NOTE SUR L'APTITUDE GÉNÉRALE A LA COMBINAISON DE QUELQUES LIGNÉES PURES DE MIL *PENNISETUM TYPHOIDES* (BURN)

par

Y. DURAND

Ingénieur Agronome. Chargé de l'amélioration des mils et sorghos (C R A Bambey)
Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

INTRODUCTION

Le C R A de Bambey possède, depuis plus de vingt-cinq ans, une collection de variétés de mil représentative des différents types variétaux cultivés dans la Fédération de l'A O F. Dans cette collection, nous nous efforçons d'obtenir l'homozygotie des variétés étudiées par autofécondation forcée (ensachage dans un sac de percale du faux-épi depuis sa sortie de la gaine de la dernière feuille jusqu'à la maturité) et choix d'un seul pied-mère pour assurer la descendance.

KADAM, PATEL et KULKARNI (1940) ont noté aux Indes, chez le mil, des phénomènes de dégénérescence dus aux autofécondations répétées (inbreeding), qui s'exprimaient soit par des déficiences chlorophylliennes (plantules albinos ou jaunes non viables, virescences, zébrures) soit par des stérilités de l'épi, soit par perte de vigueur (épis moins longs, moins productifs, taille de la plante réduite).

R. VINCHON (1949) de son côté avait observé également un grand nombre de déficiences chlorophylliennes et de phénomènes de stérilité qui, d'après lui, empêchaient ou rendaient très difficiles l'obtention de lignées pures de mil.

Les déficiences chlorophylliennes observées dans la collection de Bambey sont assez rares, en particulier au stade jeune plantule, et sont rarement léthales. Cependant dans certaines lignées on note un pourcentage relativement important de pieds donnant des épis stériles. Ces pieds possèdent généralement des tiges très frêles et nombreuses ; les épis ont un diamètre nettement inférieur au diamètre normal et sont plus courts ; les épillets se détachent très facilement des rachis et sont le plus souvent stériles ou donnent naissance à des graines stériles. Ces pieds se rencontrent beaucoup plus rarement dans les populations, où la pollinisation est laissée libre. Nous devons noter également une réduction assez sensible de la hauteur de la paille et de la productivité, provoquée par les autofécondations répétées.

BURTON (1948) notait par ailleurs une vigueur hybride assez appréciable chez le petit mil, vigueur sensible dès le stade plantule.

M. BONO et J. MOUSSEAU pensèrent qu'il serait intéressant d'étudier l'amélioration possible des rendements par l'utilisation de la vigueur hybride et entreprirent les croisements de départ. Nous exposons ci-dessous les premières expériences réalisées dans ce but.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les lignées pures qui ont été étudiées sont les suivantes : 165 ; 35-10 ; 35-50 ; 46-2 ; 46-2 A ; 46-15 ; 48-28 ; 49-2 A ; 50-11 et 50-19.

Ces lignées autofécondées depuis au moins dix ans et, pour la plupart, depuis plus longtemps, sont homogènes pour l'ensemble des caractères étudiés et peuvent donc être considérées comme pures.

Toutes ces lignées ont été croisées en 1956 avec une population servant de testeur pour l'aptitude générale à la combinaison : la population 165 dont a été tirée la lignée pure 165. L'hybridation s'est faite naturellement. Dans un champ de multiplication de la population 165, ont été semés des pieds de chacune des variétés à tester suivant le dispositif figuré ci-contre. La date du semis de chaque lignée a été calculée pour que la floraison de la lignée à tester coïncide avec celle du testeur. Les pieds de la population à tester se trouvant séparés entre eux par au moins quatre pieds de la population testeur n'avaient que de très faibles chances de se féconder entre eux et, comme le mil est presque totalement allogame par suite de la protogynie, on pouvait admettre que les graines récoltées sur chaque pied de la variété à tester provenaient d'une hybridation entre cette dernière et la variété testeur.

De plus, BURTON (1948) en testant le comportement du mélange hybrides et lignées pures parentales a montré qu'un mélange, comportant 50 % de graines hybrides et 50 % de graines parentales, avait un rendement très supérieur aux lignées pures parentales et comparable à celui de l'hybride pur.

En 1957 ces hybrides, pouvant être considérés comme des « top-cross », furent comparés : entre eux, avec leurs parents et avec la population testeur dans un essai réalisé en blocs de Fisher ; l'essai comportait huit blocs. La lignée 48-28 ne put être incluse dans l'essai par suite de manque de semence. Chaque parcelle avait vingt pieds semés aux intervalles de 1 m × 1 m. Ce sont les résultats de cet essai qui vont être discutés ci-dessous.

RÉSULTATS

Le tableau 1 donne les rendements/ha obtenus pour chaque lignée pure, pour chaque top-cross et pour la population testeur 165 ainsi que les plus petites différences significatives aux points 5 %, 1 % et 0,1 %.

TABLEAU I. — RENDEMENTS A L'HECTARE EN KILOGRAMMES

N° de la lignée	Rendt/ha de la lignée	Rendt/ha du top-cross	
165	344	953	PPDS à 5 % = 119
35-10	254	844	PPDS à 1 % = 157
35-50	164	673	PPDS à 0,1 % = 203
46-2	371	692	
46-2 A	241	546	
46-15	298	625	
48-28	—	645	
49-2 A	571	1.185	
50-11	407	877	
50-19	515	271	

Rendement/ha de la population Testeur 165 = 707 kg/ha.

Ce tableau nous montre que :

1) A l'exception du top-cross 50-19, tous les top-cross sont supérieurs à leur lignée pure de façon très hautement significative (probabilité de l'hypothèse nulle inférieure à 0,1 %).

2) La population 165 est supérieure de manière très hautement significative à la lignée pure issue d'elle.

3) *a*) Quatre top-cross sont supérieurs à la population 165 : le top-cross 49-2 A de manière très hautement significative.

Le top-cross 165 de manière significative.

Les top-cross 35-10 et 50-11 de manière non significative.

b) Tous les autres top-cross sont inférieurs :

Le top-cross 46-2 de manière presque significative (probabilité de l'hypothèse nulle très légèrement supérieure à 5 %).

Le top-cross 35-50 de manière significative.

Les top-cross 46-18 et 48-28 de manière hautement significative.

Les top-cross 46-2 et 50-19 de manière très hautement significative.

Si l'interprétation de cet essai est réalisée en considérant seulement trois traitements : la population 165, l'ensemble des top-cross et l'ensemble des lignées pures on s'aperçoit que :

a) L'ensemble des lignées pures diffère d'une manière très hautement significative de l'ensemble des top-cross et de la population 165.

b) L'ensemble des top-cross et la population 165 ne diffèrent pas significativement entre eux.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Cet essai montre que les hybridations réalisées ont été réussies au moins dans une très large mesure.

Les hybrides sont en effet toujours, à une exception près, supérieurs à leur lignée pure de façon très hautement significative. On peut donc, pour réaliser des hybridations, disséminer dans un champ de la variété servant de parent mâle quelques pieds servant de parents femelles. L'hybridation s'opérera naturellement. Si des fécondations frères-sœurs se réalisent, leur effet est négligeable.

L'effet d'hétérosis est très net sur tous les croisements réalisées sauf sur celui réalisé avec la lignée 50-19. Il est à noter qu'il est particulièrement frappant sur les 2 lignées 165 et 49-2 A.

Les variétés les plus intéressantes pour l'aptitude générale à la combinaison sont les variétés 165, 49-2 A, 35-10 et 50-11. Un essai ultérieur devra montrer si les hybrides réalisés entre ces lignées montrent également une grande vigueur hybride.

Nous pouvons déduire de cette expérience que l'effet d'hétérosis ou de vigueur hybride apparaît chez le mil comme sur la plupart des plantes allogames. Toute technique de sélection appliquée au mil doit donc tenir compte de ce phénomène. Cependant l'amélioration du mil par l'emploi des hybrides simples ou doubles ne saurait être pratiquée commodément : en effet les hybridations réalisées à la main seraient trop coûteuses en temps et personnel ; elles devraient donc s'effectuer suivant le dispositif décrit ci-dessus. Un calcul simple montre que, si l'on récolte en moyenne 50 g par pied hybridé, il faudrait un champ d'hybridation de plus de 2.000 m² pour récolter suffisamment de semence hybridée (6 kg) pour ensemencer un hectare.

De plus l'agriculture africaine ne paraît pas encore assez évoluée pour l'emploi de semences hybrides, semences dont le prix de revient serait élevé et qu'il faudrait renouveler chaque année.

Par contre l'emploi de variétés synthétiques (provenant soit du mélange de lignées pures ayant une forte aptitude générale à la combinaison, soit d'un mélange de pieds choisis au sein d'une ou plusieurs populations pour leur forte aptitude à la combinaison) semble beaucoup plus intéressant : les hybridations s'effectuent, en effet, librement et sans contrôle. De nombreuses expériences, réalisées en particulier sur le maïs, (LONNQUIST 1949) ont montré que les variétés synthétiques conservaient pendant plusieurs générations leur forte aptitude à la productivité.

Pour que les hybridations réussissent, il est nécessaire que les lignées ou les individus choisis pour réaliser ces variétés synthétiques aient le même cycle et fleurissent en même temps. Dans ces conditions les croise-

ments frères-sœurs auront une probabilité d'autant plus faible que le nombre de lignées composantes est plus élevé et, d'après la thèse de BURTHON, ne devraient influer en rien sur le rendement de la variété synthétique.

Un programme d'expérimentation sur ces variétés synthétiques est actuellement en cours d'exécution au C R A Bambey.

RÉSUMÉ. — *Le mil* Pennisetum typhoides BURN, *qui est allogame (pollinisation croisée), montre un certain hétérosis. Dans une population semée en poquet, on a isolé quelques poquets de lignée pure. On peut admettre que tous les grains obtenus de ces plants sont hybrides.*

On peut considérer que la première descendance de ces graines hybrides est composée de top-crosses. Tous les essais, faits avec dix lignées pures, ont montré que tous les top-crosses sauf un sont supérieurs à leur lignée.

On a observé chez le mil un effet d'hétérosis.

SUMMARY. — Pennisetum typhoides BURN *which is allogamous shows a certain amount of hybrid strength. In a population sown in seed-holes, a few isolated holes of pure stocks were introduced for testing. One can admit that all the seeds obtained on these isolated plants are hybrids.*

The first descendants of these hybrid seeds can be considered as top-crosses. Out of the ten pure stocks tested all the top-crosses are superior to their pure stock, except one.

The effect of heterosis is shown in millet.

RESUMEN. — *El mijo,* Pennisetum typhoides BURN, *es alógamo y presenta una cierta hetérosis. En una población obtenida por siembra en hoyos, considerároнse algunos hoyos aislados de linajes puros. Puede admitirse que todos los granos obtenidos en estas plantas aisladas son híbridos.*

La primer descendencia de estos granos híbridos puede considerarse como compuesta de top-crosses. Los ensayos hechos con los diez linajes puros mostraron que todos los top-crosses, salvo uno, son superiores a su linaje.

Obsérvase en el mijo el efecto de hetérosis.

BIBLIOGRAPHIE

BURTHON (1948). — The performance of various mixtures of hybrid and parental inbred parl millet, *Pennisetum glaucum* (L) *Journ. Am. Soc. Agr.*, Vol. 40, n° 10, p. 908-15.

KADAM, PATEL et KULKARNI (1940). — Consequence of inbreeding in bajri. *The Jour. of Herid.*, Vol. 31, n° 4, p. 201-27.

LONNQUIST (1949). — The development and performance of synthetic varieties of corn. *Agron. Jour.* Vol. 41, p. 153-6.

VINCHON (1949). — Etude sur la génétique des *Pennisetum* cultivés. *Agr. Trop.*, Vol. IV, p. 451-85.

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE
Références d'achats de services officiels sur demande
Établissements CERF
20, QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS (1er)
Expéditions France et Communauté française — Téléphone : Gut 54-42