MND/MF
REPUBLIQUE DU SENEGAL

CN010560

SECRETARIAT D'ETAT
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

LE PROGRAMME D'AMELIORATION DU MIL AU SENEGAL

Rapport présenté au premier atelier O.U.A./CSTR
sur le sorgho et le mil au titre
du PC 31SAFGRAD

Mombasa 26 Février-1 Mars 1980

par Aminata THIAM-NDOYE

Février 80

Centre National de Recherches Agronomiques
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

LE PROGRAMME D'AMELIORATION DU MIL
AU SENEGAL

La volonté d'aboutir à l'autosuffisance alimentaire par une diversification des cultures, en mettant principalement l'accent sur l'augmentation de la production céréalière a amené le Sénégal à établir en 1970 un projet d'envergure, de nature multidisciplinaire (génétique, physiologie, pathologie, agronomie) sur l'amélioration du mil (Pennisetum typhoides).

Au terme de la période des 4 ans, durée légale du contrat de financement signé par le F.E.D., le Sénégal a estimé, compte tenu de l'importance vivrière de cette céréale et des résultats escomptés, devoir reconduire le projet sur une base prospective et dynamique.

I. OBJECTIF DU PROGRAMME :

L'objectif fondamental du programme est l'augmentation de la productivité des mils dans le cadre d'une agriculture intensive, tout en assurant une base de diversité génétique large au matériel végétal, seule garantie de progrès d'amélioration des plantes et de la sécurité des variétés vis à vis des aléas du milieu.

II. LES CRITERES D'ETUDE :

En fonction de ces objectifs, un certain nombre de critères d'étude a été retenu :

1°) - L'architecture de la plante :

Il semble admis que les formes traditionnelles du mil n'assurent pas une transformation rentable de la quantité de matière sèche produite en grains ; ce qui se traduit par un rapport grain/paille faible. En effet on peut constater que pour des surfaces cultivées en mils et sorghos bien supérieures à celles consacrées au riz et au maïs, les mils et sorghos ont toujours un rendement nettement inférieur à celui du riz.

La voie choisie pour améliorer ce rapport g/P a été de réduire la quantité de paille produite par injection d'un gène de nanisme d2d2 dans les formes traditionnelles,

2°) - Le cycle végétatif :

Le facteur limitant étant l'eau, indispensable à la survie de la plante, il faut adapter la durée de vie des plantes aux conditions pluviométriques des zones de culture. A cette fin, 3 types de cycle ont été créés ;

60 - 65 jours : zone Nord de 300 mm
75 jours : zone Centre Nord de 400 à 600 mm
90 jours : zone Centre-Sud de 700 à 850 mm

.../...

Les lignées naines et de cycle court ainsi sélectionnées pendant le projet FED sont évaluées depuis 1976 notamment en génétique à partir d'essais diallèles et d'essais à croisements plus larges (polycross) en vue de la création de variétés synthétiques devant être mises à l'épreuve dans les milieux encadrés de pré vulgarisation.

Le bouleversement effectué tant au niveau de l'architecture que du cycle, conditionne par l'optique d'intensification de la culture du mil. pose cependant un certain nombre de questions relatives à :

- l'effet des cycles courts sur le rendement
- les relations entre l'architecture et le rendement et auxquelles il conviendrait de répondre pour mieux préparer l'avenir

Ce faisant, les recherches entreprises concernent pour :

Le cycle :

- l'organisation dynamique du cycle sur un matériel de 65 à 113 jours ;
- définition et comparaison des phases des cycles, relation avec le développement de la plante ;
- Etude de la variabilité des phases ;
- Etude de la stabilité du cycle, impact sur le développement et le rendement ;

L'architecture :

Pour mieux cerner les relations entre l'architecture et le rendement et pour éviter de confiner le programme dans l'unique pari restrictif du nanisme par le gène d2, des essais comparatifs visant à préciser les caractéristiques variétales modernes et traditionnelles sont actuellement menés.

L'utilisation d'une autre source de nanisme permettant d'alléger raisonnablement les architectures traditionnelles et favorable à la production est également envisagée. C'est ainsi que dans les populations de Soumas testées en 1976, on a pu identifier et isoler une forme de nanisme dont les caractéristiques semblent différentes de celles du gène d2. Cette forme de nanisme semble intervenir dans un contexte génétique favorable à la production ; l'étude de son déterminisme génétique qui a débuté avec la constitution de lignées isogéniques, se poursuit actuellement.

Toujours pour une question de sécurité ultérieure de la production notamment vis à vis des différents aléas et contraintes, il est fondamental que les variétés à créer aient une base génétique large. A cette fin, le 2ème volet du programme de génétique prévoit la récupération de toute la variabilité génétique de l'espèce Pennisetum typhoides à partir des zones de distribution du mil, son organisation en pools. Il est également prévu, par des hybridations d'utiliser intensément le fond génétique de ce matériel pour créer des variétés efficaces,

Le travail débuté en 1976 connaît d'énormes difficultés dont le manque de moyens matériels et financiers.

Parallèlement à l'étude des aspects liés à l'architecture et au cycle végétatif le matériel nain sélectionné devrait également servir à réaliser l'objectif suivant d'autres critères d'étude.

3°) - Résistance à la sécheresse :

Les recherches préliminaires effectuées actuellement et qui devront être approfondies concernent essentiellement l'étude écophysio-physiologique du matériel nain :

- Screening du matériel à l'aide de solutions de saccharose à pressions osmotiques croissantes (méthode de Buchunger 1927) ;
- Détermination des phases sensibles, couplage avec les paramètres d'organisation du cycle ;
- Etude de l'enracinement
- Etude du comportement global dans des sites différents

4°) - Résistance aux parasites :

. Maladies cryptogamiques :

La principale maladie cryptogamique du mil est la maladie causée par Sclerospora graminicola qui peut causer des dégâts très graves au point de compromettre toute une production.

Il existe d'autres champignons : Tolyposporium pennicillariae (charbon), Claviceps microcephala (ergot) mais dont des études précises sur la biologie ne sont pas actuellement entreprises.

Les recherches effectuées depuis 1976 ont donc essentiellement concerné Sclerospora graminicola et les études ont porté sur :

- le comportement des lignées sélectionnées sur la base de leur réaction au mildiou et choix des lignées possédant un bon niveau de résistance horizontale ;
- l'héritabilité des caractères de résistance ;
- La cinétique de l'épidémie de mildiou en fonction des stades physiologiques ;
- Les relations rendement - mildiou.

Des essais dégât et chimiothérapie (Rodomil) sont également entrepris

. Les insectes :

La faune phytophage du mil peut être très importante :

- Cecidomie (Geromyia penniseti)
- Les Borers des tiges (Acigona ignefusalis)
- La mouche des pieds (Atherigona)

Ces dernières années on a assisté à l'explosion d'une chenille mineuse de la chandelle (Rhaguva albipunctella).

On peut également signaler le défoliateur Amsacta moloneyi naguère connu comme ravageur Ou niébé et de l'arachide.

- L'inventaire des principales espèces nuisibles a été fait et une dizaine d'espèces de ravageurs fait: l'objet d'un suivi particulier tant au niveau de la biologie, de l'écologie que de l'éthologie.

- L'étude de la dynamique des populations des principaux ravageurs est réalisée à partir de captures en divers points du Sénégal dont les résultats sont donnés et interprétés à partir de graphiques (courbes de captures).

Certains groupes doivent être triés spécifiquement pour que les lots qui se révèlent les plus nuisibles au mil soient particulièrement étudiés.

- La sensibilité du mil aux chenilles des chandelles étant le résultat d'une parfaite coïncidence entre le stade phénologique de la plante et le stade nuisible de l'insecte, les axes de recherches doivent être orientés dans le sens d'une perturbation de cette coïncidence.

5°) - Recherches agronomiques :

La réalisation de l'objectif implique **une** action au **niveau de** l'environnement, C'est ainsi que des études agronomiques sont menées depuis de nombreuses années dans les domaines de la bioclimatologie et de la physique des sols, de la nutrition minérale de la fertilisation, des techniques culturales et de la technologie ~~post~~-récolte. L'étude des systèmes proprement dits devant faire l'objet d'une autre réunion, ne sera pas abordée.

a/ - Bioclimatologie et physique du sol :

Thèmes de recherches :

- Etude fréquentielle des périodes de sécheresse survenant au cours de l'hivernage dans les 3 zones prioritaires : Nord, Centre-Nord et Centre-Sud.

- Bilan hydrique des régions Nord et Centre-Bord dans un premier temps, élargissement dans les autres régions par la suite. Il s'agit essentiellement dans ces recherches de :

+ La confrontation graphique des courbes cumulées de pluviométrie de l'année (comparée à Celle de la normale) et de besoins en eau des principales cultures (aux seuils de 100 % et de 80 % des besoins) à partir de la date de démarrage de la culture.

+ L'évolution de l'évaporation de l'eau libre comparativement à la normale pendant la saison des pluies

- Suivi des études de système en matière d'économie de l'eau. L'étude porte sur le système mil. Souma-niébé et consiste en des essais de densités de semis, dans la région de Louga où l'on essaie de mettre en valeur les faibles ressources pluviométriques, grâce à l'azote provenant de la fixation symbiotique par le niébé.

Une expérimentation sur l'intérêt du dry-farming est entreprise dans cette même région ; le niveau des réserves hydriques du sol y est également suivi.

- Technique d'économie de l'eau liée au mil à cycle court : les essais effectués visent à préciser l'effet du labour et du travail du sol plus superficiel en début ou fin de cycle, l'effet brise-vent (pour éviter l'érosion éolienne) et les possibilités de report de réserves hydriques dans la rotation mil 75 jours - arachide 90 jours.

b/ - Nutrition minérale :

Les problèmes de la nutrition minérale du mil, de l'influence des facteurs d'ambiance (sécheresse, acidité etc...) sur cette nutrition et les relations avec le développement de la plante ont été traités

Il s'agit maintenant d'analyser, toujours dans le contexte nutritionnel, le mode de **réaction** : du mil aux principales techniques culturales.

c/ - Fertilisation minérale :

Fertilisation potassique :

Il s'agit d'un problème de restitution basé sur le calcul des exportations. L'étude porte depuis 1973 sur l'effet cumulatif de l'apport de doses croissantes de potasse sous forme de KCL sur différentes successions culturales avec et sans restitution de paille.

Il serait également intéressant de tester la valeur des phosphates naturels, comme source d'engrais phosphatés sur les cultures de mil.

- Maintien de la fertilité

En plus des problèmes minéraux (calcium et magnésium) proprement dits, il est question de ceux liés à l'acidification des terres cultivées qui s'installent progressivement sur l'ensemble du pays. Le phénomène est d'autant plus marqué qu'on se trouve en culture intensive, sans restitution de résidus de récolte. Chez le mil l'effet le plus positif semble plutôt être obtenu avec l'apport de fumier en complément de la fumure conseillée qu'avec l'apport de chaux calcique ou magnésienne. Ces résultats doivent être approfondis.

- Azote, matière organique :

Etude du statut azoté du mil

Etude des facteurs limitant l'utilisation de l'azote

Amélioration de la valeur nutritionnelle des grains (en rapport avec l'ORANA et l'ITA)

- Valorisation des fumures par les techniques culturales dans les systèmes englobant le mil céréalier :

- Rotation quadriennale (Maïs-Mil-Arachide-Riz)
- Démariage
- Sarclo-binage
- Date d'apport d'engrais
- Labour avec restitution de résidus de récolte

Le système est comparé à un témoin représentant la culture traditionnelle appliquée par les paysans (labour en billons, sans engrais ni restitution de paille avec une rotation biennale Arachide-Mil)

6°) - Caractères technologiques :

Le programme concernant les nouvelles variétés de mil est inclus dans le programme général de technologie post-récolte.

Il porte sur l'étude du traitement complet de la récolte et englobe les travaux suivants :

- battage
- décorticage
- mouture
- conditions de séchage et de stockage

Il est prévu sur toutes ^{les} variétés proposées par les sélectionneurs de procéder à un screening à partir des études ci-après :

- mesure des qualités technologiques
- mesure de la teneur en acides gras
- mesure de la teneur en protéines