

CN0100678  
F300  
NDO

1981 (28)

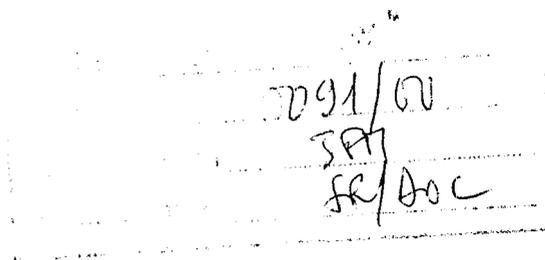
-REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE

AMELIORATION DU MIL  
DOCUMENT N°2 : STRKTURE ET EVOLUTION  
DES SYNTHETIQUES DE 80 A 90 JOURS

Par

Aminata Thiam Ndoye



Janvier 1981

Centre National de Recherches Agronomiques  
de Bambey

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

SYNTHESE DES RESULTATS DES  
CAMPAGNES 1977-I 980

---

Il s'agit dans un premier temps d'exploiter au mieux les lignées naines existantes en tant que tel ou en les améliorant et de créer des variétés synthétiques.

Ces variétés ne refléteront pas forcément les performances estimées (3,5 à 6 tonnes pour les 80 à 90 jours) des nouveaux produits à sortir dans le cadre de ce programme, cette phase nous aura permis en tout état de cause d'appréhender certaines questions d'ordre méthodologique d'optimisation des paramètres qui définissent la valeur d'une variété synthétique. Nous donnons ainsi beaucoup de prix à la rigueur des tests de valeurs des lignées.

Cette rubrique a débuté en 1976 par un vaste programme de tests des aptitudes à la combinaison par :

- un top-cross entre 37 lignées GAM 80-85 et 3 populations 3/4, naines , Nigerian Composite (N. C .) et Mid Late Composite (M.L.C.) (cf. Document 1, II-5) ;
- un test des hybrides de ce top-cross (Document 1, III-2)
- un test des hybrides d'un top-cross entre lignées 90 jours et la Syr 4 (Document 1, III-1).

D'après les résultats de ces tests, les lignées choisies pour leur bonne aptitude générale à la combinaison devaient à nouveau être croisées deux à deux dans chaque groupe constitué en contre-saison 1976-1977. La liste des lignées constitutives de chaque synthétique de même que leur origine génétique et leur code sont consignés en première page d'annexe. On peut remarquer que toutes les lignées et populations ont comme parent commun 23 d<sub>2</sub>B ou une descendance de 23 d<sub>2</sub>B et dans beaucoup de cas les deux parents sont identiques d'une lignée à l'autre.

Tous les croisements n'ont pas été faits dans les séries 80-85 jours et 90 jours contrairement aux séries 60-65 jours et 75 jours.

En hivernage 1977, seul un diallele entre lignées 80-85 jours sans autofécondation a pu être testé à Bamboey.

1 - RESULTATS DE L'ANALYSE DU DIALLELE ENTRE LIGNEES 80-85 D'HIVERNAGE 1977

Les résultats de cette analyse faite pour le rendement selon le modèle fixe de Griffing font ressortir les faits suivants :

- L'effet croisement n'est pas significatif. La poursuite de l'analyse n'a été entreprise que pour notre propre curiosité.
- Les valeurs globales liées aux aptitudes générales et spécifiques sont par voie de conséquence faibles.
- l'hétérosis est également faible  $\bar{P} = 89,70\% \bar{C}$
- Il existe un léger effet maternel.
- Deux lignées seulement ont des AGC positives : il s'agit des lignées 13676 et 15401.
- Cinq lignées ont des variances d'AGC relativement élevées : 13676, 13661, 15320, 13811, 15356.
- Cinq lignées ont des valeurs intrinsèques relativement bonnes (sous réserve des conditions pluviométriques de 1977 défavorables au développement des maladies) : 13676 (4188 kg/ha), 13661 (2417), 15401 (2345), 13811 (2056), 15320 (2031).

D'après les résultats sus-mentionnés ce matériel pouvait être exploité de 2 manières différentes :

1 - exploiter les variances d'AGC

2 - constituer une variété synthétique d'après les seules valeurs intrinsèques. Cette variété incluerait la 15401 qui a une AGC positive mais de variance faible, Les classements des lignées d'après les AGC et les variances d'AGC recouvrent celui basé sur les valeurs intrinsèques.

Par mélange à quantités égales d'hybrides F<sub>1</sub>, des synthétiques correspondant à 3 choix basés sur les AGC, les variances d'AGC et; les valeurs intrinsèques ont été comparés parmi d'autres types de matériel à travers leur niveau de production, leur réaction aux maladies et leur homéostasie par rapport au souna en hivernage 1979. Les rendements moyens au niveau de Bambey, Louga et Nioro furent les suivants :

	Bambey	Louga	Nioro
AGC 5 Syn 1	656	1 646	3 421
Var AGC 5 Syn 1	1360	2 091	2636
vx 5 Syn 1	1775	2 509	3242
Souna III	1774	<sup>2</sup> 160	2 921

On a constaté le bon comportement de VI 5 Syn 1 tant du point de vue de son potentiel de production que de sa stabilité avec un rendement supérieur de 10 % au témoin local et 22 % à la moyenne de l'essai (9 entrées).

Il manifeste une bonne stabilité avec un rendement relativement élevé dans les environnements défavorisés, une réaction au gradient positif d'environnement linéaire selon différents modèles :

- Finlay et Wilkinson avec un b 1
- Eberhart et Russel avec un S<sub>2d</sub> faible significativement équivalent à zéro
- Francis - Kannenberg avec un coefficient de variation faible.

V AGC 5 Syn 1 aurait également une bonne stabilité mais une performance plus petite.

AGC 5 Syn 1 n'est ni stable, ni performant.

Ce résultat serait très intéressant s'il pouvait être confirmé car permettrait d'éviter les modèles de croisements dont certains sont très lourds.

Pour les autres groupes de la série 80-85 jours et pour la série des 90 jours, il a fallu reprendre les croisements en contre-saison 77-78.

Les hybrides qui en sont issus n'ont pas été mis sur le terrain en hivernage 1978 à cause d'une part d'une dormance presque généralisée des semences, la récolte étant faite assez tard en fin mai ; d'autre part par suite de violentes attaques d'oiseaux subies en contre-saison 77-78 dans certaines parcelles un bon nombre de croisements devaient être repris en contre-saison 78-79.

Les diallèles n'ont finalement été analysés qu'en hivernage 1979. Les quantités de semences hybrides F<sub>1</sub> disponibles ont permis de faire directement les hybrides doubles sans revenir aux lignées parentales,

## 2 - RESULTATS DE L'ANALYSE DES CROISEMENTS DIALLELES D'HIVERNAGE 1979

Il s'agit de préciser les aptitudes générales mais surtout les aptitudes spécifiques à la combinaison de 15 lignées 80-85 jours, de 21 lignées 85-90 jours, 3/4 E x Bornu, 3/4 HK, 3/4 Souna, MLC à travers un certain nombre de caractères phénotypiques mais particulièrement le rendement. La répartition du matériel en différents synthétiques peut être consulté en première page d'annexe.

333 hybrides F<sub>1</sub> obtenus à partir des différentes lignées et populations sont comparés entre eux et avec leurs parents en deux générations successives n et n + 1.

Les données recueillies sur les différents essais sont enregistrées sur cartes et envoyées au Laboratoire de GPDP à Gif-Sur-Yvette pour un passage informatique et une analyse plus complète que celle faite à Bambey :

- La valeur des parents en croisement a été l'une des bases de leur choix au cours des tests d'aptitude générale à la combinaison d'hivernage 1976. Les nombres de constituants sont faibles et les effets de croisements sont dans tous les cas significatifs à 0,05 et 0,01 (Tableau n° 10). La faiblesse des moyennes des diallèles (sans autofécondations) s'explique en partie par la situation de Bambey en hivernage 1979 défavorable à l'expression du rendement :

- + un mois d'août sec en coïncidence avec la période épiage et floraison de la plupart des plantes ;

- + des pluies précoces et de violentes attaques parasitaires principalement des chenilles mineuses des chandelles et des cantharides.

+ un terrain Deck plutôt destiné au sorgho, de plus hétérogène. La levée fut assez difficile pour les lignées. Cette hétérogénéité explique la haute signification des effets blocs dans les essais D11, D10 et 5 GAM-3/4 Souna dont les répétitions étaient éloignées les unes des autres. Les coefficients de variation sont également assez élevés dans ces essais.

Le tableau n°11 indique les valeurs d'hétérosis correspondant aux hybrides en référence aux parents aux générations  $n$  et  $n + 1$ .

- Les effets d'hétérosis moyens sont dans l'ensemble relativement élevés : on enregistre des gains de 21 à 119 % par rapport à  $G_n$  et des gains de 93 à 223 % par rapport à  $G_n + 1$ .

- Les effets d'inbreeding moyens sont étendus de 17 à 54 % au niveau de consanguinité  $n$  et de 48 à 69 % au niveau  $n + 1$ .

- Certaines lignées et populations ont des AGC positives (tableaux 12 à 18) : il s'agit de :

- 16638, 16635, 16597, 16610 pour D11
- 16639, 16615, 16632, 16633, 16603 pour D10
- 14973, 13811 pour GC5
- 13676, 14973, 13186 pour 5 GAM en référence à 3/4 EB
- 13050, 3/4 Souna pour 5 GAM-3/4 Souna
- 13676, 13661, 15380, 3/4 HK pour 4 GAM-3/4 HK
- 15401, 13842, MLC pour 4 GAM-MLC

La 13186 a une AGC particulièrement intéressante.

La 14973, la 13050 et la 13811 ont également de bonnes AGC.

→ Les variances liées aux AGC sont dans la plupart des cas très importantes. Les variances les plus faibles sont notées pour :

- 16643, 16613 pour D11
- 16603 pour D10
- 15370 pour GC5
- 14973, 13676, 15401 pour 5 GAM (3/4 EB)
- 13676 pour 5 GAM - 3/4 Souna
- 15380, 3/4 HK pour 4 GAM - 3/4 HK
- 15337, 13842, 15401, MLC pour 4 GAM - MLC.

■ Certaines combinaisons hybrides intéressantes entre 4 et 4,6 tonnes peuvent être exploitées :

16603	x	16615
14973	x	15401
II	x	13186
"	x	13811
"	x	15333
13186	x	15401
13050	x	17199
"	x	15434
13676	x	13050
3/4 Sounc	x	13050
13811	x	15370
15337	x	15401

-Sous réserve des conditions climatiques et édaphiques déjà évoquées, les valeurs en autofécondation sont assez faibles. Les dépressions sont fortement négatifs et dépassent généralement 10 %. Si on peut se permettre de tolérer une chute de 21 %, les lignées qui manifestent apparemment le meilleur comportement en régime de consanguinité sont :

16643, 16613 et 16610	pour D11
16639 et 16633	pour D10
15356	pour 5 GAM (3/4 EB)
3/4 Souna	pour 5 GAM - 3/4 Souna
15434	pour 4 GAM - 3/4 HK
13842 et MLC	pour 4 GAM/MLC .

Il faut cependant remarquer que sauf pour 4 GAM - 3/4 HK les valeurs intrinsèques des autres lignées 80-85 jours reflètent assez bien, celles des tests d'hivernage 1977. Ces valeurs dépendent des performances des croisements dont les Lignées sont issues et du niveau de consanguinité Fn où elles se trouvent. Le calcul du coefficient de consanguinité Fn 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 performances des F<sub>1</sub> d'origine) de ces paramètres ne sont pour le moment pas disponibles.

Choisir dans ce matériel des lignées capables de constituer théoriquement une bonne variété synthétique dans chaque groupe dans les limites de k (nombre de constituants) n'est pas aisé. Trois voies peuvent à notre avis être suivies pour la réalisation de synthétiques.

a/- A l'immédiat, il est possible de :

- constituer une variété synthétique d'après les seules variances d'aptitude générale à la combinaison. Dans ce cas 5 GAM (3/4 EB) , 5 GAM - 3/4 Souna, 4 GAM - 3/4 HK et 4 GAM -- MLC devront obligatoirement être élargis par d'autres lignées.

- utiliser les aptitudes spécifiques à la combinaison avec tous les risques que cela comporte supposant que leur variance est aussi grande sinon plus que les variances d'aptitude générale.

Le nombre de répétitions réduit la portée des prévisions que l'on peut faire quant aux aptitudes spécifiques compte tenu des effectifs limités de certains essais.

b/- A moyen terme

on peut utiliser les rares lignées qui ont de bonnes valeurs en synthèse dans une sélection à testeurs constants. Ces lignées étant les testeurs, il s'agira de rechercher dans un polycross d'autres constituants se combinant bien à ces testeurs et à bonne aptitude à la combinaison entre eux pour faire une variété synthétique. Les lignées à bonne valeur en synthèse sont :

- 16635, 16638            pour D11
- 16639, 16632, 16633    "    D10
- 13811, 14973            "    GC5
- 13186                    "    5 GAM (3/4 EB)
- 13050, 3/4 Souna        "    5 GAM - 3/4 Souna

Curieusement toutes ces lignées sauf la 13811 et la 14973 proviennent du croisement I472 x Souna II. A la limite 13676 et 3/4 HK pourraient également être utilisés comme testeurs.

### 3 - CONSTITUTION DE LA 3<sup>ÈME</sup> GÉNÉRATION

La 2<sup>ème</sup> recombinaison est faite suivant les valeurs intrinsèques des lignées pour la 1<sup>ère</sup> série 80-85 jours (VI 80-85) et suivant les valeurs

spécifiques des hybrides pour D11, D10, GC5, 5 GAM-3/4 Souna, tandis que pour 5 GAM (3/4 EB) et 4 GAM - 3/4 HK, les F<sub>1</sub> choisis à la 1<sup>ère</sup> recombinaison sont croisés respectivement par 3/4 EB et 3/4 HK améliorés. Les modalités de la 2<sup>ème</sup> recombinaison sont les suivantes :

- le croisement est manuel
- il n'y a pas eu de fécondation systématique des divers génotypes : suivant la valeur moyenne des Y<sub>1</sub> et des Y<sub>2</sub> des lignées constitutives des hybrides, deux groupes d'hybrides l'un pris comme ♂ et l'autre pris comme ♀ sont constitués. Le croisement de deux hybrides dont une seule des 1 lignées devant donner 1 hybride double est répétée, est évité autant que possible de manière à limiter la proportion des autofécondations par rapport à celle des croisements.

Dans tous les cas, la 3<sup>ème</sup> génération ne ressemble pas à une syn. 2 théorique : celle avec 3/4 EB est constituée d'hybrides à 3 voies et dans 4 GAM - 3/4 HK, on a des hybrides à 3 voies et des back-cross.

Le tableau n°19 indique les caractéristiques moyennes de la 3<sup>ème</sup> génération des synthétiques par rapport au Souns III.

Le Souna a un meilleur rendement (43-19 %) en dépit d'un rendement au battage parfois inférieur et un cycle équivalent à un ou deux jours près. La taille des plantes et la longueur des chandelles sont cependant supérieures à celles des synthétiques ; l'incidence du charbon, des chenilles et de l'ergot est également meilleure chez le Souna. Mais il s'agit là de caractères qu'on peut améliorer par simple sélection massale.

#### CONCLUSION

La création de variétés synthétiques à partir des lignées SO-90 jours produites au cours du programme FED est en voie de réalisation.

Il est prématuré de se prononcer sur la valeur des produits dès la 3<sup>ème</sup> génération. Si on considère non la moyenne des diallèles sans les autofécondations mais la moyenne des hybrides ayant participé à la 2<sup>ème</sup> recombinaison, on constate des gains de 32 % (D11), 14 % (D10), 21 % (GC5), 37 % (VI 80-85), 26 % (5 GAM - 3/4 Souna), 35 % (5 GAM - 3/4 EB), 47 % (4 GAM 3/4 HK). Ce résultat sera confirmé ou infirmé en hivernage 1381 lors de la comparaison des différentes générations.

Tout ce qu'on peut dire c'est qu'un progrès substantiel semble réalisé au niveau du remplissage des chandelles.

A l'issue de l'hivernage 1980, les hybrides doubles de D11, D10, GC5 et VI 80-85 sélectionnés sont recombinaés avec séparation des formes naines et grandes et épuration en contre-saison 80-81, tandis que les hybrides doubles de 5 GAM 3/4 Souna et les hybrides à 3 voies de 5 GAM 3/4 EB et 4 GAM - 3/4 HK sont recroisés respectivement avec 3/4 Souna, 3/4 EB et 3/4 HK.