

1382 (3)

ATN/AD
REPUBLIQUE Du SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A : A RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
(S.E.R.S.T.)

CN 0700774
F300
NDO

AMELIORATION DU MIL :

RAPPORT PRESENTE A LA REUNION DE REFLEXION SUR L'AMELIORATION
DES MILS SAHELIENS

TARNA (Niger) du 1-6/02/1982

Par

Aminata Thiam Ndoye

Janvier 1982

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey

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

SITUATION DU PROGRAMME DE GENETIQUE

au 33. Décembre 1981

I - OBJECTIF

L'objectif fondamental est l'augmentation de la productivité des mils dans le cadre d'un système d'agriculture intensive, en tenant compte de la notion de sécurité et de régularité des rendements ;

Dans un premier temps, on se fixe comme but l'exploitation des lignées créées dans le cadre du programme antérieur sous forme de variétés synthétiques et de composites en cherchant à appréhender certaines questions d'ordre méthodologique d'optimisation des paramètres qui définissent la valeur d'une variété synthétique et à étudier l'évolution des synthétiques au cours des générations de multiplication. Ces lignées ont également été recombinaisonnées par pools de cycles différents dont on cherche à améliorer les meilleurs par sélection récurrente S_1 .

Les meilleures lignées existantes devant être utilisées dans la constitution des premières variétés synthétiques et composites, il est nécessaire de disposer d'un pool de nouvelles lignées d'origine plus diversifiée, performantes, issues de bonnes populations et ayant subi peu d'introgression pour poursuivre le programme.

L'utilisation du matériel nain sélectionné par l'IRAT et de certains composites nigériens, à base génétique légèrement plus grande, pourrait contribuer dans une certaine mesure à l'élargissement de la base génétique des lignées GAM. L'évolution du niveau d'introgression des nouvelles lignées au cours des générations d'autofécondation est étudiée.

En regard à toutes les inconnues qui pèsent sur la réalisation de l'objectif de base fixé, à savoir la constitution de variétés de mil alliant haute productivité et souplesse adaptative, il convient d'accroître réellement la variabilité génétique du matériel disponible et de procéder à des études de base touchant notamment la structure des populations de mils prospectées au Sénégal et d'autres pays d'Afrique. Il conviendrait à ce niveau de :

- préciser les caractéristiques des variétés traditionnelles en comparaison avec celles des variétés actuelles sélectionnées ;
- obtenir rapidement du matériel vulgarisable à partir des meilleures populations locales ou de leurs descendances ;
- définir les polymorphismes et l'organisation des populations ;
- définir les associations compatibles avec un haut rendement et les conditions génétiques de réalisation des types de variétés à rechercher ;
- étudier l'évolution des synthétiques créés.

II - METHODES

La transmission d'un caractère d'un individu à ses descendants se fait suivant des modalités bien précises que certains paramètres comme l'hérédité, les aptitudes à la combinaison, les variances génétiques permettent d'appréhender et de dégager une stratégie pour la sélection du caractère en question. Des modèles de croisement tel que le top-cross dans une mesure mais surtout le diallele permettent de mesurer ces paramètres.

Le programme a ainsi débuté par un vaste programme de tests d'aptitudes à la combinaison à l'aide de top-cross suivis de croisement dialleles entre les lignées ayant manifesté une bonne aptitude générale dans les top-cross. Le but des dialleles était de préciser les aptitudes générales mais surtout de faire ressortir les effets spécifiques. L'ensemble des informations a permis de répartir le matériel en différents synthétiques. Les deux premières générations des variétés synthétiques ont été faites par croisements manuels et les deux générations suivantes par panmixie.

Les pools de sélection de cycles différents ont été constitués par rebrassage des lignées en deux recombinaisons panmixiques dans le but de favoriser une redistribution allélique. L'importance des variances liées aux aptitudes générales à la combinaison du matériel autorise l'amélioration des meilleurs pools par sélection récurrente S_1 . La performance et la stabilité des S_1 sont étudiées à travers divers modèles (Finlay -Wilkinson, Eberhart-Russel, Perkins-Jinks, Francis-Kannerberg).

La sélection pédigrée a permis l'obtention de nouvelles lignées dont il est envisagé de mesurer les niveaux de consanguinité.

Les méthodes statistiques (analyse de variance hiérarchique, étude multivariée, taxonomie numérique) et biochimiques si le besoin l'exige sont envisagées pour l'étude des structures variétales.

III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

a/- Résultats de l'analyse des dialleles testés en 1979

La valeur des parents en croisement a été l'une des bases de leur choix au cours des premiers tests d'aptitude à la combinaison par les top-cross ; ce qui réduit le nombre de constituants des dialleles. Ainsi les 332 hybrides obtenus à partir des dialleles entre les lignées choisies et les populations testeurs, comparés entre eux et avec leurs parents en deux générations successives n et $n + 1$ ont donné les résultats suivants :

- Effet; globaux

- des effets de croisements significatifs dans tous les cas ;
- des effets blocs non significatifs dans certains cas, significatifs à cause de l'hétérogénéité des terrains concernés dans d'autres cas.

- Effets spécifiques

- des effets d'hétérosis moyens relativement élevés dans l'ensemble, on enregistre des gains de 21 à 119 % par rapport à la génération n de parents et des gains de 93 à 223 % par rapport à la génération $n + 1$.

- les effets d'inbreeding moyens sont étendus de 17 à 54 % au niveau de consanguinité net 48 à 69 % au niveau $n + 1$,
- certaines lignées et populations ont des AGC intéressantes.
- les variances liées aux AGC sont dans la plupart des cas très importantes.
- certaines combinaisons hybrides intéressantes entre 4 et 4,6 tomes peuvent être exploitées.
- les valeurs en autofécondation des lignées sont assez faibles sous réserve des conditions climatiques et édaphiques de l'année 1979 et les dépressions sont fortement négatives et dépassent généralement 10 %. En se permettant de tolérer une chute de 21 %, on a retenu 8 lignées et 2 populations qui manifestent apparemment le meilleur comportement en régime de consanguinité.
- les valeurs intrinsèques des lignées 80-85 sauf pour quelques unes d'entre elles sont faibles. Ces valeurs dépendent des performances des croisements dont les lignées sont issues et du niveau de consanguinité F_n où elles se trouvent. Le calcul du coefficient de consanguinité F_n et l'estimation de la valeur des lignées à la génération $n + 1$ auraient permis de faire une bonne sélection. Les éléments de calcul (nombre de générations AF et performance des F_1 d'origine) de ces paramètres ne sont pas disponibles.

D'après les informations ci-dessus, différentes voies dont essentiellement les aptitudes spécifiques ont été suivies pour la réalisation des variétés synthétiques.

Dans tous les cas, la 3ème génération (2ème recombinaison des lignées) ne ressemble pas à une syn. 2 théorique. Pour certaines variétés on a des hybrides doubles, pour d'autres des hybrides à 3 voies, d'autres variétés sont constituées d'hybrides à 3 voies et de back-cross.

En cette contre-saison 1981-1982, la 4ème recombinaison des lignées parentales est en cours de réalisation.

b/- Résultats relatifs aux pools de sélection : constitution de composites

Au sein d'une même population, l'analyse faite pour deux années consécutives (1977, 1978) révèle une homogénéité de la plupart des caractères architecturaux ; le tallage reste le caractère le plus diversifié.

Les deux recombinaisons panmixtiques qui ont permis la constitution des pools n'ont pas abouti à une réelle redistribution allélique ; la balance interne prédomine encore. Cette insuffisance de la variabilité des caractères architecturaux ne permettent pas la stricte utilisation des pools dans l'étude des liaisons architecture-rendement.

On a pu diviser les pools en 2 groupes d'après la valeur propre des S_0 plantes mères des S_1 sélectionnées.

- ceux dont les délais semi-épiaison ne présentent pas de différence significative ;
- ceux dont les délais semi-épiaison présentent des différences significatives entre eux et avec le premier groupe.

On peut remarquer que PS 90₂ (le pool de lignées de 90 jours) est particulièrement proche de 3/4 EB en ce qui concerne les caractères architecturaux sauf pour la hauteur des plantes et la longueur des feuilles. Le pool des 90 jours a cependant un potentiel de production plus élevé et une meilleure stabilité. Son rendement intersite atteint 96 % de celui du Souma III.

A la lumière de l'analyse, il est envisagé

- l'amélioration de PS 90₂
- la constitution de composite à partir des S₁ sélectionnées dans les divers pools d'après les tests statistiques effectués pour le cycle et diverses caractéristiques architecturales et de rendement.

L'interprétation des résultats relatifs à l'influence du milieu, de la hauteur de la plante et du poids de paille sur le rendement, de même que la stabilité du rendement des S₁ par divers modèles complémentaires est en cours de réalisation.

c/- Les structures consanguines

Deux types de croisements et une S₁ de PS 90₂ ont été exploités pour la création de lignées pendant ces trois dernières années. Il s'agit du :

- croisement de 23 d₂B par des cultivars africains
- croisement de 37 lignées GAM 75, 80, 85 jours par les populations 3/4, Nigérian composite et Mid Late composite.

En fonction de trois témoins : Souma III, DN 24 et NIB₃, douze nouvelles lignées de niveau F₁ apparemment prometteuses sont retenues. Quatre de ces lignées et la PS 90₂ - S₂40 ont fait l'objet de tests multilocaux en hivernage 1981. Une de ces lignées H7-66 confirme sa supériorité au Souma III tandis que PS 90₂ - S₂40 lui est égale.

d/- Relations architecture-rendement

Un essai comparatif des structures variétales de 106 entrées a été implanté pendant ces 3 derniers hivernages à Bambey, Louga et Nioro.

Les observations visuelles effectuées dans les différents sites donnent l'impression d'une grande diversité architecturale du matériel local et surtout d'une grande souplesse adaptative.

Les caractéristiques des chandelles sont souvent très intéressantes même dans les populations les plus sensibles au mildiou. On a observé peu de charbon et d'ergot et pratiquement jamais de chenilles des chandelles.

En fonction des observations effectuées en 1979, trois séries d'autofécondations ont été faites sur certaines populations locales grandes et naines en prévision de l'étude du contrôle polygénique de la diversité des caractères architecturaux. Les S₃ doivent être testées en hivernage 1982.

La mise à propre des données de 1979 et 1980 est terminée et celle des données de l'hivernage 1981 a débuté.

Les faibles quantités de semences disponibles ne permettent pas d'augmenter le nombre de sites, ce qui serait vivement souhaitable pour la rigueur des analyses.

IV - PERSPECTIVES ET CONCLUSIONS

a/- Synthétiques

Il est tôt de se prononcer sur la valeur des produits à sortir dès la synthétique 2 dont seulement nous avons les potentiels de production. Tout ce qu'on peut dire à présent c'est qu'un progrès substantiel semble réalisé au niveau du remplissage des chandelles. L'évolution des synthétiques au cours des générations de multiplication sera étudiée en hivernage 1982.

b/- Composites

L'exploitation du test de 600 S₁ en hivernage 1979 permettra ultérieurement de constituer les composites et d'entamer l'amélioration des meilleurs d'entre eux.

c/- Lignées

Les activités futures relatives à la rubrique lignée porteront essentiellement sur :

- le tri du matériel sélectionné en hivernage 1978 ;
- la poursuite des tests multilocaux des lignées retenues ;
- l'amélioration pour elles mêmes de toutes celles qui pendant au moins 2 années auraient confirmé leur supériorité au Souma III. Peut-on vulgariser une lignée ?

d/- Relations Architecture-rendement

L'exploitation proprement dite des données de 1979, 80, 81 doit débiter prochainement et parallèlement, il est souhaité de pouvoir multiplier les visites et enquêtes en milieu paysan.

Les possibilités d'un transfert au moins une année sur deux dans les autres PAFEMS sont actuellement étudiées car le problème de personnel temporaire qualifié capable d'exécuter convenablement le travail se pose.