

1985 (58)

SR/Doc

CN0101111

H220

ILBA

PV. 850018

SYNTHESE DES ACTIVITES DU SERVICE

PATHO-MIL EN 1984

PAR DEMBA F. MBAYE

PHYTOPATHOLOGISTE ISRA-CNRA DE BAMBEY

I - INTRODUCTION :

Compte tenu des moyens très limités mis à notre disposition pendant la campagne 1984, les activités du Service Pathologie du mil ont tourné autour des principaux axes suivants :

- 1°) Criblage des variétés du mil vis-à-vis du mildiou et du charbon.
- 2°) contrôle du mildiou par certains fongicides.
- 3°) Etude de la biologie de S. graminicola, de T. penicillariae et de Claviceps fusiformis.
- 4°) Prospections phytopathologiques dans les essais des chercheurs.

II - OBJECTIFS :

- 1°) Evaluer le niveau de résistance de différents matériels engagés dans le cycle de sélection par rapport aux maladies du mil.
- 2°) Evaluer l'aptitude de certains fongicides utilisés comme traitement de semence à contrôler les maladies du mil.
- 3°) Connaître la biologie des pathogènes des principales maladies du mil.
- 4°) Circonscrire le niveau d'infestation des champs de mil des chercheurs par les principales maladies.
- 5°) Tester du matériel venant d'autres pays dans nos conditions pour en révéler le plus adapté pour leur utilisation éventuelle dans le programme national.

III - CRIBLAGE DES VARIETES DU MIL VIS-A-VIS DU MILDIOU ET DU CHARBON :

III.1 - Matériel et méthodes :

Le matériel testé est constitué de plusieurs types d'essais de sélectionneurs du mil au Sénégal et des essais de la Coopération Internationale fournis par l'ICRISAT. Ces essais sont les suivants :

- Test initial des P4, P5 et P6 : il comprend 32 entrées.
- Test avancé : comprend 6 entrées, produits de différentes multiplications de H₇-66 et des lignées P4 et P5 (20 entrées).
- Evaluation d'hybrides issus de croisements polycross : 122 entrées.

- Test de S1 sur H₇-66 : 500 entrées pour l'amélioration de cette variété pour sélection recurrente.
- Test de S1 sur **90**₂ : 432 entrées pour l'amélioration de ce composite par sélection recurrente.
- Essai conjoint ISRA-ICRISAT 12 entrées.
- Amélioration des synthétiques = Souna 3 : 432
IBV8004 : 432
- Essais rendement (ICRISAT) : - PYT : 10 entrées
- Diversification de la base génétique : - ICMI-1 : 49 entrées.
- ICMI-4 : 100 entrées.
- Essais internationaux : - PMDMN : 47 entrées.
- TPMSN : 32 entrées.

Les techniques culturales, les méthodes et les principes d'expérimentation sont les mêmes que ceux déjà utilisés dans nos travaux de criblage de 1982 et 1983.

III .2 - Résultats :

Nous avons classé le matériel en six classes :

- Classe I : matériel ne présentant pas de symptômes.
- Classe II : matériel ayant un indice de sévérité inférieur ou égal à 5%.
- Classe III : matériel ayant un indice de sévérité compris entre 5,5% et 10%.
- Classe IV : matériel ayant un indice de sévérité compris entre 10,5% et 25%.
- Classe V : matériel ayant un indice de sévérité compris entre 25,5% et 50%.
- Classe VI : matériel ayant un indice de sévérité supérieur à 50%.

Le matériel appartenant aux classes I, II et III (voir tableau 1 et 2) est intéressant parcequ'il manifeste une résistance aux maladies considérées. Cependant, l'utilisation du matériel de la classe I présente un certain risque, car l'absence de symptômes peut être la manifestation soit, d'une résistance verticale (en général, très instable), soit d'une "échappée" de la variété du fait de manque de conditions épidémiologiques adéquates.

Tableau 1 : Classification du matériel testé en 1984 par rapport au mi.diou.

Type du matériel	CLASSES											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
* Test initial F4, F5 et F6	8	25	11	34	7	22	4	13	2	6		
* Test avancé :												
- H7-66												
- Lignées F4 et F5	5	25	11	55	1	5	3	15	-	-		
* Essais hybrides												
Polycross avec H24-38	13	48	11	41			3	11	-	-		
" " H9-127	24	62	12	31	2	5	1	3	-	-		
" " H7-66	17	30	31	55	7	13	1	2	-	-		
* Test de S1 sur H7-66	429	86	14	3	38	8	14	3	5	1	-	-
* Test de S1 sur PS 90 ₂	356	82	13	3	27	6	22	5	9	2	5	1
* Amélioration des synthétiques												
- Souna III	185	43	28	6	77	18	10	25	32	7		-
- IHV 8004	379	88			30	7	23	5				
* Essais rendement												
- ECON			9	75	1	8	1	8	1	8		-
- PYT	4	40	5	50	1	10						
* Diversification de la base génétique												
- ICMI-1	42	86	3	7	4	7					-	
- ICMI-4	91	91	3	3	6	6					-	
* Essais internationaux												
- IPMDMN	35	75	6	13	3	6	2	4	1	2		
- IPMSN	27	85	3	0	2	6						

Tableau 2 : Classification du matériel par rapport au charbon.

Type du matériel	CLASSES											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
* Test initial F4, F5 et F6			1	3	17	53	14	44				-
* Test avancé												
- H7-66	3	50	2	33	1	17	-					-
- lignées F4 et F5			3	15	14	70	3	15				
* Essais hybrides												
Polycross avec H24-38					16	67	8	33				
" " H9-127			1	3	22	56	16	41				
" " H7-66			1	2	42	74	14	24				
* Test de S1 sur H7-66	-		369	74	36	7	50	10	40	2	5	1
* Test de S1 sur PS 90 ₂	-		33	8	67	16	259	60	70	16	3	1
* Amélioration des synthétiques												
- Souma III	-		256	59	92	21	75	17	9	2		
- IBV 8004	-		199	46	75	17	109	25	49	11		
* Essai rendement												
- ECON	-		6	67	2	22	1	11	-	-		
- PYT	-		4	40	1	10	2	20	3	30		
* Diversification de la base génétique												
- ICMI-1			24	51	7	15	11	23	5	11		
- ICMI-4			31	56	9	16	9	16	5	9	1	
* Essais internationaux												
- IPMDMN	-		9	19	32	68	6	13				
- IPMSN			31	97	1	3	-					-

Le matériel appartenant à la classe IV peut être utilisé s'il présente d'autres caractères agronomiques intéressants à condition d'améliorer au préalable sa résistance aux maladies considérées.

Quant au matériel des classes V et VT, il est peu intéressant en ce sens qu'il extériorise une forte sensibilité aux maladies.

IV - CONTROLE DU MILDIOU PAR CERTAINS FONGICIDES :

Cette expérimentation rentre dans le cadre de la recherche d'autres méthodes de lutte autres que génétiques contre le mildiou et elle devrait permettre de mettre en évidence l'aptitude des fongicides considérés à contrôler le mildiou du mil et les résultats intéressants obtenus pourront être utilisables pour le monde rural.

Cette expérimentation a été menée pendant l'hivernage 1984 au CNRA de Bambey.

Le dispositif expérimental est un dispositif en blocs simples à quatre répétitions avec une randomisation complète dans lequel les parcelles élémentaires matérialisant les traitements sont composées chacune de 2 Lignes (25 plants) semées en 0,90 x 0,90 m. Chaque ligne est encadrée par deux lignes infestantes semées deux semaines auparavant. Chaque parcelle élémentaire a 21,6m de long et 2,7m de large. Les différents traitements sont les suivants :

T ₁	▪	Témoin absolu (non traité)
T ₂	▪	Poudrage à raison de 2g de thirame à 65%/kg semence.
T ₃	-	" " " 2,5g " " "
T ₄	-	" " " 3g " " "
T ₅	▪	Poudrage à raison de 2g de Bénomyl -Manèbe (10-48)/kg de semence
T ₆	-	" " " 2,5g " " " "
T ₇	-	" " " 3g " " " "

Les variétés utilisées est SOUNA }, vulgarisée au Sénégal. Les techniques culturales sont celles qui sont définies aux "Fiches techniques établies en vue de la réalisation de l'expérimentation agricole 1981".

Tableau 3 : Effet du thirame et du bénomyl-manèbe sur l'incidence et la sévérité du mildiou.

Phase phénologique			TALLAGE		MONTAISON		MATURITE	
Traitement			Incidence	Sévérité	Incidence	Sévérité	Incidence	Sévérité
I	répétitions	1	15.0	13.1	28.9	25.0	42.1	38.8
		2	4.3	1.1	15.1	12.2	35.5	27.8
		3	20.8	16.7	33.3	30.7	45.8	43.7
		4	20.40	16.8	42.8	37.7	50.0	47.4
	mo yenne	\bar{X}	15.1	11.9	30.2	26.4	43.4	39.4
II	répétitions	1	10.0	9.0	22.0	21.5	46.0	41.5
		2	6.0	2.0	23.4	14.4	38.3	23.4
		3	20.8	19.8	39.6	31.8	50.0	45.3
		4	32.6	28.1	46.9	41.8	46.9	42.8
	mo yenne	\bar{X}	17.4	14.8	33.0	27.4	45.3	38.3
III	répétitions	1	9.5	6.5	24.4	20.7	48.8	37.8
		2	16.7	16.7	33.3	28.1	39.6	30.7
		3	12.8	8.0	34.0	24.5	40.4	33.5
		4	14.0	14.0	24.5	19.9	42.8	36.2
	mo yenne	\bar{X}	13.2	11.3	29.1	23.3	42.9	34.6
IV	répétitions	1	19.5	15.8	30.4	26.6	45.6	41.3
		2	10.9	10.3	19.6	16.3	32.6	28.3
		3	21.8	19.7	46.8	39.9	42.5	38.8
		4	12.2	12.2	22.4	19.4	44.9	41.8
	mo yenne	\bar{X}	16.1	14.5	29.8	25.5	41.4	37.5
V	répétitions	1	14.9	11.7	36.2	22.9	48.9	43.1
		2	11.6	25.0	18.7	32.5	28.1	
		3	14.3	14.0	32.6	27.0	36.7	31.6
		4	21.2	19.1	36.2	24.5	44.7	41.0
	mo yenne	\bar{X}	16.5	14.1	32.5	23.3	40.7	35.9
VI	répétitions	1	2.1	1.6	19.1	11.2	25.5	23.4
		2	2.0	2.0	12.2	8.7	36.7	24.0
		3	12.5	11.4	35.4	26.6	43.7	43.7
		4	28.6	24.5	44.9	37.4	46.9	40.8
	mo yenne	\bar{X}	11.3	9.9	27.9	20.9	38.2	33.0
VII	répétitions	1	12.0	11.5	30.0	26.0	42.0	34.5
		2	6.7	4.4	23.2	15.1	32.5	25.6
		3	13.9	13.4	39.7	33.1	41.9	38.4
		4	4.8	3.0	14.6	11.6	43.9	33.5
	mo yenne	\bar{X}	9.3	8.1	27.8	21.4	40.1	33.0

Les résultats (tableau 3) montrent :

* Qu'il n'y a pas de différence significative statistiquement entre les traitements et le témoin.

- Cependant on remarque une réduction de la maladie avec l'augmentation de la dose de Bénomyl-Manèbe et ceci à toutes les phases phénologiques. Mais cette protection n'est pas suffisante car à la maturité, on remarque que la sévérité d'attaque des plantes s'élève à 33%. C'est pourquoi, il semble essentiel de tester le produit avec une gamme plus variée de doses pour mieux cerner son seuil d'efficacité.

V - ETUDE DE LA BIOLOGIE DE S. GRAMINICOLA, T. PENICILLARIAE ET DE CLAVICEPS FUSIFORMIS :

Ces études ont été effectuées au Centre de l'ICRISAT à Patancheru en Inde. Les travaux ont concerné :

1. Mildiou du mil (Sclerospora graminicola (Sacc.) SCHROET)

- * Etude de la production et la germination des sporanges.
- * Test d'infectivité des sporanges.
- * Effet de l'âge des plantules sur l'incidence du mildiou.
- * Test d'infectivité des oospores.

2. Charbon (Tolyposporium penicillariae Bref)

- * Observations microscopiques des téliospores.
- * Préparation des milieux de culture.
- * Isolement du pathogène et sa culture.
- * Observation microscopique des sporidies et leurs mensurations.

3. Ergot (Claviceps fusiformis LOV.)

- * Observations microscopiques des spores de C. fusiformis
- * Mensuration des macro et des micro-conidies.
- * Etude de la germination conidiale.
- * Etude de la germination du pollen du mil.

Les résultats suivants ont été obtenus :

* Mildiou :

* On peut, facilement produire des sporanges de S. graminicola en découpant des segments de feuilles mildioués et en les incubant dans des chambres humides pendant 6h à 20°C, dans l'obscurité.

.. Les sporanges peuvent, germer au bout d'une heure (1h) s'ils sont exposés à une température de 20°C et à une humidité saturante. Cette germination atteint son maximum au bout de trois heures puis décroît progressivement.

- Des jeunes plantules de 48h d'âge inoculées avec une suspension sporangiale ont présenté des symptômes de mildiou 3-4 jours après l'inoculation. L' incidence du mildiou est d'autant plus grande que les plantules sont plus jeunes (plantules de longueur comprise entre 0,5 et 1cm) .

* Charbon :

Les balles de spores (glomérules) sont de différentes couleurs (de noir à brun), différentes formes (de circulaire à presque polyédrique) et mesurent 58.31 - 241.57 µm x 50-125 µm (moyenne : 121 x 82 µm) .

- Les téliospores sont brunes-jaunâtres, globuleuses et mesurent 5-13 µm de diamètre. Le nombre de téliospores agrégées en balles de spores varie de 150 à 1200.

- Les sporidies sont hyalines et unicellulaires, ayant la forme de fuseau. Elles mesurent 6 à 20 µm de long.

- Les balles spores germent facilement sur du PA (Pomme de terre-Agar) si elles sont incubées à 35°C pendant 10j.

- La germination des téliospores sont, de trois types : i) production de Promycélia typiques formés de 4 cellules avec ou sans sporidies terminales ou latérales ; ii) production de longs promycélia septés et branchés de 3 à 6 cellules sur lesquels quelque fois, par bourgeonnement, il se forme des chaînes branchées ou des grappes de sporidies ; iii) production de chaînes branchées sans promycélia.

* On obtient une bonne infection des chandelles du mil (50-90%) si on utilise une suspension sporidiale obtenue d'une culture de 10j sur du P.A.

* Ergot :

- Les microconidies sont hyalines, unicellulaires, de forme globulaire à ovale. Elles mesurent 1.00-3.00 x 1.00-2.00 µm (moyenne de 25 conidies : 1.64 x 1.12 µm).

Les macroconidies sont hyalines, unicellulaires, de forme fusiforme et mesurent 13.3-30.00 x 3.30-10.00 µm (moyenne de 25 conidies : 22,5 x 6,22 µm).

-Les sclérotites de couleur brun-clair à brun-noir, de forme allongé à arrondi, de consistance dur à friable, mesurent 5,5 (4-7) x 2,7 (1-4) mm.

• Incubées dans des lames à concavité à 25 °C pendant 16h, les conidies germent: en produisant de 1 à 3 tubes germinatifs sur les bouts et /ou les côtés du corps conidial. Des macro- ou des microconidies sont produites au bout des tubes germinatifs.

• Les sclérotés germent en produisant des pédoncules (variable en nombre). Chaque pédoncule est terminé par un stroma. Des sections à travers le stroma montrent plusieurs périthèces dans la région périphérique. Les périthèces contiennent des asques qui libèrent des ascospores à travers l'operculum. Les ascospores sont longues, hyalines et non-septées.

- Des graines de pollen du mil., incubées dans des lames à concavité contenant une solution de saccharose à 10% à 23-25 °C dans des chambres humides germent au bout; d'une heure (1h); ce qui prouve que le pollen germe plus rapidement que les conidies du champignon.

- Des chandelles de mil. au stade "Maximum stigma", inoculées avec une suspension conidiale ont présenté jusqu'à 30% de sévérité de l'ergot au bout, de 15j.

Ces études ont permis donc de mieux connaître la biologie et la morphologie des pathogènes d'une part, de comprendre les facteurs et les conditions d'obtention de l'inoculum d'autre part.

VI - PROSPECTIONS PHYTOPATHOLOGIQUES :

VI. 1 - Essais INSAH :

Dans le cadre de la Coopération avec l'Institut du Sahel, nous avons effectué des observations phytopathologiques dans leurs essais implantés à Séfa (deux : cycle long et cycle intermédiaire) et à Djibélor (Un : cycle long). Chaque type d'essai est composé de 6 variétés matérialisées par des parcelles élémentaires de 6 lignes chacune avec 8 pieds/ligne et chaque parcelle élémentaire est répétée 6 fois. Les résultats des observations dans les deux sites sont consignés dans le tableau 4.

Seule la variété témoin (Sanio de Séfa) a été sévèrement attaquée par le mildiou, dans tous les deux sites. Cependant cette variété a exprimé une très forte résistance aux autres maladies, notamment au charbon, à l'ergot, à la pyriculariose et à la rouille. Par contre, les autres variétés, aussi bien celles du cycle long que du cycle intermédiaire, bien qu'ayant montré une bonne aptitude à résister au mildiou, au charbon, à l'ergot et à la pyriculariose, ont manifesté une forte sensibilité à la rouille, surtout à Djibélor où la pluviométrie a été plus forte.

VI.2 - Essais VOANDZOU :

Nous avons effectué des observations sur le VOANDZOU dans le cadre des essais coopératifs entre le NAS et le MIRCEN. Les résultats sont consignés dans le rapport de MIRCEN.

VI.3 - Observation dans les essais du Service Semencier de l'ISRA

Les observations ont eu lieu dans les parcelles de multiplication de IBV 8001 du Service Semencier de l'ISRA. Dans les champs, on a délimité 4 parcelles comprenant chacune 100 plants. Les observations ont porté sur la détermination de l'attaque de l'ergot sur la variété considérée. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau : Sévérité (S) de l'ergot sur IBV 8001

<u>Parcelle</u>	<u>Variation de S</u>	<u>Moyenne</u>
1	1 - go	25.73
2	1 - go	21.08
3	1 - 90	25.65
4	1 - go	21.48
Moyenne générale.....		23.49

On remarque une très forte sensibilité de cette variété par rapport à l'ergot. Sa résistance doit être améliorée pour éviter des surprises car des pluies intervenant au moment de la floraison peuvent favoriser l'épidémie de cette maladie et présenter des risques.

Tableau 4 : Résultats des observations effectuées dans les essais CILSS (cycles long et intermédiaire) pendant l'hivernage 1985.

ESSAI CILSS - CYCLE LONG

IDENTIFICATION	MILDIOU				CHARBON		ERGOT		PIRICULARIOSE	ROUILLE
	INCIDENCE		SEVERITE		SEFA	DJIBEL.	SEPA	DJIBEL.	DJIBELOR	DJIBELOR
	SEFA	DJIBEL.	SEFA	DJIBEL.						
P ₄	4	0	2	0	5	2	5	2	5	35
P ₅	2	0	1	0	5	1	3	1	1	51
P ₁₇₂	2	0	1	0	2	1	5	1	10	57
P ₁₇₃	2	0	2	0	2	2	3	2	5	53
M.D. 93	2	0	1	0	5	3	3	1	2	35
Témoin (Sanic le Séfa)	17	67	50	34	3	1	2	1	1	5

ESSAI CILSS - CYCLE INTERMEDIAIRE (A SEFA)

IDENTIFICATION	MILDIOU		C: HARBON	ERGOT
	INCIDENCE	SEVERITE		
E ₁	0	0	4	4
E ₂ NKK	0	0	3	8
E ₃ M.D. 2 2	0	0	3	5
E ₄ ZALLA	7	2	5	5
E ₅ P ₈	0	0	4	8
TEMOIN	46	27		7

CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES :

Des résultats obtenus pendant la campagne 1984-1985 on peut tirer les conclusions suivantes :

dans le matériel de sélection, il existe des entrées qui ont manifesté une résistance au mildiou et au charbon et par conséquent, il peut être utilisé pour constituer des variétés ou/et pour améliorer la résistance d'autres ayant des caractères agronomiques intéressants. Mais la manipulation de ce matériel est rendue difficile par le fait qu'on ignore les mécanismes qui régissent cette ou ces résistances. Des études fondamentales sont en cours pour éclaircir ces problèmes.

- des études sur la biologie et la morphologie des agents pathogènes du mildiou, du charbon et l'ergot ont permis de mieux connaître leur cycle biologique et de maîtriser les techniques d'inoculation artificielle. A l'avenir, pour mieux contrôler ces techniques et leur reproductibilité, en plus grande échelle, il serait indispensable de connaître les facteurs de l'environnement sur le développement de ces pathogènes.

- les produits chimiques utilisés en traitement de semence contre le mildiou se sont montrés inopérents aux doses considérées. Cependant, il serait intéressant de voir leur efficacité avec des doses plus élevées et en traitement foliaire.

- la variété en prévalgarisation IBV 8004, s'est montrée très sensible à l'ergot et elle doit être améliorée pour ce caractère. Dans le cadre du projet du programme mil intitulé "Amélioration des Synthétiques", une attention particulière doit être accordée à ce problème.