

CN0100426
FO11
SAR

1978/124

REPUBLIQUE DU SENEGAL
P R I M A T I J R E

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBAY

DELEGATION GENERALE
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

E X P O S E S U R L E M I L
aux étudiants de la Faculté des Sciences
de l'Université de Dakar

Le 21 mars 1978

Par

Aboubakry SARR

Wars 1978

Centre national de Recherches agronomiques
de Bambey

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

(I . S . R . A .)

EXPOSE SUR LE MIL

Le mil (*Pennisetum typhoides*) constitue avec le sorgho les céréales les plus importantes du point de vue superficie cultivée, comme l'indique le tableau suivant :

Superficie en millier ha

Période	Mil et sorgho	Riz	Maïs
65-69	1 062,5	90,7	54,3
70-74	1 026,3	75,5	43,9

Les rendements moyens sont encore très bas :

509 kg/ha pour la période 65-69 contre
498 kg/ha pour la période 70-74 correspondant à
l'installation de la sécheresse.

La consommation accuse la même tendance, les mils et sorghos représentant la moitié de la consommation nationale en céréale (tableau n° 2).

Consommation totale en céréales (tonnes)

Années	Mils et sorghos	Riz	Maïs	Blé
60-65	1471.247	1199.737	43.800	40,625
66-70	545.434	231.864	64.920	59.313
70-74	494.145	232.274	66.299	91,840

Même pour des céréales aussi importantes que les mils et sorghos, le Sénégal dépend des sources d'approvisionnement extérieures. En 1974, l'importation s'est élevée à 7 229 tonnes et 41 402 tonnes en 1973. De manière générale, le Sénégal dépend de l'extérieur pour le 1/3 des céréales consommés sur place et l'importation des céréales entre pour 50 % des dépenses extérieures pour l'alimentation.

D'après les objectifs gouvernementaux, au terme du Ve Plan, on devrait arriver à résorber le déficit en mils et sorghos, la situation restant toujours préoccupante pour le riz et le blé.

Pour satisfaire cette exigence, la recherche a été pressentie pour oeuvrer à la création de variétés de mil à haute productivité pouvant s'inscrire dans un système d'agriculture intensive.

La stratégie d'amélioration de la productivité implique une double action :

a) action au niveau de l'environnement :

- amélioration des techniques de culture (labour,...)
- apports d'intrants (engrais, minéraux...)
- protection des cultures contre les insectes, les mauvaises herbes et les champignons ;

b) amélioration génétique du matériel végétal.

En ce qui concerne le premier point, les études ont conduit à formuler un certain nombre de thèmes agronomiques qui conditionnent en fait les critères utilisés dans l'amélioration génétique du matériel végétal. Ainsi les contraintes spécifiques de cette intensification exigeraient la création :

- 1° de mil à architecture et encombrement végétatif limité : taille réduite, tige fine
- 2° cycle court afin de permettre une libération précoce des terrains et la réalisation de labour de fin de cycle avec enfouissement des pailles
- 3° des caractéristiques spéciales de chandelles : compacité, faible liaison graine glume pour faciliter la mécanisation des opérations post-récolte.

A la lumière de ces exigences, les critères suivants ont été retenus pour l'amélioration du mil:

Cycle végétatif

La nécessité d'avoir une bonne adéquation entre le disponible pluviométrique et la durée de vie de la plante conduit à se fixer comme stratégie la création de 3 catégories de cycle :

- 60-65 jours : zone Nord Louga, Matam
- 75 jours : Louga - Sud de Bambey
- 90 jours : zone Sud - Bambey - Koumpentoum

Résistance à la sécheresse :

Compréhension des effets de la sécheresse, screening pour la résistance à la sécheresse, définition d'une stratégie rationnelle pour son utilisation.

Résistance aux maladies et parasites animaux :

- La principale maladie phytopathologique du mil est le mildiou (*Sclerospora graminicola*) dont l'effet peut annuler complètement la production.

- D'autres maladies sont également présents : charbon (*Tolyposporium penicillariae*), l'ergot (*Claviceps microcephala*).

Pour toutes ces maladies, il est convenu autant que possible d'avoir du matériel tolérant.

- Entomologie : le mil est une céréale dont la faune phytophage est considérable. Ces dernières années, on a assisté à l'explosion d'une chenille mineuse de la chandelle (*Rhaghuva albipunctella*). Il convient donc de protéger les variétés à créer de ces ennemis notamment par le biais de la résistance.

Contraintes de l'agriculture intensive : (sus indiquées)
Comportant entre autre la modification de l'architecture et, en corollaire, l'amélioration du rapport grain/paille.

Pour que le mil cesse d'être une culture de soudure et fasse l'objet d'une spéculation économique, il semble qu'il faille appliquer un coefficient multiplicateur de 8 à 10 sur les rendements actuels, ce qui est une entreprise assez ardue.

Pour y arriver, un projet pluridisciplinaire comprenant généticien, physiologiste, phytopathologiste, entomologiste et agronome a été élaboré. Très rapidement, en voici la stratégie.

L'introduction d'un gène de nanisme a été retenue comme première opération de modification de l'architecture des mils traditionnels en relation avec l'amélioration du rapport grain sur paille. En d'autres termes, il s'agit d'optimiser le rendement énergétique de la plante. Trouver des situations de transferts importants voir prépondérant de photosynthats à l'épi. Cette opération constitue un préalable sur lequel viennent s'articuler les différentes questions qui nous ont semblé devoir être éclaircies pour atteindre l'objectif fixé. C'est ainsi que dans le nouveau programme qui date de 1976, on s'interroge :

a) les conditions de conciliation d'un cycle court avec un rendement. En effet les lacunes, quant à l'organisation dynamique du cycle de la plante, sont énormes. Aussi dans le programme, procédons-nous à une analyse précise de cette organisation et de ses liaisons avec le rendement.

b) A travers les critères qui émanent de l'intensification, le bouleversement à opérer sur l'architecture de la plante tant par la manipulation que les pressions de sélection ultérieures, ne manque pas de soulever des points d'interrogation. Dans ce programme nous nous fixons donc comme but d'analyser les relations de l'architecture avec le rendement.

Les connaissances acquises sur ces deux notions permettront d'asseoir une stratégie rationnelle d'amélioration du mil.

c) 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 soient plastiques, ou d'autres termes, qu'elles aient une base génétique large. Pour satisfaire cette exigence et assurer au programme d'amélioration une ressource continue pour les différents caractères à rechercher, nous nous sommes donné en dernier lieu comme préoccupation :

• La récupération de la variabilité génétique, son organisation sous forme de grands réservoirs appelés pools, qui représenteront les principales zones de distribution du mil • et, d'engendrer par des opérations d'hybridation de nouvelles sources de variation sur lesquelles les schémas de sélection seront appliqués, afin de sortir des variétés correspondant aux critères précités y compris la plasticité.

• Voici en gros les grandes lignes de la stratégie génétique adoptée.

Faisons maintenant connaissance avec le mil.

• Le mil (Pennisetum typhoides) STAPF et HUBBARD, ou Pennisetum americanum fait partie de la famille des graminées, section des pennicillaria.

C'est une céréale annuelle sur laquelle on retrouve les mêmes caractéristiques que chez les autres céréales notamment les stades de développement :

Levée, tallage, montaison épiaison, floraison maturation.

• Du point de vue biologie florale, le mil est une plante allogame (75 à 80 %) à protogynie fortement marquée • les stigmates apparaissent 4 à 5 jours avant les anthères.

L'inflorescence est un épi d'épillets bi ou tri flores, hermaphrodites de forme généralement cylindrique. Les épillets ne sont pas sessiles aussi devrait on plutôt parler de faux épis pour être en accord avec la systématique.

La sortie des stigmates commence par le sommet et progresse vers le bas. Tandis que les anthères apparaissent à partir du milieu et progressent vers le haut et le bas (acro et basipète).

Ces données sont importantes dans la mesure où le type de schémas de sélection et ses chances de succès est fortement lié à la biologie florale de la plante.

Par le jeu des recombinaisons génétiques (crossing-over) intervenant pour les autres caractères, les plantes naines, peuvent correspondre à des types extrêmement variables (ex. longueur de la chandelle, couleur des grains, forme des feuilles...). C'est sur ce matériel en ségrégation que le sélectionneur opère son choix en fonction des critères retenus. Si l'on suit un schéma de sélection des types pedigree, les plantes F2 retenues seront autofécondées, ce qui conduira à des plantes F3, F4....

Les descendances d'une même plante correspondant à un genotype donné constituent une lignée.

Ainsi à partir d'un seul croisement on peut tirer une série de lignées correspondant à des caractéristiques bien définies.

Pour aboutir à une variété productive ex-variété synthétique, chez les plantes allogames, on ne peut s'arrêter au stade lignée.

La manière la plus rationnelle pour utiliser les lignées produites, est la suivante :

Le modèle précité est répété X fois, ce qui conduit à l'obtention de n lignées, d'origine génétique différente par exemple.

Ces lignées sont croisées deux à deux selon par exemple un système de croisement appelé diallele. Les hybrides sont testés.

	1	2	-----	n
1	1x1	1x2	!	1xn
2	!	2x2	!	!
!	!	!	!	!
!	!	!	!	!
!	!	!	!	!
n	!	!	!	nxn

L'analyse statistique d'un tel système de croisement permet de dégager des notions, comme l'aptitude générale à la combinaison (AGC), l'aptitude spécifique à la combinaison (ASC)

Sya.

- A la lumière de ces résultats, les meilleures lignées sont retenues et recombinaisonnées entre elles - C'est-à-dire croisement 2 à 2 (si on adopte recombinaison manuelle) et mélange en quantité égale des FI. ceci constitue la population synthétique 0 (Svno)

- Croisement 2 à 2 des FI, ce qui donne des hybrides doubles mélange en quantité égale des HD --- (SYN 1)

- La SYN 1 est semée en parcelle isolée pour éviter les contaminations (allogamie) - La récolte constitue la SYN 2' - Toute les générations de synthétique font l'objet d'un test. Après cette phase de constitution de la variété synthétique, on peut y appliquer d'autres sélections en vue de l'améliorer (ex sélection recurrenente)*

Il s'agit là juste d'une illustration à la lumière de notions simpies, mais la réalité est plus complexe et les différents schémas d'amélioration des plantes présentent chacun des particularités que nous n'aurons pas le temps d'aborder.