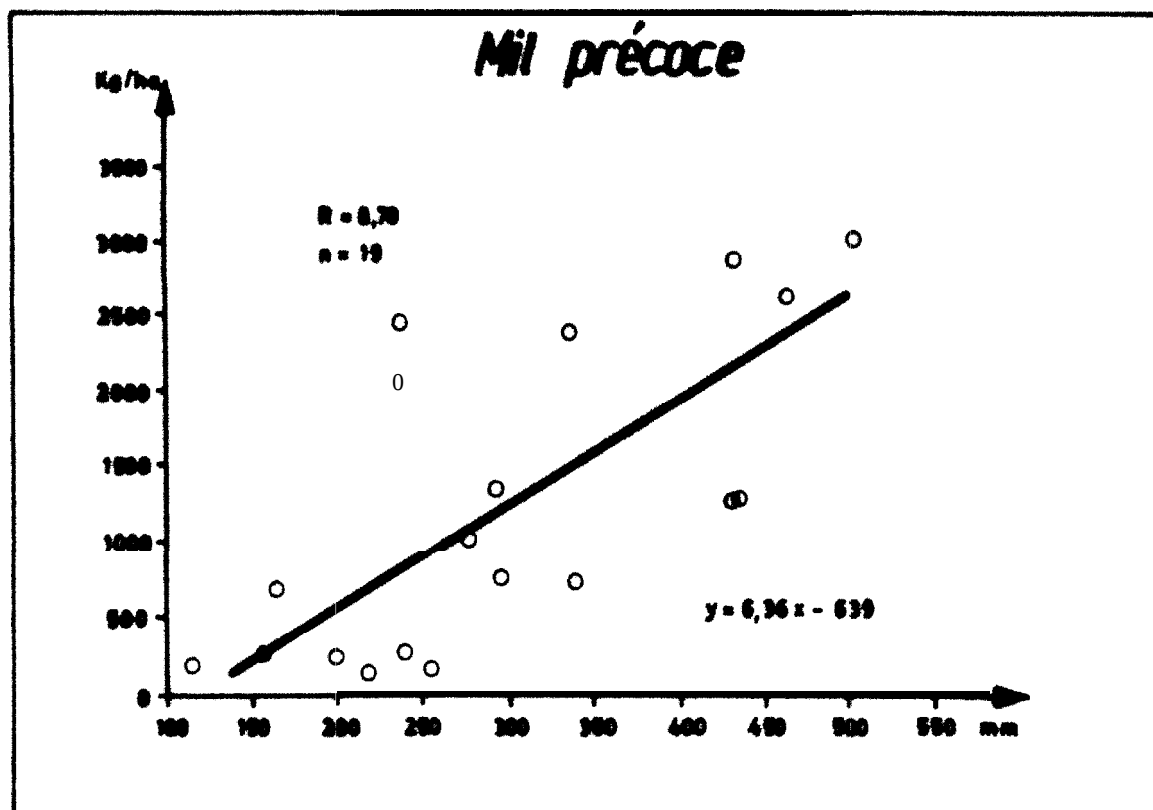
Les variétés M_2D_2 et NKK (68-70 jours semis-épiaison) sont mieux adaptées aux zones de classe 1 et 2 et IRA? P8 (71 jours du semis à l'épiaison) à celle de la classe 3.

Pour les cinq variétés de cycle long, les analyses sont réalisées sur quatorze sites dont Séfa 82, Séfa 83, Séfa 84 et Djibélor 84. Neuf sites appartiennent à la classe 2 et cinq sites à la classe 3. Les analyses de variance effectuées sur les données ne montrent pas d'effet variétal. Les variétés de cycle long sont aussi sensibles aux maladies que les variétés de cycle intermédiaire dans les zones de 600 à 800 mm et les rendements dépassent rarement 1t/ha. Les variétés les plus précoces (P4, P172 et P173) sont plus sensibles que les variétés les plus tardives (P5 et M_9D_3) et malgré une productivité supérieure, les grains des plus précoces sont détériorés par les moisissures dans les zones de pluviométrie supérieure à 800 mm.

En conclusion, l'analyse régionale fait ressortir les deux variétés SRM P5 et M_9D_3 (78 jours du semis à l'épiaison) comme les mieux adaptées aux zones de pluviométrie supérieure à 600-800 mm.

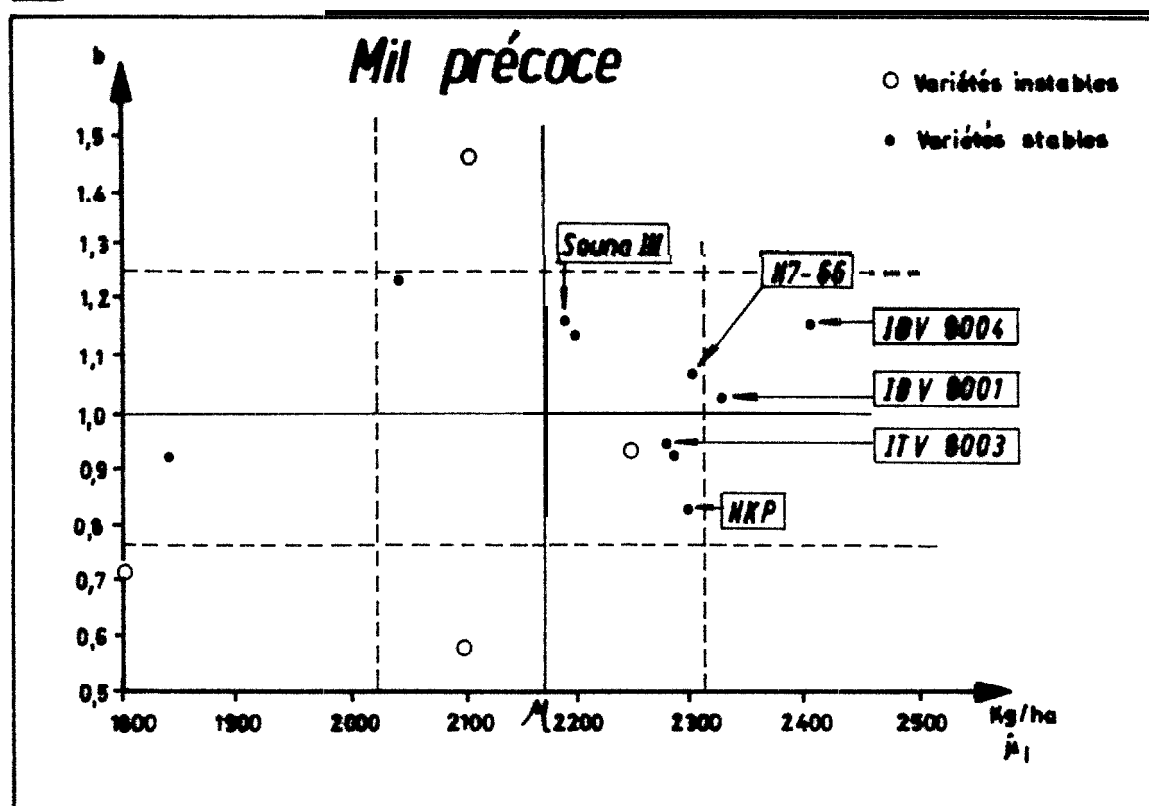
Les deux variétés IRAT P 172 et P 173 (74 jours du semis à l'épiaison) présentent un certain intérêt en raison de leur meilleure productivité dans les zones à pluviométrie utile comprise entre 400 et 600 mm où les conditions sont moins contraignantes sur le plan phytosanitaire.

Fig. n° : 1



Relation rendement-pluviométrie (INSAH, ISSN 0255-3791
Juin 1985)

Fig. n° : 2



Analyse de stabilité de rendement (INSAH 0255 - 3791
Juin 1985)

V - AMELIORATION DE LA POPULATION PS 90-2 PAR SELECTION RECURRENTE SI

Par

NDOYE THIAM A. ET FOFANA A.

La population PS 90-2 a été créée à partir de deux recombinaisons pan-mictiques des meilleures lignées FED de 90 jours pour l'étude des inter-relations cycle-rendement et architecture-rendement (tableau 1). Cependant la faiblesse de la variabilité de la plupart des caractères observés en hivernages 1977 et 1978 ne permettait pas de réaliser l'objectif initial (tableau 2).

Cette population est particulièrement proche de la population naine 3/4 Ex Bornu du Niger en ce qui concerne les caractères architecturaux sauf pour la hauteur de la plante et la longueur des feuilles. Les plantes de PS 90-2 sont de taille supérieure (168/159 cm) mais de longueur de feuilles plus petite que celles de 3/4 Ex Bornu (60/66 cm).

Les résultats de l'essai multilocal de rendement conduit en hivernage 1979 à Nioro, Bambey et Louga sur diverses entrées montrent un meilleur potentiel de production de PS 90-2 comparé à 3/4 Ex Bornu et une bonne stabilité d'après l'analyse faite par les méthodes de FRANCIS et KANNENBERG et FINLAY et WILKINSON (fig. a et b). Son rendement intersite atteint 96% de celui du Souma 3. A la lumière de ces informations il a été décidé de l'améliorer pour elle-même par sélection récurrente S_1 .

1 - Premier cycle de sélection récurrente

Cent et une (101) descendances S_1 ont été constituées en hivernage 1978 et testées en hivernage 1979 à Bambey et à Nioro à l'issu duquel les quinze meilleures S_1 pour le rendement en grains puis les vingt sept suivantes ont été choisies pour constituer deux composites : PS 90-2 (15 S_1) et PS 90-2 (27 S_1).

La comparaison des deux produits issus du premier cycle de sélection récurrente dans un dispositif bloc aléatoire à quatre répétitions montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux composites pour le rendement en grains, le délai de floraison et l'incidence du mildiou (tableau 3). Les deux produits ont été mélangés en quantités égales en un composite unique PS 90-2 (15 et 27 S_1).

2 - Deuxième cycle de sélection récurrente

Le deuxième cycle de sélection récurrente a débuté en hivernage 1982 par la constitution de S_1 et s'est poursuivi en contre saison 1982/1983 par l'augmentation du nombre de SI. Trois cent sept (307) S_1 ont été évaluées en hivernage 1984. Par suite d'attaques d'acariens, neuf entrées seulement ont été sélectionnées à partir des observations visuelles effectuées dans les différentes parcelles. Ces S_1 ont été recombinaisons deux à deux selon le modèle du diallèle en contre saison 1984/1985 et les hybrides issus du diallèle testés en hivernage 1985. L'analyse des résultats permettra d'effectuer un choix judicieux des hybrides devant constituer la population améliorée. Un mélange à faibles quantités égales a permis de constituer un composite expérimental pour l'évaluation des gains obtenus après deux cycles de sélection récurrente.

3 - Comparaison des deux cycles C_1 et C_2 à la population d'origine (C_0)

Les produits issus des deux premiers cycles de sélection récurrente sont évalués par rapport à la population d'origine et à quatre témoins : 3/4 HK B78, 5 GAM 8201, IBV 8001 et Souna 3 à Nioro et à Bambey dans un dispositif en blocs de Fisher à six répétitions. A Bambey, la population d'origine PS 90-2 a été remplacée par suite d'une mauvaise levée par 3/4 Ex Bornu qui malheureusement a été attaquée par l'ergot à cause du semis tardif. Les deux produits sont comparés en l'absence de la population d'origine. A Nioro, la levée a été bonne pour toutes les entrées.

RESULTATS

A Bambey les résultats montrent que les deux produits C_1 et C_2 sont significativement différents pour la hauteur des plantes, la longueur des chandelles et l'incidence du mildiou pendant la phase reproductive. PS 90-2 (2e cycle) a montré une augmentation de la taille par rapport à PS 90-2 (1er cycle). Cette augmentation de la taille est accompagnée d'une augmentation de la longueur des chandelles. Il est à noter que cette augmentation de la longueur des chandelles n'a pas engendré une différence significative pour le rendement au niveau des deux produits (tableau 4). La variété IBV 8001 pris comme témoin a été la plus performante avec 2040,3 kg/ha suivie de PS 90-2 (C_2) avec 1813,3 kg/ha. PS 90-2 (C_2) est significativement plus performante que Souna 3 et 5 GAM 8201. Les rendements de PS 90-2 (C_1) et (C_2) et 3/4 HK B78 ne sont pas significativement différents.

A Nioro, la comparaison des produits C_0 , C_1 , C_2 montre une différence hautement significative pour la hauteur des plantes, le nombre de talles productives/plante et le rendement (tableau 6).

Les résultats du tableau 7 laissent croire à une amélioration du rendement parallèle à une augmentation de la taille des plantes. Par contre le nombre de talles productives par plante a diminué progressivement au cours de la sélection recurrente. L'augmentation de la taille des plantes peut s'expliquer par la prédominance des gènes favorisant ce caractère au niveau des S_1 sélectionnées pour le rendement indépendamment de la taille. Il faut remarquer qu'au cours du deuxième cycle de sélection recurrente, les S_1 qui ont résisté à l'attaque des acariens sont toutes de grande taille. Cette question sera approfondie avec l'analyse du diallèle. PS 90-2 (C_2) est plus performante que PS 90-2 (C_1). Les gains génétiques sont respectivement de 159% pour C_1 et 34% pour C_2 . Le rendement du meilleur témoin Souna 3 4623,8 kg/ha n'est pas significativement différent de celui de PS 90-2 (C_2) 3945,5 kg/ha à Nioro (tableau 8).

CONCLUSIONS

La comparaison des résultats des deux sites montre que la taille des plantes augmente au cours des cycles de sélection recurrente. Cette augmentation de la taille est accompagnée d'une augmentation significative de rendement à Nioro,

A Bambey, le gain obtenu en C_2 par rapport au CI n'est pas significatif.

A Bambey comme à Nioro, les témoins ne sont pas significativement différents de PS 90-2 (C_2). Un choix judicieux des hybrides constitutifs de PS 90-2 (C_2) après l'analyse du diallèle entre les descendances SI de PS 90-2 (C_1) doit améliorer les résultats constatés, en C_2 .

Un troisième cycle de sélection recurrente peut être initié pour voir si le produit amélioré (C_2) est stable ou si il peut encore être amélioré.

Tableau 1 : Lignées constitutantes du pool de sélection PS 90-2.

	Parents ♂	Lignées
Lignées sur cytoplasme 239 d ₁ B	Maevia Kajoure Aniata	16585 + 86 t 87 t 88 t 89 15845 t 16591 t 92 16614 t 15
Lignées sur cytoplasme 23d ₂ B	Bandiagara Goundam Aniat a	16601 t 02 t 03 16214 +605+07+08+09+10+11+12 15694 t 86 t 18 t 83 t 22 t 44
Lignées sur cytoplasme 1 472	P3KOLO Souna	16593 + 94 + 95 16624 +25+26+27+28+29+30+32 16636 t 37 t 38 t 39 t 40 t 42 t 4:
- - -	- - -	I I

Tableau 2 : Coefficients de variation (%) de différents caractères observés en hivernage 1977 et 1978 au niveau de la population PS 90-2.

Années	Hauteur plantes	Longueur chandelles	Diamètre chandelles	Diamètre tige	Nombre de talles	Longueur 50% feuilles	Largeur 50% feuilles
1977	16	22	13	22	34	12	14
1978	11.07	17	7.8	12.09	34.7	11.9	11

Tableau 3 : Comparaison des produits PS 90-2 15 S₁) et PS 90-2 (27 S₁) issus du premier cycle de sélection récurrente.

		50% épiaison (jours)	Incidence Mildiou %	Rendement kg/ha
Source	dl	Carrés moyens		
Répétitions	3	10,83	1,46	513,16
Composites	1	10,5	6,13	1012464,5
Erreur	3	1,5	1,13	1273708,8

Tableau 4 : Comparaison des deux cycles (C_1 et C_2) de sélection recurrente à Bambey

Source	dl	50% floraison (jours)	Hauteur plantes (cm)	Longueur chandeli- res (cm)	Talles producti- ves	Rendement kg/ha	Poids 1000 grains.g	Mildiou phase végétat.%	Mildiou phase reprod.%	Charbon %	Ergot %
		Carrés Moyens									
Blocs	5	2,95	96,88	4,49	1,57	189522,15	0,13	9,22	5,74	208,58	55,72
Populations +	1	0,75	20916,75**	99,77*	2,43	115444,08	0,12	5,75	52,59**	154,80	20,62
Erreur	5	1,35	267,95	14,68	1,5	30774,68	0,13	2,44	1,67	61,18	18,08
$\bar{X}$		49,25	198,08	40,18	6,55	1715,25	5,33	6,12	3,59	14,52	3,13
CV%		2,4	8,3	9,5	18,7	10,2	6,5	25,5	36	53,9	136

* : Significatif au seuil de probabilité de 5%

** : Significatif au seuil de probabilité de 1%

+ Populations : PS 90-2 (1e cycle) et PS 90-2 (2e cycle)

Tableau 5 : Comparaison des produits C₁ et C₂ aux témoins pour le rendement à Bambey.

Entrées	Rendement (kg/ha)
PS 90-2 (1e cycle)	1617,2
PS 90-2 (2e cycle)	1813,3
3/4 HK B78	1618,2
5 GAM 8201	1377,3
IBV 8001	2040,3
SOUNA 3	1517,2
$\bar{X}$	1663,92
LSD (5%)	280,9

Tableau 6: Analyse de variance sur les trois produits C_0 , C_1 , C_2 à Nioro.

Source	dl	50% floraison (jours)	Hauteur plantes (cm)	Longueur chandeli- les (cm) ,	Talles productives	Rendement kg/ha	Poids , 1000 grains-g	Mildiou phase végétative	Charbon %
		Carrés Moyens							
Blocs	3	0,31	246,75	8,76	1,11	244083,67	0,04	245,91	55.45
Populations + 2		9,34	12472,75**	63,21	20,25*	8053118,71**	0,09	283,88	201,29
Erreur	6	2,56	136,08	12,31	3,03	244378,21	1,63	308,49	127,86
$\bar{x}$		48,08	191,25	39,55	8	2676 ,92	9,01	8,69	49,04
CV%		3,3	6,1	8,9	21,8	18,5	14,2	202	23,1

* : Significatif au seuil de probabilité de 5%

** : Significatif au seuil de probabilité de 1%

t populations : PS 90-2 (origine), PS 90-2 (1e cycle) et PS 90-2 (2e cycle).

Tableau 7 : Performance de trois produits C_0 , C_1 , C_2 pour le rendement, la hauteur des plantes et le nombre de talles productives à Nioro.

ENTREES	Rendement kg/ha	Gain génétique	Hauteur des plan- tes (cm)	Gain génétique	Nbre de talles producti- ves	Gain génétique
PS 90-2 (origine C_0)	1136,8		151		10	
PS 90-2 (1 ^{er} cycle C_1)	2948,8	159%	167,8	11%	8	- 20%
PS 90-2 (2 ^e cycle C_2)	3945,3	34%	255	52%	6	- 25%
LSD 5%	855,4		14,3		3,01	

Gain génétique observé, calculé pour chaque produit par rapport au cycle précédent.

Tableau 8 : Comparaison des produits c_0 , c_1 et c_2 aux témoins à Nioro pour le rendement (kg/ha).

Entrées	Rendement (kg/ha)
PS 90-2 (origine)	1136,5
PS 90-2 (c_1)	2948,8
PS 90-2 (c_2)	3945,3 *
3/4 HK B 78	2821,5
5 GAM 8201	2112,5
IBV 8001	3262,3
SOUNA 3	4623,8 *
MOYENNE GENERALE	2978,7
LSD 5%	957

V. - AMELIORATION DE LA VARIETE GAM 8203 (H₇₋₆₆) pour le rendement en grains

ET LA HAUTEUR DES PLANTES,

Par

NDOYETHIAMA.

La variété GAM 8203 initialement codée H₇₋₆₆ est une famille de plantes performante issue du croisement entre une ligne naine 14 973 (descendance 1/2 Inde) et la population naine 3/4 Ex Bornu du Niger après deux autofécondations successives à partir de la F2. Les tests multilocaux de rendements nationaux et régionaux effectués au cours de ces quatre dernières années (1981 à 1984) montrent une performance et une régularité du rendement de cette variété. Elle est de taille inférieure aux témoins locaux améliorés (Souna 3) ou non améliorés (local paysan). Elle a un cycle plus court, un poids de 1000 grains plus élevé et possède une meilleure résistance au mildiou que les témoins (NDOYE THIAM A. et GUPTA S.C. 1985 ; INSAH 1985). La question de savoir si la supériorité de cette variété par rapport aux témoins de structures à priori plus hétérogènes est quelque chose de génétiquement solide est cependant déterminante pour le choix d'une stratégie de production de semence et de diffusion d'une telle variété.

La variété GAM 8203 se présente par ailleurs comme un produit imparfaitement fixé notamment pour la taille des plantes, et doit être homogénéisé pour ce caractère agronomique essentiel. Une tentative d'amélioration de la productivité et de la résistance aux maladies de cette variété est également entreprise depuis l'hivernage 1983. Pour répondre ne serait-ce que de façon partielle à toutes ces questions, nous avons conduit à partir de l'hivernage 1983 des expérimentations dont les principaux résultats sont les suivants :

1 - RESULTATS

1) Problème de la conservation de la productivité de GAM 8203 :

a/ - Rendement; interne

La variété GAM 8203 donne un rendement moyen de 2378 kg/ha au moins équivalent à ceux obtenus en parcelles communes. En hivernage 1983, les rendements de la même variété étaient de 2100 kg/ha et 2282 kg/ha dans les différents tests variétaux nationaux et régionaux.

b/ - Multiplication de la variété avec séparation des formes

Les rendements obtenus en hivernage 1983 à Bambey (2014,1 kg/ha) et à Nioro (2828 kg/ha) sont supérieurs à celui du produit de départ de 20 et 15% respectivement dans les deux sites. Cette hausse est corrélative à l'augmentation de la taille des plantes à Nioro.

En conclusion, la variété GAM 8203 conserve apparemment sa productivité en première génération de multiplication avec même une tendance à la hausse. Cette hausse paraît cependant étroitement liée au choix de la hauteur qu'on désire conserver en même temps.

2) Amélioration de la variété GAM 8203

Deux schémas de sélection ont été utilisés à partir de l'hivernage 1983 pour la stabilisation de la taille et l'amélioration de la productivité de la variété 8203 GT : la sélection récurrente S_1 et la sélection massale avec "rogueing" des plantes naines avant la floraison et des autres indésirables dès le stade juvénile.

La sélection récurrente a débuté par la constitution en hivernage 1983 de 443 S_1 puis 247 en contre saison 83/84. Elle a permis d'isoler quatre produits (SR) différents du point de vue de la taille tandis que la sélection massale a donné un produit épuré pour la taille.

a / - Performance des produits dans les trois localités Bambey, Nioro et Louga pour le rendement en grains

La performance des entrées varie d'un site à l'autre. La figure 1 montre les performances moyennes des produits par rapport au Souna 3 et à IBV 8001 à Bambey. La meilleure entrée est GAM 8203-02 (SR) avec un rendement en grains de 2720 kg/ha, soit 45% de plus que le Souna 3 et 12% de plus que IBV 8001.

Il n'y a pas de différence significative pour le rendement entre les entrées à Nioro et à Louga (tableau 1). Néanmoins, GAM 8203 GT dépasse toutes les entrées avec 3754 kg/ha soit 2% de plus que le Souna 3 à Nioro. Tandis qu'à Louga, c'est la forme naine obtenue par sélection récurrente GAM 8203-04 qui est la meilleure entrée avec 843 kg/ha soit 22% de plus que le meilleur témoin Souna 3. Le coefficient de variation de l'essai est assez élevé (38%) pour le rendement à Louga par rapport à Bambey 15,4% et Nioro 13,6%.

b/ - Comparaison des 4 produits issus de GAM 13203 (GT) par sélection récurrente S_1

Les analyses de variance faites sur le rendement en grain et la hauteur des plantes pour chaque site figurent aux tableaux 2 et 3.

A Bambey comme à Nioro, les produits sont significativement différents aussi bien pour le rendement en **grain** que pour la hauteur des plantes. Il est démontré avec le tableau 3 que cette différence de taille est seulement due à la forme naine (GAM 8203-04).

A Bambey, le produit de grande taille GAM 8203-02 est équivalent au produit de taille moyenne GAM 8203-01 pour le rendement. Il est significativement plus performant que GAM 8203-03 et GAM 8203-04.

A Nioro, GAM 8203-01 est le meilleur produit pour le rendement.

A Louga, les potentialités de rendement des 4 produits ne sont pas significativement différentes les uns des autres. La forme naine GAM 8203-04 semble néanmoins être le produit le plus adapté à cette zone avec un rendement de 843kg/ha.

Le tableau 3 montre qu'il n'y a pas de différence de taille entre les trois formes de grande taille (moyenne, grande et très grande) à Bambey, à Nioro comme Louga. La recombinaison dans chaque groupe de S_1 n'a donc pas permis une différenciation de taille au niveau des produits. Ce qui laisse supposer que la différence de taille entre les S_1 constituant ces trois produits n'était pas très importante et due à des effets génétiques. Par contre ces trois produits sont significativement différents de GAM 8203-04 (SR) qui est issu du bulk à quantités égales d'hybrides entre S_1 de taille naine.

Le tableau 4 confirme ces informations avec une extension à GAM 8203 GT. On pense donc que la différenciation des tailles moyenne, grande, très grande ne s'imposait pas. Mais il faut souligner que l'hétérogénéité de la taille qui prévalait au niveau de GAM 8203-GT n'a pas été mesurée et vérifiée expérimentalement avant d'entamer la sélection récurrente S_1 . En réalité à part les quelques plantes naines (4 à 5%) qui peuvent être éliminées par "rogueing" au cours des multiplications, il apparaît qu'une autre catégorisation de taille n'est pas nécessaire.

Le rendement n'a pas significativement évolué. On observe une légère hausse (8 et 26%) d'un produit des produits améliorés à Bambey et à Louga. Tandis qu'à Nioro c'est plutôt une légère baisse (5%) par rapport au produit de départ qui est observée (tableau 4). Cette tendance n'est pas très marquée pour permettre une généralisation.

C/ Evolution de la productivité de GAM 8203 en sélection massale

Cette évolution a été suivie au niveau du rendement en grains et de la hauteur des plantes, en évaluant les produits suivants : GAM 8203 (80-81 origine) GAM 8203 GT et GAM 8203 GT épuré.

On peut constater à la figure 2 que le rendement en grain suit la même tendance que la taille de la plante dans deux sites (Nioro et Bambey). C'est à dire que le rendement augmente quand la taille de la plante augmente. La tendance inverse paraît exister pour Louga.

Il paraît donc nécessaire pour optimiser le rendement en grain en sélection **massale**, de choisir des plantes de taille égale à la moyenne à Nioro et **supérieure** à la moyenne à Bambey où les conditions pluviométriques sont assez bonnes. Par contre, à Louga il ressort que la **sélection** devrait s'orienter vers la taille naine de la **variété** GAM 8203.

II - CONCLUSIONS

La productivité de la **variété** GAM 8203 doit pouvoir se conserver si on conserve en même temps la taille optimale en sélection **massale** et si on localise convenablement le produit pendant la diffusion.

D'une manière générale, les produits issus du bulk d'hybrides entre descendances S_1 de taille moyenne à très grande ont montré un meilleur comportement à Nioro et à Bambey tandis que le produit issu de bulk d'hybrides entre s_1 de taille naine est le meilleur à Louga. A part ce produit, aucune différence de taille n'est observée entre les autres entrées testées.

La sélection récurrente avec test des descendances S_1 paraît plus efficace pour l'amélioration du rendement en grains que la sélection **massale** avec épuration avant la floraison.

Tableau 1 : Performances de neuf entrées testées à Bambey, Nioro et Louga pour le rendement en grain (kg/ha) en hivernage 1985.

Sites: Entrées	BAMBEY	NIORO	LOUGA
GAM 8203 (80-81 origine)	2210	3507	708
GAM 8203 (GT)	2514	3754	664
GAM 8203-01 (SR)	2446	3602	574
GAM 8203-02 (SR)	2720 ^u	3337 :	714
GAM 8203-03 (SR)	2209	3292	663
GAM 8203-04 (SR)	2171	3286	843
GAM 8203 GT épuré	2175	3481	581
IBV 8001	2421	3484	672
SOUNA 3	1878	3671	689
BLOCS	36,35.10 ^{4*}	12,25.10 ⁴	1,64.10 ⁴
ENTREES	12,36,35.10 ⁴	16,46.10 ⁴	3,78.10 ⁴
ERREUR		22,43.10 ⁴	6,72.10 ⁴
MOYENNE	2304,91	3490,35	678,11
LSD 5%	414		
CV%	15,4	13,6	38,2

* Signification à 5%

Tableau 2 : Performance pour le rendement en grain et la taille des 4 produits issus du le cycle de sélection récurrente S₁ sur GAM 8203 GT à Nioro, Bambey et Louga en hivernage 1985.

Site Produits	NIORO		BAMBEY		LOUGA	
	Rendement kg/ha	Hauteur plantes cm	Rendement kg/ha	Hauteur plantes cm	Rendement kg/ha	Hauteur plantes cm
GAM 8203-01 (SR)	3602	276,6	2446	266,8	574	209,7
GAM 8203-02 (SR)	3337	275,8	2720	269,5	714	216,8
GAM 8203-03 (SR)	3292	280,5	2209	259,7	663	213,7
GAM 8203-04 (SR)	3286	249,3	2171	226,7	843	197,8
BLOCS	12,9.10 ⁴	213,64	38,9.10 ⁴	170,9	7,1.10 ⁴	79,9
PRODUITS	13,6.10 ^{4**}	1229,98*	38,6.10 ⁴	2346,1**	7,6.10 ⁴	479,23**
ERREUR	2,5.10 ⁴	337,24	7,6.10 ⁴	230,98	7,6.10 ⁴	76,32
MOYENNE	3379,29	270,55	2386,58	255,67	698	210
LSD 5%	194	92,6	338	18,7		10,7
CV%	4,7	6,8	12	6	39	4

* et ** : Signification au seuil de 5% et 1%.

(cm)

Tableau 3 : Performance pour la taille/des 3 entrées (GAM 8203-01, GAM 8203-02 et GAM 8203-03) issus du le cycle de sélection récurrente sur CAM 8203 GT à Bambey, Nioro et Louga.

ENTREES	BAMBEY	NTORO	LOUGA
GAM 8203-01 (SR)	226,8	276,6	209,7
GAM 8203-02 (SR)	269,5	275,8	218,8
GAM 8203-03 (SR)	259,7	280,5	213,7
BLOCS	82,27 NS	115,51 'NS	58,85 NS
ENTREES	155,17 NS	38,73 NS	126,72 NS
ERREUR	247,23	151,69	102,52
$\bar{X}$	265,33	277,63	214,1
CV %	5,9	4,4	4,7

NS : Non signification.

Tableau 4 : Performance des produits de la sélection récurrente et de GAM 8203-GT pour le rendement en grain et la hauteur des plantes à Bambey, Nioro et Louga en hivernage 1985.

Sites Entrées	BAMBEY		NIORO		LOUGA	
	Rendement kg/ha	Hauteur plantes (cm)	Rendement kg/ha	Hauteur plantes (cm)	Rendement kg/ha	Hauteur plantes (cm)
GAM 8203-GT	2514	267,5	3754	278,6	664	214,5
GAM 8203-01 (SR)	2446	268,8	3602	276,6	574	209,7
GAM 8203-02 (SR)	2720	269,5	3337	275,8	714	218,8
GAM 8203-03 (SR)	2209	259,7	3292	280,5	663	213,7
GAM 8203-04	2171	226,7	3286	249,3	843	197,8
BLOCS	$24,3 \cdot 10^4$	177,07	$26,5 \cdot 10^4$	257,27	$4,7 \cdot 10^4$	140,4
ENTREE	$30,9 \cdot 10^4$	1928,62**	$27,0 \cdot 10^4$	999,61*	$5,9 \cdot 10^4$	383,7*
ERREUR	$11,4 \cdot 10^4$	209,06	$21,7 \cdot 10^4$	335,90	$6,9 \cdot 10^4$	94,8
$\bar{X}$	2412,06	258,03	3454,17	272,15	691,1	210,9
CV %	14	5,6	13,5	6,7	38	4,6
LSD		17,4		22,1		11,7

* et ** : Signification au seuil de 5% et 1% respectivement.

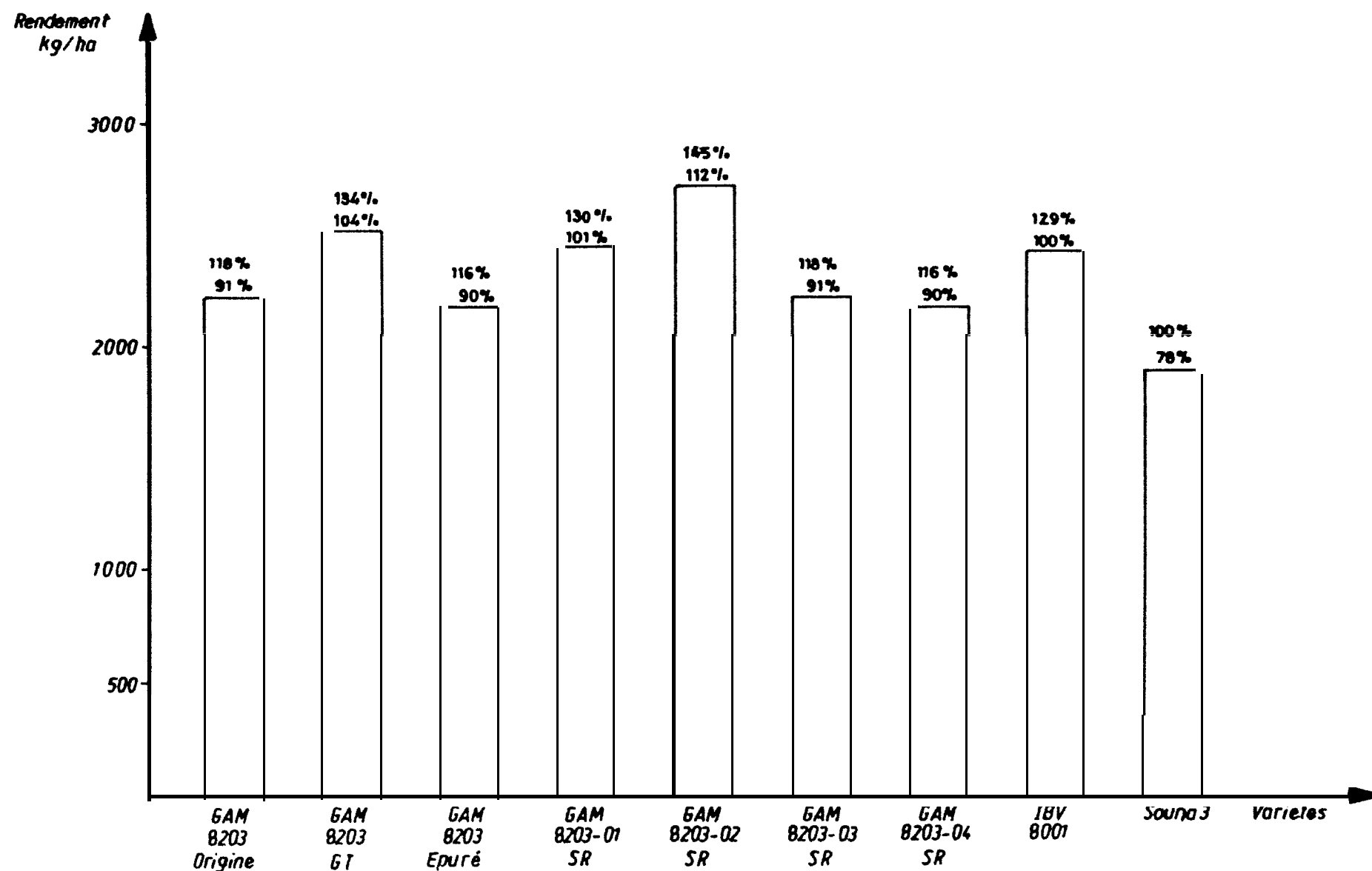


Fig. 1: Performances de 8 entrées par rapport à IBV 8001 et à Souna 3 à Bambeý

Fig. 2 : Evolution du rendement en grains et de la hauteur des plantes : GAM 8203 (H7-66) en sélection massale

