

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)
DEPARTEMENT PRODUCTION VEGETALES
(D.P.V.)

CN0101072
F300
LUC

SYNTHESE DES RESULTATS 1984

PROGRAMME : Sorgho

- OPERATION : AMELIORATION VARIETALE
- OPERATION : PHYTOTECHNIQUE

SERVICE AMELIORATION DU SORGHO

L. CLAUDE

Mars 1985

Centre National de Recherches Agronomiques
de BAMBEY

PROGRAMME SORGHO

OPERATIONS : AMELIORATION VARIETALE

: PHYTOTECNIE

RAPPORT ANNUEL 1984

LU CE Claude

Chercheur IRAT

détaché à l'ISRA/CNRA

PROGRAMME SORGHO
- OPERATION : AMELIORATION VARIETALE -

RAPPORT ANNUEL 1984

LUCE CLAUDE
Chercheur IRAT
détaché à l'ISRA/CNRA

- S O M M A I R E -

! OPERATION : AMELIORATION VARIETALE !

1. RAPPEL DES OBJECTIFS	P. 1
2. <u>RAPPEL DES RESULTATS ANTERIEURS</u>	
3. - <u>OBJECTIFS DE RECHERCHES 1984</u>	P. 2
4. <u>RESULTATS</u>	
4.1. <u>Culture irriguée : Contre-saison 83-84</u>	P. 2
- Essais variétaux	
- Comparaison de cultivars en culture d'hivernage et de contre-saison	
4.2. <u>Culture irriguée : Hivernage 1984</u>	P. 9
4.3. <u>Culture pluviale : Hivernage 1984</u>	P. 9
4.3.1. : Travaux de sélection	
4.3.2. : Inventaire des collections	P.11
4.3.3. : Essais variétaux	
. Conditions climatiques	P.14
. Résultats des essais	P.18
. Conclusion	P.21

PROGRAMME SORGHO
OPERATION : AMELIORATION VARIETALE

RAPPORT ANNUEL : 1984

1. RAPPEL DES OBJECTIFS :

L'amélioration variétale se propose de mettre à la disposition des producteurs de sorgho des cultivars plus performants que les variétés locales obéissant aux objectifs suivants :

- Culture irriguée :

Il s'agit de culture intensive bénéficiant de fumure et d'apport d'eau qui ne devraient pas être des facteurs limitants ;

. Taille courte (inférieure à 170-180 cm) afin de supporter une forte fumure, une forte densité (environ 180.000 plantes/ha) sans verser pour autant
. Cycle court afin d'obtenir la récolte avec le ~~maximum~~ d'irrigations (semis-épiaison)

. Bonne qualité de grain : vitrosité, absence de couche brune

. Très productifs

. Adaptes aux conditions locales c'est à dire peu ou pas sensibles au photopériodisme pour être cultivée tant en hivernage qu'en contre saison et supportant éventuellement le vent chaud et sec de l'harmattan

. Il n'y a pas de problème de maladie ;

- Culture pluviale :

Il s'agit de culture intensifiée uniquement menée en hivernage dans des conditions climatiques qui deviennent toutefois de moins en moins 'bonnes

. Taille courte (inférieure à 200 cm) afin de supporter des densités d'environ 120.000 plantes/ha ;

. Cycle court : durée semis-épiaison entre 60 et 70 jours de façon à caler la culture sur des hivernages d'environ 3 mois ;

. Panicule semi -compacte, et bonne qualité de grain (clair, sans couche brune)

. Plantes de bonne vigueur à la levée, tolérante^s à la sécheresse, productives, assez rustiques en définitive.

2. RAPPEL DES RESULTATS ANTERIEURS A 1984.

Un certain nombre de cultivars mis au point soit par sélection généalogique (obtention de lignées fixées) soit par fabrication d'hybrides sont disponibles à la vulgarisation,

- Culture irriguée :

- . 73-13 : Lignée pour l'hivernage et la contre saison
- . 75-14 : Lignée pour la contre saison froide
- , 612A x 68-29 : Hybride pour l'hivernage et éventuellement la contre saison froide ;
- . 612A x 73-208 : Hybride pour l'hivernage et éventuellement la contre-saison froide.
- . 612A x 75-14 : Hybride de contre saison froide

Remarque : Tous ces cultivars sont anthocyanés sauf 612A x 73-208

- Culture pluviale :

- . CE 90 : Très bonne mais vigueur à la levée capricieuse
- . CE 145-66 : (ISRA-IRAT 202) : Assez rustique
- . CE 151-262 : (ISRA-IRAT 204) : peu rustique
- . CE 157-95 : (ISRA-IRAT 205) : Cycle épiaison très court = 55 jours
- . CE 151-186 : (ISRA-IRAT 203) : Cycle assez long = 70 jours

3. OBJECTIFS DES RECHERCHES 1984 :

L'amélioration variétale est un travail de long terme en processus continu. En matière de sélection généalogique pour l'obtention de lignées pures, des croisements ont été opérés jusqu'en 1977 dont nous suivons actuellement les descendance. Les hybrides expérimentaux sont testés non plus avec les lignées mâles stériles américains, 612A/B, 623 A/B mais à partir des lignées mâles stériles ~~fabriquées~~ au Sénégal à partir de croisements entre deux parents : A/B dont un sénégalais. En fin trois ^{séries} de back-cross ont été conduits afin d'améliorer trois cultivars sur un caractère particulier.

Outre la sélection, des essais variétaux sont menés afin de tester le matériel à des échelles différentes et sous diverses conditions.

Egalement trois ^{collections} ont été renouvelé^{es} et l'on en a profité pour faire de ; observations sur leurs caractères variétaux.

4. RESULTATS :

4.1. Culture irriguée : Contre saison froide 83-84 (vallée du fleuve: Fanaye)

Actuellement les pluviométries d'hivernages devenant négligeables, il faut seulement compter sur l'irrigation et les saisons se distinguent pratiquement par les températures (nocturnes) et la durée du jour.

En contre saison froide (de novembre à février) il n'est pas mené de sélection proprement dite mais seulement des essais variétaux comparativement à ceux menés de la même manière en hivernage.

4.1.1. Essai comparatif des meilleurs cultivars de contre saison :

Il s'agit d'un essai lourd, répétitif, ayant pour objet d'évaluer le comportement des meilleurs cultivars de contre saison froide et d'hivernage.

- Conditions d'essai :

- . Essai blocs randomisés à 6 répétitions
- , Parcelle récoltée : 2 lignes de 5,10m
- . Semis le 20.10.83 et récolte le 27.2.84
- . Une irrigation tous les 8 à 10 jours

- Résultats :

<u>Cultivars</u>	<u>Rendement % Témoin</u> kg/ha	<u>Témoin</u> (T)	<u>Comparaison</u> <u>des moyennes</u> (1)	<u>Cycles</u> (j)	<u>Hauteur</u>	<u>Anthocyané</u>
623A x 74-55	3622	198	a	80	110	+
612A x 75-14	3557	195	a	65	100	+
75-14	3022	166	ab	75	80	+
77-5	2423	133	b	78	100	+
73-13	2301	126	bc	76	85	+
6126 x 68-29 (T)	1824	100	c	65	100	+
612A x 73-208	1163	64	c d	63	110	-

Coefficient de variation de l'essai = 28,15%

(1) = Test de Newman Keuls à 5%

- Discussion :

Dans les conditions de l'expérimentation, les cycles semis-epiaison sont plus *longs* de 5 à 10 jours par rapport à la durée moyenne des cycles de contre saison sur plusieurs années. Par contre les rendements sont plus faibles ; la fourchette dans ce genre d'essai étant de 2,0 à 4,5 t/ha.

L'hybride 623A x 74-55 qui avait un excellent comportement on hivernage 83 est également bon on contre saison, mais son cycle est toutefois le plus long parmi les cultivars testés, ce qui est un inconvénient.

L'hybride 612A x 75-14 et la lignée 75-14 confirment tous les résultats précédents et méritent bien d'être vulgarisés comme variété/s de contre-saison.

A l'inverse, les variétés 73-13 et 612A x 73-208 toujours les moins productives en contre-saison sont souvent des variétés d'hivernage. Seule la place de 612A x 68-29 étonne car cette variété est parmi les meilleures en toute saison.

- Remarque :

Dans ce type d'essai, il faudrait à l'avenir rajouter l'hybride 62310-19-1-2-1A x 74-55 (meilleur hybride d'hivernage 82, bon également en hivernage 83, cycle d'environ 70 jours) et la lignée 75-14.

en hivernage 1983, (voir chapitre 2.2.1.)

4.1.2. Premier essai rendement avec des lignées en fin de sélection :
(essai 2F)

Il s'agit d'un essai léger (1 ligne par parcelle élémentaire) regroupant 2 lignées F6, 36 lignées F7 et F8, qui a pour objet de faire un premier tri en contre saison sur le critère du rendement parmi les lignées retenues jusqu'à ce jour d'après leur aspect phénotypique.

Ce même matériel a été également testé, selon le même protocole, en hivernage 1983. Ainsi l'on peut repérer les meilleures lignées d'hivernage et les meilleures de contre saison.

- Conditions d'essai :

- . Collection test à 3 répétitions
- . Parcelle récoltée = 1 ligne de 5,10m
- . Semis le 29.10.83 et récolte le 26.02.84
- . Une irrigation tous les 8 à 10 jours.

- Résultats :

<u>Cultivars</u>	<u>Rendement</u> kg/ha	<u>% du témoin</u>	<u>Cycle j)</u>	<u>Hauteur (cm)</u>
CE 243-132-2-1	5882	138	69	80
CG 243-132-2-2	5009	143	69	95
CE 243-17-3P1-2	4846	138	69	90
CE 243-134-1-1	4794	136	71	75
CE 192-13-2A-1-1	4248	121	71	80
CE 170-5-2A-1-1	4029	115	67	85
CE 243-6-3A-1-1	3795	108	80	65
CE 192-11-2A-1-1	3758	107	75	95
CE 192-7-2A-1-1	3630	103	71	95
612A x 68-29 (T)	3506	100	65	35

9 lignes ont donné des rendements supérieurs à l'hybride témoin 612A x 68-29. Parmi elles l'on retrouve deux lignées qui s'étaient distinguées en hivernage 1983 : CE 243-132-2-2 et CE 243-134-1-1 (voir chapitre, Ces lignées seront donc à suivre ultérieurement sauf CE 243-6-3A-1-1, pas intéressante parce que tardive

4.1.3. Essai de comportement avec des lignées en fin de sélection pour la culture pluviale (F6), susceptibles de convenir en culture irriguée (essai 3F)

8 variétés ont été testées qui avaient préalablement été expérimentées selon le même protocole en hivernage 83 ; seule une variété : CE 259-30-1-1 s'était révélée à ce moment intéressante (voir chapitre 2.2.1.)

- Conditions d'essai :

- . Essai blocs randomisés à 6 répétitions
- . Parcelle élémentaire utile : 2 lignes de 5,10m
- . Semis le 31.10.83 et récolte le 27.02.84
- . Une irrigation tous les 8 à 10 jours

- 612A x 68-29 = hybride témoin d'hivernage et de contre saison

- 73-13 = lignée témoin d'hivernage et de contre saison

- Résultats : (pour les cinq premiers cultivars)

<u>Cultivars</u>	<u>Rendement en kg/ha</u>	<u>C y c l e</u>	<u>(j)</u>	<u>Hauteur (cm)</u>
	<u>(1)</u>	<u>Y</u>		
73-13	3276	a	71	95
CE 259-24-1-2	2327	b	68	140
<u>612A x 68-29</u>	2174	b	59	105
CE 259-30-1-1	2052	b	65	110
CE 259-3-1-1	1930	b	69	130
CE 259-15-1-1	1898	b	67	115

Coefficient de variation = 20,2%

(1) = Test de Newman Keuls 5%

- Discussion :

Le niveau des rendements n'est pas élevé. Il y eut une mauvaise levée pour CE 259-30-1-1 et des manquants pour les trois dernières variétés du tableau précédent. De même deux répétitions sur 6 avec 612A x 68-29 présentaient des panicules échaudées.

Dans cet essai comme dans les autres, la faiblesse des rendements serait due selon l'observateur aux conditions climatiques avec le souffle du vent chaud par période assez longue.

L'expérimentation avec les quatre lignées citées CE 259 pourrait être poursuivie surtout avec CE 259-24-j-2 et CE 259-30-1-1.

4.1.4. Etude annexe du comportement comparé des cultivars en hivernage et en contre saison (d'après les essais 2F et 3F de contre saison 83-84)

Ces mêmes essais 2F et 3F avaient été réalisés en hivernage 1983 selon le même protocole. En particulier les mêmes écartements = 0,60 x 0,30m

- Résultats : (voir tableaux ? et 2)

- Discussion :

. Rendement : Il n'y a pas de tendance générale pour ce qui concerne ce critère. Certaines variétés sont plus productives en hivernage et d'autres le contraire. Il faut donc expérimenter chaque variété dans les deux conditions pour se faire une idée.

. Cycle semis-épiaison : Même constatation que précédemment ; bon nombre de variétés ont d'ailleurs leur cycle qui n'est pas modifié.

. Hauteur : Nette tendance à la diminution de hauteur en contre saison d'environ 30%.

. Poids de 1.000 gains : Ce poids de 1.000 grains est nettement supérieur en contre saison et ce, pour toutes les variétés, cette augmentation est d'environ 50%.

. Nombre de grains par panicule : En contre saison, le nombre de graines par panicule est inférieur de 30 à 50% à celui d'hivernage. Cette constatation amène d'ailleurs une remarque générale à l'intérieur d'une variété moins une panicule possède de graines et plus les graines sont de poids spécifique important.

. Nombre de panicules par poquet récolté (il est retenu un démarrage 3 plantes par poquet) : En contre saison il est récolté plus de panicules par poquet qu'en hivernage d'environ 20 à 25%. Cela semblerait signifier que les plantes où plus de facilité en contre saison pour arriver à terme qu'en hivernage (problème de concurrence),

Les valeurs généralement inférieures à 3 indiquent l'absence de tallage.

Tableau n° 1 :

FANAYE ; ESSAI DE CONTRE-SAISON N° 2F

- 7 -

	Rendement		Cycle		Hauteur		Nb panic./poq.		Pds gr./pani.		Pds 1000 gr.		Nb gr./pani.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
CE 243-132-2-1	4192	5882	70	6970	145	80	2,5	2,5	31,6	41,2	20,7	26,7	1,52	1,54
CE 243-132-2-2	5281	5009	68	6970	150	95	2,5	2,7	40,1	31,9	19,2	21,8	2,01	1,56
CE 243-17-3P1-2-1	3376	4846	75	6970	125	90	2,5	2,8	25,2	32,5	13,7	22,8	1,84	1,42
CE 243-13A-1-1	5009	4794	75	7172	130	75	2,7	2,9	32,4	28,8	18,8	25,9	1,72	1,11
CE 192-13-2A-1-1	3921	4248	65	72	135	80	2,5	2,6	28,1	30,0	15,3	23,7	1,84	1,26
CE 170-5-2A-1-1	3539	4029	72	67	150	85	2,5	2,6	25,8	26,1	15,7	18,8	1,64	1,39
CE 243-6-3A-1-1-2	1252	3795	75	80	90	65	2,	2,6	14,9	25,4	18,8	22,9	0,79	1,11
CE 192-11-2A-1-1	2666	3758	72	75	165	95	1,8	2,8	33,6	23,7	16,5	24,2	2,03	0,98
CE 192-7-2A-1-1	3866	3630	68	70	190	95	2,1	2,8	33,2	21,8	18,9	25,1	1,75	0,87
612A x 68-29	4535	3506	63	65	140	35	2,4	3,2	38,9	22,1	17,7	-	-	-

Rend. = Rendement (Kg/ha)

Cycle = Semis-épiaison (jours)

Haut. Hauteur à la base paniculaire (cm)

N. pan./poq. = Nombre de panicules par poquet présent (démariage à 3 plantes par poquet).

P. gr./pan. = Poids de grains par panicule

1000 grains = Poids de 1000 grains

N. gr./pan. = Nombre de grains par panicule (x1000)

1 = Hivernage 1983

2 = Contre-saison 83-84

	Rendement		Cycle		Hauteur		Nb pani./poq.		Pds gr./panic.		Pds 1000 gr.		Nb gr./pan.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
73-13	2772	3276	63	71	155	95	2,58	2,70	39,82	29,39	23,6	31,6	1,68	0,93
CE 259-24	2180	2327	70	68	180	140	2,20	2,50	35,46	24,26	17,2	28,8	2,06	0,84
612A x 68-29	2826	2174	56	59	145	105	2,70	3,14	37,43	18,58	17,6	35,7	2,12	0,52
CE 259-30	2544	2052	70	55	130	110	2,17	3,14	40,97	24,78	18,9	26,5	2,16	0,93
CE 259-3	2227	1980	69	69	195	130	2,36	2,69	32,29	23,60	15,1	24,8	2,13	0,95
CE 259-15	1962	1998	69	67	190	115	2,22	2,36	35,29	27,38	18,4	25,8	1,91	1,06
CE 260-7	2391	1551	67	69	150	120	2,17	2,67	39,97	19,91	15,0	25,1	2,66	0,79
CE 259-13	2312	1337	75	75	180	130	2,52	2,60	34,65	42,59	15,1	25,1	2,29	1,70
CE 246-3	1300	653	63	75	215	95	2,53	3,36	17,28	19,60	18,6	29,5	0,98	0,66

Rend. = Rendement(kg/ha)

Cycle = Semis-épiaison (jours)

Haut. = Hauteur à la base paniculaire (cm)

N. pan./poquet = nombre de panicules par
poquet (démariage à 3
plantes par poquet)

P. gr./pan. = Poids de grains par panicule

1000 graines = Poids de 1000 graines

N. gr./pani. = Nombre de graines par panicule (x 1000)

1 = Hivernage 1983

2 = Contre-saison 83-84

4.2. CULTURE IRRIGUÉE : HIVERNAGE 1984

L'étude du comportement des différentes descendance et le choix du matériel en génération plus avancée n'est réalisé que pendant l'hivernage.

A l'issu^e/de l'hivernage 1983 :

- . 179 lignées F5 (issues de 15 croisements) ont été suivies pour n'en retenir que 106 en récolte '86 ;
- . 2 lignées F6 suivies et une seule retenue en F7
- . 18 lignées F7 (issues de 4 croisements) et 13 retenues en F8
- . 18 lignées F8 (issues de 5 croisements) et 16 retenues en F9

Le programme d'hivernage 1984 ayant été annulé unilatéralement et lors des derniers jours de juin, le matériel préparé pour l'hivernage 84 a été mis en chambre froide en attendant la reprise de cette recherche.

Révision du programme 1984.

Le programme avait été allégé pour des raisons budgétaires.

1. - Essai avec les meilleurs cultivateurs disponibles pour le fleuve en hivernage
 - . 612A x 68-29 . CE 310-19-1214 x 74-55
 - . 612A x 73-208 . 73-13
 - . 623A x 74-55 . CE 196-33- 1-11
2. - 1ère évaluation rendement en essai lourd (4 lignes par parcelle élémentaire)

Sur un certain nombre de lignées en fin de sélection et préalablement évaluées en essais légers d'hivernage 83 et de contre-saison 83-84 soit : 1 lignée F7, 13 lignées F8, 16 lignées F9 en comparaison avec 612A x 68-29 et 73-13.
3. - 1ère évaluation rendement en essai léger (collection testée avec 1 ligne par parcelle élémentaire) sur 106 lignées F6
4. - Poursuite de la sélection généalogique :

4.3. CULTURE PLUVIALE D'HIVERNAGE 1984 :

Les travaux de sélection du sorgho en hivernage ont été menés exclusivement à Bambey, tandis que des essais variétaux furent réalisés en stations à Bambey, Ndiémane, Roff et en milieu paysan avec la SODEVA également près de Roff (région de Nbour).

En fin trois collections ont été renvoyées et une description variétale sur divers caractères a été réalisée à leur propos.

4. 3.1. Travaux de sélection :

Semis à Bambey, en sole irriguée, le 22 juin sur une pluie de 58 mm le 19 juin. Par la suite nous fûmes obligés d'irriguer 4 fois : les 20.07, 13.08, 27.08, 05.09 afin de maintenir le matériel dans un état satisfaisant.

Tri du matériel de sélection généalogique en génération supérieure :

- 18 lignées F4 semées issues de 3 croisements (CE 314, CE 315, CE 316) acceptées en génération F5. Tout le matériel accepté est Tan, grain clair, sans couche brune (sauf CE 316-7-1) à panicule semi-compacte (sauf CE 315-21-1 = panicule semi-lâche), de cycle semis-épiaison compris on-trc 57 jours (croisement CE 316) à environ 76 jours (CE 313 et CE 315) et de taille entre 130 et 180 cm;
- 26 lignées F5 issues de 9 croisements (CE 288, 293, **294**, 295, 296, 299, **307**, 308, **309**) ; toutes acceptées en génération F6.

Il s'agit également de matériel Tan, à panicule semi-compacte (sauf CE 295-11-1-1, CE 296-17-1-1, CE 307-14-1-1-1 = panicules semi-lâches) à grain clair, sans couche brune (sauf CE 299-42-1-1), à cycles semis-épiaison entre 60 et 75 jours et de hauteurs comprises entre 130 et 200 cm ;

- 5 lignées F6 issues de 2 croisements (CE 267 et CE 270) ; toutes acceptées en génération F7.

Il s'agit également de matériel Tan, à panicule semi-compacte, grain clair et sans couche brune, de hauteur entre 120 et 150 cm, de cycle semis-épiaison entre 65 et 80 jours (matériel plus tardif que précédemment).

- 31 lignées F8-F9 ~~semées~~ issues de 6 croisements (CE 204, 205, 212, 246, 259, 260) et 27 acceptées dont 21 en F9 et 6 en F10.

Il s'agit de matériel Tan, à panicule semi-compacte sauf (CE 259-3-q-1, CE 259-3-I-2, CE 259-6-2-1, CE 259-6-2-2, CE 259-13-1-3, CE 259-16-1-1, CE 260-7-1-1) ; non aristé sauf les trois lignées du croisement CE 205, à grain clair et sans couche brune, de cycle entre 50 et 70 jours, de taille entre 120 et 160 cm.

Une des meilleures lignées CE 205-44-1-1-1 est par ailleurs testée en essai lourd multilocal.

Back-cross :

Trois séries de back-cross ont été menées afin de corriger trois variétés sur un caractère particulier dominant ; les parents récurrents sont la partic mâle des croisements.

Back-cross sur CE 145-613-V (ISRA-IRAT 202) qui est à couche brune, - Lin d'obtenir SON équivalent isogénique sans couche brune.

En hivernage semis de 9 lignées F1 BC1 hétérozygotes pour le caractère de la couche brune mais à phénotype dominant CE+. Récolte sur 4 lignées d'un vrac de 4 panicules CB+ autofécondées avec des graines F2 BC1 en disjonction sur le caractère couche brune.

Back-cross sur la bonne lignée du fleuve 75-14 afin d'obtenir son équivalent isogénique Tan (non anthocyane)

En hivernage semis de 15 lignées F1 BC3 et récolte sur 8 lignées d'un vrac de 4 panicules issues de pieds An+ avec des graines F2 BC3 en disjonction sur le caractère de l'anthocyane.

Back-cross sur la lignée 74-55 (lignée R) afin d'obtenir l'équivalent isogénique "B" (mainteneur de stérilité).

Le processus implique à partir d'un croisement 74-55 (R) x 612B d'identifier dans les descendance en disjonction celles à caractère B par le test B ou R (croisement des descendance avec 612A) et de recroiser les descendance B par le récurrent 74-55 (R) pour ensuite refaire le test B ou R etc...

En hivernage 83 : autofécondation des pieds F1 BC3 74-55 ; récolte sur chacune des 11 lignées d'un vrac AF (F2 BC3) à caractère $3/4$ HS, $1/4$ msms.

- 2ème partie de test B ou R : semis des 15 lignées F1 (612A x F2 BC3 74-55 74-55) ; il s'agit de relever l'identité des lignées mâles stériles. Normalement les lignées doivent être totalement fertiles, soit totalement stériles.

3 lignées ont manifesté une disjonction pour le caractère mâle stérile ; les autres lignées étant complètement fertiles...

74-55-1-5-7P1: 13 pieds stériles et 11 pieds fertiles

74-55-1-3-7P2: 4 pieds stériles et 7 pieds fertiles

74-55-1-1-10-P2 : 14 pieds stériles et 14 pieds fertiles

Il faudra repartir des F2 BC3 de ces trois lignées ; à la fois autoféconder les pieds en F3 BC3 et les croiser sur 612A en étiquetant individuellement les pieds.

4.3.2. Inventaire et renouvellement des collections :

En août 1984 l'on a profité de la sortie de chambre froide de quelques collections à renouveler pour faire un inventaire de l'ensemble des collections maintenues.

- Inventaire des collections maintenues :

Le service dispose de 8 collections et les lots de semences sont stockés en chambre froide à Bamboey dans des conditions moyennes médiocres ; il convient donc de les renouveler de temps à autre

1. - Collection des cultivars de dierue : 2 cultivars de récolte des contre-saisons 1977-78 et 1979-80 : RF 13, RF 50, SD3, SD6, SD 10, SD 24 ;

2. - Collection des cultivars grands hâtifs : 77 numéros écotypes locaux et d'introduction des récoltes d'hivernage 1980 et 83 ; tailles entre 200 et 400 cm, cycles semis-épiaison inférieurs à 90 jours ;

3. - Collection des cultivars courts hâtifs : 87 numéros écotypes locaux et d'introduction des récoltes d'hivernage 1980 et 83 ; tailles entre 80 et 180 cm, cycles semis-épiaison inférieurs à 80 jours ;

4. - Collection des cultivars tardifs : 147 numéros écotypes locaux et d'introduction des récoltes de contre saison 1977-78 et renouvelés en hivernage 84 ; taille comprise entre 200 et 400 cm ; cycles semis-épiaison entre 75 et 115 jours pour la plupart ;

5. - Collection des cultivars très tardifs : 156 numéros écotypes locaux et d'introduction des récoltes d'hivernage 1970-1971 et de contre saisons 1973-74 ; tailles entre 300 et 400 cm, cycles semis-épiaison supérieurs à 100 jours ;

6. - Collection des lignées sélectionnées à Bambey :

- Série 69 : 15 numéros issus d'un croisement CB 62 ; lignées tardives à cycles semis-épiaison entre 80 et 90 jours et hauteurs entre 200 et 300 cm ; échantillons des récoltes d'hivernage 1973, renouvelés en hivernage 1984.

- Série 73 : 25 numéros issus de 6 croisements ; lignées courtes hâtives de hauteurs comprises entre 80 et 200 cm et de cycles entre 60 et 80 jours. Les échantillons proviennent des récoltes d'hivernage 1980 et 1983.

- Série 74 : 25 numéros issus de 4 croisements ; lignées courtes hâtives de hauteurs inférieurs à 200 cm et de cycles entre 55 et 75 jours. Échantillons de récolte 1980, renouvelés en hivernage 1984.

- Série 80 : 59 numéros issus de 13 croisements, lignées courtes hâtives. Échantillons d'hivernage 1980 et renouvelés en hivernage 1984.

7. - Collection des lignées "R" : (bonnes lignées restauratrices de la fertilité) = 73 numéros issus de l'ICRISAT (la plupart), du Mali et du Sénégal. Il s'agit de lignées courtes; hâtives de récolte d'hivernage 1980 et pour certains numéros d'hivernage 1983 et 1984.

8. - Collection des lignées "B" : (mainteneuses de la stérilité) = 15 numéros d'introduction de l'ICRISAT, courts, hâtifs de récolte d'hivernage 1980

- Renouvellement des collections :

1. - Collection tardive (écotypes locaux et d'introduction) 147 numéros ont été suivis en parcelle d'observation sur les caractères suivants repris dans les

tableaux 1 et 2 :

- . Cycle semis-épiaison
- . Hauteur
- . Forme de la panicule
- . Aristation ou non
- . Race d'appartenance : Kafir, Durra, Caudatum, Guinea etc ...

Tous les numéros sont anthocyanés, 51-50 et 60-11 sont des sorghes "à balai", 50-2 et à grain double.

Nous avons également noté la qualité du grain : vitrosité et présence éventuelle de la couche brune.

2. - Collections "74" et "80" : De la même manière ont été observées les collections "74" et "80" qui concernent des lignées sélectionnées à Bambey. Les caractéristiques ne font pas l'objet de tableaux insérés dans ce présent rapport.

collection standard

(Hivernage 84)

1000

Panicule très compacte		Panicule semi compacte		Panicule semi lâche		Panicule lâche			
dressée	croisée	dressée	croisée	dressée		flexueuse			
50-13 (K) 56-11 (K.D) 63-21 (K.D)	63-23 (K.D)	50-2 (d): gr. double 51-57 (K) 51-29 (C) 51-73 (K) 51-107 (C) 56-7 (K) 53-31 (C) 53-43 (K.D) 56-91 59-35 (D) 63-36 (C) 63-50 (D) 63-52 (K.D) 63-54 (D) 63-70 (C) 67-14 (D) 67-15 (K) 67-24 (C) 67-36 (K) 68-12 (C) 69-39 (C) 69-42 71-2	51-106 (D) 51-136 (C) 51-137 (K.C) 51-149 (C) 51-156 (K.D) 51-162 (D) 53-44 (K.D) 54-30 (D) 54-42 (D) 55-16 (C) 56-80 (C) 51-120 (K.C) 63-56 64-14 (D.B) 69-34 (D.B) 69-35 (D.B) 69-36 (D.B) 69-37 (D.B) 69-38 (B) 69-40 (D.B) 69-41 (D.B) 69-44 (B) 69-45 (D)	50-55 (B) 51-145 (C) 51-151 (C) 54-15 (C) 55-16 (D) 55-17 (G) 55-20 (G.C) 56-8 (K.C) 56-29 (D) 56-56 (C) 56-57 (C) 56-67 (C) 56-63 (G) 56-66 (C)	53-17 53-26 (C) 55-17 (C) 56-91 (K) 56-92 (C) 63-58 63-76 (B) 63-93 (C) 63-111 (B) 63-135 (G) 64-1 (C) 64-23 (C) 69-33 (B)	50-7 (G) 51-50 (à balai) 62-10 (B) 64-39	50-14 (B) 50-74 (G) 50-79 (G) 56-39 (G) 54-44 54-28 (G) 56-78 (G) 62-05 (B) 62-07 (B) 57-10 (G) 57-13 (G) 57-14 (G) 57-16 (G) 57-18 (G) 57-19 (B) 57-24 (B) 57-36 (G) 57-33 (G) 57-37 (G) 58-9 (G) 62-12 (B)	62-13 (B) 62-15 (G) 62-17 (G) 63-11 (G) 63-14 (G) 63-74 (G) 63-93 (G.B.) 63-108 (G) 64-7 (G) 64-17 (G) 65-3 66-1 (G) 66-2 (B) 66-3 (G) 66-11 (à balai) 67-52 (G) 66-13 (G) 67-25 (G) 67-53 (G.B.) 67-55 (G) 35-59 69-46 (B)	non assisté

K = kafir
D = durra

collection tardive (hivernage 84)

- Tableau 2 -

cycle hauteur	< 85 f.	90 f. $\pm 5 f.$	100 f. $\pm 5 f.$	-110 $\pm 5 f.$	> 115 f.
150 - 200 cm	56-11	51-156 53-38 67-15	53-43		
200 - 250 cm		50-7 51-136 50-13 51-149 51-50 54-30 51-57 56-66 51-59 63-21 51-73 63-23 51-120	56-80 51-136 53-17 54-42 56-8 56-11 56-56	51-106 56-2 63-50	
250 - 300 cm		51-137 53-31 54-45 59-35 56-6 62-12 63-108 69-46	50-55 51-162 55-16 55-17 56-7 56-63 56-91 57-10 57-26	66-3 69-34 69-35 69-36 69-37 69-38 69-40 69-41 66-2	69-43 69-44 69-45 69-47 50-2 50-32 50-54 51-107 51-151 53-44 55-4 54-15
300 - 350 cm		59-1 63-36 64-17	55-20 56-39 56-67 62-05 63-52 67-24 69-33	69-42 71-2	57-21 62-14 64-1 66-13 67-48 67-51 67-46
350 - 400 cm			50-50 50-74 62-07 62-13	50-46 63-68 67-49 67-50	67-52 67-53 50-14

4.3.3. Essais variétaux :

Les essais variétaux concernent du matériel à divers stades de la sélection : F6 (récolte hivernage 1963) pour un premier essai rendement à Bambey, F8 (récolte hivernage 1963) pour un essai lourd à Bambey.

Egalement des essais multiloceaux furent conduits à Bambey, Ndiémane et Roff avec d'une part les meilleures lignées en fin de sélection (F9 et F10) et d'autre part avec les meilleurs hybrides.

- Conditions de culture :

- . Sol : Bambey et Ndiémane : Sable-argileux, hétérogènes, précédent cultural : Niébé
- Roff : argilo-limono-sableux, précédent cultural : jachère
- . Labour et hersage au tracteur, fumure de fond N-P-K = 15-35-35 unités/ha plus 130 unités d'azote, moitié au démarrage, moitié à la montaison
- . Les essais n'ont reçu aucune irrigation.

- Pluviométrie :

L'hivernage 1964 pour ce qui concerne le centre nord du Sénégal fût médiocre tant en quantité d'eau qu'en qualité de répartition.

Pluviométrie tut218 (en mm)

	: : Juin	: : Juillet	: : Août	: : Septembre	: : Octobre	: : Total
Bambey	: 113	: 87	: 113	: 127	: 11	: 45
Ndiémane	: 146	: 63	: 63	: 127	: 22	: 422
Roff	: 61	: 65	: 55	: 147	: 39	: 364

Cela montre un déficit moyen de 200 mm par rapport aux pluviométries traditionnelles qui remontent cependant à plus de dix ans.

- Semis-épiaison-récolte :

- . Bambey : Semis le 27 juin sur une pluie de 25 mm la veille
- : Pluie utile de 39 mm pendant la période de culture
- : 1ère phase d'épiaison (la plus faible vers le 15-20/08)
- : 2ème phase d'épiaison (la plus importante vers le 20/9.
- : Récolte le 13.10.
- : Rendement entre 2 et 5 qx/ha

- . Ndiémane : Semis le 30 juin sur une pluie de 14 mm la veille
 - : Pluie utile de 331 mm en végétation
 - : 1ère phase d'épandage vers le 20.8.
 - : 2ème phase d'épandage vers le 25.9.
 - : Récolte le 26.10
 - : Rendement entre 5 et 9 qx/ha

- . Roff : Semis le 11 juillet sur une pluie de 20 mm le 9.07.
 - : Pluie utile de 303 mm en végétation
 - : Unique phase d'épandage vers le 10.9.
 - : Récolte le 6.11.
 - : Rendement entre 11 et 21 qx/ha

- Influence du facteur climatique sur le niveau des rendements entre les trois sites :

Utilisation du bilan hydrique simulé selon la méthode de Claude DANCETTE (IRAT-Bamby) avec le rapport ETR/ETM, par décade à compter de la date de semis.

		RU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bamby	Pluie	50	7	15,7	36,2	97,3	0	56	0	102	22,5	11,4	0
	ETR/ETM			0,7	0,42	0,57	0,95	0,4	0,75	0,12	0,95	0,2	0,55
Ndiémane	Pluie	55	13	0,4	27,5	50	24	10	2,5	90	36	22	
	ETR/ETM			0,9	0,2	0,47	0,65	0,43	0,20	0,05	0,92	0,16	0,71
Roff	Pluie	20	6	39,5	20	7	27,5	0	41,7	102	39	0	0
	ETR/ETM			0,93	0,75	0,70	0,31	0,53	0	0,55	0,90	0,25	0,30

Souligné : _ en pointillé = phase de 1ère floraison (minorité des plantes)

ETM = Evapotranspiration maximale (= évaporation bac x coefficient de l'espèce)

ETR = Calculé par la courbe d'Eagleson en fonction de ETM et de l'humidité du sol

RU = Réserve utile du sol au moment du semis.

Pour le sorgho, on considère que les rendements sont affectés à partir de ETR/ETM inférieur à 0,10 ; également on considère qu'en dessous de 600 mm de pluviométrie il y a déficit pour le sorgho et que les cultivars ne peuvent exprimer leur productivité.

- La seule pluviométrie utile pendant la végétation n'explique pas les différences de rendement observés entre les sites.

Bamboy = 391 mm ; rendements entre 2 et 5 qx/ha

Ndiémame = 331 mm ; rendements entre 5 et 9 qx/ha

Roff = 303 mm ; rendements entre 11 et 21 qx/ha

- La faiblesse des épiaisens à Bamboy et Ndiémame (décades 5 et 6) comparée à celle plus importante de Roff (décade 6 et 7) semblerait s'expliquer le mieux par le rapport ETR/ETM des décades 2 et 3 soit 20 à 30 jours après le semis.

Bamboy = 0,49 ; Ndiémame = 0,33 ; Roff = 0,77 mm

Cette période correspond approximativement à la différenciation des organes reproducteurs.

- En effet les conditions sont devenues plus favorables à Bamboy et Ndiémame pendant les périodes de montaison-épiaison qu'à Roff ; c'est pourtant dans ce dernier site que la qualité d'épiaison sera la meilleure. Ainsi les phases de montaison-épiaison ne sembleraient pas particulièrement critiques dans le déterminisme de l'épiaison.

ETR/ETM : (décade 4-5-6) Bamboy = 0,73 , Ndiémame = 0,43

(décade 5-6-7) Roff = 0,36

- Les différences de rendements observés entre sites sembleraient s'expliquer de nouveau par les conditions climatiques vécues pendant la formation du grain.

A Bamboy et Ndiémame, entre la 1ère phase d'épiaison qui fut faible, une seconde phase eut lieu lors de la 9ème décade ; elle fut plus importante en pourcentage de plantes épiées que la première ; le rapport ETR/ETM de cette décade est voisin de 0,17. Cependant la récolte sera négligeable et l'on constate que dans les deux cas, ETR/ETM devenait quasiment nul 20 jours après cette période.

Rapport ETR/ETM :

Phases	Epiaison/floraison			fin florai./forma. grain		
Décades	7	8	9	9	10	11
Bamboy			0,31		0,55	0,06
Ndiémame			0,16		0,71	0,21
Roff	0,55			0,90	0,95	0,10

Conclusion sur les conditions climatiques rapprochés aux rendements

MTR/ETH						
Sites	Pluie utile	Différenciat. organes repro: ducteurs	Mont.-épi.	Form. grain	Rendement	
Bamboy	39	0,49	0,73	0,30	2 - 5 qx/ha	
Ndi Gagne	331	0,33	0,43	0,46	5 - 9	
Roff	303	0,71	0,35	0,92	11 - 21	

Dans certaines conditions de sols favorables (Roff) même avec 300 mm les variétés améliorées peuvent donner entre 10 et 20 qx/ha à condition que les besoins en eau des deux phases critiques soient satisfaisants : époque de différenciation des organes reproductifs qui conditionne l'épiaison et l'époque de formation du grain. La pluviométrie utile totale ainsi que celle relative à l'époque de la montaison-épiaison semblent avoir une influence secondaire.

RESULTATS DES ESSAIS VARIETAUX :

1. - Bamboy :
- 1 - Essai multilocal des lignées
 - 2 - Essai multilocal des hybrides
 - 3 - Essai lourd (parcelle utile de 3 lignes de 12m) avec du matériel F¹
 - 4 - Essai léger (parcelle utile de 2 lignes de 12m) avec du matériel F⁶
 - 5 - Essai du CILSS avec des variétés améliorées d'Afrique de l'Ouest
 - 6 - Essai de l'ICRISAT avec du matériel ICRISAT.

Ces essais implantés dans une seule sole non irrigable ont énormément souffert de la sécheresse et ceux d'entre eux (CILSS + ICRISAT) sont plus tard que les autres ont également souffert des oiseaux quand nous étions limités sur le nombre de gardiens (surface totale des essais = 12.000 m²)

Les essais sont inexploitablement statistiquement mais les observations en végétation restent valables.

Essai multilocal des lignées :

Protocoles : Essai blocs de Fisher à 6 répétitions

- Parcelle élémentaire : 4 lignes de 12m et récolte sur les deux lignes centrales
- Ecartements : 0,70 x 0,30m

Traitement :

- CE 90, CE 145-66 (ISRA-IRAT 202), CE 262 (ISRA-IRAT 204)
- CE 157-95 (ISRA-IRAT 205), CE 151-332, CE 170-33, CE 194-19, CE 204-16, CE 205-44, et le témoin Ger-Gatna

Résultats :- Semis le 27 juin : très bonne levée, croissance régulière

- 1
- Un mois après, le matériel commençait à souffrir de sécheresse. Effet de bordure très net avec meilleur développement et plus grande précocité d'épispion pour les plantes situées aux extrémités des lignes.
- CE 151-262, CE 157-95, CE 204-16 et CE 205-44 épient en premier entre 15 et 21 août mais cela touche 10 à 20 % des plantes, celles situées aux extrémités des lignes.

Ces plantes résistent mal par la suite et les plantes seront quasiment sèches un mois plus tard sans possibilité de reprise lors des pluies de septembre.

- Les autres variétés épient plus ou moins abondamment qu'à partir du 20 - 25 septembre en multiples panicules, petites, à partir des tiges secondaires axillaires.

- Résultats : - Inexploitables car les plantes sont restées naines avec très faible épaisseur ; le sol s'est avéré plus ingrat que précédemment car plus riche en sable.
- Les variétés qui n'ont pas épié en août et ont donné une meilleure reprise en septembre sont : CE 90, CE 145-66 et dans une moindre mesure CE 259-13, CE 259-16

Essai variétal avec du matériel de sélection FC :

Résultats : Inexploitables car toutes les plantes ont séché prématurément sans aucune épaisseur, la cause essentielle est le sol particulièrement desséchant alors que la parcelle était traditionnellement vouée au sorgho.

Essai variétal dans le cadre du CILSS :

Cet essai a été mis en place avec retard, le 11 juillet après une pluie de 12 mm le 9 juillet, nous n'avions reçu les lots que le 7 juillet..

Six variétés étaient mises en comparaison avec le témoin local Gor-Gatna, S 13 (Burkina), A4 D4 (Niger), CE 90, CE 145-66, CE 151-262 (Sénégal) SPV 35 (Burkina)

Résultats :

- Bon comportement pendant la première phase végétative de SPV 35 et CE 90
- Epaisseur dans les délais normaux de A4 D4, SPV 35 et CE 151-262
- La variété S 13 était desséchée dès les 60ème jour après semis
- CE 90 et CE 145-66 épièrent plus tardivement
- Les premières épaisseurs seront vouées à l'échaudage et aux attaques d'oiseaux
- Les secondes épaisseurs seront très tardives vu la fin prochaine de l'hivernage
- Résultats des rendements inexploitable : entre 100 et 200 kg/ha
- Variétés à meilleur comportement par ordre décroissant de mérite : Gor-Gatna, CE 90 puis CE 145-66 , la plus mauvaise S 13.

Essai variétal dans le cadre de l'ICRISAT :

Essai également mis en place en retard le 23 juillet, car il fut dans un premier temps prévu à Fanaye en culture irriguée (le programme du fleuve fut annulé fin juin) puis prévu à Niore (annulé car faisant double emploi avec un même essai mis en place par Louvel à Niore ...), en fin il fallut attendre le 21 juillet pour obtenir une pluie supérieure à 15 mm

2. Essais variétaux de Reff :

Essai multilocal des lignées :

Protocole : le même qu'à Bamboey

Traitement : Mêmes traitements qu'à Bamboey

Conditions de culture : Semis le 11 juillet sur une pluie de 20 mm

Pluie utile de 303 mm en végétation

Récolte le 6 novembre

Résultats (voir annexe 1)

Dans des conditions qui ne sont pas idéales mais apparemment plus favorables qu'à Bamboey, les variétés se sont comportées toutes à peu près de la même manière. A mi-septembre soit 60 jours après semis l'ensemble des variétés épiaient, les plus précoces étant CE 157-95, Gor-Gatna, CE 205-44 dont les 50% épiaison sont entre le 5 et 10 septembre, la plus tardive étant CE 145-66 qui épie entre 15 et 20 septembre.

Le pourcentage de plantes épiées oscille entre 70 et 100% ; Gor-Gatna la meilleure a épié à près de 100% dans cet essai comme dans les autres.

Les variétés à plus mauvaise allure au champ sont CE 204-16 sensible d'ailleurs à la verse, CE 205-44 sensible à l'échaudage.

Les rendements sont honorables compte tenu des conditions pluviométriques et outre le rapport ETR/ETH plus ou moins favorable au moment des phases critiques, la nature argileuse du sol y est pour quelque chose.

- Classement des meilleures variétés encore que par le test de Newman et Keuls, seules les deux premières diffèrent statistiquement de toutes les autres :

Variétés	CE 110-33	CE 90	CE 157-95	CE 145-66	Gor-Gatna	CE 151-262
Rendement qx/ha	21,32	21,69	18,73	17,89	16,74	15,73
Test N. Keuls	a	a	b	b	b	b

- Analyse de variance :

	Variance	de liberté	F. calculé	F. table
Traitements	74,26	9	3,14 (S)	2,10
Blocs	63,13	5	2,67 (S)	2,43
Erreur	23,64	45		

Coefficient de variation = 29,3%

Essai multilocal des hybrides :

Protocole : le même qu'à Bombay

Traitement : les mêmes qu'à Bombay

Conditions de culture : Identiques à l'essai multilocal des lignées

Résultats : Voir annexe 2

Les variétés se sont comportées comme les lignées de l'essai précédent ; épiaison moyenne entre 9 et 12 septembre, les hybrides à partir de 612A étant toutefois les plus précoces avec CE 310-37 x 75-1 et CE 310-17 x 75-1 (vers le 5 septembre) tandis que l'hybride le plus tardif était CE 310-31 x 74-55 (vers le 17 septembre).

Effet de sécheresse ressenti pour l'ensemble des variétés dès la mi-septembre ; par la suite certaines accusèrent différents symptômes :

. Echaudage : 612A x 75-1, CE 310-31 x 74-55 ; CE 310-13 x 74-55

. Verse : CE 310-19 x 75-1, CE 310-17 x 75-1

Le pourcentage des plantes épiées oscille entre 60 et 70%, plus faible que pour les lignées. Celle avec le moindre pourcentage (40%) est CE 310-31 x 74-55

Les meilleures variétés notées sur leur allure au champ en fin de végétation (2 novembre) sont : CE 90, CE 310-37 x 75-1 puis 612A x 75-1, les autres se valant.

Au niveau des rendements, l'on retrouve le même classement, soit pour les premières variétés :

Variétés	CE 310-37 x 75-1	CE 90	612A x 75-1	CE 310-19 x 75-1	612A x 75-29	CE 310-17 x 75-1
Rendement qx/ha	19,73	1,03	17,67	17,40	15,39	14,95

- Analyse de variance

	Variance	df liberté	F. calculé	F. table
Traitements	35,39	1	2,29 (NS)	2,36
Blocs	63,17	3	4,09	3,01
Erreur	15,43	24		

Coefficient de variation : 25,2% pas

Les différences entre traitements ne sont significatives

3. - Essai variétal à Ndiémane :

Essai multilocal des lignées : Mêmes protocole. et traitements qu'à Bamboey et Roff

- Semis le 30 juin sur une pluie de 14 mm
- Pluie utile de 330 mm en végétation
- Récolte le 26 octobre
- Résultats (voir annexe 3)

Après un bon démarrage de végétation, comme à Bamboey et Roff les plantes accusaient des symptômes de sécheresse à l'échéance de la mi-août. Première phase de floraison vers le 20 août principalement pour CE 205-44, CE 204-16 CE 151-262 et Gor-Gatna qui donnera essentiellement des panicules échaudées. Nouvelle phase d'épiaison entre le 20 et 30 septembre essentiellement pour les variétés qui avaient peu ou pas épié auparavant ; une exception toutefois pour Gor-Gatna qui cumulera deux épiaisons.

Le 22 octobre (110 jours après semis) les variétés à meilleur comportement étaient : CE 90, CE 145-66, CE 100-33, CE 194-19 et Gor-Gatna, celles à moins bon comportement ; CE 151-262, CE 204-16, CE 205-44

A la récolte deux variétés donneront des rendements quasiment nuls CE 204-16 et CE 205-44 et ne seront pas prises en compte statistiquement.

Variétés	: CE 194-19	: CE 90	: CE 100-33	: Gor-Gatna	: CE 145-66	: CE 151-262
Rendement	: 9,36	: 1,63	: 7,50	: 7,47	: 6,22	: 5,65
Test N. Keuls	: a	: ab	: ab	: ab	: b	: c

Analyse de variance :

	Variance	d° liberté	F. calculé	F. table
Traitements	15,099	7	4,61 (S)	2,29
Blocs	14,274	5	4,55 (S)	2,49
Erreur	3,134	35		

Coefficient de variation = 25,6%

CONCLUSION GENERALE DES ESSAIS VARIÉTAUX :

Il ne sera question que des essais multilocaux. Au vu des 3 sites une variété ressort comme se comportant le mieux : CE 90, viennent en suite CE 100-33 et CE 194-19 puis à un moindre degré CE 145-66 et Gor-Gatna. Ces variétés surtout

CE 90 et sauf Gor-Gatna avaient la particularité d'avoir un feuillage encore vert à la récolte quand toutes les autres étaient sèches parfois depuis longtemps ; ces variétés ont peu ou pas épié au bout du délai normal (environ 60 jours) pour épié avec une bonne reprise un mois plus tard lors des pluies du mois de septembre. Toutefois cette épiaison était vouée à un certain échec étant donné la fin prochaine de l'hivernage.

Mis à part Gor-Gatna, les 4 variétés qui se comportent le mieux étaient également les meilleures en hivernage 1913 ; en 1913 s'était en outre révélé CE 196-7-2-1 qui n'a pas été testé en 1914 par manque de semences.

Ces variétés sont capables de donner entre 10 et 20 qx/ha sinon plus même avec des pluviométries entre 350 et 400 mm à condition d'une part que les sols soient aptes à cette culture (sols riches en argile) et que certaines phases critiques du sorgho soient correctement satisfaites en eau : la différenciation des organes reproducteurs un mois après le semis et celle de formation du grain ~~environ~~ 15 jours après floraison.

Remarque :

Sans irrigation il devient de plus en plus difficile d'obtenir des résultats honorables à Bambey, les hivernages étant de piètre qualité, les rendements sont mauvais, la valeur de semences récoltées laisse à désirer avec une faible faculté germinative. En outre la nature médiocre des sols (desséchants, hétérogènes) est accentuée par la sécheresse ; en fin il faut lutter contre les ~~baseaux~~, ce qui n'est pas la moindre gageure.

Le comportement des variétés de sorgho au regard d'une période de sécheresse un mois après le semis est intéressant : épiaison dans les délais normaux qui semble anihiler toute éventuelle reprise ultérieure ou au contraire épiaison retardée, avec possibilité de reprise ultérieure si des pluies convenables survenaient en suite.

Le fait qu'une sécheresse pendant les phases d'épiaison et même floraison aient peu d'incidence sur le rendement si par ailleurs les phases de différenciation des organes reproducteurs, et de formation du grain ont été correctement pourvues en eau paraît bizarre mais semblerait corroborée par un essai de phytotechnie à Fanaye mené en contre saison 1913-14

FICHE RECAPITULATIVE DES RESULTATS

Annexe 1

- 25 -

Lieu : Roff Essai multilocal des lignées

Hivernage 1974

Nombre de répétitions : 6 Parcelle utile : 2 lignes de 12m ; écartements : 0,30 x 0,30m

Traitements	Rendement (kg/ha)	% témoin	Comparaison moyennes (1)	50% Epiaison (jours)	Hauteur (cm)	Pds grain par pani. (gr)	Pds de 1000 grains (gr)	Vitrosité	Couche brune	Anthocyané	Couleur du grain
CE 100-33-V-1-1	2162	130	a	54	150	21,96	24,5	1	+	-	Bl. mat
CE 90	2169	129	a	57	150	24,39	23,0	2	-	-	J. ivoir.
CE 157-95-V-A1-A1	1876	112	b	51	140	20,00	27,2	2	-	-	J. ivoir
CE 145-65-V-A1-A2	1729	103	b	70	150	20,00	19,3	1	+	-	Bl. mat
Gor-Gatna	1674	100	b	54	140	12,7	23,0	1	+	+	Bl. mat
CE 151-262-A1-P1-A1	1573	94	b	57	130	15,96	25,7	2	-	-	J. ivoir
CE 194-19-2-1	1509	90	b	57	160	12,2	20,2	2	-	-	J. ivoir
CE 151-302-V-A1-A2	1409	87	b	55	160	17,3	26,0	2	-	-	J. ivoir
CE 205-44-1-1-1	1217	73	b	57	140	10,95	20,0	3	-	-	J. ivoir
CE 204-16-1-1	1136	57	b	55	140	11,77	19,0	2	-	-	J. ivoir

Date de semis = 11 juillet

Date de récolte = 6 novembre

C.V. = 29,4

F. calculé = 3,14

F. table = 2,10

(1) = comparaison des moyennes : Méthode de Newman et Keuls

FICHE RECAPITULATIVE DES RESULTATS

Annexe 2

- 26 -

Lieu : Roff

Essai multilocal des hybrides -

Hivernage 1964

Nombre de répétitions : 4

Parcelle utile : 2 lignes de 12m ; Ecartements : 0,20 x 0,30m

Traitements	Rendement (kg/ha)	% du témoin	Comparaison moyennes (1)	50% Epiaison en jours	Hauteur en cm	Pds grain par panicule en gr	Pds de 1000 grains en gr	Vitrosité	Gouche brune	Anthocyane	Couleur du grain
CE 310-37-1-1A x 75-1	1976	124	NS	60	150	19,30	24,2	2	-	-	J.ivoiré
CE 90	1803	113	NS	63	160	21,30	24,2	2	-	-	J.ivoiré
612A x 75-1	1767	111	NS	55	150	19,17	25,0	2	-	-	J.ivoiré
CE 310-19-1-2-1A x 75-1	1740	109	NS	63	140	18,57	22,0	2	-	+	J.ivoiré
612A x 63-29	1529	100	NS	55	140	14,87	22,3	2	-	+	J.ivoiré
CE 310-17-1-2-1A x 75-1	1495	94	NS	60	140	17,70	21,6	2	-	+	J.ivoiré
CE 310-13-2-1-1A x 74-60	1327	84	NS	60	200	20,0	24,4	2	-	-	J.ivoiré
CE 310-13-2-1-1A x 74-55	1275	80	NS	60	200	18,02	23,4	2	-	-	J.ivoiré
CE 310-31-1-1-1A x 74-55	1053	66	NS	60	160	24,1	25,6	2	-	+	J.ivoiré

Date de semis : le 11 juillet

Date de récolte : le 6 novembre

C.V. = 25,2%

F. calculé : 2,29

F. table : 2,36

Essai non significatif

FICHE RECAPITULATIVE DES RESULTATS

Annexe 3

Lieu : Ndiémane

Essai multilocal des lignées -

Hivernage 1984

Nombre de répétitions : 6

Parcelle utile : 2 lignes de 12m

Ecartements : 0,10 x 0,30m

Traitements	Rendements kg/ha	% témoin	Comparaison moyenne (1)	50% Epiaison (j)	Hauteur (cm)	Poids grain/ panicule (g)	Poids 1000 grains (g)	Vitrosité	Couche brune	Anthocyane	Couleur du grain
CE 194-19-2-1	936	129	a	71	150	12,13	15,4	2	-	-	J.ivoiré
CE 90	863	115	ab	70	160	11,23	13,0	2	-	-	J.ivoiré
CE 130-33-V-1-1	750	100	ab	70	120	9,13	16,3	1	+	-	Bl.mat
Gor-Gatna	747	100	ab	70	130	10,32	13,7	1	+	+	Bl. mat
CE 145-66-V-A1-A2	682	93	b	65	150	6,22	13,0	1	+	-	Bl. Mat
CE 151-332-V-A1-A2	565	76	c	65	150	8,30	17,9	2	-	-	J.ivoiré
CE 157-95-V-A1-A2	523	70	c	65	120	7,43	15,7	2	-	-	J.ivoiré
CE 151-262-A1-P1-A2	514	60	c	56	100	5,10	12,6	2	-	-	J.ivoiré
CE 204-16-1-1	-	-	-	50	110	4,28	14,0	2	-	-	J.ivoiré
CE 205-44-1-1-1	-	-	-	50	100	3,75	13,6	2	-	-	J.ivoiré

Date de semis : 30 juin

Date de récolte : 26 octobre

C.V. = 25,6%

F. calculé = 4,31

F. table = 2,29

(1) = Comparaison des moyennes par méthode de Newman et Keuls

PROGRAMME SORCHO
OPERATION : PHYTOTECHNIE

RAPPORT ANNUEL 1984

LUCE Claude
Chercheur IRAT
détaché à l'ISRA/CNRA

- S O M M A I R E -

! OPERATION : PHYTOTECHNIE DU SORGHO !
- - - !

1. - <u>GENERALITES</u> :	- - - - -	p. 1
2. - <u>OBJECTIFS</u> :	- - - - -	
3. - <u>THEMES DE RECHERCHES</u> :		
4. - <u>RESULTATS</u> :		p. 1
4.1. : <u>Culture irriguée : Contre saison 83-84</u>		
. Essai de stress hydrique	- -	P. 2
4.2. <u>Culture pluviale : hivernage 1984</u>	-	P. 4
. Essai de semis mécanique et démariage		P. 5
. Essai de densité de semis	- -	P. 8
. Essai de dates de semis, échelonnés		P. 12
. Essai de nombre de grains par poquet et pourcentage de levée		P. 15

RAPPORT D'ACTIVITE

CONTRE-SAISON 1983-84 - HIVERNAGE 1984

1. GENERALITES :

La phytotechnie du sorgho est une nouvelle opération qui a débuté en contre saison 1983-84 à Fanaye (vallée du fleuve Sénégal').

Ce volet n'est qu'une partie de l'activité du chercheur responsable qui y a consacré environ 30% de son temps ; en effet il est en plus chargé de l'opération amélioration variétale du sorgho et de la phytotechnie dans le programme maïs.

2. OBJECTIFS :

Le Sénégal dispose d'acquis variétaux en cours de pré-vulgarisation et même de vulgarisation ; ISRA-IRAT 202, ISRA-IRAT 204, CE 90 etc ... pour les plus demandées.

La phytotechnie se propose de valoriser ce matériel en étudiant les techniques culturales adaptées aux conditions locales tant du point de vue climatique que du point de vue technicité paysanne.

3. THEMES DE RECHERCHES :

Démariage : le démariage étant une lourde contrainte dans la culture du sorgho, l'on a cherché à en étudier certains aspects :

- . Nombre de graines par poquet et pourcentage de plantes levées
- . Influence du semis mécanique sur la nécessité ou non du démariage

Densités de semis : les densités de semis utilisées varient selon le mode de culture : culture en station (encore que les chercheurs eux-mêmes utilisent des densités différentes), culture paysanne, En outre les hivernages médiocres doivent inciter à modifier les densités.

- Date/de semis échelonnées et rendement en fonction du régime hydrique subi. Ceci afin d'étudier le comportement du sorgho au regard de l'économie de l'eau.

4. RESULTATS :

4.1. Fanaye : Contre-saison 1983-84 :

Un essai phytotechnique a été mis en place dans les conditions de culture irriguée, donc de maîtrise de l'eau, afin d'évaluer l'incidence d'un stress hydrique sur le rendement et la qualité des grains récoltés. Cet essai

- Conditions d'essai :

- j cultivars : CE 90, CE 151-262, CE 145-66, 75-14, 612A x 68-29
- Stress hydrique provoqué par arrêt des irrigations pendant 3 semaines :

Semis : Jo = 27.10.1983

Traitement 1 arrêt = Jo + 47 jours ; reprise = Jo + 68 j.

Traitement 2 arrêt = Jo + 54 jours ; reprise = Jo + 76 j.

Traitement 3 arrêt = Jo + 61 jours ; reprise = Jo + 83 j.

Traitement 4 arrêt = Jo + 68 jours ; reprise = Jo + 90 j.

Traitement 5 ~~arrêt~~ = une irrigation par semaine

- Essai blocs randomisés à 6 répétitions

Parcelle élémentaire = 3 lignes de 5,10m

Non récolte de la totalité de ligne centrale utile par erreur du technicien mais de 5 panicules selon les stricts besoins de Louvel, panicules choisies au hasard.

- Résultats :

- Poids moyen des panicules (5 panicules par répétition, 6 répétitions)

Seul le stress hydrique du traitement 4, compris entre 68 et 90 jours après semis entraîne une chute de rendement significative par rapport aux autres traitements

- Variété = CE 145-66-V (variété A)

Traitement	T2	T1	T5	T3	T4	CV = 50,4%
Poids grain par panicule	13,68	13,43	13,21	13,03	5,46	Essai non significatif

- Variété = CE 151-262 (variété 3)

Traitement	T2	T1	T5	T3	T4	CV = 32,2%
Pds moy.gr. comp.moy.(1)	26,93 a	26,41 a	22,05 a	17,44 a	9,21 b	Essai non significatif (1) = Test Newman et Keuls

- Variété = CE 90 (variété D)

Traitement	T2	T1	T5	T3	T4	CV = 47,1%
P. moy.grain	9,25	8,50	8,13	7,38	4,13	Essai non significatif

- Variété = 75-14 (variété D)

Traitement	T1	T2	T5	T3	T4	CV = 42,9%
P.moy.grain	31,51	29,21	27,65	21,06	5,98	Essai significatif

- Variété 612A x 68-29 (variété E)

Traitement	T1	T2	T5	T3	T4	CV = 44%
P. Moy. grain	18,95	15,53	14,71	13,45	5,3	Essai significatif
Comp. moy.	a	a	a	a	b	

Discussion :

Pour chaque variété et chaque traitement, si l'on repère la 3ème semaine d'arrêt de l'irrigation (correspondant au réel stress hydrique) par rapport aux stades effectifs d'épiaison et de floraison, l'on constate :

1. - Un stress hydrique avant ou pendant la période d'épiaison suivi d'une reprise des irrigations au plus tard dès la floraison ne diminue pas le poids de grain par panicule quelque soit la variété (voir A.T1, B.T1, C.T1, D.T1, E.T1 A.T2, D.T2) - A, B, C, D, E étant les variétés, tx les traitements

2. - Un stress hydrique pendant les périodes d'épiaison et de floraison suivi d'une reprise des irrigations au plus tard une semaine après les 50% floraison ne diminue pas le poids des panicules (voir B.T2, C.T2, E.T2) sauf pour la variété 75-14 qui présente une diminution de 22% cependant non significative

3. - Un stress hydrique (toujours 3ème semaine de non irrigation) entre 5 et 15 jours après la pleine floraison entraîne des diminutions de poids de panicules battues, variables selon les cultivars :

- CE 145-66 (voir A.T3) = stress entre 5 et 12 jours après floraison pas de différence avec le témoin
- CE 151-262 (voir C.T3) : stress entre 5 et 12 jours après floraison diminution de 9%
- 75-14 : nous avons vu qu'un stress entre 0 et 8 jours après la floraison entraîne une diminution de 22%
- 612A x 68-29 (voir E.T3) = stress entre 10 et 17 jours après floraison diminution de 9%

4. - Un stress hydrique entre 15 et 25 jours après floraison entraîne des diminutions de poids de grain par panicule, les seules significatives dans cet essai.

- CE 145-66 (voir A.T4) : stress entre 13 et 20 jours après floraison diminution de 58%
- CE 151-262 (voir B.T4) stress entre 13 et 25 jours après floraison diminution de 58%
- CE 90 (C.T4) : stress entre 13 et 20 jours après floraison diminution de 49%
- 75-14 (D.T4) : stress entre 12 et 19 jours après floraison diminu-

Les conditions d'hivernage ont été telles que les essais phytotechniques ont reçu trois irrigations : les 20 juillet, 13 août et 5 septembre chacune d'environ 30 mm d'eau pour assurer un développement subnormal des plantes.

Les conditions générales de mise en place des essais sont les mêmes que pour les essais variétaux : labour et hersage au tracteur ; fumure NPK totale = 120-35-35 ; démarrage à trois plants par poquet.

1. - Essai de semis mécanique et démarrage :

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

- Protocole :

- . 4 variétés : CE 145-66, CE 151-262, CE 90, Gor-Gatna
- . Semis au semoir "Super Eco", en utilisant le disque 16 trous, 5 mm (celui donnant les meilleurs résultats selon une étude de M. Havard, IRAT, Bamboey "le semis mécanique du sorgho", avril 1983).
- . Traitement 1 = sans démarrage
- . Traitement 2 = léger éclaircissage en gardant la ligne continue
- . Traitement 3 = rétablissement des poquets traditionnels en laissant un intervalle vide de 30 cm environ,
- . Blocs randomisés complètement et à 5 répétitions (il n'y a pas de parcelles principales secondaires)
- . Parcelle utile : 3 lignes de 5,10m

- Résultats :

- . Semis le 21 juin Sur une pluie de 56 mm le 19 juin
- . Disponibilité en eau de la culture : réserve utile : environ 50mm
- . pluie utile = 370 mm, trois irrigations = 90 mm soit au total. 510 mm disponible
- . Récolte le 11.10.84

- Nombre de plantes levées :

Moyenne des 5 répétitions et des 3 traitements qui ont subi le même semis mécanique donc nous pouvons résumer sur 15 parcelles par variété :

Variétés	Nbre de plantes levées (1)	Poids de 1000 grains (g)
A = CE 145-60	151	28,7
B = CE 151-262	142	26,7
C = Gor-Gatna	213	21
D = CE 90	93	29,6

(1) = sur 3 lignes de 5,10m

L'on constate, ce qui semble logique, que le nombre de plates levées au champ est fonction du poids de 1000 grains, lui même fonction du calibre des graines. Cette variation du nombre de plantes levées est très sensible à la variation du poids de 1000 grains, une augmentation de 30% de ce dernier (21 chez Gor-Gatna à 29,6 chez CE 90) entraîne une réduction de plus de 50% de plantes levées c'est à dire de graines déposées dans les sillons (213 chez Gor-Gatna à 93 chez CE 90)

b. - Nécessité du démariage :

Variétés	Moyenne des 15 parcelles		Fréquence des parcelles par classe de levée			
	Poids 1000 grains	Nombre de plantes levées				
CE 90	29,6	93	60-79 6	80-109 4	110-129 3	+ 130 2
CE 145-66	28,6	151	90-129 4	130-160 4	160-190 5	+ 190 2
CE 151-262	26,7	142	60-89 2	100-149 2	150-190 7	+ 190 2
Gor-Gatna	21	213	150-189 2	150-189 4	190-250 4	+ 250 5

A raison de 3 plantes par poquet et 30 cm entre les poquets, cela fait une population normale de 150 plantes environ pour les trois lignes. Au vu du tableau précédent, sur les 15 parcelles de chaque variété l'on constate :

- Pour CE 90 = Aucun besoin de démariage sur aucune parcelle
- Pour CE 145-66 : Cinq parcelles demandaient un faible démariage et deux parcelles un fort démariage
- Pour CE 151-262 : Sept parcelles avec un faible démariage et deux parcelles un fort démariage
- Pour Gor-Gatna : Quatre parcelles avec un léger démariage et deux parcelles un fort démariage

Ceci fut pratiquement fait sur le terrain d'essai et se traduira à la récolte par les nombre de panicules récoltées suivantes :

Variétés	Démariage éventuel	Nombre de panicules récoltées (moyenne de 5 répétitions)			Signification
		Trait. 1	Trait. 2	Trait. 3	
D = CE 90	Inutile non effectué	92,8	82,2	93,8	F. calcul. = 0,57 F. table = 4,46 Non significatif
A = CE 145-66	Démariage léger	120,2	126	101	F calcul. = 0,75 F table = 4,46 Non significatif
B = CE 151-262	Démariage léger	90,2	78,6	90,6	F calcul. = 1,53 F table = 4,46 Non significatif
C = Gor-Gatna	Démariage Important	137,5	121,8	a3	F calcul. = 23,2 F table = 4,46 Significatif

L'on voit que le non démariage chez CE 90 et le démariage léger avec CE 145-66 et CE 151-282 ne modifient pas le nombre de panicules récoltées, par contre le fort démariage chez Cor-Gutna a entraîné des diminutions significatives du nombre de panicules à la récolte.

- C. Incidence sur le rendement :

Variétés	Démariage	Trait. 1	Trait. 2	Trait. 3	
D = CE 90	Nul (q-2-3)	944	1007	887	Non significatif
A = CE 145-66	Léger (2-3)	1245	1272	1.363	Non significatif
B = CE 151-262	Léger (2-3)	972	837	909	Non significatif
C = Gor-Gatna	Léger (2) Fort (3)	831	1100	1228	F. calcul. = 1,87 F. table = 4,46 Significatif

Rendement en kg/ha

La même signification statistique se retrouve au niveau des rendements avec ou sans démariage léger les rendements de CE 90, CE 145-66 et CE 151-262 ne sont pas modifiés ; le démariage ne se justifie donc pas ou peu,

Il en est autrement avec Gor-Gatna, un léger démariage augmente le rendement de 34%, un fort démariage de 48%. Dans ce cas le démariage trouve sa pleine justification.

Conclusion :

Le semis mécanique du sorgho pour les variétés en cours de vulgarisation donne satisfaction quant à la moindre nécessité de démarier. le disque 16 trous, 5 mm convient bien aux graines dont le poids de 1000 grains dépasse 29 g ; tel fut le cas de CE 90 dans cet essai. Il convient moins bien pour les graines de poids spécifiques entre 26 et 29 g avec par exemple CE 145-66 et CE 151-262 dans cet essai. Il ne convient plus pour les graines inférieures à 26 g comme Gor-Gatna.

Avec le disque 16 trous, 5 mm il conviendrait peut-être d'utiliser un second disque adapté aux graines plus petites.

2. - Essai de densités 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 et en station même les écartements peuvent être 80 x 20 cm avec 2 plantes par poquet ou 80 x 30 cm avec 3 plantes par poquet.

Protocole :

- . 4 variétés = CE 145-66, CE 151-262, CE 90, Gor-Gatna
- . Semis manuel en poquets aux écartements suivants :
 - mode 1 : 0,80 x 0,20m = 630000 plantes/ha
3 plantes par poquet = 185.000 plantes/ha
 - mode 2 : 0,80 x 0,20m = 315.000 poquets/ha
2 plantes par poquet = 126.000 plantes/ha
 - mode 3 : 0,80 x 0,30m = 42.000 poquets/ha
3 plantes par poquet = 123.000 plantes/ha
 - mode 4 : 0,80 x 0,40m = 27.000 poquets/ha
3 plantes par poquet = 81.000 plantes/ha
 - mode 5 : 0,90 x 0,60m = 18.000 poquets/ha
3 plantes par poquet = 54.000 plantes/ha
- . Blocs à randomisation complète et 5 répétitions
- . Parcelle élémentaire de 4 lignes de 5,40m c-à-d utile avec 2 lignes centrales

Résultats :

- Semis le 21 juin sur une pluie de 58 mm le 19 juin
- 4 irrigations
- Récolte le 9 octobre

Une répétition a été supprimée car 20 jours après le semis les jeunes plantes furent attaquées par des chenilles (*spodoptera exempta*) au point d'entraîner la mortalité de nombre d'entre elles.

- Nombre de poquets présents à la récolte
- Nombre de panicules récoltées
- Rendement en kg/ha

Le tableau ci-dessous est la moyenne des 4 répétitions

Variétés	Modes	Par parcelle utile		Rendement (Kg/ha)
		Nb poquets	Nb panicules	
Gor-Gatna	1	33,2	86	1460
	2	30,7	65	1504
	3	29,2	88	1552
	4	21,5	51,7	1056
	5	17,5	69	1156
CE 90	1	38	97,5	1477
	2	41	124	2024
	3	34	66,5	1821
	4	23,2	94,2	1561
	5	18,5	70	1207
CE 145-66	1	32,2	79,2	1489
	2	35,5	88	1576
	3	27,5	95	1720
	4	23,5	104	1445
	5	16,5	89	1187
CE 151-262	1	43,2	104	1832
	2	35,5	88	2053
	3	31,2	78,7	1590
	4	23,2	57,2	1284
	5	18	48,2	1193

Tableau d'analyse de variance :

<u>Source</u>	<u>d° liberté</u>	<u>Somme carrés</u>	<u>Variance</u>	<u>F. calculé</u>	<u>F. table</u>
Total	79	1843,55			
Blocs	3	168,90	56,33		
Traitements	19	606,07	31,89		
Variétés	3	85,68	28,56	1,52	2,76
Mode	4	386,01	96,50	5,15	2,54
Var. x mode	12	134,38	11,19	0,59	1,92
Erreur	57	1068,60	18,75		

Coefficient de variation = 28,7%

L'on constate que les différences variétales de rendement ne sont pas significatives : CE 90 = 1606 kg/ha, CE 151-262 = 1590 kg/ha, CE 145-66 = 1483 kg/ha, Gor-Gatna = 1347

Par contre les différences de rendement fonctions 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 des densités.

Moyennes générales pour l'ensemble des variétés et les 4 répétitions :

Traitements	Parcelle utile récoltée			Rendement kg/ha
	Nbre poquets	Nbre panicules	Poids 1000 grains	
2 : - 63.000 poquets/ha :- 126.000 plantes/ha	36,8	96,2	18,4	1789 a
3 : - 41.000 poquets/ha :- 123.000 plantes/ha	30,4	82	18,3	1673 ab
1 : - 53.000 poquets/ha :- 135.000 plantes/ha	31,6	91,6	18,3	1549 ab
4 : - 27.000 poquets/ha :- 31.000 plantes/ha	22,8	80,7	18,0	1336 ab
5 : - 18.000 poquets/ha :- 54.000 plantes/ha	17,6	69,1	19,2	1186 b

Rappelons que les essais de phytotechnie avec l'hivernage et quatre irrigations ont reçu 510mm d'eau environ. Dans ces conditions les densités utilisées en station (celles entre 123 et 126.000 plantes/ha) donnent les meilleurs résultats et paraissent justifiées. Des densités plus fortes ou plus faibles entraînent des diminutions de rendement.

Il serait toutefois intéressant de reprendre cet essai en évitant au maximum les irrigations car en milieu paysan et avec les hivernages déficitaires rien ne prouve que des densités plus faibles ne soient pas meilleures. soit le rapport/nombre de panicules récoltées/nombre de poquets à la récolte :

Traitement 1 (185.000 plantes/ha) = 2,5
Traitement 2 (126.000 plantes/ha) = 2,6
Traitement 3 (123.000 plantes/ha) = 2,7
Traitement 4 (81.000 plantes/ha) = 3,5
Traitement 5 (54.000 plantes/ha) = 3,9

Il indique le tallage est favorisé par les faibles densités sauf pour le traitement 2 (le démarrage ayant eu lieu à 2 plantes par poquet) l'on voit qu'en deçà 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 :

Les densités actuellement préconisées (entre 40 et 50.000 poquets/ha et environ 125.000 plantes/ha) semblent être les meilleures densités pour toutes les variétés à cycles courts utilisées qui ont une taille inférieure à 200 cm ; ceci dans les conditions de l'essai c'est à dire avec une satisfaction des besoins en eau par 500 mm environ.

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

Il reste toutefois à reprendre cet essai dans les conditions naturelles de pluviométrie c'est à dire autour de 400 mm de pluie en distinguant également la nature des sols.

3. - ESSAI DE DATES DE SEMIS ÉCHELONNÉS :

Cet essai a pour objet d'évaluer l'incidence du régime hydrique sur le rendement.

Protocole :

- Deux variétés : CE 145-66-V et CE 151-262-A1
- Trois dates de semis :
 1. : Semis le 21 juin, sur une pluie de 58 mm le 19.06
 2. : Semis le 10 juillet sur une pluie de 12 mm le 9.07.
 3. : Semis le 23 juillet, sur une pluie de 35 mm les 21 et 22.07.
- Dispositif en blocs entièrement randomisés à 5 répétitions
- Parcelle élémentaire de 4 lignes de 12m et utile avec les 2 lignes centrales
- Ecartements : 0,80 x 0,30m
- Préparation du sol et techniques culturales identiques aux autres essais
- 3 irrigations complémentaires de 40 mm chacune : 20.07, 13.08, 5.09

Résultats :

- 1er et 2ème dates de semis : récolte le 9.10.
- 3ème date de semis : récolte le 19.10.

Variétés	(1)	Épiaison		Nombre	ETR/ETM					Rdt kg/ha
		Date	Cycle	panicules	d. org.	rep.	Montais	Ep. flo.	For. gr.	
CE 145-66	1	30-8	70	251	0,75	0,90	0,70	0,80		1954
	2	19-9	70	137,3	0,90	0,80	0,74	0,40		1605
	3	24-9	63	171,6	0,80	0,96	0,65	0,30		1842
CE 151-262	1	14-8	54	196,4	0,75	0,93	0,93	0,70		2190
	2	04-9	56	186	0,90	0,75	0,60	0,75		915
	3	14-9	53	181,8	0,80	0,95	0,97	0,30		1415

(1) = Dates de semis : 1 = 21-6, 2 = 10.7, 3 = 23.7

- Cycles semis-épiaison :

La variété CE 145-66 se révèle légèrement photosensible à la longueur du jour, son cycle raccourcissant d'une semaine pour la troisième date de semis; par contre la variété CL 151-262 semble indifférente.

- Rendement :

La variété CE 145-66 semée en première date a donné un tallage impor-

L'analyse de variance selon le dispositif en essai factoriel à blocs entièrement randomisés montre que l'essai est significatif concernant les traitements : dates de semis (toutes variétés confondues) et dans une moindre mesure pour les variétés (toutes les dates confondues), il y a interaction variété x date.

<u>Source de variation</u>	<u>de liberté</u>	<u>Variance</u>	<u>F. calculé</u>	<u>F. table</u>
Total	29			
Blocs	4	20,05		
Traitements	5	102,13		
- variétés	1	65,41	4,82	4,35
- dates	2	166,35	12,24	3,49
- var. x dates	2	36,22	4,14	3,49
Erreur	20	13,58		

Coefficient de variation = 22,3%

En fait l'interaction significative entre variétés et dates de semis ne s'explique pas au vu des rendements et de l'analyse de variance précédente. L'on constate par une nouvelle analyse de variance des rendements appliquée cette fois à chaque variété que l'essai n'est pas significatif pour CE 145-66 mais l'est par contre pour CE 151-262 ; en d'autres termes le rendement de CE 145-66 est indépendant de la date de semis tandis que celui de CE 151-262 est dépendant.

- Analyse de variance des rendements : CE 145-66

	<u>Variance</u>	<u>de liberté</u>	<u>F. calculé</u>	<u>F. table</u>
Traitements :	162.568,4	2	1,91	4,46
Blocs	372.487,5	4	4,39	
Erreur	84.692,0	8		

CV = 16,15%

- Analyse de variance des rendements : CE 151-262

	<u>Variance</u>	<u>de liberté</u>	<u>F. calculé</u>	<u>F. table</u>
Traitements :	206.295,0	2	27,5	4,46
Blocs :	186.911	4	2,49	
Erreur :	75.012			

cv = 18,17%

Discussion :

Rapprochons les rendements du régime hydrique subi. L'offre globale en eau pendant la végétation (y compris la réserve initiale du sol au moment du semis) est la suivante :

- Semis du 21 juin : $457 + (R.I. = 40) =$ environ 500 mm
- Semis du 10 juillet : $446 + (8) =$ environ 450 mm
- Semis du 23 juillet : $369 + (60) =$ environ 430 mm

Cette offre globale n'explique pas les rendements moindre en 2ème date de semis.

Le rapport ETR/ETM (évapotranspiration réelle/évapotranspiration maximale) selon le bilan hydrique simulé de Claude DANCETTE, IRAT-BAMBEY, éclaire les résultats, toutefois d'une manière qui n'est pas complètement satisfaisante. L'on considère que ce rapport affecte les rendements du sorgho lorsqu'il est inférieur à 0,8.

Avec CE 145-66 dont les variations de rendement ne sont pas significatives l'on constate que les ETR/ETM aux différents stades du sorgho sont comparables pour les trois dates de semis (voir tableau précédent) ; il n'y a qu'au stade de la formation du grain que les rapports diffèrent largement.

Avec CE 151-262 la chute significative du rendement de la 2ème date de semis ne peut s'expliquer que par les ETR/ETM des phases de montaison et d'épiaison-floraison nettement inférieures aux autres dates de semis,

Dans cet essai il semble y avoir aucune influence de l'ETR/ETM pendant la formation du grain sur les rendements, ceci contredit des observations faites dans d'autres essais.

Conclusion :

Le résultat de cet essai paraît étonnant et l'explication des rendements par l'étude du rapport ETR/ETM n'est pas convaincante. Cet essai devrait être refait.

4. ESSAI DE NOMBRE DE GRAINES PAR POQUET ET DU % DE LEVÉE :

Cet essai a pour objet d'évaluer l'influence du nombre de graines par poquet sur le pourcentage de levée ; il s'inscrit également dans le contexte du démariage. En effet, traditionnellement il est déposé dans chaque poquet entre 10 et 20 graines, ce qui conduit à démarier environ 15 jours après le semis à 3 plantes

Protocole :

- Trois variétés : CE 90, CE 145-66, CE 151-262
- 4 modes de semis : 1 = 3 graines par poquet
2 = 6 graines par poquet
3 = 9 graines par poquet
4 = 12 graines par poquet
- Dispositif blocs entièrement randomisés à 6 répétitions
- Parcelle élémentaire et utile de 2 lignes de 5,40m
- Décompte et récolte des plantes 12 jours après la levée.

Résultats :

-- Semis le 23 juillet et récolte le 7 août

1. -- Nombre total de plantules levées au champ

L'on a analysé la faculté germinative au laboratoire des trois lots on quatre répétitions de 100 graines.

	{ % non germination : % germes faibles : % germes normaux }		
	:	:	:
{ CE 90 :	1,8	49,3	48,9
{ CE 145-66 :	6	35,4	58,6
{ CE 151-262 :	3,3	35,9	60,8
{ :	:	:	:

Moyenne des 4 répétitions

La faculté germinative totale oscille entre 94% pour CE 145-66 et 98% pour CE 90 (semonces produits en contre-saison) y toutefois le % de germes vigoureux est plus faible chez CE 90 qui justifie ici sa réputation d'avoir un pouvoir germinatif faible sinon capricieuse.

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 au champ diminue,

{ Variétés	: CE 90	: CE 145-66	: CE 151-262
{ Fac. ger. labo. %	: 98,2	: 94	: 96,7
{	: 3	: 62	: 60
{ Aulchramp	: 6	: 54	: 57
{	: 9	: 59	: 52,3
{	: 12	: 52,9	: 43,8
			: 53,6

Moyenne des 6 répétitions au champ

Le calcul des équations des droites de regression donne :

- CE 90 : $Y = -1,16 x + 64,7$

- CE 145-66 : $Y = -1,7 x + 65,2$

- CE 151-262 : $Y = -0,8 x + 63$

L'on touche probablement dans ce cas le phénomène de concurrence, même au stade plantule. Dans cet essai il ne semble pas y avoir de relation entre le pourcentage de germes vigoureux par variété et le coefficient de regression : le taux de diminution de la faculté germinative au champ serait indépendant de la vigueur intrinsèque de la variété. Ceci paraît étonnant et demanderait confirmation ultérieure dans d'autres essais.

2. - Distribution des poquets en fonction du nombre de plantules levées

Le tableau ci-après indique la fréquence en pourcentage des poquets, classés porteurs de 1 à 12 plantules pour chaque mode de semis :

Nb plantules/poqu.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CE 90	3	18,8	19,7	30	31,5								
	6	13,6	10,9	10,9	16,2	16,5	15,7	16,2					
	9	7,3	4,7	5,2	6,8	10,5	11,0	12,3	15,7	16,0	10,5		
	12	12,4	4,2	4,2	7,4	5,5	10,5	6,6	6,8	12,1	9,5	3,4	7,8
CE 145-66	3	21	17,3	26,8	34,9								
	6	15,7	9,2	10,8	11,8	19,2	18,9	14,4					
	9	13,1	7,9	6,0	7,4	9,2	12,4	9,2	13,4	10,6	10,8		
	12	14,4	6,6	7,4	8,4	5,8	7,4	7,3	8,7	9,7	10	5,0	5,5
CE 151-262	3	15,3	20,2	31,6	32,9								
	6	10	7,3	12,1	16,6	21,0	18,9	14,1					
	9	10,8	4,5	8,1	10,0	8,7	10,0	16,5	13,4	11,3	6,7		
	12	7,8	3,9	4,2	4,7	7,1	8,7	7,8	12,1	11,5	8,6	10,2	7,2

L'on constate :

- Toutes les classes de poquets sont représentées si bien que plus on met de graines par poquet, plus la fréquence des classes diminue par étalement de la distribution.

Le comportement des trois variétés est identique ; ainsi avec la classe des poquets porteurs de 3 plantules, le pourcentage pour toutes variétés confondues diminue comme suit :

Nombre de graines par poquet	3	6	9	12
Fréquence (%) des poquets à 3 plantules	33,1	14,8	8,1	6,8

- Pour chaque mode de semis, la courbe de fréquence change de forme, le maximum se situant à chaque fois différemment pour se rapprocher d'une classe de poquet qui semblerait correspondre à l'optimum de plantules pouvant lever, au delà de cet optimum pourrait jouer la concurrence entre plantules qui deviendrait prédominante.

Ce 90, CE 145-66 et CE 151-262 présentent la même évolution des fréquences, aussi le tableau ci-dessous et le graphique correspondant en annexe 1 représentent les moyennes pour les trois variétés.

Tableau de fréquence des poquets en pourcentage toutes variétés confondues

Nbre plantul. par poquet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3		18,3	19,0	29,5	<u>33,1</u>								
6		13,1	9,2	11,3	14,8	<u>18,2</u>	<u>17,8</u>	14,9					
9		10,4	5,7	6,4	8,0	9,5	11,3	12,6	<u>14,2</u>	12,6	9,3		
12		11,5	4,9	5,3	6,8	6,5	8,8	7,3	9,2	<u>11,1</u>	9,4	8,9	7,0

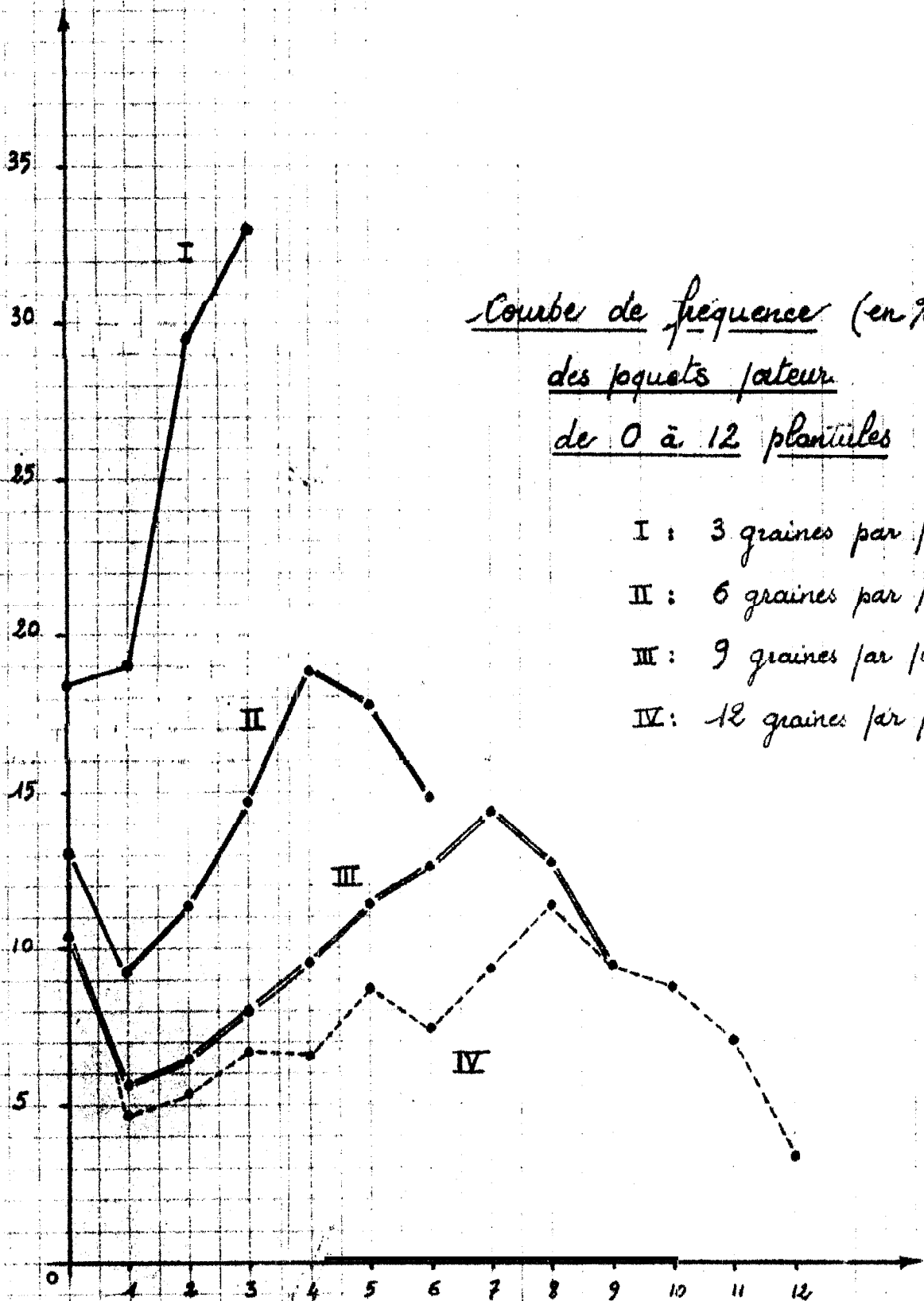
- En souligné plain = valeur optimale des fréquences

(1) Nombre de graines par poquet

L'on constate que l'optimum de plantes pouvant lever au delà duquel il y a chute brutale des fréquences se situerait dans les conditions de l'expérience vers 3-9 graines par poquet.

fréquence en %

- annexe 1 -



nombre de plantules
par poquet.

Considérons pour simplifier :

- . Entre 0 et 1 plante par poquet = nécessité du repiquage
- . Entre 2 et 4 plantes par poquet = démariage inutile
- . Entre 5 et 8 plantes par poquet = démariage léger
- . Entre 9 et 12 plantes par poquet = démariage important

Puis que les trois variétés se comportent identiquement, nous tirons du tableau précédent des fréquences (toutes variétés confondues)

- Pourcentage des poquets concernés par les travaux :

Traux	Repiquage	Non démariage	Démariage léger	Fort démariage
Poquet avec :	0-1 plante	2-4 plantes	5-8 plantes	9-12 plantes
Nombre graines par poqu.	3	6	9	12
	37,4	62,6		
	22,2	45,0	32,8	
	16,1	23,9	50,6	9,4
	16,4	18,6	36,4	28,6

Il n'est pas facile de conclure car nous jouons sur des interventions contradictoires : pas assez de graines dans les poquets et nous sommes obligés de faire un repiquage important ; trop de graines et nous sommes obligés de démarier. Il faut donc trouver un moyen terme qui pourrait se situer vers 7 graines par poquet assurant environ 40% de non démariage, 40% de démariage léger et environ 20% de manquant en dessous duquel il semble difficile de descendre.

Conclusion :

Comme la pratique la technique traditionnelle, mettra beaucoup de graines dans un poquet (entre 10 et 15, sinon plus) entraîne certains inconvénients :

- le pourcentage de plantules levées au total diminue avec l'augmentation du nombre de graines par poquet (concurrence entre plantules ?) ;
- moins on met de graines par poquet plus il y a aura de poquets manquants et à l'inverse plus on met de graines plus il y aura à démarier ;

-- Compte tenu de la taille des poquets pratiqués usuellement, lorsque l'on augmente la population de graines de 3 à 12, il semble que l'on arrive à un maximum de plantes pouvant lever correctement au-delà duquel les fréquences de poquets plus chargés diminuent rapidement.

8-9 plantes. Il est donc inutile de dépasser ces nombres ;

- Compte tenu également de la faculté germinative au laboratoire des lots qui oscille dans cet essai entre 94 et 98% avec un pourcentage de plantules vigoureuses entre 50 et 60% du total, il semble correct de conseiller 8 grains par poquet (entre 7 et 9 à la rigueur) pouvant assurer environ 80% de poquets à la récolte avec la moitié sans nécessité de démariage et l'autre moitié avec un démariage léger ;

- Il serait bon de refaire cet essai si possible avec des lots présentant un gradient de faculté germinative.