

REPUBLIQUE DU TCHAD

== UNITE - TRAVAIL - PROGRES

=O=O=O=O=O
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PRODUCTION ANIMALE

=O=O=O

=O=O=O=O=O
DIRECTION DE L'AGRICULTURE

=O=O=O=O=O=O

DIVISION DES ETUDES AGRONOMIQUES

=O=O=O=O=O=

LES 5 ORGHOS

AU TCHAD

==*==*==*==*==*

Document n° 5/69

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 22401

Cote : B

- 1 - Types présents au Tchad
- 2 - Zones écologiques de culture
 - 1) Répartition géographique
 - 2) Sols
- 3 - Objectifs et méthodes d'amélioration variétale.
 - 1) Les critères de sélection
 - 2) Les méthodes de sélection
 - a) sélection dans les types locaux
 - b) amélioration par hybridation
 - * Croisements entre variétés tchadiennes
 - * Utilisation de la vigueur hybride
 - * Croisements entre variétés Tchadiennes et Américaines
 - c) Introduction de variétés étrangères
- 4 - Méthodes Cultureales
 - 1 - Préparation du Terrain
 - 2 - Semis
 - a) date de semis
 - b) écartement
 - c) quantité de semences
 - 3 - Travaux d'entretien
 - 4 - Récolte
 - 5 - Fertilisation.
- 5 - Quantités nutritives et organoleptiques des sorghos.
- 6 - Problèmes de la multiplication et de la diffusion des semences de sorgho.

LES SORGHOS AU TCHAD

TYPES PRÉSENTS AU TCHAD

Au Tchad, on peut distinguer du point de vue cultural, trois groupes de sorghos :

- 1 - Les sorghos précoces très généralement cultivés en " culture de case " dans la zone Sudset, en plein champ du 10 ème au 12 ème parallèle Nord
(le 10 ème parallèle passe vers Bongor - Bousso
le 12 ème parallèle passe vers Fort-Lamy - Mongo)
- 2 - Les sorghos tardifs ou d'hivernage, occupent la majeure partie des champs de mil dans la zone Sud.
- 3 - Les sorghos repiqués, ou de saison sèche, cultivés sur les sols libérés par l'inondation pluviale ou fluviale au moment de la décrue annuelle,
 - * Le premier groupe comprend des types à grain farineux, cultivés comme aliment de soudure, puisque récoltés au milieu de la saison des pluies, et consommés dès récolte. Tous ces types appartiennent à l'espèce botanique SORGHUM CAUDATUM STAPP. La productivité de ces types est généralement faible
 - * Le deuxième groupe, de loin le plus important, comprend des types appartenant aux espèces botaniques
 - S. elegans SNOW.
 - S. Membranaceum CHIOV.
 - S. notabile SNOW.
 - S. guineense STAPP.
 - * Le troisième groupe (" berberés ") comprend des sorghos appartenant à l'espèce S. Durra STAPP, dans le sud et à S. Caudatum STAPP, dans le Nord.

Les durra fournissent un grain corné d'excellente qualité.

ZONES EC LOGIQUES DE CULTURE /

1 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Le sorgho est cultivé dans tout le Tchad, sauf dans la zone désertique, sous une pluviométrie allant de 1500 mm en sept mois, à moins de 500 mm en guère plus de 3 mois, ce qui correspond à une zone comprise entre 7^o5 et 13^o de latitude Nord.

La répartition géographique de ces types de sorgho est la suivante :

S. CAUDATUM demi-tardifs (Kouran) sont cultivés en culture de case ou de tour de village dans les Logone, le Moyen - Chari et le Sud du Mayo-Kebbi.

S. CAUDATUM tardifs (berré) sont cultivés dans tout le Sud, parfois en culture pure parfois en mélange avec d'autres variétés ou simplement localisés sur les termitières.

S. GUINEENSE : peu cultivé au Tchad, on les trouve dans la région des lacs (Fianga-Léré).

S. ELEGANS : Cette variété avec deux formes seulement distinguées par les cultivateurs " OUA " à grain ^{rouge} et " OUA " à grain blanc, constitue la culture de base des pays Sara et Banana Sud.

S. NOTABILE : Ce type se trouve disséminé sur l'aire de culture de S. ELEGANS (7,5^o à 9^o de lat.N), il prend une importance prédominante dans la partie Nord de cette zone autour de Lai et vers Kyabé - Sa qualité alimentaire est inférieure à celle des élégans (grain farineux).

S. MEMBRANACEUM : Ces variétés sont beaucoup moins répandues que les élégans, souvent inconnues dans certains villages. Là où elles sont cultivées elles le sont généralement en culture pure et parfois forment la culture prédominante (Lélé).

Ces variétés sont généralement considérées comme les meilleures au point de vue alimentaire.

2) SOLS

Les sorghos sont cultivés dans les conditions de sol les plus diverses.

Au point de vue richesse du sol, le sorgho peut être considéré comme une plante moyennement exigeante, intermédiaire entre le maïs et le petit mil. D'ailleurs, pour les mils, comme pour toutes les cultures annuelles, les rendements sont souvent davantage fonction des conditions climatiques et des soins cultureux que de la richesse intrinsèque du terrain, tout au moins dans la zone à courte saison des pluies.

Ce qui importe, c'est la composition physique du sol et notamment ses propriétés hydrodynamiques. Le sorgho demande des terres ni trop imperméables, (où l'eau reste stagnante), ni trop légère, (où l'eau n'est pas emmagasinée), (les terres légères sont plutôt réservées, au petit nil).

Les variétés tardives sont cultivées dans la zone à forte pluviométrie et, pour la zone à pluviométrie moyenne, de préférence dans les terres basses/maintenant fraîches longtemps.

Les variétés hâtives sont au contraire cultivées dans la zone à pluviométrie faible et sur les sols perméables des autres zones.

Au point de vue richesse du sol, les variétés tardives - qui sont aussi les plus productives sont plus exigeants que les variétés hâtives.

III - OBJECTIFS ET METHODES D'AMELIORATION VARIETALE /

1) LES CRITERES DE SELECTION

Les objectifs d'amélioration variétale retenus sont les suivants :

a) Objectifs principaux :

- adaptation optimum des variétés aux différentes zones et aux différents types de culture.
- augmentation de la productivité intrinsèque
- amélioration de la qualité du grain (vitrosité)

b) Objectifs secondaires :

- diminution de la taille des plants
- résistance aux maladies et parasites, et en particulier au charbon

2) LES METHODES DE SELECTION :

a) Sélection dans les types locaux :

Cette sélection a été faite suivant le schéma classique de la sélection généalogique :

- réunion d'une collection importante de types locaux (1500 numéros ont été collectés).
- test des variétés introduites
- conservation des types par autofécondation artificielle;
- choix des lignées et des pieds-mères hauts producteurs
- comparaison des types par essais comparatifs en plusieurs stades.

Ces travaux ont permis de retenir un certain nombre de variétés intéressantes :

n°	708	- 988-1419	parmi les <u>S. ELEGANS</u> à grain blanc
n°	1335		parmi les <u>S. ELEGANS</u> à grain rouge
n°	91		parmi les <u>S. CAUDATUM</u>
n°	380 et 1541	a	parmi les <u>S. GUINEENSE</u>
n°	720		parmi les <u>S. MEMBRANACEUM</u>

Pour ne citer que celles -ci.

Signalons qu'à l'intérieur du réseau de champs expérimentaux répartis géographiquement, l'augmentation de rendement fournie par les variétés sélectionnées par rapport aux types locaux est de l'ordre de 23 à 30 % (résultats obtenus en plusieurs années sur plusieurs points d'essai)

Actuellement, les variétés locales sélectionnées diffusées sont les suivantes :

- à partir du Ba-Illi = n° 91 et 1541 a
- à partir de Déli = n° 708
- à partir de Békao = n° 988
- à partir de Moussafoyo n° 988 et 1419.

Il est difficile d'indiquer des chiffres de rendements pour ces variétés car comme nous l'avons dit les rendements dépendent beaucoup des méthodes culturales.

A méthode culturale identique, les variétés sélectionnées sont plus productives (+ 23 à 30 % = CF plus haut). Sur ferme en multiplication, les rendements moyens obtenus, ces dernières années en 2^e année de culture après coton, et sans fertilisation ont été :

I965	:	I.387 kg/ha (rendement en grain)
I966	!	I.188 "
I967	:	I.436 "
I968	:	I.250 "

Soit sur 4 ans (et 4 fermes chaque fois) un rendement moyen en sorgho de 1.315 kg/ha. Ce rendement est une moyenne et non un maximum :

- en petites parcelles essais, bien entretenues, les rendements atteignent souvent 2 à 3 tonnes/ha sur 5 ha d
- en I968, la ferme de Bekao a obtenu sur 5 ha de multiplication avec la variété 988 : 2.529 kg/ha (en grain).

b) Anélioration par hybridation/

* Croisements entre variétés Tchadiennes

Plusieurs variétés "elegans" (rendement élevé) et " guineense " (bonne qualité du grain) ont été croisées avec une variété " Caudatum " à tige courte (2 mètres) - Les croisements ont été faits par castration à l'eau chaude et pollinisation manuelle.

Des autofécondations successives et, pour certaines lignées, des recroisements sur l'un des deux géniteurs, ont permis d'obtenir la fixation du caractère tige courte. La sélection a portée ensuite sur le rendement et la qualité du grain (vitrosité).

En 1968, 4 de ces hybrides ont été comparés sur les fermes en essais variétaux, aux variétés locales sélectionnées cultivées en multiplication. Les rendements en grain obtenus ont été les suivants (en kg/ha) :

	CGO	CG 13	CG 41	CG 70	Ténoin
Tiken	2.375	1.608	2.092	1.929	1.496
Biliam-0	3.295	2.781	3.032	3.319	2.322
Ba-Illi	1.282	992	1.156	958	1.396
Bekao	2.081	1.649	2.336	1.699	1.682
Déli	1.577	1.516	1.765	1.386	1.097
Moyenne	2.122	1.709	2.076	1.858	1.598
% Ténoin	133	107	130	116	100

Ces résultats demandent à être confirmés sur fermes puis en essais plurilocaux chez les agriculteurs.

* Utilisation de la vigueur hybride (heterosis) ce phénomène se manifeste très largement chez le sorgho.

L'obtention de types mâle- stériles assez voisins des variétés locales devait permettre la production de semences hybrides par pollinisation naturelle. Ces types mâle stériles ont été créés à partir de lignées introduites des USA.

Malheureusement le taux de pollinisation naturelle chez les lignées mâles stériles obtenues est très faible, et il paraît difficile en outre d'envisager la production quasi-industrielle de semences hybrides par cette méthode.

* Croisements entre variétés Tchadiennes et Américaines

La variété américaine utilisée a été le Combine Kafir 60 mâle-stérile.

Bien que CK 60 ait une très mauvaise végétation au Tchad de nombreuses graines hybrides ont été obtenues à partir de différentes variétés locales. Une sélection dans les descendance de ces hybrides est effectué, chaque année jusqu'à l'obtention de lignées fixées intéressantes. Certains croisements de retour avec le parent local ont été effectués.

Cette sélection se poursuit encore actuellement, toutefois quelques lignées paraissent d'ores et déjà intéressantes et seront testées en 1970 en essai variétal 1er stade sur ferme.

c) Introduction de variétés étrangères.

Des tests de comportement de variétés de diverses origines sont organisés entre stations d'Afrique Interropicale sous l'égide de la STRC/OUA

Ces tests n'ont donnés jusqu'à maintenant aucun résultat satisfaisant.

IV - METHODES CULTURALES /

1 / Préparation du Terrain : un ameublissement du terrain par un houage à la main ou par un labour à la charrue est bénéfique à la culture du sorgho et peut être réalisé facilement par les agriculteurs possédant le matériel de culture attelée.

2/ Senis

a) date de senis

D'une manière générale, il convient de semer dès les premières pluies. Toutefois, dans le sud du pays, les semis de sorgho précoce ne donnent de bons rendements que si leur semis est fait tardivement pour éviter que la floraison se produise au moment des plus abondantes chutes de pluie, entraînant une coulure presque totale. Mais la raison d'être des sorghos précoces étant d'assurer une certaine production de grains au moment de la période de soudure, ils sont toujours semés tôt

Les dates de senis suivantes sont conseillées :

Culture	Zone	Date
Sorgho d'hivernage	7,5 ° à 9° lat.N.	avant 15 Mai
	9° à 10° lat.N	" 30 Mai
	10° à 11° "	" 15 Juin
Sorgho Hatif	10° lat.N. et au delà	fin Juin debut Juillet
Sorgho Repiqué	Senis pépinière Repiquage	15 Août 15 au 30 Septembre

b) Ecartement :

Les essais montrent que les meilleurs résultats sont obtenus avec une densité de semis de 40.000 pieds hectare, c'est à dire avec :

- Semis en lignes , en poquets
- 1 mètre entre les lignes
- 50 centimètres entre les poquets
- dénarriage à 2 plants par poquet

Pour les ber bérés ou sorgho repiqués de décrue, au repiquage ;

- 1 mètre entre les lignes
- 1 mètre entre les poquets
- 2 plants par poquet

c) Quantité de semences à l'hectare

- 20.000 poquets/ha 160 à 200.000 graines à l'hectare
- 8 à 10 graines par poquet)
- poids de 1000grains : 30 à 40 grammes.

quantité de semences nécessaires théoriquement à l'hectare :

$$\frac{200.000 \times 40}{1000} = 8.000 \text{ g soit } 8 \text{ kg}$$

Lors de distributions de semences, il est plus prudent de prévoir 10 à 15 kg de semences à l'hectare à cause des semis de remplacement.

3 - TRAVAUX D'ENTRETIEN /

- * 1er sarclage très important, 15 jours après le semis
- * dénarriage repiquage à 2 plants par poquet
3 semaines après semis.
- * 2è sarclage environ 1 mois après le premier sarclage
- * un buttage lorsque les plants ont environ 50 cm de haut
- * 3è sarclage à la demande

Le striga est une plante qui parasite les racines de sorgho par ses racines suçoirs- Les sorghos parasités n'atteignent pas leur développement complet et ne portent que des épis réduits souvent stériles.

Il semble que la fertilité des sols diminue l'action des striga, mais que les variétés tardives soient les ^{plus} attaquées. Certaines années sont favorables aux striga. Il faut éviter leur pullulation en les arrachant dès les premières fleurs, avant nouaison et en les brûlant . En effet , une fleur nouée, abandonnée sur le sol possède assez de réserves pour permettre la ~~maturation~~ ^{germination} des graines.

L'entretien des cultures par les sarclages permettent de lutter efficacement contre l'apparition des fleurs, bien que le plant rejette après coupe. Il faut nettoyer les alentours du champ.

Le striga se maintient d'une culture à l'autre car il parasite aussi le cram-cram et parceque ses graines restent vivaces 4 à 5 ans.

Le respect de rotation des cultures limite son extension.

Actuellement on expérimente divers herbicides sur les fernes pour lutter contre ce parasite.

4 - RECOLTE

La maturation se produit de 1 à 2 mois après la floraison, selon les variétés. Il y a intérêt à procéder à la récolte le plus tôt possible après maturation, d'abord parce que certaines variétés traditionnelles ont une mauvaise adhérence du grain ce qui provoque des pertes au cours des diverses manipulations, et ensuite à cause des dégâts occasionnés par les oiseaux, dégâts qui peuvent être considérables sur les variétés les plus hâtives et les variétés les plus tardives.

5 - FERTILISATION

Aucune fertilisation directe sur le sorgho n'est préconisée pour l'instant, mais l'éventualité d'un apport de fumure sur les cultures vivrières est l'étude.

Toutefois, il faut signaler que l'arrière action de la fumure apportée au coton (fumier ou engrais minéral de la productivité) entraîne une augmentation de rendement du sorgho qui lui succède de 15 à 20 %

V - QUALITES NUTRITIVES ET ORGANOLEPTIQUES DES SORGHOS

Des analyses chimiques de sorghos tchadiens ont été faites, et la composition des sorghos (en % de matière sèche) varie plus sensiblement d'une espèce à une autre que d'un type à l'autre à l'intérieur d'une même espèce.

	Glucide		Matières protidiques	Matières grasses	Cendres
	Amidon	Sucres réducteurs			
S. CAUDATUM					
{ S. CAUDATUM { (moyenne 3 types)	70,0	77,5	10,3	4,7	2,0
{ S. ELEGANS	74,7	83,0	8,9	3,4	2,3
{ S. DURRA	74,0	82,3	10,1	4,2	2,1
{ Moyenne { (des variétés)	71,7	79,6	9,9	4,3	2,1

Environ 350 calories pour 100 grammes de farine (faible)

Pour augmenter la valeur nutritive des sorghos, les travaux de sélection ont porté également sur le caractère corné du grain (enrichissement en matières protéiques).

Pour être vulgarisables les variétés à bon rendement et bonne valeur alimentaire doivent avoir également de bonnes qualités organoleptiques, c'est pourquoi il est procédé à des tests de dégustation pour les variétés intéressantes.

Exemple : si on donne la notation 100 à la valeur gustative des variétés traditionnelles, on a obtenus les résultats suivants pour les variétés nouvellement sélectionnées :

VARIÉTÉ	VALEUR GUSTATIVE (en % du local)	NOMBRE DE DEGUSTATEURS
CG 0	41 %	42
CG 13	87 %	39
CG 41	123 %	39
CG 70	115 %	56

Les " dégustateurs " sont pris parmi les moniteurs et les manoeuvres travaillant, sur les Fermes, en essayant d'avoir un éventail d'origine géographique le plus large possible. Ces tests ne sont généralement effectués que pour la boule.

Nous voyons que deux des quatre variétés sélectionnées ont de très bonnes qualités organoleptiques.

VI- MULTIPLICATION ET DIFFUSION DES SEMENCES DE SORGHO

Rappelons d'abord que l'utilisation de variétés sélectionnées par les agriculteurs doit être accompagnée du respect du calendrier cultural et des méthodes culturales.

Actuellement les Fermes administratives peuvent être considérées comme zones 0 de multiplication, mais leur capacité de production est limitée (en moyenne 50 tonnes de semences peuvent être produites chaque année).

Si ces semences sont directement diffusées auprès des agriculteurs, la dispersion des champs ainsi ensenencés rend très difficile la récupération des semences et le contrôle de leur qualité (pureté..). Les semences récupérées ne peuvent donc être diffusées comme semences sélectionnées, et chaque année une nouvelle distribution doit être faite à partir des fermes, ce qui limite la surface théorique cultivable en variétés sélectionnées à 3.500 ha par an.

Pour accroître cette superficie il faudrait créer des zones 1 de multiplication (une par sous-secteur). Si dans chaque sous-secteur un groupe d'agriculteurs (paysannat, groupement de dessouchage ou tout autre groupement) cultivait un champ d'au moins 10 ha d'un seul tenant, le contrôle de la qualité des semences serait aisée et la diffusion de semences sélectionnées pourrait être multipliée par 10.

- Précautions à prendre pour la multiplication de semences sélectionnées

x interdire la culture de sorgho traditionnel à moins de 20 mètres du champ.

x éliminer à la récolte

- une bordure de 10 m tout autour du champ
- les éventuels épis hors-types

Dans zones 2 de multiplication pourraient être réalisées ensuite en cultivant ces variétés sélectionnées sur les blocs de productivité cotonnière de l'année précédente.