

*NOTES TECHNIQUES
DU CENTRE ORSTOM
DE N'DJAMÉNA*

N° 7

MILS ET SORGHOS DU TCHAD
CARACTERES, SELECTION ET EXIGENCES CULTURALES



S. ASSEGNINOU et J. HERVIEU

LA RECHERCHE DE BASE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT

MILS ET SORGHOS DU TCHAD
CARACTERES, SELECTION ET EXIGENCES CULTURALES

par

S. ASSEGNINOU* et J. HERVIEU

Parmi les céréales, dont l'apport en protéines végétales est essentiel pour l'alimentation humaine, les sorghos et les mils pénicillaires tiennent une place très importante au Tchad. L'accroissement de cette production présente un grand intérêt pour satisfaire les besoins des populations et améliorer ainsi les cultures vivrières.

CARACTERES BOTANIQUES

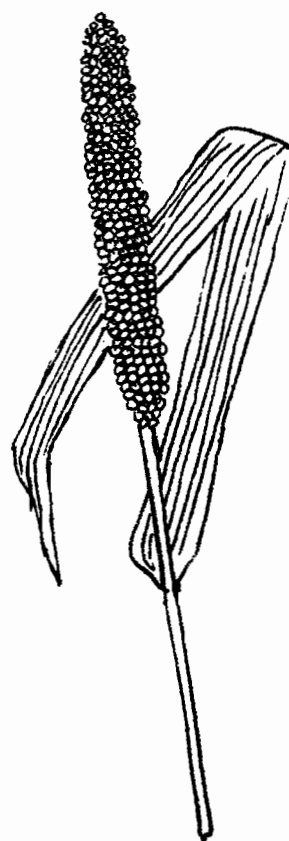
Le Sorgho (*Sorghum vulgare*) appelé aussi "gros Mil" est une plante annuelle de la famille des graminées. Il peut atteindre jusqu'à 5 m de hauteur. Les grains relativement gros sont insérés sur une panicule dense si les ramifications sont courtes, lâche si celles-ci sont longues.

*

Direction de l'Agriculture, Station Agronomique de DELI.



Pied de Sorgho



Faux-épi de mil pénicillaire

On peut distinguer 6 types principaux de sorghos tchadiens rattachés à des groupes botaniques :

1. *Sorghum elegans* (groupe *bicoloria*)

Tige souple et ployée de 4 à 5 m
Panicule lâche et glumes plus grandes que le grain
Grain blanc ou rouge, sans couche brune.

2. *Sorghum membranaceum* (groupe *nervosa*)

Tige 3 à 4 m
Panicule semi-lâche à glumes pileuses et nervurées
Grain peu visible, sans couche brune.

3. *Sorghum notabile* (groupe *bicoloria*)

Tige 4 à 5 m souple
Panicule lâche, glumes longues incolores
Grain à sommet pointu, blanc ou rouge, à couche brune.

4. *Sorghum guineense* (groupe *guineensia*)

Plus de 5 m
Panicule semi-lâche, à glumes colorées, ouvertes
Grain aplati, blanc ou rougeâtre.

5. *Sorghum caudatum* (groupe *caffra*)

Tige 3 à 4 m
Panicule dense, semi-compacte, à glumes coriaces
Grain gros, blanc, ou rouge violet.

6. *Sorghum durra* (Berebéré)

Tige de 1,5 à 2 m rigide
Panicule très compacte, érigée ou crossée, en forme de massue
Grain très gros, rond, blanc, jaune ou brun, très farineux
Résistant à la sécheresse.

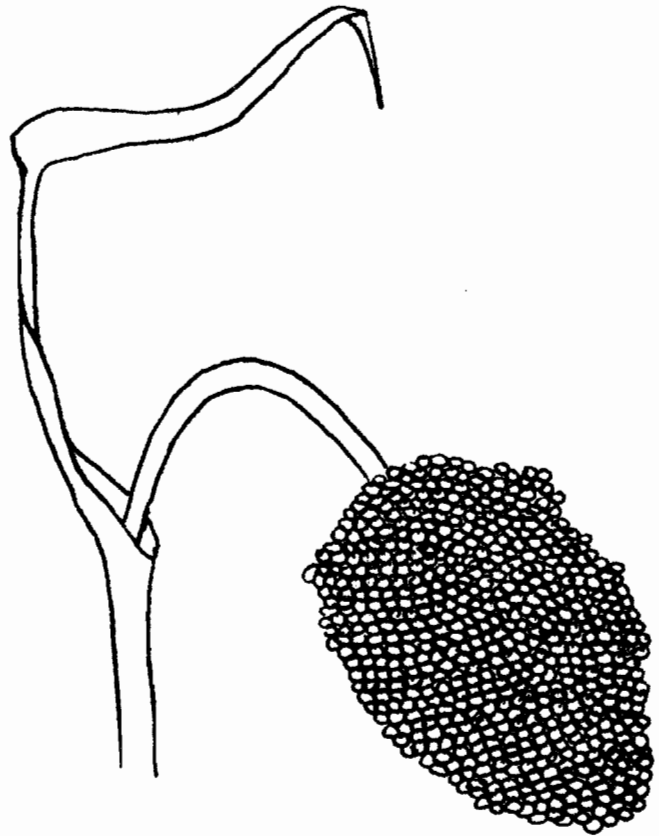
Parmi les races intermédiaires, il faut citer en particulier le type *Durra-Caudatum* (Sorgho ambies, Sorgho Pasteur).

Le grain de sorgho a un albumen plus ou moins corné à l'extérieur, farineux au centre. La couche brune est une zone externe riche en tanins. Le poids de 1 000 grains varie entre 25 et 50 g.



Panicule lâche

Panicule très compacte



A la Station Agronomique de Deli, plus de 1 500 variétés de sorghos ont été collectées, et les premières sélections, par création d'hybrides, entre variétés tchadiennes et géniteurs africains ou américains, ont débuté en 1963. Les critères retenus permettent d'aboutir à des variétés de plus haut rendement, à cycles végétatifs différents et résistants aux maladies, avec des tailles courtes, des panicules lâches ou semi-lâches, un grain faiblement vitreux sans couche brune et un poids de 1 000 grains supérieur à 25 g.

Le Mil pénicillaire ou "petit Mil" (*Pennisetum typhoides*) appartient également à la famille des graminées et a des grains plus petits groupés sur un faux-épi cylindrique, de longueur variable (5 à 70 cm).

A Deli, depuis 1970, la sélection a porté sur des variétés tardives, à épi long, de taille réduite (moins de 2,50 m), résistantes aux maladies, avec un poids de 1 000 grains supérieur à 11 g. La Station dispose actuellement de 33 variétés de mil local, de 16 variétés étrangères et de nombreuses lignées hybrides.

ECOLOGIE

Le sorgho prédomine au Sud : lorsque la pluviométrie diminue (environ moins de 700 mm) il est remplacé par le pénicillaire dont seul subsiste le type tardif dans le Nord. Les premières récoltes de sorgho commencent en septembre-octobre avec généralement un maximum en décembre. Dans la zone Nord du Tchad, on pourrait utiliser des variétés de sorgho précoces, mais les essais n'ont pu être entrepris à cause de la sécheresse.

Le sorgho est cultivé sur des sols très variés mais vient mieux dans les sols à texture équilibrée et bien drainés : c'est le cas de nombreux sols de Koros du Sud (ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux non cuirassés). Cette culture est pratiquée en assolement avec le coton

et peut alors bénéficier d'une arrière-fumure. Cependant, sur les zones de culture extensive ou dans les sols déjà appauvris (sols ferrugineux tropicaux lessivés) les rendements sont plus faibles.

Dans les sols moins bien drainés (sols hydromorphes) ou lourds (vertisols à argiles gonflantes) le maintien de l'humidité permet le repiquage des variétés tardives du type *Sorghum durra* (mouskouari ou bereberé).

Moins exigeant en humidité, le mil pénicillaire s'adapte bien aux terres sableuses et perméables (sols ferrugineux tropicaux peu lessivés) et aux sols alluviaux récents où il peut être cultivé plusieurs années ou en association avec l'arachide.

CAUSES DE DISPERSION DES SORGHOS AU TCHAD

La dispersion des variétés de sorgho au Tchad dépend autant des caractères géographiques et climatiques que des habitudes ethniques et des déplacements des individus le long des grands axes routiers.

Le sorgho de saison se cultive intensivement dans les deux zones soudano-sahélienne et soudano-guinéenne (entre les isohyètes 600 et 1 300 mm). Le domaine des sorghos repiqués en septembre-octobre remonte jusqu'à l'isohyète 500 mm.

Dans la zone méridionale du Tchad, entre les isohyètes 1 300 et 800 mm, les sorghos, en particulier le type *elegans*, ont un cycle végétatif long de 6 à 8 mois, mais certains types intermédiaires sont cultivés à proximité des villages à cause de leur précocité (3 mois).

Dans la région médiane, approximativement entre les isohyètes 1 000 et 800 mm, la plupart des sorghos (du groupe Caffra) ont une grande précocité : 80 à 120 jours du semis à l'épiaison.

Le long des grands axes routiers, des races de sorghos (se rattachant en particulier au groupe Bicoloria) ont été importées par les migrations ethniques : il s'agit de variétés semi-tardives, avec un cycle de 140 à 160 jours.

Dans la région septentrionale, entre les isohyètes 800 et 500 mm, deux grandes races de Sorghos correspondent à des types de culture distincts. En saison des pluies, sont cultivés des sorghos précoces du type Caudatum et ses intermédiaires. Les sorghos cultivés en saison sèche sont les Bereberé du type Durra : appelés aussi mils de décrue ou de bas-fonds, ils sont semés en pépinières en août-septembre et repiqués en octobre au fur et à mesure du retrait des eaux dans les zones inondées. Les types intermédiaires (Durra-Caudatum) se sèment plus tôt, vers le 15 juillet ou début août, et sont mieux adaptés aux sols plus sableux.

Chacune des grandes ethnies du Tchad a sa préférence pour tel ou tel type de sorgho. C'est ainsi que les populations du Mayo-Kebbi et de la Tandjilé, recherchent le type caudatum ou ses variantes précoces à grain rouge et farine colorée.

Dans les deux Logones, le type elegans tardif à grain vitreux et blanc, prédomine.

Au Moyen-Chari, au Chari-Baguirmi, au Salamat et au Guéra, les types durra, caudatum et les variantes sont plus diversifiées et se juxtaposent.

L'utilisation finale du grain explique aussi la dispersion des variétés de pays. Certaines espèces telles que les guineense, membranaceum, bicolor et elegans sont surtout utilisées pour la "boule" sorte de "polenta" mais donnent une bière locale de qualité médiocre appelée "Bilibili".

Au contraire, les sorghos traditionnels des groupes caffra et durra sont aussi cultivés à cause de leur aptitude à donner une très bonne bière et ne permettent que la fabrication d'une boule grossière et colorée.

SURFACES ET RENDEMENTS

Dans le Sud, le sorgho occupe la moitié des terres cultivées. Il constitue environ 75 % des cultures vivrières et 95 % des cultures de céréales, dont près d'1/3 en culture pure. Le rendement moyen est de 7 à 800 kg/ha, mais peut atteindre avec fumure minérale 2 tonnes.

Les rendements moyens en petit mil varient entre 500 kg et 1,5 tonnes/ha, mais à Déli, certaines variétés de mil tardifs ont montré une productivité élevée de 2,5 tonnes/ha en moyenne.

Dans les 5 préfectures du Sud, les sorghos et mils en culture pure occupaient, en 1972-1973, 152 000 ha et 430 000 ha en culture associée contre 75 000 ha pour l'ensemble Nord où le pénicillaire en culture pure domine,

PRATIQUES CULTURALES

Le sorgho bénéficie largement d'un houage ou d'un labour (10 à 20 cm) en fin de saison sèche.

Parfois le paysan, pour bénéficier des premières pluies, sème à sec, sans pratique culturale, après un nettoyage superficiel.

Pour les types de sorghos plus ou moins précoces, dits d'hivernage, le semis, en poquet (8 à 12 graines) et en ligne, sur sol mouillé doit être précoce et s'étale de mai à fin juin selon les régions climatiques.

La densité varie entre 10 000 et 40 000 poquets par ha et est plus forte pour les hybrides à tige courte (0,8 m en ligne, 0,30 à 0,5 m entre lignes). En zone cotonnière du Sud on peut dépasser des densités de 60 000 poquets/ha (0,8 m x 0,2 m) dans les zones de productivité, mais généralement les densités sont plus faibles en culture extensive (1 m à 1,25 m entre les lignes, 0,70 à 0,80 m sur les lignes).

3 sarclages sont à conseiller en fonction de l'enherbement et un démariage, fait 20 à 30 jours après la levée, doit laisser 3 plants par poquets pour les variétés locales hautes tiges, 2 plants pour les hybrides à tiges courtes. En culture traditionnelle, on ne pratique pas de démariage et le remplacement des plants manquants se fait par repiquage. Un buttage quand les plants ont 40-50 cm est également utile, surtout dans les sols sableux.

Avec une préparation du sol analogue à celle du sorgho, le mil pénicillaire est semé en poquets et en lignes, en sol humide, fin juin - début juillet (10 à 15 graines par poquet) avec une densité variant entre 10 000 et 15 000 poquets/ha en fonction de la fertilité du sol et de la précocité variétale. Il est conseillé de conserver seulement 4 à 6 pieds par poquet, pour éviter une prolifération excessive des racines adventives (talles), et de pratiquer un buttage.

PARASITISME ET PREDATEURS

Sur les mils, les affections bactériennes ou cryptogamiques sont nombreuses. Les charbons sont les maladies les plus fréquentes sur les faux épis du mil pénicillaire, surtout en saison pluvieuse. Le

feuillage des sorghos est souvent infesté par des maladies comme la "bande de suie" (*Ramulispora sorghi*) ou les taches zonées (*Gloeocercospora graminicola*). De nombreux insectes, les acridiens migrants, causent aussi des dégâts.

Une certaine protection est obtenue en traitant les grains stockés et en améliorant les conditions de stockage en silos.

Le *Striga hermenthica*, plante de la famille des Scrofulariacées, en parasitant les tiges peut entraîner 30 à 50 % de baisse des rendements et sa présence dans les sols se maintient longtemps après la culture. Outre la recherche de variétés résistantes, aucune technique de lutte contre le *Striga* n'est au point et des études sont en cours sur les moyens chimiques. Pour limiter les dégâts de ce parasite, sarclages et arrachages fréquents joints à une fumure minérale sont à recommander.

Les oiseaux "mange-mil" (*Quelea*) peuvent occasionner de sérieuses déprédations : ils choisissent généralement des variétés bien déterminées et les dégâts sont très liés aux dates de semis ainsi qu'aux modalités d'implantation (forme et extension des parcelles, densité de semis).

CULTURES ASSOCIEES ET ASSOLEMENTS

Les cultures associées aux mils, surtout au sorgho, occupent en particulier dans le Sud, plus des 2/3 des superficies. Les plus fréquentes sont les associations sorgho-légumineuse (haricot le plus souvent). On observe également les associations sorgho + pénicillaire, sorgho + arachide ou pois de terre, sorgho + manioc.

Ces associations, parfois à plusieurs plantes, ont l'intérêt de réduire l'attaque des adventices, en particulier du *Striga*, d'apporter de l'azote aux sols par les légumineuses, d'obtenir une récolte complé-

mentaire ou de soudure dans le cas de 2 variétés à cycles végétatifs différents (association de deux types de sorghos, de taille et de précocité différentes). En l'absence de légumineuse, les besoins azotés nécessitent un apport minéral si l'on veut obtenir des rendements satisfaisants.

Les cultures de sorgho, en particulier en association, sont le plus souvent pratiquées sur les terres de l'ancienne sole coton dans les régions du Sud. Cependant, la culture continue coton-sorgho favorise l'apparition de plus en plus grande du Striga et nécessite l'apport d'une fumure minérale et organique complémentaire.

FERTILISATION

Le sorgho réagit plus ou moins bien à arrière-effet de la fumure apportée sur le coton, mais l'azote demeure l'élément principal de la fertilisation : 25 Unités Azote/ha en zone de productivité, 50 Unités pour une fumure forte ou 100 kg/ha d'engrais complet constituent une bonne fumure minérale, apportée en deux fois sur la ligne et enfouie par binage.

Le pénicillaire réagit bien à l'apport de matière organique et à l'arrière-fumure minérale, surtout après arachide. Après sorgho ou autre culture un apport fractionné (urée) d'azote et d'acide phosphorique (superphosphate), voire d'engrais complet (50 kg/ha) améliore les rendements.

•
• •

L'accroissement de la production céréalière des mils au Tchad est donc à souhaiter conjointement avec l'amélioration de son stockage pour réduire les périodes difficiles de soudure, particulièrement en cas de conditions climatiques défavorables.

Ce sont des aliments riches en glucides et donc essentiellement énergétiques, arrivant à couvrir les besoins azotés des adultes mais cependant insuffisamment riches en protéines pour assurer la ration de croissance des enfants et adolescents. Pour ces derniers, d'autres aliments riches en protéines sont indispensables (arachides, viande, poissons, etc...)

TABLEAU DE COMPOSITION DES MILS

	Humidité en g %	Protides en g %	Lipides en g %	Glucides en g %	Calcium en mg %	Fer en mg %	Phosphore en mg %	Cendres en g %	Calories
(Sorgho (grain sec))	: 10,7	: 8,2	: 3,3	: 76,2	: 264	: 3,4	: 40	: 1,7	: 351
(Penicillaire (grain sec))	: 12,8	: 8,1	: 4,0	: 73,7	: 170	: 3,2	: 48	: 1,4	: 335
(Farine grossière)	: 10,0	: 7,8	: 3,7	: 76,1	: 160	: 3,5	: 51	: 2,4	: 334
(Farine tamisée)	: 10,9	: 8,3	: 2,0	: 77,5	: 223	: 2,1	: 39	: 1,3	: 340

d'après PELE et LE BERRE 1966

Sur le plan de la sélection des variétés, les nouveaux hybrides à rendement élevé ne sont pas toujours aussi appréciés par les consommateurs que les variétés locales. Aussi, les lignées les plus intéressantes sont retenues non seulement en fonction de leur productivité (compacité

et forme de la panicule pour les sorghos, épis longs pour les pénicillaires, résistance aux maladies) mais aussi pour leur valeur alimentaire : on tient compte en particulier de la grosseur des grains et du rendement en farine, du temps de pilonnage pour obtenir le son et la farine (dureté de la graine), de la couleur de la farine et de la "boule", des résultats de tests de dégustation avec ou sans sauce.

En dehors de la recherche génétique pour obtenir des variétés bien adaptées aux conditions du milieu tchadien, l'accroissement de la production est également lié à l'intensification des recherches agropédologiques, au renforcement des réseaux d'essais et de multiplication des semences, enfin à l'organisation des marchés.

L'abondant matériel végétal dont on dispose déjà et la variété des conditions culturales doivent permettre d'aboutir rapidement à des résultats prometteurs.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BEZOT (P.), 1963 - L'amélioration des cultures céréalières au Tchad.
L'Agronomie tropic. vol. XVIII, n° 1, pp. 128-131.

**BOURIQUET (G.), 1963 - Les principaux ennemis et maladies du sorgho
et du mil en Afrique tropicale. Ibidem, pp. 132-136.**

**PELE (J.), LE BERRE (S.), 1966 - Les aliments d'origine végétale au
Cameroun.**
Centre ORSTOM de Yaoundé, Section de Nutrition, 170 p. multigr.

**DABIN (B.), 1969 - Etude générale des conditions d'utilisation des sols
de la cuvette tchadienne.**
Travaux et Docum. n° 2, ORSTOM, Paris, 199 p.

ASSEGNINO (S.), 1973 - Note sur la recherche céréalière au Tchad.
L'Agronomie tropic. vol. XXVIII, n° 10, pp. 957-962.

**Division de la Statistique Agricole, Ministère d'Etat chargé de l'Agriculture
République du Tchad, 1973 - Premiers résultats du recense-
ment de l'Agriculture 1972-1973, 110 p. multigr.**

**FAVIER (J.C.), 1973 - Valeur alimentaire de deux aliments de base
africains : le manioc et le sorgho.**
ORSTOM, Centre de Yaoundé (Cameroun), 103 p. multigr.

ASSEGNINO (S.), 1974 - Station agronomique de Déli.
Rapport annuel 1973-1974, 111 p. multigr.

NOTES TECHNIQUES DEJA PARUES

- N° 1** L'ensemble Yaérés-Bas Chari-Lac Tchad et la production piscicole au Tchad. A.ILTIS
- N° 2** La cartographie des sols et la notion de régionalité - ses applications au Tchad. J.HERVIEU
- N° 3** Les polders du lac Tchad - milieu naturel et formation des sols - conséquences de la sécheresse. M.RIEU
- N° 4** Les ressources en protéines au Tchad - disponibilités et orientations nouvelles. A.CORNU
- N° 5** Les méthodes de mesures en hydrologie et leur mise en oeuvre en République du Tchad. A.CHOURET
- N° 6** Les poissons du fleuve Chari - clef de détermination. L.LAUZANNE