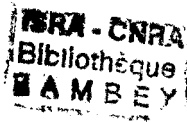


1986 (059)

MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES



DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR
LES PRODUCTIONS VEGETALES

CN0101156
H220
HBA

**SYNTHESE DES ACTIVITES DE RECHERCHE SUR LA PHYTOPATHOLOGIE
DU MIL PENDANT TROIS ANNEES**

(1983, 1984 ET 1985)

par Demba Farba MBAYE

DOCUMENT PRESENTE A LA REUNION
D'EVALUATION DU PROGRAMME MIL

INTRODUCTION

Le mil. est une des céréales les plus importantes en Afrique de l'Ouest et aux Indes. Au Sénégal, sa culture occupe le 1/4 des surfaces cultivées et est répartie dans pratiquement toutes les zones climatiques du pays. Mais les rendements en grains à l'hectare restent faibles. Parmi les causes de ce faible rendement, il faut citer les dégâts causés par les maladies.

Au Sénégal, les trois principales maladies du mil sont le mildiou (Sclerotinia graminicola (Sacc.) Schroet), le charbon (Tolyposporium penicillariae Bref j) et l'ergot (Claviceps fusiformis Lov). Les autres maladies comme la rouille, la pyriculariose, les tâches, zonées, etc. . ne semblent causer que des dégâts limités.

C'est pour cette raison, lors de la reformulation du projet mil en 1982, seules les recherches sur les trois principales maladies ont retenu notre attention.

Eu égard au bas niveau de productivité du mil en champ paysan d'une part et faute d'avoir une méthode de lutte économiquement rentable et ne présentant aucun risque aux composantes de la biosphère et à l'homme d'autre part, nous avons donné comme priorité, la mise au point de variétés résistantes aux maladies (méthode génétique).

A cet effet, nous avons défini la démarche méthodologique ainsi qu'il suit :

- 1°) Identification des sources de résistance
- 2°) Analyse de la nature des résistances
- 3°) Etude du (ou des) mécanismes régissant ces résistances
- 4°) Etude de la stabilité des résistances
- 5°) Utilisation des résistances en sélection
- 6°) Etude des problèmes techniques et économiques posés par l'application de cette méthode.

Cependant, nous restons convaincus que pour avoir un système de protection du mil fiable, il faut une association de plusieurs méthodes judicieusement choisies: c'est pourquoi, il est aussi important de tester d'autres méthodes autres que génétiques.

I - OBJECTIFS.

Compte tenu de toutes les considérations énoncées là-haut, les objectifs généraux de l'opération PATHOLOGIE DU MIL (701.02) ont été définis en ces termes : "Dans un premier temps, il faut mettre au point des techniques d'inoculation et établir les lois de progression suivies par les épidémies du mildiou, du charbon et de l'ergot. Dans un deuxième temps, on vise à acquérir une meilleure connaissance de la biologie des agents pathogènes indiqués et des informations pour orienter et soutenir des travaux sur la résistance du mil à ces différents pathogènes. D'après les premiers résultats obtenus, il faudra essayer de mettre au point des méthodes de lutte génétique, chimique et thermique et jeter les premiers jalons d'un système d'avertissement agricole contre ces maladies".

II - REALISATION DES OBJECTIFS.

A - TRAVAUX SUR LE: MILDIOU.

A. 1 - Mise au point de technique d'inoculation.

Plusieurs techniques de screening de la résistance des variétés de mil au mildiou ont été testées; A l'ICRISAT (en Inde), on a mis au point une technique d'inoculation artificielle en grande échelle, basée sur le pouvoir infectueux des zoospores. Nous avons obtenu cette technique en l'adaptant à nos conditions de travail et de milieu. Mais auparavant, nous avons effectué quelques expérimentations qui nous ont permis de mieux maîtriser cette technique.

A.1.1 - Etudes de la production et de germination des sporanges.

Les résultats suivants ont été obtenus :

1°) On peut facilement produire des sporanges de S. graminicola en découpant des segments de feuilles mildiousés et en les incubant dans des chambres humides pendant 6h à 20°C, dans l'obscurité.

2°) Les sporanges peuvent germer au bout d'une heure (1 h) 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;

A.1.2 - Test d'infectivité des sporanges et effet de l'âge de la plantule sur le développement de la maladie.

Des tests effectués dans des pots placés dans la serre montrent les résultats suivants :

- des jeunes plantules de 48h d'âge inoculées avec une suspension sporangiale et exposées à une température 25-30°C et à une humidité presque saturante, présentent des symptômes de mildiou au bout de 3-4j 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 1. cm).

A. 1.3 - Etudes de l'influence des facteurs de l'environnement sur la sporulation asexuée.

A. 1.3.1 - Etudes de l'influence de la température sur la sporulation asexuée.

Les résultats montrent que les meilleures températures pour une bonne sporulation sont celles comprises entre 20 et 25°C. Les températures inférieures à 15 °C ou supérieures à 30°C ne sont pas favorables à une bonne sporulation (tableau 3).

A.1.3.3 - Effet de la qualité de la lumière sur la sporulation.

La sporulation se déroule mieux dans l'obscurité que dans la lumière fluorescente et dans la lumière ultra-violette (tableau n°4).

A.1.3.3. - Effet de l'humidité sur la sporulation.

Les résultats montrent que pour qu'il y ait une sporulation, il faut une goutte d'eau sur la feuille et un environnement assez humidifié. La meilleure sporulation est obtenue quand l'humidité est presque saturante (tableau n° 5).

A. 1.4 - Test de dispositifs expérimentaux de criblage.

Nous avons testé deux dispositifs :

- Dispositif A : Les lignes infestantes sont placées parallèlement, aux lignes-tests.
- Dispositif B : Les lignes infestantes sont placées en bande perpendiculaire aux lignes-tests.

Il ressort de cette étude que :

1°) Le dispositif A est beaucoup plus efficace que le dispositif B car il permet, une pression d'inoculum beaucoup plus forte et une meilleure répartition de cet inoculum à travers les parcelles d'essai, ce qui permet d'avoir des résultats plus fiables (tableau n° 6).

2°) Cette technique d'inoculation adaptée à nos conditions agrobioclimatiques et financières, permet de faire un criblage efficace des variétés du mil vis-ii-vis du mildiou.

3°) Cependant, l'efficacité de ce dispositif dépend de l'exécution correcte de toutes les opérations et surtout, de l'irrigation qui doit s'effectuer, dans nos conditions, le plus fréquent possible et tard le soir. La fréquence d'irrigation doit être plus grande (presque tous les soirs pendant 10j) surtout quand le mil est au stade plantule (phase la plus sensible!).

II.A.2 - Criblage des variétés du mil vis-a-vis du mildiou.

Nous avons utilisé le dispositif de criblage pendant 3 ans : **1983**; **1984** et **1985** pour tester le matériel des sélectionneurs. En **1983**, nous avons testé 988 entrées appartenant à 9 actions de recherche ; en 1984, 3 500 entrées appartenant à 9 actions de recherche et en **1985**, 1 837 entrées. Ces tests sont effectués dans des conditions climatiques, financières et humaines fort difficiles. Cependant, ils nous ont permis de mettre en évidence un certain matériel fort; intéressant du point de résistance au mildiou :

- en **1983**, **612** entrées ne sont révélées résistantes
- en **1984**, **1981** entrées se sont bien comportées
- en **1985**, les données n'étant, pas analysées, n'ont pu être intégrées ici.

Cependant, on ignore les mécanismes génétiques qui régissent cette résistance (tolérance), sa stabilité et les facteurs biotiques ou/et abiotiques de cet équilibre dynamique entre l'hôte et le pathogène.

II .4.3 - Etude du développement de l'épidémie du mildiou sur différentes variétés du mil pour caractériser leur résistance.

Dans le but de trouver des critères pour quantifier la résistance au champ des variétés du mil, nous avons essayé d'adapter le dispositif DITER utilisé sur le riz par Notteghem et Al. (1977) au mil. Le principe de ce dispositif est basé sur l'hypothèse suivante : "Une variété qui limite une auto-infection limitera le développement de l'épidémie". Donc pour chaque variété qui renferme cette résistance, des plantes situées à des distances différentes d'une source d'inoculum, produiront des quantités d'inoculum différentes, et ce gradient dans l'intensité de l'inoculum variera de façon décroissante de la bordure infestante à l'extrémité libre de la parcelle.

L'expérimentation qui a été conduite en 1983, a montré que pour caractériser une résistance au champ d'une variété, les critères habituels (incidence et sévérité) ne sont pas suffisants ; il faut tenir compte d'autres facteurs tels que DATE DE DEBUT D'EPIDEMIE, DATE DE FIN D'EPIDEMIE, TAUX DE PROGRESSION JOURNALIERE DE L'EPIDEMIE ect . . . Cependant, compte tenu du volume d'observations extrêmement important, et des conditions très restrictives de réalisation (sol presque indemne du mildiou), il semble difficile d'utiliser ce système sur une grande échelle.

En outre, eu égard aux conditions très difficiles dans lesquelles est menée cette expérimentation, il faudra confirmer les résultats.

II .A. 4 - Lutte chimique contre le mildiou.

C'est dans le cadre de recherche d'autres méthodes de lutte contre le mildiou autre que la résistance variétale que nous avons abordé cette expérimentation. Nous avons utilisé deux fongicides : le Captafol et le Rédomil à 25% m.a. Les résultats de deux années d'expérimentation montrent :

1°) Le ridomil WP 25 (metalaxyl) peut contrôler du mil. Cependant, ce contrôle par simple traitement de semence est peu ou prou efficace à partir du stade MONTAISON sous une pression d'inoculum constante et forte.

2°) Pour assurer une bonne protection de la plante jusqu'au stade MATURE, il faut en plus du traitement de semence, un traitement foliaire supplémentaire avec une dose minimale de 1g de m.a./11 d'eau au stade MONTAISON. Cependant avant toute utilisation du produit, il s'avère important de vérifier la toxicité de ce produit.

3°) Le Captafol s'est révélé inefficace comme traitement de semences aux doses considérées. Cependant, il serait intéressant de tester ce produit avec une gamme plus large et plus variée de concentrations pour mieux circonscrire son seuil d'efficacité. Son utilisation en traitement foliaire en combinaison avec le traitement des semences doit être prospectée, surtout que des résultats partiels intéressants ont été obtenus avec ce produit en traitement foliaire.

IT.A.5 - Etude de l'influence du rapport NPK sur le développement des maladies du mil.

Cette étude a été menée dans les essais de la division phytochimie du mil en 1982, dans le but de déterminer l'influence du rapport NPK sur le développement des maladies du mil.

Les variétés utilisées sont, Souna 3 et RC 80 et les traitements sont les suivants :

1) NO PO KC

2) N61 P31,5 K31,5 - 150kg 10-21-21 + 100kg urée

3) N61 P42 K42 -- 200kg 10-21-21 + 88kg urée

4) N61 P52,5 K52,5 - 250kg 10-10-21 + 72kg urée

Les résultats des observations faites sur les maladies du mil montrent, qu'il n'y a pas de différence significative de l'évolution des maladies entre les différents traitements utilisés.

On remarque aussi, une incidence quasiment nulle du mildiou dans tous les traitements. A notre avis, ce phénomène ne serait lié ni à la résistance variétale, ni à l'effet dose de NPK car le Souna 3 et RC 80 ont présenté des symptômes de mildiou dans d'autres essais avec les mêmes doses que celles utilisées ici. A l'avenir, il faudra envisager de reprendre cette expérimentation avec une gamme de traitements plus large et sous une pression d'inoculum plus forte.

II.A.6 - Suivi spacio-temporel du mildiou.

Dans le but de connaître l'évolution spacio-temporelle du mildiou, nous avons effectué un suivi de cette maladie pendant ces trois années à travers tout le pays.

Des résultats des observations, on peut tirer les conclusions suivantes :

- Le niveau d'infestation du mil est en général très moyen pour les années 1983 et 1984, car les conditions climatiques de ces années ne sont favorables ni au développement des cultures ni au foisonnement des maladies.

Cependant l'année 1985 se caractérise par une pluviométrie suffisante et assez bien répartie dans le temps et dans l'espace, ce qui a permis un bon niveau de développement du mildiou dans tout le pays.

- Le niveau d'infestation varie d'une zone à une autre-: la région la plus infestée est ce qu'on est convenu d'appeler le "Bassin Arachidier". Ici, même en année peu favorable, l'incidence peut atteindre 30%. Plus on va vers le Sud, plus le niveau d'incidence du mildiou baisse ; cependant il y a plus de maladie dans les variétés locales du type sanio que dans les variétés des chercheurs du type "Souna". Sauf en 1985, dans les régions du Fleuve, de Louga et dans la partie Est du Sénégal Oriental, la culture du mil est très peu développée suite à la sécheresse presque chronique qui sévit dans les deux premières et au relief très accidenté de la dernière. On rencontre très peu de mildiou dans ces régions.

II.B - TRAVAUX SUR LE CHARBON.

II.B.1 - Mise au point de techniques d'inoculation.

II.B.1.1 - Etude de germination des balles de spores.

L'étude de la germination des balles de spores montre que :

- des balles de spores incubées à 30°C sur des lames à concavité placées dans des chambres humides, germent en produisant des promycelia ;

- il y a trois types de germination :

1°) Les balles de spores germent et produisent des promycelia typiques formés de quatre cellules avec ou sans Sporidies terminales ou latérales. Ce type est le plus fréquent.

2°) Les balles de spores germent et produisent de très longs promycelia septés et branches de 3 à 6 cellules sur lequel quelquefois, par bourgeonnement, il se forme de chaînes branchées ou des grappes de sporidies.

3°) Les balles de spores germent en formant des chaînes branchées sans promycelia.

II.B.1.2 - Culture du pathogène sur milieu de culture.

Prenant référence des travaux effectués à l'ICRISAT en Inde, nous avons pu obtenir très facilement la culture du pathogène sur le milieu PA (Pomme de Terre - Agar) dans des boîtes de Petri incubées à 35°C pendant 10j.

II.B.1.3 - Test de différentes techniques d'inoculation.

Nous avons testé trois techniques d'inoculation du charbon :

1°) Inoculation avec une suspension sporidiale obtenue à partir d'une culture du pathogène sur du P.A.

2°) Inoculation avec une suspension de balles de spores trempées dans de l'eau pendant 24h.

3°) Pause de sachets d'autofécondation au stade gonflement,

Les résultats montrent que la première méthode est la meilleure. Mais en fonction de nos possibilités matérielles, financières et humaines, nous avons utilisé l'une ou l'autre méthode durant ces 3 années.

II.B.2 - Criblage des variétés du mil vis-à-vis du charbon.

Toutes les entrées qui ont été testées vis-à-vis du mildiou, l'ont été aussi vis-à-vis du charbon.

- En 1983, la plupart des entrées des projets des sélectionneurs ont montré des niveaux d'infestation très élevés. Cependant, on a pu isoler quelques entrées intéressantes (ayant moins de 10% de sévérité) : 91 entrées dans le projet Amélioration de Souna 3, 97 dans le projet Amélioration de IBV 8004 et 4 dans IPMDMN.

- En 1984, 971 entrées parmi 3500 ont montré des indices de sévérité inférieurs ou égaux à 10%.

Cependant, comme pour le mildiou, on ne connaît ni la nature et ni les mécanismes qui régissent cette ou ces résistances.

ZI.R.3 - Etude de la morphologie du pathogène.

Les observations sur les balles de spores, téliospores et des sporidies et leurs mensurations montrent que :

* Les balles de spores : sont de différentes couleurs (de noir à brun), de différentes formes (de circulaire à presque polyhédrique) et mesurent 58-3111.57 μm x 50-125 μm (moyenne : 121 x 82,8 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.

II.H.4 - Suivi spacio-temporel.

Un suivi du charbon à travers le pays a été effectué. Il faut reconnaître que les conditions climatologiques des hivers 1983 et 1984 ne sont pas favorables au développement de la maladie. Par contre, pendant l'hiver 1985 on a remarqué une explosion du charbon à travers tout le pays.

En général, les régions les plus affectées par cette maladie sont celles du Sud du Sénégal, et le gradient d'intensité décroît quand on va vers le Nord. Le développement du charbon dépend beaucoup de la pluviométrie surtout au moment de la floraison. C'est pourquoi, il n'est pas rare de voir des champs paysans fortement infectés par le charbon même en zone moins pluvieuse.

II.C - TRAVAUX SUR L'ERGOT.

II.C.1 - Mise au point de techniques d'inoculation.

II.C.1.1 - Etudes de la germination conidiale.

Des conidies incubées dans de l'eau dans une lame à concavité à 25°C germent au bout de 12h 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. Ces conidies sont infectueuses.

Des sclérotés enfouis dans du sol humide germent en produisant des stromas (un capitulum globulaire de couleur brune). Les asques libèrent des ascospores qui sont infectueuses aussi. Les ascospores sont longues, hyalines et non-septées.

L'étude comparée de germination des conidies provenant du miellat frais et des conidies provenant des sclérotés (conidies sur des sclérotés) montre que les premières germent plus rapidement que les dernières.

II.C.1.2 - Test d'inoculation avec une suspension conidiale.

Des lignées F5 inoculées avec une suspension conidiale provenant du miellat frais ont présenté des indices de sévérité très élevés :

- 42,8% des entrées ont présenté 21-30% de sévérité d'ergot
- 28,6% des entrées ont présenté 11-20% de sévérité d'ergot
- 14,3% des entrées ont présente plus de 30% de sévérité d'ergot.

II.C.2 - Criblage du matériel vis-à-vis de l'ergot.

Compte tenu du volume de travail que requiert la technique d'inoculation de l'ergot d'une part et la faiblesse des moyens humains et matériels mis à notre disposition, le criblage du matériel vis-à-vis de l'ergot s'est limité à quelques projets des sélectionneurs et de la coopération internationale pendant les deux premières années. Par contre, en 1985, tout le matériel a été testé vis-à-vis de l'ergot.

II.C.3 - Observations microscopiques des spores de C. fusiformis et leurs mensurations.

Des observations microscopiques des macro- et microconidies et leurs mensurations montrent que :

- les macroconidies sont hyalines, unicellulaires, de forme fusiforme et mesurent 13,3-30,0 x 3,3-10,0 μm (moyenne de 25 conidies : 22,5 x 6,22 μm) ;
- les microconidies sont hyalines, unicellulaires, de forme globulaire à ovale. Elles mesurent 1,00-3,00 μm x 1,00-2,00 μm (moyenne de 25 conidies : 1,64 x 1,12 μm).

Des sclérotés matures ont été examinés pour leur forme, leurs dimensions, leur couleur et leur compacité : les sclérotés sont de couleur brun-clair à brun-noir, de forme allongé à arrondi, de compacité dur à friable et mesurent 5,5 (4-7) x 2,7 (1-4) mm.

II.C.4 - Suivi spacio-temporel de l'ergot.

La courbe de l'évolution spacio-temporelle de l'ergot est la même que celle du charbon.

Des semis précoces ou le déplacement des variétés précoces vers le Sud (où les pluies sont plus abondantes et la période de leur chute plus longue) favorisent un développement de l'ergot. L'incidence et la sévérité de l'ergot sont plus grandes vers le Sud ; cependant, pendant l'hivernage **1985**, nous avons observé beaucoup d'ergot en champs paysan dans des régions qui, généralement, ne sont pas très humides (Louga, Thiès).

III - CONDITIONS DE REALISATION DES OBJECTIFS.

Le travail pendant ces trois années s'est effectué dans des conditions matérielles, financières, humaines et climatiques fort difficiles :

1-) L'essentiel du matériel d'investissement qui était prévu, sans lequel il est impossible de travailler correctement, n'est pas arrivé jusqu'à ce jour.

2°) La plupart des lignes budgétaires prévues dans le fonctionnement n'ont pu être exécutées à cause de manque de trésorerie.

3°) Suite aux restrictions budgétaires causées par la conjoncture économique, la plupart des actions de recherche initialement programmées, ont finalement été gélées.

4°) Compte tenu du volume de travail qu'il y'avait à faire, le personnel mis à notre disposition était insuffisant car le service ne dispose pas de technicien supérieur pour seconder le chercheur et le personnel exécutant (cinq personnes) était partagé entre deux services (Patho-Mil et Patho-Sorgho). En outre, le manque de liquidités chroniques n'a pas permis de recruter, à chaque fois que c'est nécessaire, du personnel temporaire pour seconder dans les travaux.

5°) Les hivernages de **1983** et **1984**, caractérisés par des déficits et une mauvaise répartition des pluies, n'ont pas été favorables au développement des maladies ; et le matériel d'irrigation acheté pour pallier à des carences, n'a pas pu être utilisé correctement car la pompe d'irrigation, surchargée, était constamment en panne.

Malgré toutes les difficultés qui viennent d'être énumérées, des résultats intéressants sont obtenus dont il est question de consolider et continuer la réalisation des différentes actions de recherches qui étaient définies lors de la reformulation du programme en 1982.

IV - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.

Tout le long de nos travaux durant ces trois années, nous avons à chaque fois tiré des conclusions partielles et avons essayé d'indiquer de nouveaux axes de recherche. Ces axes de recherche rentrent dans la suite logique des actions de recherche définies en 1982 lors de la programmation. (Les actions de recherche qui sont finies ou méritent d'être approfondies ou commencées peuvent se résumer en ceci :

Actions de Recherche	Début	Fin
A - <u>RECHERCHES SUR LE MILDIOU</u>		
1 - <u>ETUDE DE LA BIOLOGIE DU MILDIOU</u>		
1.1. Etude des conditions de formation et durée de survie des oospores.	1986	1986
1.2. Etude de la germination des oospores	1986	1986
1.3. Etude des conditions de formation et durée de survie des zoospores	1984	984(finie
1.4. Etude de germination des zoospores	1984	984 (finie
II - <u>MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'INOCULATION</u>		
11.1. Inoculation au labo et à la serre	1984	984(finie
11.2. Inoculation au champ	1983	984
III - <u>PARTICIPATION AUX TRAVAUX DE SELECTION</u>		
III.1. Criblage du matériel de sélection	1983	érenne
III.2. Etude de l'héritabilité de la résistance	1986	987
III.3. Etude des mécanismes biochimiques de la résistance	1984	986
III.4. Etude de la variabilité de <u>S. graminicola</u>	1984	987
IV - <u>ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE DEVELOPPEMENT DU MILDIOU</u>		
IV.1. Etude en milieu contrôlé	1984	985
IV.2. Etude en milieu naturel	1983	986
V - <u>ROLE DES PRATIQUES CULTURALES DANS LE DEVELOPPEMENT DU MILDIOU</u>	1983	
VI - <u>LUTTE CHIMIQUE CONTRE LE MILDIOU</u>	1983	
VII <u>LUTTE PHYSIQUE CONTRE LE MILDIOU</u>	1985	
B - <u>RECHERCHES SUR LE CHARBON</u>		
I - <u>ETUDE DE LA BIOLOGIE DU CHARBON</u>		
I.1. Etude de la germination des spores	1985	985
I.2. Rôle du mycélium dans l'infestivité de graines	1986	987

<u>II - MISE AU POINT DES TECHNIQUES D'INOCULATION</u>		
11.1. Techniques d'inoculation au champ	1983	1985
11.2. Techniques d'inoculation au labo	1983	1984
<u>III - ETUDE DE L'EPIDEMIE DU CHARBON</u>		
111.1. Etude des agents de l'épidémie du charbon	1984	1985
111.2. Rôle des facteurs de l'environnement sur l'épidémie du charbon	1985	1986
<u>IV - PARTICIPATION AUX TRAVAUX DE SELECTION</u>		
IV.1. Criblage du matériel de sélection	1983	Continu
IV.2. Analyse de l'héritabilité de la résistance	1987	1988
IV.3. <u>Etude de variabilité de T. penicillariae</u>	1987	1989
<u>V - LUTTE CHIMIQUE CONTRE LE CHARBON</u>		
<u>VI - TECHNIQUES CULTURALES</u>		
<u>C - RECHERCHES SUR L'ERGOT</u>		
<u>1 - ETUDE DE LA BIOLOGIE DE C. FUSIFORMIS</u>		
1.1. Etude de la germination des Conidies et leur rôle dans l'infestivité du mil	1984	1985
1.2. Etude de la germination des sclérotés et leur rôle dans l'infestivité du mil	1984	1985
<u>II - MISE AU POINT DE TECHNIQUE D'INOCULATION</u>		
11.1. Au labo	1984	1984
11.2. Au champ	1984	1984
<u>III - ETUDE DE L'EPIDEMIE DE L'ERGOT</u>		
<u>IV - PARTICIPATION AUX TRAVAUX DE SELECTION</u>		
IV.1. Criblage matériel de sélection	1985	Continu
IV.2. Etude de l'héritabilité de la résistance	1986	1987
IV.3. Etude de la variabilité de C. fusiformis	1987	1989
<u>V - LUTTE CHIMIQUE CONTRE C. FUSIFORMIS</u>		
<u>VI - ROLE DES TECHNIQUES CULTURALES SUR C. FUSIFORMIS</u>		

Si on compare les travaux qui ont été effectués pendant ces trois ans avec l'échéancier de travail qui avait été établi au départ, on peut remarquer qu'il y a une distorsion entre ce qui avait été prévu et ce qui a été fait. Les causes de ce décalage sont inhérentes aux difficultés matérielles, financières et humaines évoquées là-haut.

Cependant, malgré les difficultés, des résultats substantiels ont été obtenus. Notre ambition n'était pas, dans un temps aussi court, de pouvoir résoudre tous les problèmes de pathologie du mil, mais il était question de pouvoir, pendant ces trois années, mettre au point des outils qui permettent aux sélectionneurs d'avancer dans leur création ou amélioration variétale surtout en ce qui concerne la résistance aux maladies. Des techniques de criblages ont été testées et choisies, des sources de résistance identifiées, l'étude de la biologie et de l'épidémie des agents est faite ou commencée, tests de méthodes de lutte autres que génétique (chimique et agroculturelle) ont commencées, suivi de l'évolution spacio-temporelle des agents effectué. Maintenant il est question de continuer le travail déjà commencé, et débiter d'autres tels qu'ils ont été définis dans le tableau de là-haut.

Un accent particulier doit être mis sur les recherches sur la connaissance de la nature des résistances manipulées, leur hérédité et leur stabilité ; sur la variabilité des agents pathogènes, leur agressivité et leur virulence; sur des méthodes de lutte autres que génétique (chimique, physique, culturale etc. . .).

Des travaux de recherches fondamentales sur le mildiou du mil effectués avec la collaboration du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de l'Université de Dakar sous forme d'une thèse, vont dans ce sens.

L'importance du programme ici dressé pose le problème de son exécution. Il est inscrit dans un échéancier précis, mais son exécution sera difficile voire impossible si les moyens humains, matériels et financiers qui doivent le soutenir ne suivent pas. Ces moyens ont été définis, dans les grandes lignes lors de la programmation en 1983 et réajustés à chaque fois lors des budgets annuels des programmes. Mais l'expérience, jusqu'à présent, montre qu'il y a toujours eu une distorsion entre les moyens définis pour l'exécution correcte des travaux et les moyens réellement existants. A l'avenir, nous pensons que cette situation va changer.

Tableau 1 : Effet de la période d'incubation sur la germination des sporanges de *S. graminicola*.

N° DE L'E- CHANTILLON	Période d'incubation (H)											
	1		2		3		4		5		6	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	50	9	27	9	26	17	27	16	38	10	21	4
2	46	7	27	6	49	19	17	2	50	22	36	8
3	42	7	50	17	31	10	22	11	45	12	32	4
4	48	8	61	27	33	8	26	9	50	13	24	3
5	42	9	26	17	27	10	22	6	31	7	24	5
6	37	8	39	14	33	12	21	5	49	10	25	8
7	40	8	24	13	28	13	24	7	21	6	34	7
8	32	10	20	9	32	11	17	6	35	10	41	14
9	56	9	14	6	54	17	15	2	28	7	40	13
10	41	10	29	6	30	8	18	3	39	11	37	10
11	38	10	48	11	33	16	17	6	26	9	48	10
12	35	16	40	7	53	17	31	17	42	8	40	15
13	39	13	28	10	32	18	15	4	30	9	27	6
14	41	8	19	11	15	13	18	5	30	11	20	5
15	25	6	39	17	30	7	16	4	35	14	38	7
16	42	11	33	12	24	10	41	22	35	10	28	6
17	39	8	23	4	23	8	18	6	29	10	20	5
18	29	5	41	9	28	17	20	3	22	6	37	11
19	38	3	23	9	25	12	22	7	23	8	38	6
20	37	6	30	18	29	14	29	4	24	13	25	9
TOTAL	797	166	641	232	602	257	436	145	692	206	635	190
% germination	21.0		36.0		43.0		33.0		30.0		30.0	

A : Nombre total de sporanges

B : Nombre de sporanges germés

Tableau 2 : Effet de l'âge des plantules de la variété 7042 sur l'incidence du mildiou du mil.

Stade de Crois- sance	Nombre de Plantes	Incidence du mildiou						
		5 DAI**	6 DAI	7 DAI	8 DAI	9 DAI	12 DAI	13 DAI
SS1*	21	29	38	67	71	76	76	81
SS2	23	13	35	57	65	74	74	91
SS3	23	13	35	57	65	74	74	91
SS4	66	7	16	32	46	50	61	73
SS5	39	3	10	15	18	28	38	46
SS6	37	0	8	22	35	35	41	49
TEMOIN	43	0	0	0	0	0	0	0

* SS - Stade de croissance ; ** DAI - Date après inoculation.

Tableau 3 : Influence de la température sur la sporulation asexuée du mildiou.

	TEMPERATURE D'INCUBATION (°C)						
	10	15	20	25	30	35	40
Nombre de sporanges/cm ²	0,76x10 ⁴	6,65x10 ⁴	11,69x10 ⁴	13,07x10 ⁴	8,22x10 ⁴	5,05x10 ⁴	1,25x10 ⁴

Tableau 4 : Effet de la qualité de lumière sur le sporulation asexuée du mildiou.

	Ultra-violet	Obscurité	Lumière fluorescente
Nombre de sporanges/cm ²	1,89x10 ⁴	3,05x10 ⁵	1,79x10 ⁴

Tableau 5 : Effet de l'humidité sur la sporulation asexuée du mildiou.

	TRAITEMENTS					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Nombre de sporanges/cm ²	0	0	0	1,52x10 ⁴	3,4x10 ⁴	31,34x10 ⁴

- T₁ - Vieux sporanges sont enlevés avec du coton sec, le papier filtre non humidifié et les segments sont non humidifiés.
- T₂ - Vieux sporanges sont enlevés avec du coton mouillé, le papier filtre est non humidifié.
- T₃ - Vieux sporanges sont enlevés avec du coton sec, les segments sont aspergés d'eau et les boîtes de Pétri sont non humidifiées.
- T₄ - Les vieux sporanges sont enlevés avec du coton sec et les segments foliaires sont placés dans des boîtes tapissées de papier filtre humidifié.
- T₅ - Les vieux sporanges sont enlevés avec du coton mouillé et les segments foliaires séchés sont placés dans des boîtes tapissées de papier filtre humidifié.
- T₆ - Les vieux sporanges sont enlevés avec du coton mouillé et les segments foliaires sont aspergés d'eau et placés dans des boîtes tapissées de papier humidifié.

Tableau 6 : Incidence et sévérité du mildiou au stade maturité du mil selon les dispositifs de criblage.

DISPOSITIF A

Paramètres Variétés	Nombre de plantes ob- servées	Incidence (%)		Sévérité (%)	
		Moyenne	Variation	Moyenne	Variation
SOUNA III	84	13,33	0-38	8,48	0-22
IBV 8001	134	1,41	0-3	0,28	0-1
7042	83	63,02	29-78	27,6	2-47
Tif 239 D ₂ B ₂ +	160	73,52	44-100	43,21	19,75

DISPOSITIF B

SOUNA III	25	16,58	10-29	4,25	i 2-7
IBV 8001	60	5,64	5-6	1,41	1-2
7042	25	33,33	33-50	15	10-20
Tif 239 D ₂ B ₂	45	53,60	29-92	19,6	10-31

Tableau 7 : Pourcentage d'entrées ayant des indices de sévérité (S) de mildiou et de charbon compris entre 0 et 10%.

Paramètres Années	Nombre total d'entrées testées	Pourcentage d'entrées ayant	
		0 s 10%	
		Mildiou	Charbon
1983	988	62	19
1984	3500	57	28
1985*	1837		-

* Les données de 1985 ne sont pas encore disponibles.

LISTE DES DOCUMENTS PUBLIES

- D. F. MBAYE, 1982 Les maladies parasitaires du mil. (P. typhoïdes)
- Etat actuel des connaissances
 - Projet de programme
- Mai, **1982**, ISRA-CNRA - pp. 37.
- D. F. MBAYE, 1982 • Réflexion sur les problèmes posés par les maladies du mil.
(Réunion annuelle de concertation en matière de protection des végétaux). Juin 1982. pp. 48-53.
- D. F. MRAYE, **1982** • Mise au point d'un dispositif expérimental de criblage de variétés de mil pour la résistance au mildiou. Novembre **1982** - ISRA-CNRA - pp.10.
- D. F. MRAYE, **1983** • Rapport de campagne 1982- 1983 du Service Pathologie du mil. Mai **1983** - ISRA-CNRA - pp.44.
- D. F. MHAYE, **3.1983** • Activités du Service Pathologie du mil. (Réunion Annuelle de Concertation en matière de Protection des Végétaux). Juin 1983. pp. **8-11**.
- D. F. MRAYE, **1984** • Recherches sur les maladies du mil - Rapport annuei 1983. Mai 1984 - ISRA-CNRA. pp. 70.
- D. F. MHAYE, 1984** Synthèse des activités du Service Patho-Mii en **1983**. Mai 1984 - ISRA-CNRA. pp. 16.
- D. F. MBAYE, **1984** • Recherches sur la sélection du mil pour la résistance aux maladies (Rapport présenté à l'atelier régional sur l'amélioration du petit mil à Niamey, Niger du **31** Août au 4 Septembre 1984). Septembre 1984 - ISRA-CNRA. pp. 10.
- D. F. MBAYE, 1985 • Rapport de Mission à l'Atelier organisé par le Centre Sahélien de l'ICRISAT de Niamey du **33**. Août au 4 Septembre 1984. Avril 1985 - ISRA-CNRA. pp. 13.
- A.T. NDOYE,
S.C. GUPTA, 1985
D.F. MBAYE,
Y.M. MBENGE
- Facteurs principaux expliquant la productivité du mil en zone semi-aride (Document présenté à l'Atelier sur "la Recherche Agronomique pour le milieu paysan"). Avril 1985 ISRA-CNRA. pp.4.
- D. F. MBAYE, 1985 • Compte rendu de visite à l'ICRISAT à Hyderabad (Inde) du 08 Janvier au 18 Mars 1985. Avril 1985, ISRA-CNRA. pp. 36

- D. F. MBAYE 1985 - Synthèse des activités du Service Patho-mil en 1984.
Août 1985, ISRA-CNRA. pp. 15.
- D. F. MBAYE, 1986 - Rapport d'activités de Recherches sur les maladies du mil
pendant la campagne agricole 1985.