

1981 (30)

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE

MINISTRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
ET DE LA
TECHNIQUE
BAMBÉY

CN 0100684
F300
NDO

AMELIORATION DU MIL

Document n° 4 : Exploitation des pools de sélection
pour la constitution de composites

Par

Aminata Thiam Ndoye

SC 94/00
JPM
SR/Doc

Janvier 1981

Centre National de Recherches Agronomiques :
de Bambey

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

SYNTHESE E%S RESULTATS
DES CAMPAGNES 1977, 1978, 1979

Les pools de sélection ont été constitués par rebrassage des lignées en deux recombinaisons panmixtiques dans le but de favoriser de nouvelles recombinaisons pour l'étude des liaisons cycle-rendement, architecture-rendement. Les lignées constitutives de ces pools et leur origine peuvent être trouvées dans le document N°1, II-6, IV-1.

I - LES LIMITES DU MATERIEL

Il nous a semblé nécessaire avant d'entamer une telle étude de tester, ne serait-ce que de façon partielle les limites du matériel. C'est ainsi qu'un nombre de caractères a été observé sur un échantillon de 60 plantes tirées au hasard dans chaque pool et leur moyenne et leur dispersion étudiées.

L'analyse a révélé une homogénéité de la plupart des caractères étudiés exceptés le nombre de talles et la longueur de l'exertion dont les coefficients de variation ont pu atteindre respectivement 60 et 139 %.

A la récolte des plantes autofécondées, la pratique de parcelles communes aux deux sous programmes cycle et architecture n'a pas manqué de poser des problèmes pratiques dans la mesure où les plantes récoltées n'étaient pas toujours les meilleures. L'essai a été reconduit l'année suivante.

Les bonnes conditions pluviométriques de l'hivernage 1978 a permis une meilleure expression phénotypique des pools par rapport à l'hivernage 1977 et particulièrement de la population 65 jours dans laquelle le plus grand nombre de plants a été sélectionné. La population sur cytoplasme 339 a été complètement décimée par le mildiou, ce qui n'avait pas été observé en hivernage 1977. D'une année à la suivante on a pu noter une différence de 56 % pour la hauteur de la plante (principalement la tige) dans le pool 65 jours, 23 % pour la longueur de la chandelle dans le Syn. 5-3, 18 % pour le diamètre de la chandelle dans les 60-65 jours et 27 % pour le diamètre des tiges dans la population mixte (tableau N°1).

Cependant les coefficients de variation restent encore faibles à l'intérieur des populations et sont même en baisse par rapport à l'année 1977. Les plus faibles variations sont notées pour les délais d'épiaison de la chandelle principale. Le tallage reste le caractère le plus diversifié avec un coefficient de variation de l'ordre de 67 % (tableau N°2).

Les résultats de l'hivernage 1975 confirment ceux de l'hivernage 1977 pour ce qui est de la variabilité de ce matériel : au sein d'une même population, la réaction conforme et conjuguée des individus aux effets de l'environnement témoigne d'une prédominance de la balance interne et de l'inefficacité des recombinaisons panmixtiques qui n'ont pas abouti à une réelle redistribution allélique comme on a dû l'espérer.

L'insuffisance de la variabilité des caractères architecturaux constatée dans les populations expérimentales, ne permettent pas leur stricte utilisation dans l'étude des liaisons architecture-rendement, ni leur amélioration pour elles-mêmes. Il a été décidé d'un autre emploi de ce matériel et de mener l'étude des liaisons architecture-rendement sur un matériel de qualité et d'origine plus diversifiées,

II - SELECTION DES S1

Des épis autofécondés ont été sélectionnés sur 10 populations d'après la valeur propre des SO plantes-mères des S1.

Les résultats du test de Student de comparaison de moyennes inter-populations effectué pour une série de caractères permettent de distinguer deux groupes de populations (tableau N°3) :

- celles dont les cycles, délais d'épiaison de la chandelle principale ne présentent pas de différence significative : il s'agit des populations 3/4 HK, 3/4 EB, 3/4 Souna, PS 90-2, Syn 1-5 et PS M ;

- celles dont les cycles présentent entre elles et avec le 1er groupe une différence hautement significative : il s'agit des populations PS 50-2, PS 75-2, PS AC et Syn 6-3.

On peut remarquer que PS 90-2, PSM et PS 3/4 Ex-B ne présentent pas entre elles de différence significative pour les caractéristiques de la chandelle,

PS 90-2 est particulièrement proche de la population naine du Niger 3/4 EB. Ces deux populations ne diffèrent significativement que pour la hauteur des plantes et la longueur des feuilles. Les plantes de PS 90-2 sont de taille supérieure mais de longueur de feuilles plus petite que celles de 3/4 EB.

Les résultats de l'essai potentiel conduit à Bamby, Louga et Nioro en hivernage 1979 montre un meilleur potentiel de production de PS 90-2 comparé à 3/4 Ex-Bornu et même une meilleure stabilité (fig 1 a, 1 c). Son rendement inter-site atteint 96 % de celui du témoin local.

A la lumière de l'analyse, il est convenu d'envisager :

- l'amélioration de PS 90-2 pour elle-même ;
- la constitution de composites d'après les tests statistiques effectués pour le cycle et diverses caractéristiques architecturales et de rendement.

III - TEST DES S1 (HIVERNAGE 1979)

1/- Matériel

Les six cents (600) S1 testées en hivernage 1979 par rapport aux pools dont elles sont issues et par rapport au Souna, à Bamby, Nioro et Louga se répartissent comme suit :

PS 60 ₂ , 75 ₁	60
Syn 5-3, 1-5, PS AC 37	
PS 90 ₂ , PSM	109
3/4 EE	106
3/4 HK	105
3/4 S	88
M ₁₆₅ - G ₁ PF ₂ 78	45

Les caractères mesurés sont :

Hauteur totale plante (HTP)	
Hauteur sans chandelle (HSC)	
Longueur chandelle (LC)	
Uildiou (Sc1)	
Charbon (Cha)	
Chenille (Che)	
Nbre plantes récoltées (NPR)	
Rendement (Rd)	
Poids de paille (PP)	

La localité (Lj) est introduite comme variable auxiliaire dans l'analyse multivariée ; Niro est la classe de base avec $x = 0$.

2/- Méthodes

2-a/ - L'influence du milieu, de la hauteur de la plante et du poids de paille sur le rendement (tableau 4)

La question à laquelle on cherche à répondre est la suivante :

- le rendement (y) étant la variable dépendante et les autres caractères (x) les variables indépendantes, quelles sont celles ou quelle est celle qui parmi les variables indépendantes explique le mieux les variations liées au rendement ?

Le modèle utilisé est celui de la régression multiple pas à pas du programme GSIRIS (Efroymsou, 1960 ; Draper et Smith, 1966).

- Le modèle admet la linéarité des combinaisons de variables explicatives.

$$\text{On a } y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 \dots b_k x_k + S_e$$

b_i = coefficient de corrélation totale, S_e erreur

- Quand il s'agit de faire ressortir la contribution des variables explicatives x à l'explication des variations de y , les coefficients b_i sont remplacés par les Bêtas β_i qui sont des coefficients indépendants de leurs unités de mesure, centrés et exprimés en unités de leur écart-type et qui sont, donc tout à fait comparables.

- Le coefficient de corrélation multiple (R) indique le degré de liaison entre la variable dépendante et la meilleure combinaison linéaire des variables indépendantes.

- R² parfois appelé coefficient de détermination indique la fraction de variance expliquée (RSQD) par la régression linéaire.

- r² partiel : part de variance expliquée par chaque variable indépendante.

- r² marginal : l'augmentation de la variation expliquée à l'introduction de chaque variable explicative.

- Les corrélations partielles

- Les principales statistiques t, Fc, Se (résiduelle) permettent de faire des tests :

- signification du modèle
- contribution des variables explicatives
- intervalles de confiance
- précision de la mesure de l'influence des variables explicatives.

2-b/- Analyse de la stabilité du rendement (fig. 1 - '7 a, b, c)

La mesure de la régularité du rendement des S₁ a été faite à partir de quatre modèles complémentaires dont chacun fournit une contribution importante à la définition de la stabilité du rendement.

- Régression de Finlay - Wilkinson (1963)

Il s'agit dans cette méthode de calculer la régression du rendement individuel de chaque entrée sur IF. rendement moyen des environnements. Deux paramètres permettent de caractériser une entrée : son coefficient de régression et son rendement intersite (fig. a). La différence entre les coefficients de régression explique la majeure partie des interactions génotype-environnement.

- Régression d'Eberhart et Russel (1966)

Le rendement moyen d'une entrée i est lié à l'environnement j par la relation :

$$y_{ij} = \mu_i + b_i I_j + S_{ij}$$

μ_i = moyenne de l'entrée i dans tous les environnements

b_i = coefficient de régression

S_{ij} = déviation à la régression

L'environnement E_j est caractérisé par l'indice $I_j = M_j - M$

M_j étant la moyenne de toutes les entrées testées dans l'environnement E_j ; M, la moyenne générale (tableau 5)

Dans le modèle d'Eberhart et Russel, la variance utilisée est décomposée (tableau 6) comme suite,

- Variation liée aux potentialités réelles de chaque entrée
- Variation due à La diversité des environnements
- Interactions génotype-environnements.

Les interactions G x E se subdivisent en :

- + Variation due à la réaction de chaque entrée aux divers environnements (Hétérogénéité de régression b)
- + Déviation à partir des régressions (S_{2d})

La signification de chaque composante de G x E est testée par rapport à l'erreur ; on peut aussi calculer la signification de la composante régression par rapport à la composante déviations :

Effets globaux :

- test de l'hypothèse d'identité des potentiels de production des entrées ;
- test de la linéarité de la réaction vis-à-vis de l'environnement
- . test sur les déviations.

Effets individuels

Une structure stable doit avoir :

- un coefficient de régression (b) voisin de 1
- une déviation (S_{2d}) $\neq 0$
- un rendement moyen $>$ moyenne générale
- Modèle de Perkins et Jinks (1963)

Le rendement moyen d'un génotype i est lié à l'environnement j par la relation :

$$Y_{ij} = \mu + d_i + f_j + g_{ij} + e_{ij}$$

μ : moyenne générale

d_i : contribution génétique additive du génotype i

f_j : contribution environnementale additive de l'environnement j

g_{ij} : interaction du génotype i et de l'environnement j

e_{ij} : erreur expérimentale du génotype i dans l'environnement j.

Les coefficients de régression peuvent être estimés à partir des coefficients de régression linéaire b_i et les écarts à la régression δ_{ij} par la relation :

$$g_{ij} = b_i f_j + \delta_{ij}$$

La comparaison des coefficients de régression dans une analyse combinée, permet d'estimer précisément l'hétérogénéité des régressions. La composante convergence des droites de régression permet de spécifier la forme de l'interaction G x E.

- Modèle de Francis et Kannenberg (1978)

Ces auteurs caractérisent un génotype par son rendement et son coefficient de variation intersites. Les génotypes peuvent être classés en fonction de ces paramètres; dans quatre groupes différents (fig. c)

Groupe I : Haut rendement; faible variation

Groupe II : Haut rendement, forte variation

Groupe III : Bas rendement, faible variation

Groupe IV : Bas rendement, forte variation.

Seul le groupe I est considéré comme stable.

III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

On n'a pas eu le temps de finaliser l'interprétation des résultats consignés dans les tableaux 4, 5, 6 et les figures 1 à 7a, b, c comme prévu. Cette partie du texte sera complétée ultérieurement.