R10 2095

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'EAU
+==========+
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE
+==========+
CENTRE RÉGIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO
+==========+
STATION DE RECHERCHE AGRONOMIQUE
DE CINZANA

RÉPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

IER
BIBLIOTHEQUE
R10
Date: 02/06/99

Comité Technique Régional de la Recherche Agronomique
7ème Session

Ségou du 18 au 20 mai 1999

B00
0930

CINZANA 1999

SOMMAIRE

PROGRAMME MIL		1 - 36
1	Sélection	2 - 10
2	Agronomie	11 - 15
3	Phytopathologie	16 - 34
4	Malherbologie	35
5.	Projets de recherche	36
PROGRAMME NIÉBÉ		**37 - 51**
1	Sélection	38 - 42
2	Entomologie	42 - 46
3	Phytopathologie	46 - 49
4	Techniques culturales	49 - 51
5.	Projet d'activités : 1999/2000	51
PROGRAMME SORGHO		52
	Résultat des travaux	52

PROGRAMME MIL

Chef programme : Adama Coulibaly

1 Sélection
2 Agronomie
3 Phytopathologie
4 Malherbologie
5 Projets de recherche

Introduction

Le mil *Pennisetum glaucum* ([L]. Br.) est l'une des principales cultures vivrières des populations de la zone soudano-sahélienne. Avec une consommation moyenne de 86 kg per capita par an, il occupe la première place parmi les céréales consommées au Mali, (DNSI, 1994). Cependant, la superficie de 2.25 millions hectares que couvrent les céréales (mil et sorgho) est caractérisée par un faible rendement des mils, (450 à 735 kg/ha ; IER, 1994) lié aux contraintes biotique et environnementale. De surcroît, dans cette zone, le taux annuel de croissance démographique, 3,25 % dépasse celui de la production agricole (2%). Dans le cadre du développement et de la promotion de cette culture, la mise au des variétés améliorées et des pratiques culturales appropriées relevent des responsabilités du programme mil selon le plan strategique de la recherche agricole au mali. Ce document qui est une synthèse des travaux menés, porte sur l'amélioration variétale, l'agronomie, la phytopathologie et la malherbologie.

1. **Sélection** : chercheur responsable, Mr Mody DIAGOURAGA

Les activités de la campagne 98/99 de ce projet ont essentiellement porté sur : la création variétale, l'évaluation variétale et la multiplication des semences.

1. **Evaluation variétale**

1.2 **Essai avancé des variétés synthétiques**

1.2.1 But

Des synthétiques ont été formées à partir des descendances de croisement F5 en contre saison 96/97. Il s'agit d'évaluer le potentiel productif, la sensibilité aux maladies et aux insectes des différentes obtentions à un stade avancé.

1.2.2 Matériels et Méthodes

Matériels : Il se compose de 12 entrées dont un témoin de productivité et un témoin local

Méthode : Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher à 4 répétitions avec des parcelles élémentaires de 4 lignes de 5 m de long dont les 2 lignes centrales constituent la parcelle utile. Le semis a été réalisé aux écartements de 0.75 m entre les lignes et 0.50 m sur la ligne. Le démariage est fait à 2 plants par poquet.

L'essai a été implanté à Cinzana, le 16-07-98 et à Koporo, le 11-07-98.

1.2.3 Résultats et Discussions

A Cinzana, on note une différence de rendement grains hautement significative entre les traitements pour tous les caractères observés sauf pour le nombre de poquets récoltés. Les résultats sont assez intéressants. Le rendement le plus faible est de1836 kg/ha pour la variété synthétique F5 G84 CMDT02-1 x ICMV IS 87104. La variété synthétique F5-G79 IP15758 x ICMV IS 87104 (3473 kg/ha) surclasse le témoin local (3345 kg/ha) qui ne se différencie pas de la variété synthétique F5-G5 CMDT03 x ToroniouC1 (3182 kg/ha). L'essai est beaucoup précis. Le cv est égal à 14 %.), Tableau 1.

A Koporo, on note pas de différence de rendement grains entre les traitements. L'essai est peu précis. Le cv est assez élevé (39 %). Tableau 2.

Tableau 1: Essai avancé des variétés synthétiques Cinzana 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. F5-G5 CMDT 03 xTORONIOU C1	63 d	266 abc	27 b	21	91 a	3570 abc	2625 ab	3182
2. F5-G21 CMDT 21 xTORONIOU C1	71 b	233 cd	38 a	21	63 c	2565 de	1750 cde	2121
3. F5-G37 YOU NA 30 x SOGUE 12	68 bc	256 bc	35 a	21	65 bc	3005 bcde	2080 a.e	2521
4. F5-G60 F2KANSAS-1-3-CODE 91-4103	63 d	248 bc	40 a	21	65 bc	2350 e	1435 e	1739
5. F5-G61 F2KANSAS-5-3-CODE 91-3004	62 d	227 cd	37 a	21	77 abc	3105 bcde	2340 abc	2836
6. F5-G79 IP 15758 x ICMV-IS 87104	66 c	281 ab	39 a	21	83 ab	4035 a	2865 a	3473
7. F5-G84 CMDT 02-1 x ICMV-IS 87104	61 d	201 d	34 a	21	57 c	2255 e	1515 de	1836
8. F5-G88 CMDT 19 x ICMV-IS 87104	74 a	286 ab	35 a	19	61 c	2860 bcde	2080 a.e	2521
9. F5-G96 CMDT 53 x ICMV-IS 87104	75 a	297 a	37 a	21	63 c	2770 cde	2245 a.d	2721
10. F5-G99 IP 1380 x IKMV 8201	70 b	252 bc	39 a	21	67 bc	2935 bcde	1975 b.e	2394
11. Sanioba 03	69 bc	280 ab	38 a	22	62 c	3465 abcd	2375 abc	2879
12. Témoin local	67 bc	301 a	37 a	21	77 abc	3775 ab	2760 ab	3345
Cv %	2	6	7	5	11	11	14	
Test	**	**	**	NS	**	**	**	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%).

Tableau 2 : Essai avancé des variétés synthétiques Koporo 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. F5-G5 CMDT03 xTORONIOU C1	74 ab	225	30	19 ab	32	937	712	863
2. F5-G21 CMDT21 x TORONIOU C1	75 ab	228	39	19 ab	35	1212	850	1030
3. F5-G37 YOU NA 30 x SOGUE 12	74 ab	237	36	20 a	38	1287	925	1121
4. F5-G60 F2KANSAS-1-3-CODE 91-4103	71 b	224	40	17 ab	36	1175	837	1014
5. F5-G61 F2KANSAS-5-3-CODE 91-3004	72 ab	210	38	20 a	35	1212	900	1091
6. F5-G79 IP 15758 x ICMV-IS 87104	74 ab	226	38	19 ab	30	975	700	848
7. F5-G84 CMDT02-1 x ICMV-IS 87104	72 ab	194	34	19 ab	32	1112	850	1030
8. F5-G88 CMDT19 x ICMV-IS 87104	78 a	236	37	14 b	40	1625	1250	1515
9. F5-G96 CMDT 53 x ICMV-IS 87104	79 a	242	41	16 ab	30	1000	787	954
10. F5-G99 IP 1380 x IKMV 8201	78 ab	215	35	15 ab	22	637	462	560
11. Sanioba 03	78 ab	227	34	18 ab	30	1050	850	1030
12. Témoin local	65 c	208	34	19 ab	35	1350	1012	1227
Cv %	3	7	11	12	28	41	39	
Test	**	NS	NS	*	NS	NS	NS	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%, 5 %).

1.3 **Essai avancé des meilleures sélections des écotypes des 3,4 régions**

1.3.1 But

Une collecte a été effectuée en 1996 dans la région de Ségou et une partie de la région de Sikasso. Il s'agit d'évaluer le potentiel productif, la sensibilité aux maladies et aux insectes des meilleures sélections à un stade avancé.

1.3.2 Matériels et Méthodes :

Matériels : Il se compose de 15 entrées dont un témoin de productivité et un témoin local

Méthode : Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher à 4 répétitions avec des parcelles élémentaires de 4 lignes de 5 m de long dont les 2 lignes centrales constituent la parcelle utile. Le semis a été réalisé aux écartements de 0.75 m entre les lignes et 0.50 m sur la ligne. Le démariage est fait à 2 plants par poquet. L'essai a été implanté à Cinzana, le 16-7 et à Koporo, le 11-7-98.

1.3.3 Résultats et Discussions

A Cinzana, il y a une différence de rendement grains significative entre les traitements. Les résultats sont assez intéressants. La variété Saniobilen 46 avec 2751 kg/ha surclasse tous les traitements y compris le témoin local. Elle est suivit de la variété Sanio 04 avec 2642 kg/ha. L'ensemble des autres variétés ne se différencient pas du témoin local avec 2194 kg/ha, excepté Sanio 59 (1673) et Nonchinio 12 (1582 kg/ha). L'essai est assez précis. Le cv est de 20 %. (Tableau 3). Les variétés Boboniba 18 et Sanio 57 sont les plus sensibles au mildiou.

A Koporo, on note pas de différence de rendement grains entre les traitements. Le cv est assez élevé, 30 %. L'essai est peu précis. Tableau 4.

Tableau 3 : Essai avancé des meilleures sélections des écotypes 3,4 régions Cinzana 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. 96/Sanio 02	73 a	305	33 b	20 a	58 ab	3035	2180 ab	2642
2. 96/Nonchinio 07	63 b	254	29 b	21 a	69 a	2170	1305 c	1582
3. 96/Saniba 12	70 ab	292	37 ab	20 a	51 ab	2310	1575 abc	1909
4. 96/Boboniba 13	69 ab	274	43 a	21 a	60 ab	2975	1650 abc	2000
5.96/Niobilen 14	67 ab	245	32 b	21 a	58 ab	2425	1635 abc	1918
6. 96/Tontoro 22	70 ab	265	30 b	20 a	54 ab	2400	1425 abc	1727
7. 96/Nioba 24	71 ab	289	33 b	22 a	57 ab	2625	1840 abc	2230
8. 96/Kotoumouka 32	69 ab	279	32 b	21 a	60 ab	2960	1885 abc	2285
9. 96/Niobilen 34	70 ab	264	31 b	22 a	62 ab	3055	2270 a	2751
10. 96/N'Diabaldi 42	68 ab	276	33 b	19 ab	51 ab	2385	1555 abc	1885
11. 96/Sanio 43	72 ab	287	31 b	17 ab	37 b	2010	1450 abc	1757
12. 96/Bouéfou 45	70 ab	267	31 b	15 b	47 ab	2345	1680 abc	2036
13. 96/Sanio 46	69 ab	265	30 b	20 a	46 ab	2100	1380 bc	1673
14. Toroniou C1	64 ab	272	32 b	20 a	55 ab	2445	1785 abc	2164
15. Témoin local	69 ab	279	36 ab	21 a	55 ab	2645	1810 abc	2194
Cv %	5	9	11	9	21	19	20	
Test	**	NS	**	**	**	NS	*	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%, 5 %).

Tableau 4 : Essai avancé des meilleures sélections des écotypes 3,4 régions Koporo 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. 96/Sanio 02	78 a	246 ab	32 b	17 a	30 abc	1525 a	1150	1394
2. 96/Nonchinio 07	69 b	224 ab	29 b	20 a	44 a	1200 a	837	1014
3. 96/Saniba 12	76 a	250 ab	45 a	21 a	33 abc	1200 a	925	1121
4. 96/Boboniba 13	78 a	237 ab	47 a	16 a	23 bc	1100 a	800	970
5.96/Niobilen 14	73 ab	220 ab	32 b	19 a	42 ab	1538 a	1150	1394
6. 96/Tontoro 22	77 a	215 b	31 b	19 a	31 abc	875 a	700	848
7. 96/Nioba 24	78 a	214 b	31 b	16 a	20 c	700 a	550	667
8. 96/Kotoumouka 32	76 a	250 ab	33 b	18 a	33 abc	1288 a	962	1166
9. 96/Niobilen 34	77 a	225 ab	31 b	18 a	27 abc	950 a	712	863
10. 96/N'Diabaldi 42	73 ab	226 ab	33 b	19 a	36 abc	1538 a	1125	1364
11. 96/Sanio 43	77 a	256 a	32 b	16 a	24 bc	1088 a	787	954
12. 96/Bouéfou 45	77 a	230 ab	35 b	15 a	21 c	875 a	675	818
13. 96/Sanio 46	74 ab	228 ab	32 b	19 a	27 abc	1013 a	750	909
14. Toroniou C1	75 a	213 b	33 b	15 a	22 bc	687 a	537	651
15. Témoin local	64 c	216 b	36 b	19 a	36 abc	1300 a	937	1136
Cv %	3	7	10	12	23	31	30	
Test	**	*	**	*	**	*	NS	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%, 5 %).

1.4 **Essais coopératifs**

1.4.1 **Pearl Millet Variertal trial (PMVT), Cinzana 98/99**

1.4.1.1 <u>But</u>

Des variétés ont été mises au point par le Centre sahélien de l'ICRISAT, il s'agit de voir leur comportement pour le potentiel productif, la sensibilité aux maladies et aux insectes dans nos conditions.

1.4.1.2 Matériels et Méthodes :

Matériels : Il se compose de 16 entrées dont un témoin de productivité et un témoin local

Méthode : Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher à 5 répétitions avec des parcelles élémentaires de 4 lignes de 5 m de long dont les 2 lignes centrales constituent la parcelle utile. Le semis a été réalisé aux écartements de 0.75 m entre les lignes et 0.50 m sur la ligne. Le démariage est fait à 2 plants par poquet.

L'essai a été implanté à Cinzana, le 16-07-98.

1.4.1.3 Résultats et Discussions :

Il y a une différence de rendement grains hautement significative entre les traitements. Aucune variété ne surclasse les témoins Toroniou C1 et Boboni avec respectivement (2477 kg/ha, 2618 kg/ha). Toutes ces nouvelles variétés s'équivalant statistiquement, excepté la variété Faringuero qui se classerait derrière avec 1314 kg/ha. La variété ICMV IS 95302 serait plus sensible au mildiou. L'essai est assez précis. Le cv est égal à 22 %. Tableau 5.

Tableau 5 : Pearl Millet Varietal (PMVT-98) Cinzana 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. GUERINIARI-1	53 de	203 cde	36 def	21	64 ab	2088 bcd	1492 ab	1808
2. GUERINIARI-2	54 de	209 cde	36 def	22	54 ab	2160 bcd	1580 ab	1915
3. GUERINIARI-3	53 e	200 de	32 f	22	63 ab	2316 bcd	1628 ab	1973
4. GUERINIARI-4	52 e	212 cd	33 ef	22	59 ab	1972 cd	1452 ab	1760
5. GUERINIARI-5	53 e	211 cd	33 ef	21	59 ab	2472 bcd	1844 ab	2235
6. ANKOUTESS	61 bc	181 e	22 g	21	61 ab	2968 ab	1856 ab	2245
7. ICMV IS 88210	53 e	233 c	54 a	22	53 ab	1808 d	1268 ab	1537
8. ICMV IS 88305	56 de	224 cd	41 cd	21	69 a	2392 bcd	1748 ab	2119
9. FARINGUERO	61 b	180 e	33 ef	20	38 b	1628 d	1084 b	1314
10. ICMV IS 95302	52 e	231 cd	40 cde	22	65 ab	1852 d	1372 ab	1663
11. ICMV IS 94204	52 e	230 cd	46 bc	22	52 ab	1828 d	1276 ab	1547
12. ICMV IS 92326	57 cd	231 cd	45 bc	21	64 ab	2836 abc	1940 ab	2351
13. ICMV IS 92202	54 de	234 c	56 a	22	48 ab	1952 cd	1380 ab	1673
14. ICMV IS 95303	55 de	219 cd	48 b	22	56 ab	1936 cd	1392 ab	1687
15. TORONIOU C1 (Témoin amélioré)	62 b	267 b	33 ef	22	67 a	2836 abc	2044 a	2477
16. BOBONI (Témoin local)	69a	297 a	34 ef	21	67 a	3356 a	2160 a	2618
Cv %	3	6	8	4	19	17	22	
Test	**	**	**	NS	**	**	**	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%).

1.4.2 **Essai Régional sur les hybrides de mil (RPMHT), Cinzana 98/99**

1.4.2.1 <u>But</u>

Des Hybrides top cross ont été mis au point par le Centre Sahélien de l'ICRISAT, il s'agit de voir leur comportement pour le potentiel productif, la sensibilité aux maladies et aux insectes dans nos conditions.

1.4.1.2 <u>Matériels et Méthode</u>

Matériels : Il se compose de 20 entrées dont un témoin de productivité et un témoin local

Méthode : Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher à 4 répétitions avec des parcelles élémentaires de 4 lignes de 5 m de long dont les 2 lignes centrales constituent la parcelle utile. Le

semis a été réalisé aux écartements de 0.75 m entre les lignes et 0.50 m sur la ligne. Le démariage est fait à 2 plants par poquet.

L'essai a été implanté à Cinzana, le 16-07-98.

1.4.1.3 Résultats et Discussion

Il y a une différence de rendement grains significative entre les traitements et également entre les variables observés sauf le nombre de poquet. L'hybride ICMH 9801 avec 2400 kg/ha vient en tête, suivit des 2 temoins Toroniou C1 (2121 kg/ha) et Boboni (2267 kg/ha) qui ne se différencient pas des hybrides, ICMH 9806 (2109 kg/ha), ICMH 9807 (2000 kg/ha), ICMH 9809 (1988), ICMH 9810 (2012 kg/ha). Ces 2 témoins ne se différencient pas également de SoSat- C88 (2139 kg/ha) et ICMV IS 88305 (1981 kg/ha). La variété GB 8735 avec un rendement de 872 kg/ha se classe derrière, elle serait aussi très sensibles au mildiou. L'essai est assez précis. Le cv est de 21 %. Tableau 6.

Tableau 6 : Essai Régional sur les hybrides de mil (RPMHT) Cinzana 98/99

Variétés	FL 50% Jours	HMP cm	LC cm	NPR	NER	PE gr	PG gr	Rdt kg/ha
1. ICMH 9801	53 c	211 bcd	29 fghj	22	82 b	2670 a	1980 a	2400
2. ICMH 8902	47 d	176 de	24 ij	21	84 b	1330 bc	915 bc	1109
3. ICMH 9803	53 c	203 bcde	36 bcdefg	21	89 b	2270 ab	1475 abc	1788
4. ICMH 9804	52 c	197 bcde	31 efghhij	22	71 b	2100 ab	1505 abc	1824
5. ICMH 9805	52 c	203 bcde	33 cdefghi	22	74 b	2205 ab	1560 abc	1890
6. ICMH 9806	52 c	206 bcde	32 defghij	22	90 b	2450 ab	1740 ab	2109
7. ICMH 9807	51 c	214 bcd	42 abcd	22	68 b	2345 ab	1650 ab	2000
8. ICMH 9808	54 c	221 bc	44 abc	22	66 b	2250 ab	1600 abc	1939
9. ICMH 9809	53 c	222 bc	42 abcd	22	67 b	2400 ab	1640 ab	1988
10. ICMH 9810	51 c	194 bcde	25 hij	22	149 a	2450 ab	1660 ab	2012
11. SOSAT-C88	54 c	207 bcde	26 ghij	21	61 b	2505 ab	1765 ab	2139
12. GB 8735	43 e	170 e	22 j	21	62 b	945 c	720 c	872
13. CIVT	53 c	235 b	49 a	22	61 b	2070 ab	1380 abc	1673
14. ICMV IS 90311	55 c	185 cde	37 bcdef	21	59 b	2095 ab	1420 abc	1712
15. ICMV IS 92326	55 c	231 b	40 abcde	22	66 b	2335 ab	1610 abc	1951
16. ICMV IS 88305	55 c	232 b	44 ab	22	58 b	2320 ab	1635 ab	1981
17. ICMV IS 90309	54 c	217 bcd	41abcde	22	57 b	1985 ab	1380 abc	1673
18. DAN TCHAMA	55 c	204 bcde	33 cdefghi	22	62 b	2390 ab	1530 abc	1854
19. TORONIOU C1 (Témoin Amélioré)	61 b	264 a	34 bcdefgh	21	65 b	2590 ab	1750 ab	2121
20. BOBONI (Témoin local)	69 a	282 a	34 bcdefghi	22	62 b	2665 a	1870 ab	2267
Cv %	3	7	11	2	23	19	21	
Test	**	**	**	NS	**	**	**	

NB: Tous les chiffres possédant la même lettre (New Man Keuls) ne sont pas différents statistiquement au seuil (1%, 5 %)

Conclusion : A la fin de la troisième année de l'évaluation de ces matériels, la meilleure ou les meilleures variétés qui vont se montrer performantes feront l'objet de test en milieu paysan. L'évaluation des essais coopératifs va se poursuivre pour diversifier la base génétique et avoir aussi du matériel pouvant s'adapter à nos conditions agroclimatiques. D'une manière générale, les résultats sont intéressants malgré l'installation tardive de la campagne. Ces essais doivent être reconduits la campagne 99/00 pour une 3 ^{eme} année.

2 **Agronomie** : Chercheur responsable, Mr Adama COULIBALY

2.1. **Etude de l'association mil/niebe**

Dans les principes de production durable, les associations culturales sont considérées comme des techniques d'utilisation rationnelle et de conservation des ressources sols. A ce titre, elles constituent une alternative peu coûteuse dans le maintien de la durabilité des systèmes de production. Pour celle du mil/niébé en lignes alternées, recommandées par la recherche son adoption, bien que timide est constatée chez des producteurs des céréales de culture sèche des zones centre et Nord. Il est donc opportun d'étudier la durabilité de ce système sur le plan agronomique au moins à moyen terme.

2.1 **Objectif :**

Etudier l'influence de la fertilisation minérale et organique sur les performances et la rentabilité de l'association mil/niébé.

2.2 **Matériels et méthode** :

L'essai a été implanté sur des sols légers du groupe des ferrugineux tropicaux respectivement à la station de Cinzana. Les deux spéculations, (le mil, Toroniou C1 et le niébé, TN 88-63) ont été semées au même moment et à la même date après une bonne pluie. Une bonne levée des deux cultures a été observée sur l'ensemble des deux sites.Le niébé a reçu deux traitements phytosanitaires de couverture Les traitements à base de fertilisation minérale et organo-minérale sont ci-après libellées

1 100 kg de phosphate d'ammoniaque + 50 kg d'urée)

2 100 kg de complexe céréale + 50 kg d'urée)

3 4 tonnes/ha de fumier

4 4 tonnes/ha de fumier + 50 kg d'urée

5 100 kg/ha de PNT + 50 kg d'urée

6 Témoin sans fumure

Dispositif :

Essai disposé en bloc de Fisher à 4 répétitions. Les semis ont été effectués sur anciens billons espacés de 0,75 m sans travail préalable. Le mil a été semé à 1,50 x 0,40 m démarié à 2 plants/poquet

soit 33333 plants/ha Le niébé a été semé à 1,50 x 0,25 m (soit 53333 plants / ha). La parcelle élémentaire mesurait 4,5 m x 8 m soit 36 m². Toute la parcelle a été récoltée en éliminant 1,5 m à chaque extrémité.

2.3 **Résultats et discussion :**

Les meilleurs rendements grains et paille du mil proviennent de l'application de 4 tonnes par hectare de fumure organique pure et de la fumure organo-minérales (4 tonnes de fumure organique plus 50 kg/ha d'urée), Tableau 1. Les performances de rendement obtenues suite à l'application de la fumure minérale pure ne sont pas totalement supérieures à celles de l'emploi de la fumure organique, de la fumure organo-minérale et celle du PNT (100 kg/ha) plus 50 kg/ha d'urée. Les taux d'accroissement du rendement grains par rapport à celui du témoin sont de l'ordre de 66 %, 51 % et 37 % respectivement pour la fumure organique, la fumure organique plus urée, et le PNT + urée. Par ailleurs, le Niébé ne répond en aucune des grilles de fertilisation.

Cependant, l'interaction année - fertilisation est significative pour la production de paille et non significative pour la production de grain de mil. Quant au niébé, cette interaction est hautement significative pour les productions de fanes et de grain. Ces différentes tendences indiquent une forte dépendance des productions du niébé aux allures pluviométriques annuelles par rapport à celles du mil.

Par ailleurs, l'analyse économique de ces options, l'emploi de la fumure organique pure se révèle plus rentable que celui des autres engrais. Cette performance économique de la fumure organique pure provient de la faiblesse du coût supplémentaire provoqué par l'adoption de cet itinéraire technique par rapport à ceux des autres options.

Tableau : 1. Performances de l'association mil/niébé, Cinzana, 1994 - 98

Traitements	Mil		Niébé		Gain Mil kg	Valeur cfa	Coûts supp cfa
	Paille	Grain	Fane	Gousse			
41 46 0	3734	1307	284	320	471	146500	31500
38 15 15	3130	1066	220	272	230	103550	34500
4 tonnes F. O.	4077	1386	251	305	550	152625	16000
4 tonnes F. O. + 23 N	3817	1259	258	283	423	130700	26500
100 kg PNT + 23 N	2996	1146	294	300	310	121250	18000
Témoin	2214	836	305	354	0	97350	0
PPDS	187	70	25	28			
Année	HS	HS	HS	HS			
Fertilisation	HS	HS	NS	NS			
Année x fertilisation	S	NS	HS	HS			
CV %	16	17	27	21			

2.2 **Gestion des résidus de récolte dans les rotation céréales - légumineuses**

Pour beaucoup de paysans miliculteurs, la gestion des résidus de récolte passe en grande partie soit par le brûlis de la paille soit une faible portion est retenue pour des fins d'élevage ou de constructions diverses. Finalement, la quantité restituée est très minimale, une pratique qui appauvrit rapidement les sols en matière organique et en éléments nutritifs. L' objectif de cette étude était d'évaluer l'influence des diverses méthodes de gestion des résidus de récolte (exportation, dépôt en surface et enfouissement) à la fois sur les propriétés chimiques du sol et sur le rendement des cultures. Les traitements en comparaison dans l'étude ont porté sur : T1 = monoculture du mil avec exportation des résidus, T2 = monoculture du mil avec dépôt des résidus en surface ,T3 = monoculture du mil avec enfouissement des résidus, T4 = rotation mil/niébé avec exportation des résidus du mil, T5 = rotation mil/niébé avec dépôt des résidus du mil en surface, T6 = rotation mil/niébé avec enfouissement des résidus du mil.

Résultats

Au fil des ans, il est apparu une tendance consistante de l'enfouissement des pailles de mil à accroître les rendements grain (12 %) et biomasse du mil (plus de100 %) par rapport à l'exportation totale tableau 2. Selon Buerkert et al., (1997) et Bababe (1997), les effets de l'enfouissement à court terme sont moins important que ceux à long terme. Par contre, pour le niébé, l'application en surface ou l'enfouissement des pailles de mil entraîne un accroissement de rendements grain 22 % et biomasse 44% par rapport à l'exportation totale.

Au niveau des systèmes de culture, les rendements grains du mil après un précédent niébé sont meilleurs à ceux d'une monoculture de mil. Des accroissements de rendement de l'ordre de 15 % et 19 % dus à la rotation ont été observés sur la production de grains et de biomasse respectivement.

Quant à l'effet sur les conditions chimiques du sol, les traitements ayant reçu les résidus de récolte ont accusé de faibles augmentations de concentration en phosphore, du niveau du pH, du carbone et de la CEC par rapport à l'exportation. De même, il est observé une augmentation de la concentration en potassium suite à l'application des résidus en surface ou à leur enfouissement.

Tableau 2. Effets à long terme de la gestion des résidus de récolte et de la rotation sur le rendement du mil et niébé à Cinzana*.

Traitements	Mil		Niébé	
	Paille	Grain	Fane	Grain
	kg/ha			
Exportation	1373	1469	777	955
Dépôt en surface	3237	1515	1093	1195
Enfouissement	3484	1147	1147	1141
Moyenne	2698	1377	1006	1097
Rotation			*myn*	
Mil- mil	3390	1724	2557	
Niébé- mil	4018	2074	3046	

(*moyennes sur 6ans de 1991 à 1997)

3 **Phytopathologie** : Chercheur responsable, Mr Sériba O. KATILE

3.1. Etude comparative de l'apron star et de l'apron plus dans la lutte contre le mildiou et le charbon du mil en Station

3.1.1 Introduction

Le mildiou et le charbon du mil sont considérés comme les maladies les plus importantes. L'une des méthodes la plus efficace mais assez coûteuse de lutte contre ces maladies est la lutte chimique avec l'utilisation d'une formation chimique désignée sous le nom commercial de Apron Plus. Le but de cette étude est de faire une comparaison de l'efficacité de l'apron star, une nouvelle formulation de la fondation Novartis avec l'Apron plus" déjà en vulgarisation en milieu paysan et très apprécié par ces derniers.

3.1. 2 L'Apron Plus

L'Apron Plus est un composé chimique utilisé dans le traitement des semences à sec de plusieurs cultures. Il est sous forme de poudre. Sa composition chimique est la suivante
10% Métalaxyl ; 6% de Carboxine ; et 34% Furatiocarb. Le Métalaxyl et le Carboxine sont des fongicides et le Furathiocarb est un insecticide
L'Apron Plus 50 DS est présenté en sachet de 10g. il agit de façon systémique à partir des racines de la plante. Le mode d'action de l'Apron Plus varie selon les cultures. De ce fait, il est recommandé d'appliquer les doses suivantes de ce produit:
10g pour 0,75kg de semence de mil.
10g pour 1kg de maïs ou de sorgho.
10g pour 2kg d'arachide, de niébé ou de soja.
La rémanence de l'Apron Plus est de 45jours après semis.

3.1.3 L'Apron Star

C'est une nouvelle formulation Apron, sa composition est la suivante:
20 % Thiamathoxam.
20 % Methalaxyl-M
2% Difenocanazole
Le Furatiocab de l'Apron plus est remplacé par le thiamathoxam dans l'Apron Star et le Methalaxyl par Methalaxyl- M. Ces changements font de l'Apron Star un produit beaucoup plus actif avec une toxicité beaucoup plus faible.

Dans les tests préliminaires en cours ; la dose d'application est de 10g pour 4kg de semence de mil.

3.2. **Etude comparative de l'apron star et de l'apron plus 50 DS dans la lutte contre le mildiou et le charbon du mil en station**

3.2.1 **Objectif** :

L'objectif principal de cette étude est de comparer l'Apron Star, une nouvelle formulation de l'Apron dans le contrôle des principales maladies du mil (mildiou et charbon) dans le but de substituer cette nouvelle formulation à celle déjà en de vulgarisation chez les paysans.

L'Apron Plus ayant des effets nocifs sur la faune aviaire, granivore, cette nouvelle formulation est une mesure de protection de l'environnement.

3.2.2 **Matériels et Méthodes**:

Le matériel végétal utilisé est le Boboni, une variété locale sensible au mildiou.

Les produits chimiques utilisés sont l'Apron Plus 50 DS connu pour sa performance contre le mildiou et apprécié par les paysans, L'Apron Star une nouvelle formulation de la firme Novartis, moins toxique pour les oiseaux, et la poudre de grain de neem ; en test contre le mildiou

Dispositif expérimental : bloc de Fisher

Sémis: en poquets sur billon aux écartements de 0,50x0,75m.

La parcelle élémentaire se composait de cinq lignes de 5m de long.

Les observations ont été faites sur les trois lignes centrales (parcelles utiles).

Fertilisation :100kg/ha de complexe céréale au sémis et 50kg/ha d'urée à la montaison.

Demariage: 2 plants par poquet, 10 à 15 jours après semis

Localité: station de Cinzana.

Traitements:

T0=Témoin sans traitement de semence de mil

T1=Traitement avec la poudre de neem à 30g/kg de semence de mil

T2=Traitement avec l'Apron Plus 50 DS à la dose de 10g pour 750g de semence de mil

T3=Traitement avec l'Apron Star à la dose de 10g pour 4kg de semence de mil.

Observations:

Elles ont porté essentiellement sur:

-Le nombre de poquets levés

-La vigueur à la levée

-L'incidence du mildiou 15 jours après semis

- L'incidence du mildiou 30 jours après semis

-L'incidence du mildiou 45 jours après semis

-L'incidence du mildiou et du charbon à la maturité

-Le poids épi en kg/ha

-Le rendement grain.

D'autre part une notation de la phytoxicité du nouveau produit, a été effectuée

3.2.3 **Resultats et Discussions.**

L'essai a été semé le 14 Juillet 1998 sur un sol sablonneux après une pluie moyenne. Le semis a été effectué sur billons aux écartements 0.75 m et la distance entre les poquets était de 0,50 m. Le traitement des semences avec Apron plus et Apron Star s'est effectué à sec tandis que le traitement avec le neem a été effectue par voie humide. La levée a eu lieu le 17 Juillet 1998. L'attaque des oiseaux granivore à été réduit grâce au gardiennage. Toutes les observations ont été effectuées sur les 3 lignes centrales.

A la levé, une meilleure vigueur des parcelles traitées avec l'Apron Star était observée. Les premiers symptômes du mildiou sont apparus le 27 juillet, c'est à dire 10 jours après la levée sur la troisième répétition du témoin.

3.2.3.1 **Effet des produits sur la levée.**

Le comptage effectué sur le poquet a montré une bonne levée de l'ensemble des parcelles. L'attaque des oiseaux a été réduite grâce au gardiennage. Il n'y'avait pas de différence significative entre les traitements. (Tableau 1)

3.2.3.2 **Effet du traitement sur l'incidence du mildiou.**

Les observations effectuées sur les parcelles 15 jours après le semis sur les poquets ont montré une différence hautement significative pour l'incidence du mildiou. Les parcelles semées avec la semence traitée à l'Apron plus et l'Apron Star avaient des incidences presque nulle tandis que le témoin et le traitement avec le neem avaient des incidence de 9.77 % et 7.51 % respectivement (tableau 1)

Au 30 ^{ème} jour après semis, observations effectuées sur les poquets ont montré une incidence presque nulle du mildiou sur les parcelles ayant reçu l'Apron tandis que celles traitées au neem et le témoin avaient des incidence de l'ordre de 28.15 % et 25.46 % respectivement. Il n'y'avait pas de différence significative entre l'Apron plus et l'Apron Star mais des différences

hautement significatives étaient notées entre les traitements à l'Apron et le témoin avec le neem (tableau 1).

Concernant le nombre total de plant, aucune différence significative n'était notée entre les différents traitements.

Au 45ème jour après semis, les observations effectuées sur les plants ont montré une différence significative entre l'Apron Star et le témoin et le neem tandis qu'il n'y'avait pas de différence significative entre le témoin et l'Apron plus, mais meilleur au neem (tableau 1)

3.2.3.3 **Effet du traitement des semences sur l'incidence des autres maladies.**

Les observations effectuées sur le charbon à la maturité ont montré une meilleure protection du mil contre le charbon par l'Apron Star. Il n'y'avait pas de différence entre significative entre les autres traitements.

Pour l'incidence de l'ergot, il n'y'avait pas de différence significative entre les traitements. Donc ces produits n'ont aucun effet sur l'ergot (tableau 2).

3.2.3. 4 **Effet du traitement des semences sur le nombre d'épis, le poids épis et le rendement grains.**

L'analyse statistique a montré que la parcelle traitée à l'Apron Star avait plus d'épis que les autres traitements mais il n'y'avait pas de différence significative entre l'Apron plus et le témoin. Pour le poids épis et rendement grains l'analyse statistique n'a montre aucune différence significatve entre les traitements (tableau 2).

Tableau 1. Effet du traitement des semences de mil sur la levée et l'incidence du mildiou à la station de Cinzana, 1998.

Traitements	Poquets levés (par parcelle)	Incidence 15 JAS (%)	Incidence 30 JAS (%)	Nombre de plant total	incidence 45 JAS (%)
Témoin (To)	32.40	**9.77 a**	25.46 a	221.40	10.35 ab
Semence traité avec le neem (T1)	32.40	**7.51 a**	28.15 a	225.20	14.41 a
Semence traité avec Apron Plus (T2)	32.80	**0.00 b**	0.00 b	216.40	3.12 bc
Semence traité avec Apron Star (T3)	32.80	**0.60 b**	0.60 b	216.80	0.93 c
LSD	**1.21**	**4.44**	**7.09**	**26.27**	**7.60**
Test de F.	**NS**	**HS**	**HS**	**NS**	**HS**

NB: JAS : Jours après semis ; NS: Non significatif ; HS: hautement significatif ; LSD = PPDS : plus petite différence significative.

Tableau 2: Effet du traitement des semences sur l'incidence du charbon et de l'ergot et sur le rendement du mil à Cinzana 1998

Traitements	Nombre d'épis récoltés/parcelle	Incidence de charbon (%)	Incidence de l'ergot (%)	Poids épis (kg) par parcelle	Rendement grain (kg / ha)
Témoin (T0)	140.40 bc	75.58 a	17.22	5.05	2816.66
Semence traite au neem (T1)	121.60 c	79.77 a	18.17	4.72	2708.33
Semence traitée à l'Apron plus (T2)	144.60 b	73.91 a	22.21	5.03	2850.00
Semence traitée à l'Apron Star (T3)	165.40 a	62.03 b	21.35	5.24	2825.00
LSD	**21.03**	**10.93**	**17.33**	**0.68**	**330.66**
Test de F	**H S**	**S**	**NS**	**NS**	**NS**

3.3 **Conclusions et suggestion**

Cette étude de comparaison entre l'Apron Star et l'Apron plus, menée pour la première année au Mali a montré une bonne performance du nouveau produit. Comme l'Apron plus, l'Apron Star a assuré une bonne levée des plants et une meilleure protection des plants contre le mildiou du semis jusqu'au 45 ème jours après semis.

Après le démariage à 2 plants /poquet, le produit n'augmente pas de façon significative le nombre de talles mais il a été noté que le nombre d'épis augmente avec l'effet du nouveau produit. Aussi une diminution sensible du charbon est assurée par l'Apron Star. Les deux produits n'ont aucun effet sur l'ergot.

Sur le plan production, malgré une augmentation du nombre d'épis, l'Apron plus et l'Apron Star n'ont pas augmenté le rendement grain de façon significative. Certains facteurs ont affecté le rendement notamment les attaques des oiseaux granivores.

A partir de cette première année, l'Apron Star s'est montré par son action un produit efficace contre le mildiou. Son efficacité contre les autres nuisibles (oiseaux, insectes) s'est avérée excellente. L'essai conduit cette année doit être reconduite la campagne prochaine pour confirmer les résultats obtenus au cours de cette campagne.

Comme suggestion, il serait souhaitable de vérifier d'autres doses du nouveau produit comme la demi- dose et la dose double en plus de la dose recommandée par la firme. Ceci pourra nous élucider pour des cas d'utilisation de la faible dose au vu des moyens des paysans et aussi des erreurs d'utilisation au cas ou des paysans utiliseraient des fortes doses et aussi de vérifier l'effet du stress hydrique.

J'espère que ce nouveau produit avec la faiblesse de la quantité à utiliser pour le traitement des semences pourra alléger les coûts de traitement chez les paysans (la même quantité pour traiter un kg de semence avec l'Apron plus peut traiter quatre kg de semence avec l'Apron star).

Des recherches doivent se poursuivre pour l'étude économique du nouveau produit.

3.4 **Étude comparative de l'apron star et de l'apron plus 50 ds dans la lutte contre le mildiou et le charbon du mil en station et en milieu paysan.**

3.4.1 **Introduction** :

Les producteurs de mil des zones sahéliennes rencontrent d'énormes difficultés dans la culture du mil. Ces problèmes sont liés à des facteurs édaphiques (pauvreté des sols), abiotiques

(insuffisance et mauvaise répartition des pluies) et surtout biotiques (attaques des oiseaux granivores, des insectes, et de maladies). La réussite du semis constitue un goulot d'étranglement en début d'hivernage. Avec l'Apron Plus qui a été adopté sur une large échelle par les paysans, les dégâts causés par les oiseaux granivores et les insectes du sol au moment du semis ont été considérablement réduits. D'autres parts, les pertes causées par le mildiou étaient réduites avec son usage à la dose recommandée. Malgré son efficacité, le coût élevé de ce produit et sa forte dose recommandée ne permettait aux paysans son acquisition et son application normale. Ainsi, au lieu d'une dose d'application de 10 grammes de produit commercial pour 750 grammes de semences, comme recommandé par le fabriquant, un grand nombre de paysans utilisait le sachet de 10 grammes pour traiter jusqu'à cinq kilogrammes de semence de mil. D'autres part sa disponibilité au moment du semis posait un problème sérieux C'est ainsi qu'une véritable spéculation sur le produit était rencontrée et le prix de vente variait de 400 francs cfa le prix normal jusqu'à 750 francs cfa chez les spéculateurs. D'autre part, on a assisté à la contrefaçon du produit.

La mise à la disposition des paysans d'un produit aussi performant que l'Apron plus mais à des doses faibles d'application pourra résoudre le problème crucial que rencontre les paysans dans le contrôle des nuisibles du mil si le prix d'achat est à leur porté. L'acquisition tardive du produit (Apron Star) a influencé les résultats obtenus au cours de cette campagne agricole caractérisée par une pluviométrie une assez bonne dans les régions de Mopti, Koulikoro et Sikasso, et un arrêt brusque des pluies dans la région de Ségou.

L'Apron Plus est un composé chimique utilisé dans le traitement des semences à sec de plusieurs cultures. Il est sous forme de poudre. Sa composition chimique est la suivante 10% Métalaxyl ; 6% de Carboxine ; et 34% Furatiocarb. Le Métalaxyl et le Carboxine sont des fongicides et le Furathiocarb est un insecticide. L'Apron Plus 50 DS est présenté en sachet de 10g. Il agit de façon systémique à partir des racines de la plante. Le mode d'action de l'Apron Plus varie selon les cultures. De ce fait, il est recommandé d'appliquer les doses suivantes de ce produit : 10g pour 0,75kg de semence de mil, 10g pour 1kg de maïs ou de sorgho, 10g pour 2kg d'arachide, de niébé ou de soja. La rémanence de l'Apron Plus est de 35 à 40 jours.

L'Apron Star est un nouveau composé chimique de l'Apron. Sa composition est la suivante : 20 % Thiamathoxam, 20 % Methalaxyl-M, 2% Difenocanazole. Le Furatiocab de l'Apron plus est remplacé par le thiamathoxam dans l'Apron Star et le Methalaxyl par Methalaxyl- M. Ces changements font de l'Apron Star un produit beaucoup plus actif avec une toxicité beaucoup plus faible. Dans les tests préliminaires en cours ; la dose d'application est de 10g pour 4kg de semence de mil.

3.4.2 Etude comparative de l'apron star et de l'apron plus 50 ds dans la lutte contre le mildiou et le charbon du mil en station.

3.4.2.1 Objectif :

L'objectif principal de cette étude est de comparer l'Apron Star, un nouveau composé de l'Apron fabriqué la firme NOVARTIS dans le contrôle des principales maladies du mil (mildiou et charbon) dans le but de substituer cette nouvelle formulation à celle déjà en de vulgarisation chez les paysans.

L'Apron Plus ayant des effets nocifs sur la faune aviaire, granivore, cette nouvelle formulation est une mesure de protection de l'environnement.

3.4.2.2 Matériels et Méthodes :

Le matériel végétal utilisé est le Boboni, une variété locale sensible au mildiou.

Les produits chimiques utilisés sont l'Apron Plus 50 DS connu pour sa performance contre le mildiou et apprécié par les paysans, L'Apron Star une nouvelle formulation de la firme Novartis, moins toxique pour les oiseaux, et la poudre de grain de neem ; en test contre le mildiou

Dispositif expérimental : bloc de Fisher

Semis: en poquets sur billon aux écartements de 0,50x0,75m.

La parcelle élémentaire se composait de cinq lignes de 5m de long.

Les observations ont été faites sur les trois lignes centrales (parcelles utiles).

Fertilisation :100kg/ha de complexe céréale au semis et 50kg/ha d'urée à la montaison.

Démariage: 2 plants par poquet, 10 à 15 jours après semis

Localité: Station de Cinzana.

Traitements:

T0 = Témoin sans traitement de semence de mil

T1 = Traitement avec la poudre de neem à 30g/kg de semence de mil

T2 = Traitement avec l'Apron Plus 50 DS à la dose de 10g pour 750g de semence de mil

T3 = Traitement avec l'Apron Star à la dose de 10g pour 4kg de semence de mil.

Observations:

Elles ont porté essentiellement sur :

-Le nombre de poquets levés

-La vigueur à la levée

-L'incidence du mildiou 15 jours après semis

- L'incidence du mildiou 30 jours après semis

-L'incidence du mildiou 45 jours après semis

-L'incidence du mildiou et du charbon à la maturité

-Le poids épi en kg/ha

-Le rendement grain.

D'autre part une notation de la phytotoxicité du nouveau produit, a été effectuée

3.4.3 **Résultats et discussions.**

L'essai a été semé le 14 Juillet 1998 sur un sol sablonneux à la Station de Cinzana après une pluie moyenne. Le semis a été effectué sur billons aux écartements 0.75 m et la distance entre les poquets était de 0,50 m. Le traitement des semences avec Apron plus et Apron Star s'est effectué à sec tandis que le traitement avec le neem a été effectue par voie humide. La levée a eu lieu le 17 Juillet 1998. L'attaque des oiseaux granivore à été réduit grâce au gardiennage. Toutes les observations ont été effectuées sur les 3 lignes centrales.

A la levée, une meilleure vigueur des parcelles traitées avec l'Apron Star était observée. Les premiers symptômes du mildiou sont apparus le 27 juillet, c'est à dire 10 jours après la levée sur la troisième répétition du témoin.

1/ Effet des produits sur la levée.

Le comptage effectué sur le poquet a montré une bonne levée de l'ensemble des parcelles. L'attaque des oiseaux a été réduite grâce au gardiennage. Il n'y'avait pas de différence significative entre les traitements. (Tableau 1)

2/ Effet du traitement sur l'incidence du mildiou.

Les observations effectuées sur les parcelles 15 jours après le semis sur les poquets ont montré une différence hautement significative pour l'incidence du mildiou. Les parcelles semées avec la semence traitée à l'Apron plus et l'Apron Star avaient des incidences presque nulle tandis que le témoin et le traitement avec le neem avaient des incidences de 9.77 % et 7.51 % respectivement (tableau 1)

Au 30 ème jour après semis, observations effectuées sur les poquets ont montré une incidence presque nulle du mildiou sur les parcelles ayant reçu l'Apron tandis que celles traitées au neem et le témoin avaient des incidences de l'ordre de 28.15 % et 25.46 % respectivement. Il n'y'avait pas de différence significative entre l'Apron plus et l'Apron Star mais des différences hautement significatives étaient notées entre les traitements à l'Apron et le témoin avec le neem (tableau 1).

Concernant le nombre total de plant, aucune différence significative n'était notée entre les différents traitements.

Au 45ème jour après semis, les observations effectuées sur les plants ont montré une différence significative entre l'Apron Star et le témoin et le neem tandis qu'il n'y'avait pas de différence significative entre le témoin et l'Apron plus, mais meilleur au neem (tableau 1)

3/ Effet du traitement des semences sur l'incidence des autres maladies.

Les observations effectuées sur le charbon à la maturité ont montré une meilleure protection du mil contre le charbon par l'Apron Star. Il n'y'avait pas de différence significative entre les autres traitements.

Pour l'incidence de l'ergot, il n'y'avait pas de différence significative entre les traitements. Donc ces produits n'ont aucun effet sur l'ergot (tableau 2).

4/ Effet du traitement des semences sur le nombre d'épis, le poids épis et le rendement grains.

L'analyse statistique a montré que la parcelle traitée à l'Apron Star avait plus d'épis que les autres traitements mais il n'y'avait pas de différence significative entre l'Apron plus et le témoin.

Pour le poids épis et rendement grains l'analyse statistique n'a montre aucune différence significative entre les traitements (tableau 2).

Tableau 1. Effet du traitement des semences de mil sur la levée et l'incidence du mildiou à la station de Cinzana, 1998.

Traitements	Poquets levés (par parcelle)	Incidence 15 JAS (%)	Incidence 30 JAS (%)	Nombre de plant total	incidence 45 JAS (%)
Témoin (To)	32.40	**9.77 a**	25.46 a	221.40	10.35 ab
Semence traité avec le neem (T1)	32.40	**7.51 a**	28.15 a	225.20	14.41 a
Semence traité avec Apron Plus (T2)	32.80	**0.00 b**	0.00 b	216.40	3.12 bc
Semence traité avec Apron Star (T3)	32.80	**0.60 b**	0.60 b	216.80	0.93 c
LSD	**1.21**	**4.44**	**7.09**	**26.27**	**7.60**
Test de F.	**NS**	**HS**	**HS**	**NS**	**HS**

NB: JAS : Jours après semis, NS : Non significatif, HS: hautement significatif, LSD = PPDS : plus petite différence significative.

Tableau 2 : Effet du traitement des semences sur l'incidence du charbon et de l'ergot et sur le rendement du mil à Cinzana 1998

Traitements	Nombre d'épis récoltés/parcelle	Incidence de charbon (%)	Incidence de l'ergot (%)	Poids épis (kg) par parcelle	Rendement grain (kg / ha)
Témoin (T0)	140.40 **AB**	75.58 **A**	17.22	5.05	2816.66
Semence traite au neem (T1)	121.60 **C**	79.77 **A**	18.17	4.72	2708.33
Semence traitée à l'Apron plus (T2)	144.60 **B**	73.91 **A**	22.21	5.03	2850.00
Semence traitée à l'Apron Star (T3)	165.40 **A**	62.03 **B**	21.35	5.24	2825.00
LSD	**21.03**	**10.93**	**17.33**	**0.68**	**330.66**
Test de F	**H S**	**S**	**NS**	**NS**	**NS**

3.4.3 Test de Comparaison entre l'apron star et l'apron plus dans la lutte contre le mildiou et le charbon du mil en milieux paysans.

3.4.3.1 Objectif :

Comparer les effets de l'Apron Star et de l'Apron Plus dans protection du mil contre les insectes du semis, la lutte contre le mildiou et le charbon du mil et sur la production du mil en milieu paysan.

3.4.3.2 Matériels et méthodes :

Sites :

Le test exploratoire a été conduit en milieu paysan dans les différentes zones de culture mil au Mali (Mopti Sikasso, Ségou et koulikoro) et en Station (Koporo, Cinzana et la ferme de Sougoula). Au total 13 tests en milieu paysans.

***Traitements*:** Les traitements se composent comme suit ;

1. Parcelle semée avec la semence traitée à l'Apron Star (10 g pour 4 kg de semence de mil)
2. Parcelle semée avec la semence traitée à l'Apron Plus (10 g pour 0,750 g de semence de mil)
3. Témoin sans traitements

Variétés de mil utilisées : les locales des paysans.

Dispositif expérimental :

Simples parcelles d'observation à répétitions dispersées. Chaque paysan disposait d'une parcelle de 1000 m^2 délimitée. Cette parcelle a été divisée en 3 parties. Chaque sous parcelle a 30 m de long sur 10 m de large soit 300 m^2. Une allée d'un mètre sépare les sous parcelles

Fumure: 100 kg / ha de complexe céréale au semis et 50 kg d'urée / ha à la montaison.

Démariage : 2 plants / poquet.

Semis: mode et date de semis des paysans

Entretiens culturaux : deux sarclo-binages et plus un buttage.

NB: le repiquage n'est pas autorisé

Observations : Elles ont porté sur :

-le nombre de poquets levés et la vigueur à levée.

-l'attaque des oiseaux granivores

-la phytotoxicité des produits

-l'incidence du mildiou, 30 jours après semis

-l'incidence du mildiou 45 jours après semis

-l'incidence du charbon à la maturité

-le rendement grain

3.4.3.3 **Résultats et discussions :**

La campagne agricole 1998-1999 à été caractérisée par une assez bonne pluviométrie dans les régions de Mopti, Koulikoro, et Sikasso, mais dans la région de Ségou l'arrêt brusque des pluies en Septembre a fortement compromis les récoltes.

Les tests ont été semés dans les différentes localités entre le 8 Juillet et le 2 Août 1998. Aucun cas de phytotoxicité n'a été signalé. D'autre part aucune attaque d'oiseaux granivores ou d'insectes n'a pu être constaté sur les parcelles semées avec Apron Star et Apron Plus

1/ Effets des produits sur la levée :

Le comptage du nombre de poquets levés a été effectué sur l'ensemble des parcelles. Les deux produits Apron Star et Apron Plus ont assuré une très bonne levée des semis chez tous les paysans. Mais il a été noté une meilleure vigueur à la levée sur la majorité des parcelles traitées avec à l'Apron Star. L'analyse statistique a montré une différence hautement significative entre les traitements à l'Apron et le témoin sans traitements mais aucune différence significative n'existait entre Apron Star et Apron plus (tableau 5). Apron Star et Apron Plus ont assuré respectivement 98 et 96 % de levée tandis que le témoin présentait 65 % de levée.

2/ Incidence du mildiou 30 jours après semis :

L'apparition du mildiou a été tardive sur les tests. Après le démariage des plants, il a été procédé au comptage des plants malades dans les différentes parcelles. Ce comptage s'est effectué sur l'ensemble des parcelles. Le repiquage effectué par certains paysans a influencé les résultats obtenus.

L'analyse statistique n'a montré aucune différence significative sur l'incidence du mildiou 30 jours après le semis. Cette incidence était généralement faible dans la plupart des localités (inférieure à 2%) sauf à Zandiéla chez Daouda Coulibaly (32 %) (tableaux 4 & 5).

3/ Incidence du mildiou 45 jours après semis :

Les observations effectuées 45 jours après le semis sur les parcelles ont montré une faible progression du mildiou chez la majorité des paysans. Ce comptage s'est effectué sur 10 lignes de 10 mètres au milieu de chaque parcelle. L'analyse statistique n'a montré aucune différence significative entre les traitements. Cependant il faut noter que la plus forte incidence a été notée sur le témoin non traité avec 52 % d'incidence à Zandiéla. (Tableaux 4 & 5).

4/ Incidence du charbon à la maturité :

L'évaluation du charbon, effectuée à la maturité sur les épis récoltés sur les 10 lignes centrales de 10 mètres au milieu de chaque parcelle n'a montré aucune différence significative entre les traitements. L'incidence du charbon a été généralement moyenne dans la majorité des sites mais sa sévérité était faible (tableaux 4 & 5)

5/ Rendement grains :

L'estimation du rendement grain par parcelle était variable d'un site à un autre. Ainsi le rendement variait de 2920 kg / ha chez le paysan Batougouné Traoré de Barouéli avec Apron Plus à 426 kg par hectare chez le témoin à Dilaba chez le paysan Oumar Coulibaly (tableau 4). L'analyse statistique a montré une différence hautement significative entre les traitements, les meilleurs rendements étant obtenus avec Apron Star et Apron Plus avec respectivement 1430 kg / ha et 1350 kg / ha contre 927 kg / ha pour le témoin (tableaux 4 & 5)

Tableau 3 : Informations générales sur les paysans collaborateurs.

Noms des paysans	Villages	Régions	Variété de mil	Date de semis	Observations
Bouréma Togo	Kokoum	Mopti	NKK	10-07-98	Meilleure vigueur à la levée avec Apron Star
Sous Station Koporo	Koporo	=+=	NKK	08-07-98	=+=
Daouda Coulibaly	Zandiéla	Sikasso	Sanioba	17-07-98	Meilleur levée avec Apron plus et star, repiquage témoin
Ferme Sougoula	Sougoula	=+=	Djiguifa	02-08-98	Mauvaise levée du témoin, enherbement excessif
Souleymane Cissé	Zanadougou	=+=	Sanko	17-07-98	Bonne levée des traitements avec Apron
Seydou Ballo	Lofigué	=+=	M'Panaga	20-07-98	Hétérogénéité du terrain, bonne levée avec Apron
Oumar Coulibaly	Kondia	Ségou	Boboni	23-07-98	Bonne levée des traitements avec Apron
Oumarou Coulibaly	Dilaba	=+=	Nioshima	12-07-98	Hétérogénéité du terrain
Bréma Traoré	Banankoro	=+=	Nounkourou	01-08-98	Semis tardif, mauvaise levée
Mamdou dit Batougouné Sylla	Barouéli	=+=	Benkadinio	25-07-98	Bonne levée et bonne présentation du test
Hamady Boly	Kodialan	Koulikoro	Souna	17-07-98	Hétérogénéité, nombre de billons et écartements inégaux
Mamadou Traoré	Sabalibougou	=+=	M9D3	30-07-98	Inégalité du nombre de billons des écartements de semis Bonne levée
Mambé Diarra	Béniéni	=+=	Souna	24-07-98	mais inégalité du terrain.

Tableau 4 : Résultats obtenus des tests par paysan

Traitements / Paysans	Apron Star					Apron Plus					Témoin				
	NPL	Incid. 30JAS	Incid. 45 JAS	Incid. Charb.	Rdt grain kg/ha	NPL	Incid. 30 JAS	Incid 45 JAS	Incid charb.	Rdt grain kg/ha	NPL	Incid. 30 JAS	Incid. 45JAS	Incid. charb.	Rdt grain en kg/ha
S/Station Koporo	514	0	3.25	9.41	805	519	0	1.25	13.66	1015	513	0.77	5.55	14.72	1050
Bouréma Togo	453	0.44	5.79	12.23	1245	450	0	3.61	18.30	1030	436	1.37	5.01	9.42	610
Daouda Coulibaly	413	1.21	13.26	30.66	2596	394	0.5	13.50	32.22	1780	390	32.32	52.70	41.77	946
Souleymane Cissé	587	0.34	2.91	30.00	1466	615	0.16	5.94	22.00	1366	496	1.20	12.25	32.00	1183
Ferme Sougoula	513	0	3.77	nd	1766	366	0	3.65	nd	1483	202	0	15.47	nd	733
Seydou Ballo	796	0	1.48	21.00	733	786	0.12	4.12	10.00	946	625	0	1.83	9.00	680
Hamady Boly	937	0	10.83	6.48	1500	1037	0	2.00	4.58	1100	1027	0	2.35	17.77	900
Mambé Diarra	863	0	0.42	13.00	nd	865	0.11	0.18	18.00	nd	833	0	0.89	22.00	nd
Batougouné Traoré	538	0	0.27	nd	2920	538	0	0.53	nd	2860	294	0	1.70	nd	2270
Oumar Coulibaly	556	0	0	11.16	453	640	0	0.30	1.40	769	427	0	1.70	8.25	426
Oumarou Coulibaly	420	0	3.36	10.20	813	420	0	4.90	13.80	1146	346	0	2.52	12.08	480
Bouréma Traoré	356	0	nd	nd	nd	552	1.00	nd	nd	nd	227	0	nd	nd	nd

NB: NPL = Nombre de poquets levés, Incid. = incidence, JAS = Jours après semis, charb = charbon, Rdt = Rendement, nd = non disponible.

Tableau 5 : Effet du traitement des semences sur la levée, l'incidence du mildiou et du charbon et le rendement grain, 1998.

Traitements	Poquets levés	Incidence mildiou 30 JAS (%)	Incidence mildiou 45 JAS (%)	Incidence charbon maturité (%)	Rendement grain en kg / ha
Apron Star	572,70 **A**	0,19	4,40	13,11	1429,70 **A**
Apron Plus	576,50 **A**	0,07	3,98	12,59	1349,50 **A**
Témoin	475,60 **B**	3,56	10,40	13,50	927,80 **B**
LDS **Test de F**	**63,44** **HS**	**5,35** **NS**	**7,02** **NS**	**4,49** **NS**	**274,92** **HS**

NB: JAS = Jours après semis, Lsd : Plus petite différence significative, HS: Hautement significatif, NS: Non significatif

3.4.3 **Test de stress hydrique**

3.4.3.1 **Objet** :

Vérifier l'effet du stress hydrique sur les semences traitées avec l'Apron en cas de sécheresse au stade juvénile de la plante.

3.4.3.2 **Matériels et méthodes** :

La variété de mil utilisée était le Boboni, une variété locale beaucoup utilisé dans la zone et sensible au mildiou. Les grains étaient semés dans les pots placés sur des étagères.

Les traitements étaient les suivants :

1- Témoin sans traitement

2. Traitement des semences avec Apron Plus 10 g pour 750 g de mil

3- Traitement de semences avec Apron Star 10 g pour 4 kg de mil

4-Traitement de semences avec Apron Star 10 g pour 2 kg de mil

5-Traitement de semence avec Apron Star 10 g pou 8 kg de mil.

Les plants étaient arrosés tous les jours jusqu'à 10 jours après le semis ou les plantules ont été soumises aux conditions de stress hydrique (arrêt de l'arrosage)

Observation: Elle a porté sur le nombre de pots flétris ou asséchés après rupture de l'arrosage.

3.4.3.3 **Résultats:**

Le semis a été dans des pots de litres remplis au 3/4 avec un mélange de sol et de fumier de parc. Le semis a été effectué le 22 Décembre 1998 et la levé eu lieu le 26 Décembre 1998. Le retard dans la levée était du au froid. L'arrêt de l'arrosage eu lieu le 01- 01- 99. Tous les plants ont résisté au stress hydrique jusqu'au cinquième après arrêt de l'arrosage. Les premiers signes de flétrissement ont été notées sur le témoin, 8 jours après arrêt de l'arrosage.

Les traitements ayant résisté le plus au flétrissement sont les traitements à l'Apron plus à la dose de 10 g de produit commercial pour 750 grammes de mil et le traitement à l'Apron Star à la dose de 10 g de produit commercial pour 4 kg de semence. Les résultats obtenus sur les pots ont montré que le traitement des semences avec les deux produits aux doses recommandées ne favorisait pas le stress hydrique et que les plantules provenant des semences traitées avec Apron Star résistaient beaucoup plus à la sécheresse que le témoin et les autres doses. Ces résultats pourront être reconfirmés par d"autres tests durant les périodes de forte chaleur (Avril-Mai).

4. **Conclusion générale** :

Les résultats obtenus au cours de cette campagne agricole 1998-1999 ont permis de tirer un certain nombre d'information sur l'effet du nouveau produit sur les nuisibles du mil.

Au semis, une bonne levée des parcelles traitées avec l'Apron Star et l'Apron Plus a été notée grâce à une bonne protection contre les oiseaux, les insectes terricoles et les champignons du sol. Ce ci est important pour les paysans zones sahéliennes car le resemis est un véritable problème pour les paysans vu l'irrégularité et la faiblesse des pluies. Ainsi, le nombre de poquets manquants a été considérablement réduit assurant un bon établissement de la culture.

En station, l'Apron Star comme l'Apron Plus a permis une bonne protection du mil par une réduction de l'incidence du mildiou aux 15 ème, 30 ème et 45 ème jours après le semis. En milieu paysan, la protection du mil contre mildiou n'a pas été bien marquée par les traitements avec Apron Plus et Apron Star. Ce ci s'explique par la faiblesse de l'incidence de la maladie chez un grand nombre de paysans.

La protection du mil contre les autres maladies (charbon, ergot) n'a pas été perçue de façon significative au cours de cette campagne.

L'effet de l'Apron Star et de l'Apron plus a été significatif sur le rendement du mil en milieu paysan. Ces deux produits ont permis une augmentation du rendement de l'ordre de 54 % avec l'Apron Star et 45 % avec Apron Plus par rapport au témoin non traité.

Les résultats obtenus au cours de cette campagne en station et en milieu paysan attestent une bonne efficacité du nouveau produit dans la protection des semis, la lutte contre le mildiou et l'amélioration de la production grainière du mil. L'Apron Star s'est montré autant performant que l'Apron Plus dans la protection du mil au semis, la lutte contre les maladies et la production de grain. Aucun cas de phytotoxicité n'a été révélé au champ et les tests en pots ont démontré que le stress hydrique n'affectait les plantules provenant des semences traitées avec Apron Star après une sécheresse dépassant dix jours. Au cours de la campagne à venir, différentes doses du nouveau produit seront utilisées pour les comparer à celle préconisée.

Les tests en station et en milieu paysan seront reconduits au cours de la campagne prochaine pour confirmer les résultats obtenus au cours de la cette campagne.

4. **Malherbologie (lutte contre le Striga)** : Chercheur responsable, Mr Cheickna DIARRA

Dans l'association mil-niébé (niebé, variété Sangaraka résistante au *Striga gesnerioides),* le niébé en poquet alterné ou ligne alternée avec le mil supprimait l'émergence et la croissance du *Strigra hermonthica* tout en augmentant le rendement grains du mil et de plus de 90 % comparé au témoin monoculture Mil.

La rotation des faux hôtes (arachide, niébé, coton etc.) avec le mil est une technique de lutte prometteuse contre le *Striga hermonthica.*

La combinaison de l'inoculation de l'isolat M12-4A de *Fusarium oxysporum* natif du Mali avec les deux modes d'association a permis une augmentation du rendement grain du mil de plus de 80 % avec une suppression nette de la croissance du *Striga hermonthica* comparé au témoin.

Le criblage variétal de mil de la série CMDT a permis d'identifier des variétés très tolérantes au striga hermonthica comme CMDT 32 comparé au Toroniu C1.

5. **Projets de recherche retenus pour le mil Campagne 1999-2000**

Tableau 1 : Projets consolidés de recherche retenus pour le mil Campagne 1999-2000

Contraintes de développement	Titre du projet		Type de projet	CRRA Leader	Autres CRRA concernés
	Codes	Intitulés			
Baisse des rendements, baisse de la fertilité des sols et insuffisance des terres agricoles	**Mil 1**	Mise au point de techniques de restauration et d'amélioration de la fertilité des sols dans les systèmes de culture à base de mil en zone sahélienne et soudanienne	**Inter-régional**	**Niono**	Sotuba, Mopti Kayes
Faibles adaptabilité et productivité des variétés	**Mil 2**	Mise au point de variétés adaptées et à haut rendement pour les zones sahélienne, soudanienne et guinéenne	**Inter-régional**	**Niono**	Sotuba, Kayes Sikasso, Mopti
Baisse des rendements par les ravageurs et coût élevé des traitements insecticides	**Mil 3**	Mise au point de techniques de lutte intégrée contre les insectes ravageurs du mil	**Inter-régional**	**Niono**	Sotuba, Sikasso Kayes, Mopti
Baisse des rendements par les maladies et coût élevé des traitements fongicides	**Mil 4**	Mise au point de techniques de lutte intégrée contre les maladies du mil	**Inter-régional**	**Niono**	Sotuba, Sikasso Kayes, Mopti
Baisse des rendements sensibilité des variétés au striga, coût élevé des traitements chimiques contre le striga et les adventices	**STR 1**	Mise au point de techniques de lutte intégrée contre le striga et les autres adventices	**Inter-régional**	**Niono**	Sotuba, Sikasso Kayes, Mopti

PROGRAMME NIÉBÉ

Chef de programme : Zoumana Kouyaté

1 **Sélection**

2 **Entomologie**

3 **Phytopathologie**

4 **Techniques culturales**

5 **Projet d'activités : 1999/2000**

Introduction

Le programme niébé est l'un des 14 programmes "produits de l'Institut d'Economie Rurale". Ses objectifs sont l'amélioration et la sécurisation de la production du niébé par la mise au point de paquets techniques performants et peu onéreux.

Bien qu'il soit considéré comme une culture secondaire dans les systèmes de production des zones soudano-sahéliennes, le niébé (Vigna unguiculata L Walp) est une composante intégrale des systèmes de culture à base de céréale. Il joue un rôle important dans la stratégie de la sécurité alimentaire des populations rurales et représente une source de protéines (21 à 23 % contre 8 et 10 % pour les mil, sorgho).

Les principales contraintes qui limitent la productivité et le rendement du niébé sont: la sensibilité des variétés de niébé aux insectes, au striga, aux maladies virales, aux aléas climatiques (sécheresse), la faible fertilité des sols, l'insuffisance de techniques culturales appropriées.

Les moyens pour atteindre les objectifs du programme niébé passent non seulement par une approche pluridisciplinaire entre les différents volets de recherche mais par la collaboration effective avec les services de vulgarisation agricole, la commission régionale des utilisateurs des résultats de la recherche, les ONGs et les paysans.

Le projet PEDUNE/Mali qui a démarré en 1997 a pour objectif de recenser les acquis en matière de recherche sur le niébé, de les affiner et de les transférer en milieu réel. Il vise à augmenter la production du niébé avec un minimum de perturbation de l'environnement due aux apports d'intrants. Les activités de PEDUNE/Mali viennent en complément des projets existants et sont une suite logique du processus de recherche sur le niébé. Les principales activités portent sur la dissémination des technologies éprouvées, la formation des chercheurs, des agents de vulgarisation et les producteurs.

Conditions pluviométriques de réalisation des activités de la campagne 1998/1999

La campagne 1998/1999 a été caractérisée dans certains sites d'expérimentation par une pluviométrie excédentaire mal répartie. Cette mauvaise répartition de la pluviométrie n'a pas toujours permis aux cultures d'exprimer toute leur potentialité. L'insuffisance des pluies pendant la troisième décade de Juin et les deux premières décades de Juillet à Cinzana a affecté les semis. Le déficit hydrique à la fin de la saison a aussi affecté le rendement des cultures suivant la nature des sols.

Point d'exécution technique

Les travaux de recherche au titre de la campagne 1998/1999 ont porté sur la poursuite en station et/ou en milieu réel des thèmes ''projets'' retenus par la commission scientifique du comité national de la recherche agronomique:

*** Sélection**

- Développement de variétés de niébé mixtes et performantes pour les zones soudanienne et sahélienne
- Mise au point de variétés de niébé résistantes au *Striga gesnerioides* pour les zones de 400 à 800 mm de pluie

*** Entomologie**

- Mise au point de méthodes de lutte intégrée contre les insectes ravageurs du niébé

*** Phytopathologie**

- Criblage de variétés de niébé résistantes aux maladies virales en zone sud

En techniques culturales (Agronomie), des recherches en matière de dates et densités de semis ont été effectuées dans le cadre des rotations légumineuses - sorgho.

En matière de formation, des modules sur les techniques de conservation et de stockage du niébé, la reconnaissance des insectes ravageurs et maladies du niébé ont été dispensés à des paysans et à des agents d'encadrement de base des régions de Mopti et de Ségou.

1. SÉLECTION : Dr Mamadou Touré

Objectifs:

Augmenter la productivité et la production du niébé dans les zones soudanienne et sahélienne.

1.1 Test en milieu paysan des variétés de niébé résistantes au *Striga gesnerioides*

Objectif

Evaluer en milieu paysan la performance grainière et la résistance au **Striga** des variétés de niébé qui se sont montrées performantes lors des différentes phases d'évaluation et de sélection dans les différentes stations de recherche au cours des années antérieures afin de faciliter leur diffusion.

Matériel

Le matériel est composé de trois variétés améliorées introduites de l'IITA comparées aux témoins locaux des paysans. Il s'agit de IT89KD-374 (Korobalen), IT89KD-245 (Sangaraka) et de Suvita 2 (Gorom-Gorom).

Les tests ont été implantés chez quatorze paysans dans les cercles de Bankass et de Koro dans la région de Mopti et trois dans le cercle de Ségou autour de la Station de Cinzana. Le choix des paysans s'est fait sur une base de volontariat.

Résultats

A Mopti (tableau 1), les résultats des rendements graines ont montré que toutes les variétés améliorées sont supérieures au témoin local Kougnékoun du point de vue résistance au **Striga.** Il existe une différence significative entre les variétés pour le rendement. La variété Korobalen a été la meilleure avec 690 kg/ha. Elle est suivie du témoin de productivité de la zone Suvita 2 (485 kg/ha). Il n'existe pas de différence entre le témoin local Kougnékoun (210 kg/ha) et la variété Sangaraka (335 kg/ha). Les enquêtes menées auprès des paysans ont montré leur préférence pour le Korobalen suivie du Sangaraka pour leur résistance au **Striga** et la qualité de grain (grosses et blanches).

A Ségou (tableau 1), les rendements ne montrent pas de différence significative entre les variétés améliorées pour le rendement. L'installation tardive des pluies dans la région de Ségou cette année contrairement à la campagne précédente a affecté les rendements graines. Toutes les variétés améliorées se sont montrées supérieures au témoin Amary Sho. La variété Korobalen a été la meilleure avec 545 kg/ha suivie de Suvita 2 (375 kg/ha) et de Sangaraka (295 kg/ha). Le rendement moyen du témoin est de 250 kg/ha. D'une manière générale les rendements ont été inférieurs à ceux de la campagne 1997/1998 à cause de la mauvaise répartition des pluies. Les enquêtes menées auprès des paysans ont montré leur préférence pour le Sangaraka suivie de Korobalen pour leur résistance au **Striga** et la qualité des graines (grosses et blanches).

Tableau 1: Rendements graines (kg/ha) des tests variétaux de niébé introduits résistants au striga gesnerioïdes, Ségou , Mopti, 1998.

Variétés	Rendements grains (kg/ha)	
	Mopti	Ségou
Korobalen	690 a	545
Gorom-Gorom	485 b	375
Sangaraka	335 c	295
Témoin	210 c	250

1.2 Essais en milieu paysan de nouvelles lignées de niébé résistantes au *Striga gesnerioides*

Objectif :

Evaluer dans différentes zones la performance de nouvelles lignées résistantes au *Striga gesnerioides* développées par le programme national de sélection.

Matériel

Il est composé des meilleures lignées retenues lors des évaluations des campagnes 1995, et 1996. Le matériel est constitué de deux séries de lignées:

- La première est composée de lignées issues de croisements effectués à la Station de Cinzana et qui ont été sélectionnées pour leur résistance au biotype de **Striga** de Cinzana (CZ);

- La seconde série est quant à elle composée de lignées issues de croisements effectués a la Sous Station de Koporo et qui ont été sélectionnées pour leur résistance au biotype de **Striga** de Koporo (KPR).

Elles sont comparées au témoin de productivité IT89KD-374 et au témoin local Amary Sho.

Résultats

A Mopti (tableau 2), quatre variétés dont deux sélectionnées à Cinzana (CZ 11-94-32 et CZ 11-94-21) et deux à Koporo (KPR 16-94-12 et KPR 5-94-7) ont respectivement donné en milieu paysan plus de 800 kg/ha contre 560 kg/ha pour le témoin. Elles ne sont pas supérieures au témoin de productivité de la zone (IT89KD-374)

A Ségou (tableau 3), en milieu paysan, deux variétés (CZ 11-94-5C et CZ 11-94-27) ont donné plus de 700 kg/ha contre 125 kg/ha pour le témoin. Elles ne sont pas significativement différentes du témoin de productivité (IT89KD-374).

Tableau 2 : Rendements graines (kg/ha) des essais variétaux de niébé du programme national résistants au striga gesnerioïdes en milieu paysan, Mopti, 1998

Variétés	Rendements grains (kg/ha)
IT89KD-374	875 a
CZ11-94-32	875 a
CZ11-94-21	855 a
KPR16-94-12	835 ab
KPR5-94-7	835 ab
CZ11-94-5C	810 abc
CZ11-94-27	770 abc
Amary sho	560 c

Tableau 3 : Rendements graines (kg/ha) des essais variétaux de niébé du programme national résistants au striga gesnerioïdes en milieu paysan, Ségou, 1998

Variétés	Rendements grains (kg/ha)
IT89KD-374	740 ab
CZ11-94-5C	770 a
CZ11-94-27	750 ab
CZ11-94-21	550 abc
CZ11-94-32	525 abc
CZ11-94-23	500 abc
Amary sho	125 c

1.3. Test en milieu paysan des variétés de niébé tolérantes à la sécheresse

Objectif

L'objectif spécifique est de tester en milieu paysan les matériels améliorés afin de faciliter leur diffusion par les services d'encadrement.

Trois variétés améliorées (KVX 30-309-6G, KVX 30-470-3G) plus les témoins locaux des paysans.

Le test a été conduit avec six (6) paysans à Mopti dans les cercles de Koro et de Bankass . Le choix des paysans a été fait sur la base de volontariat.

Résultats

Les rendements graines montrent que toutes les variétés améliorées sont supérieures au témoin local Niban (tableau 4). Il n'y a pas de différence significative entre les variétés améliorées pour les rendements graine qui varient de 500 à 610 kg/ha contre 40 kg/ha pour le témoin local.

Tableau 4 : Rendement grains (kg/ha) des tests variétaux de niébé résistants à la sécheresse à Mopti, 1998

Variétés	Rendements grains (kg/ha)
KV x 30-470-3G	610 a
KV x 30-309-6G	605 a
Gorom-Gorom	500 a
Niban (Témoin)	40 b

2. ENTOMOLOGIE : Dr Gamby Kadiatou Touré

Objectif:

Développer une stratégie de lutte contre les ravageurs du niébé au champ et au stockage, peu onéreuse pour améliorer et préserver la production du niébé.

2. 1 Evaluation de l'efficacité des différentes méthodes de lutte contre les insectes ravageurs du niébé dans la perspective d'une intégration.

Objectif

Déterminer l'efficacité et envisager l' intégration de différentes méthodes de lutte contre les insectes ravageurs du niébé.

Des traitements avec pièges de couleur jaune sont comparés avec ceux de la farine de grains de neem et le Decis. Les variétés utilisées sont Korobalen à Mopti et Suvita 2 à Ségou.

Résultats

A Ségou, les rendements grains moyens obtenus dans les deux villages (Kondogola et Ouendia) sont résumés au tableau 5. Malgré les faibles rendements observés, les traitements avec le Décis, suivis de celui de l'extrait de neem et des pièges jaunes à vaseline sont significativement supérieurs au témoin.

A Mopti (tableau 6), les rendements graines les plus élevés sont obtenus dans les parcelles traitées avec le Décis. (760 kg / ha à Oro et 410 kg/ha à Goumou). Dans ces villages, comme à Ségou, l'extrait de la farine de graines de neem et les pièges jaunes ont permis d'obtenir plus de 50 % du rendement du traitement au Decis et au moins 170 % du rendement du témoin.

Les résultats obtenus avec les différentes composantes de luttes (pièges jaunes, extrait de graines de neem) s'ils se confirment pourront être intégrés dans la gestion intégrée des insectes ravageurs du niébé. Ceci contribuera à réduire l'utilisation des pesticides sur le niébé.

Tableau 5: Effets sur le rendement graines (kg/ha) des méthodes de lutte contre les insectes ravageurs du niébé, Ségou, 1998

Traitements	Kondogola	Ouendia	Moyenne
Témoin	110	200	155
Piège jaune à Vaseline	235	355	295
Neem	215	465	340
Decis	370	575	475

Tableau 6 : Effet sur le rendement graine de niébé (kg/ha) des méthodes de lutte contre les insectes ravageurs, Mopti (Oro, Goumou), 1998

Traitements	Rendements graines (kg/ha)	
	Oro	Goumou
Témoin	250	100
Piège jaune à vaseline	435	235
Neem	425	315
Decis	760	410

2.2 Réduction du nombre de traitement chimique sur la culture du niébé

Objectif

Réduire l'utilisation et le nombre de traitements chimiques sur la culture de niébé.

Dans le souci de réduire l'utilisation des pesticides des essais ont été menés pour comparés l'application unique, deux, trois et quatre applications de Décis sur l'infestation et les rendements du niébé.

Résultats

Il ressort des recherches que deux traitements appliqués aux stades floraison et formation de gousses suffisent à protéger le niébé et à obtenir de bons rendements .

Le nombre d'applications chimiques a une incidence notable sur le nombre total de gousses saines

A la station de Cinzana, les rendements grains sont de l'ordre de 320 et 660 kg / ha pour une et deux applications, 900 et 960 kg/ ha pour trois et quatre applications. Dans la parcelle témoin le rendement est de l'ordre de 220 kg / ha.

En milieu paysan, à Ouendia (tableau 7), les rendements grains sont de l'ordre de 240 et 510 kg / ha pour le témoin et une application et varient de 900 à 1105 kg./ ha (pour deux, trois et quatre applications de Decis.

A Kondogola, les rendements grains enregistrées sont meilleurs dans les parcelles avec 3 et 4 applications de Decis (655 et 815kg / ha)

A la sous station de Koporo, les meilleurs rendements grains sont obtenus dans les parcelles traitées trois et quatre fois (600 et 675 kg / ha). Avec 2 applications le rendement moyen est de l'ordre de 450kg/ha.

Les résultats obtenus permettant de réduire le nombre de traitements chimiques sur le niébé de quatre à deux ou trois est un gain d'économie pour le paysan une bonne préservation de l'écosystème.

Tableau 7 : Effets de la réduction du nombre de traitements chimiques sur le rendement graines (kg/ha) de niébé en milieu paysan, Ségou, 1998

Variétés	Kondogola	Ouendia	Moyenne
Témoin	90	240	165
1 application	220	510	365
2 applications	395	900	648
3 applications	655	1070	863
4 applications	815	1105	960

2.3 Evaluation des méthodes de stockage du niébé

Objectif

Tester en milieu paysan des techniques de conservation et de stockage du niébé

Les techniques mises en comparaison sont : le four solaire, le séchage solaire, le traitement chimique (phosphoxin à la dose de 1 comprimé / 100kg de niébé, le tourteau de neem (dose de 0,75g / kg de niébé) et le témoin sans traitement

Les essais sont installés dans deux villages: Kondja et Kondogola à raison de trois paysans par village.

Résultats

Les dégâts initiaux moyens évalués avant traitement étaient de l'ordre de 5,6 % à Kondogola et 4,5% à Kondia. Six mois après stockage, l'évaluation des dégâts ne montre pas de différence significative entre les techniques améliorées. A Kondogola (tableau 8), les taux moyens d'infestation variaient entre 4 et 8,8 % pour les techniques améliorées contre 25,4% pour le témoin. A Kondia (tableau 9), ils variaient entre 4,4 et 11,0 % pour les techniques améliorées contre 38,6% pour le témoin.

Dix mois après la mise en place des tests, les traitements à l'extrait de neem et au phostoxin ont été les mieux protégés contre les attaques des bruches. Les pourcentages d'attaques sont de 11% tandis que les traitements solaires enregistrent des taux d'attaque de l'ordre de 30% et le témoin de 100%.

Tableau 8: Evaluation des méthodes de conservation du niébé en milieu paysan, Ségou, Kondogola, 1998

Traitements	% grains trouvés infestation initiale	% grains trouvés 6 mois après installation
Témoins	6,82	25,38 a
Phostoxin	7,40	8,84 b
Tourteau de neem	4,93	8,65 b
Séchage solaire	3,14	4,06 b
Four solaire	5,82	8,18 b

Tableau 9: Evaluation des méthodes de conservation du niébé en milieu paysan, Ségou, Kondia, 1998

Traitements	% grains trouvés infestation initiale	% grains trouvés 6 mois après installation
Témoins	5,57	38,62 a
Phostoxin	3,62	5,66 b
Tourteau de neem	5,00	9,34 b
Séchage solaire	4,35	11,02 b
Four solaire	3,96	4,47 b

3. **PHYTOPATHOLOGIE** : Mr Sériba O. Katilé

Criblage de variétés de niébé pour la résistance aux maladies virales

Objectif

-Identifier en zone Sud des variétés de niébé mixtes résistantes aux maladies virales et ayant des caractéristiques agronomiques satisfaisantes

-Améliorer la productivité du niébé avec réduction des pertes de rendement d'environ 20%.

Matériel:

Le matériel était composé des introductions, des écotypes locaux et des lignées de la collection malienne de niébé. L'essai était implanté à N'Tarla et à Longorola dans la région de Sikasso. Les sont au nombre de 17 dont le témoin local.

Résultats

Le développement des maladies virales était plus importantes à N'Tarla qu'à Longorola au cours de cette campagne.

Les résultats obtenus à N'Tarla (tableau 10) ont montré les mêmes tendances que les années précédentes et confirment les résultats des campagnes passées. Les numéros PBL 22 (Djèmani), PRL 73 et IAR 1696 ont montré leur performance face aux maladies virales avec des incidences comprises entre 1,95 et 11.38 % et des sévérité de 1. Ils ont donné les meilleurs rendements en fanes entre 3,900 Tonnes et 4,300 tonnes. Les numéros comme Niban, Suvita 2 et TN 88-63 se sont montrés les plus sensibles aux maladies virales tandis que les autres avaient des comportements intermédiaires. Leurs rendements fanes étaient assez faibles (Tableau 10)

A Longorola (tableau 11), il n'a pas été noté de différence significative entre les variétés du point de vue incidence et sévérité de la maladie (Tableau 11)

Tableau 10: Evaluation de la virose sur les variétés mixtes à N'Tarla , 1998.

Entrées	Poquets levés	Incidence virose %	Sévérité	Poids fanes en kg/ha
1. IT81 D-994	25 A	62.14 AB	3.0 ABC	1800 BCDE
2. NIBAN	25 A	83.57A	4.0* A	2200 BCD
3. WOANGO 1	25.5 A	39.38 AB	2.5 ABCD	1950 BCD
4. SUVITA 2	26 A	98.0* A	4.0* A	0.550* F
5. TVU 90056	26 A	20.96 BC	1.5 CD	1.550 BCDE
6. KVX 426-4	25 A	63.85 AB	3.5 AB	1.350 BCDE
7. PBL22	27 A	**9.25** DE	**1.0 D**	**4.300 A**
8. IT 89KD-245	25.5 A	69.07 A	3.5 AB	1.250 DEF
9. IAR 1696	26.5 A	**11.38** DE	**1.0 D**	**3.900 A**
10. TN 88-63	26.5 A	70.00AB	4.0 A	1.300 DEF
11. PRL 149	3 B	50.00 ABC	2.5. ABCD	0.850 EF
12. PRL 73	27 A	**1.85** E	**1.0 D**	**4.300 A**
13. PBL 112	27 A	35.18 AB C	2.0 BCD	2.200 BCD
14. DCL 277	27 A	53.70A B	4.0 A	2.400 B
15. TEMOIN LOCAL (EVP)	26.5 A	51.20 AB	3.0 ABC	2.150 BCD
16. TN 5-78	27 A	59.25A	4.0 A	0.950 EF
17. KVX 295-2-124-99	27 A	44.44 ABC	3.0 ABC	2.300 BC
LSD	**2.71**	**53.20**	**1.66**	**0.990**
Test de F	**HS**	**S**	**HS**	**HS**

NB. L'incidence et la sévérité notées à N'Tarla ont été effectuées après la floraisons

LSD = PPDS: Plus petite différence significative

HS = hautement significatif (à 0.01)

S = Significatif (à 0.05)

Tableau 11: Evaluation de la virose sur les variétés mixtes, Longorola 1998.

Entrées	Poquets levés	Incidence de la virose en %	Sévérité
1. IT81 D-994	15.5	25	2.0
2. NIBAN	16.5	26.85	2.0
3. WOANGO 1	24	6.34	10
4. SUVITA 2	20	12.5	1.5
5. TVU 90056	24	8.33	1.0
6. KVX 426-4	24.5	4.16	1.0
7. PBL22	25	1.85	1.0
8. IT 89KD-245	25.5	3.93	1.0
9. IAR 1696	24.5	18.08	1.5
10. TN 88-63	24	39.67	2.5
11. PRL 149	25.5	15.04	1.5
12. PRL 73	24.5	18.18	1.5
13. PBL 112	11	6.81	1.0
14. DCL 277	23	17.23	1.5
15. TEMOIN LOCAL (EVP)	23	25.37	2.0
16. TN 5-78	16.5	13.88	1.5
17. KVX 295-2-124-99	13	11.53	1.5
LSD	**14.64**	**38.09**	**1.68**
Test de F	**NS**	**NS**	**NS**

NB: Les observations ont été effectuées avant floraison à Longorola. Les données après floraison et les poids fanes ne sont pas disponibles.

NS= Non significatif (à 0.05)

4. TECHNIQUES CULTURALES : Mr Zoumana Kouyaté

Objectifs

-Evaluer les effets des dates et densités de semis du niébé sur le rendement graines de niébé;

- Quantifier la contribution de leurs arrières effets à l'amélioration du rendement grains du sorgho dans la rotation niébé-sorgho.

Résultats

Les résultats obtenus de 1995 à 1998 sont résumés au tableau 12. Le semis du niébé entre les 25 et 30 Juin permet d'obtenir une augmentation de 40 % de rendement graine par rapport à un semis du 25 au 30 Juillet couramment pratiqué et seulement 10 % par rapport à un semis du 10 au 15 Juillet. Le semis du niébé entre le 25 et 30 Juin suivi de celui du 10 au 15 Juillet permettent d'améliorer le rendement grain du sorgho suivant dans la rotation par rapport à au semis du niébé entre les 25 et 30 Juillet (tableau 13). L'effet de la densité de semis sur le rendement graine du niébé n'est pas consistant (tableau 12). Cependant, la forte densité (0,75m x 0,25m) a tendance à donner plus de rendement graine de niébé que les faibles densités (0,75m x 0,75m et 0,75m x 0,50m). Il en est de même pour ses arrières sur l'amélioration du rendement grain sorgho.

Tableau 12: Effets de la date et de la densité de semis sur le rendement graine de niébé (kg/ha; Cinzana 1995 - 1998

Traitements	Rendement graines (kg/ha)				
	1995	1996	1997	1998	Moyenne
Date de semis					
25 - 30 Juin	530	840	810	1185	840
10 - 15 Juillet	465	750	685	1120	755
25 - 30 Juillet	260	750	520	880	603
Densité de semis					
0,75 x 0,75 m	405	685	670	975	684
0,75 x 0,50 m	445	775	630	1055	726
0,75 x 0,25 m	405	885	720	1160	793

Tableau 13 : Effets de la date et de la densité de semis du niébé sur le rendement grains du sorgho, Cinzana 1995 - 1998

	Rendement grains (kg/ha)	
	Niébé	Sorgho
Date de semis		
25 - 30 Juin	840	1765
10 - 15 Juillet	755	1685
25 - 30 Juillet	603	1585
Densité de semis		
0,75 x 0,75 m	684	1648
0,75 x 0,50 m	726	1643
0,75 x 0,25 m	793	1734

Projet d'activités : 1999/2000

- Poursuivre les activités en cours conformément au nouveau Plan stratégique
- Augmenter le nombre de tests en milieu paysan dans les différentes zones agro-écologiques
- Implanter des parcelles de multiplication de semences des meilleures variétés en vue d'une large diffusion auprès des utilisateurs des résultats de la recherche
- Évaluer l'impact socio-économique des technologies
- Analyser la filière niébé
- Former des techniciens et producteurs sur:
  + l'identification des insectes ravageurs, maladies et plantes parasites du niébé
  + les méthodes de stockage du niébé
  + les techniques de production et de conservation des semences
  + la préparation et l'utilisation des extraits végétaux contre les ravageurs du niébé
  + la conduite des tests en milieu paysan.

PROGRAMME SORGHO

Délégué de programme : Cheickna Diarra

La variété 1030 qui s'adapte mieux à cette région pour son potentiel de productivité qui est d'ailleurs la nouvelles version de N'Tenimisa sera en test en milieu paysan. La variété CSM 63-E esst très appréciée pour sa précocité et son ptentiel productif. Elle s'adapte à toute la région. Elle est suivie de CSM 219-E aui s'adapte mieux dans les zones centre et sud où les pluviométries sont plus abondantes.

Striga/Agronomie :

L'association sorgho/niébé (variété sangaraka, résistante au *Striga gesnerioides* rampante, et à production à la fois grainière et fourragère). Le niébé en poquets alternés ou lignes alternées suprimait l'émergeance et la croissance du *Striga hermonthica* tout en augmentant le rendement grains du sorgho de plus de 90 % comparé au témoin monoculture sorgho.

La rotation de faux hôtes (arachide, niébé, coton etc...) avec le sorgho est une technique de lutte promotteuse contre le *Striga hermonthica.*

La rotation niébé/sorgho permet d'obtenir une augmentation du rendement grains du sorgho de 40 %.

L'utilisation du sesbania et du dolic en engrais vert permet respectivement une augmentation du rendement grains sorgho de 72 % et 53 % par rapport au témoin monoculture sorgho. Dans les rotations légumineuses/sorgho, le semis des légumineuses entre les 25-30 Juin améliore significativement le rendement du sorgho par rapport au semis du 10-15 Juillet et du 25-30 Juillet.

La forte densité de semis des légumineuses (0,75 x 0,25 m) augmente fortement le rendement du sorgho que la faible densité (0,75 x 0,75 m et 0,75 x 0,50 m).