

# LA SÉLECTION DU SORGHO A GRAIN EN HAUTE-VOLTA

C. DUMONT

En matière de sélection végétale, trois voies s'offrent classiquement au chercheur :

- la prospection des variétés de pays
- l'introduction de variétés étrangères
- la création de nouvelles variétés.

Ce sont ces trois voies que l'on a essayé de suivre successivement dans le programme d'amélioration des sorghos voltaïques.

## I. LA PROSPECTION DES VARIÉTÉS DE PAYS

Débutée en 1960, elle a permis de dégager les qualités et les défauts de ces variétés.

### 1. Bonne adaptation aux conditions actuelles du milieu

#### a) Aux conditions climatiques

Les différents essais menés depuis quelques années semblent montrer qu'il existe une corrélation positive entre la tardivité et la pluviométrie annuelle.

Ainsi, dans le Centre Volta, à Saria (pluviométrie 800 mm), ce sont toujours les variétés épiant du 27/8 au 6/9 qui donnent les rendements les plus élevés, et en particulier la variété S.29.

Celle-ci, au contraire, donne des résultats médiocres dans le Sud Volta ; à Malba (P. + 1.200 mm), elle est surpassée régulièrement par des tardives, notamment Frikan.

Dans le Nord de la Haute-Volta (Ouahigouya et Dakiei — P. = 700 mm) ce sont par contre les variétés plus précoces (Yifiri — Beloko) qui sont cultivées.

C'est pourquoi nous avons déduit que, dans un programme d'amélioration variétale, il faudrait vulgariser dans chaque région une variété dont le cycle soit compatible avec les conditions pluviométriques de la région considérée.

#### b) Aux conditions de sol

Depuis des siècles, ces variétés de pays sont cultivées sur des sols de faible fertilité.

Même lorsque les techniques culturales sont très soignées (comme c'est, en principe, le cas dans une Station de Recherches), si aucune fumure

organique, ni minérale n'est apportée, les rendements oscillent de 500 à 1.000 kg/ha.

Dans ces conditions, on ne peut guère espérer d'une variété améliorée des rendements plus élevés ; ainsi, en 1962 à Saria, la variété CK 60, bien connue aux Etats-Unis, n'a donné — sans fumure — qu'un rendement de 165 kg/ha, alors que dans les mêmes conditions — mais avec fumure minérale — elle a produit 2.830 kg/ha.

C'est pourquoi nous avons conclu que notre programme d'amélioration variétale devait aller de pair avec une amélioration de la fertilité du sol.

### c) Aux conditions culturales

Trop souvent, les cultures de céréales sont mal entretenues par le cultivateur voltaïque, débordé au moment des sarclages. Les champs sont absolument envahis par les mauvaises herbes.

Or, il est frappant de constater que presque toutes les variétés de sorgho utilisées ont une taille élevée. Ne serait-ce pas parce que ces variétés à fort développement végétatif sont capables — plus que les variétés naines — de se défendre contre les adventices (cf. variétés *Indica* et *Japonica* chez le riz) ?

Le fort développement végétatif nécessite une faible densité de semis. Or, un des plus sûrs facteurs d'augmentation de la productivité est la forte densité de semis.

Celle-ci ne pourra être obtenue qu'en utilisant des variétés à faible développement végétatif qui devront alors être sarclées et binées correctement.

C'est pourquoi, comme pour la fertilité du sol, nous n'avons pas envisagé d'amélioration variétale des sorghos voltaïques, sans une amélioration parallèle des techniques culturales.

## 2. Satisfaction du goût du consommateur

Le consommateur (qui s'identifie en fait au producteur puisque 90% de la population voltaïque est rurale) semble exiger un type de grain de sorgho bien caractéristique. En effet :

a) la grande majorité des variétés voltaïques appartient à la subsérie *Guineensia* (et, pour quelques-unes, aux S/S *Nervosa* et *Bicoloria*) ; elle possède un grain blanc, sans couche brune, dur et vitreux (vitreosité 2,5 à 3,5).

Ce grain semble répondre à trois préoccupations, conscientes ou non, du consommateur.

- il se conserve mieux qu'un grain tendre (comme l'ont montré des études effectuées au Nord Nigéria) ;
- il convient à la préparation d'une semoule servant à confectionner le mets traditionnel (le tô, qui est une sorte de flan) ;
- il contiendrait des quantités de protéines plus importantes qu'un grain farineux (comme l'ont montré des études menées au Sénégal, qui mériteraient d'être poursuivies).

b) Les autres variétés, qui appartiennent aux subséries *Caffra* et *Durra*, forment généralement des grains colorés, à couleur brune, tendre et farineux (vitrosité 0 à 2,5).

Il est remarquable de constater que ces variétés ne sont que rarement utilisées pour la confection du plat traditionnel.

Elles servent généralement soit à la fabrication de la bière, soit à la nourriture du bétail (chevaux).

### 3. Mauvaise adaptation à une amélioration du milieu

S'il nous a semblé que l'on ne peut espérer une augmentation appréciable du rendement des variétés de pays sans une amélioration parallèle du milieu, il faudrait que, réciproquement, les variétés utilisées dans des conditions plus intensives de culture soient capables de bénéficier au maximum de cette intensification (fertilisation — techniques culturales).

Or, les variétés de la subsérie *Guineensia* semblent mal équipées pour valoriser une telle intensification.

a) **Leur principal handicap est leur taille** : cultivées sur sol fertile, bien soignées, leur taille devient impressionnante (couramment 4,5 m) ; ce gigantisme entraîne :

#### — Une verse précoce et importante

Le rendement obtenu à Saria avec la variété S.29, en 1964, sur essais comparatifs était de 2.400 kg/ha, alors qu'en 1963, il atteignait 3.200 kg/ha.

Or, en 1964, sa hauteur moyenne de 4,5 m a entraîné une verse beaucoup plus précoce et plus abondante qu'en 1963 (hauteur moyenne 4,10 m).

#### — Une mauvaise utilisation des fertilisants

L'étude des sols voltaïques a montré que deux éléments minéraux avaient actuellement une action primordiale sur la croissance, le développement et le rendement des sorghos. Quelles sont les réactions des variétés de pays à un apport de ces éléments ?

### Apport de phosphates

Il semble bien que lorsqu'une quantité importante d'acide phosphorique se trouve à la disposition de la plante, l'action du phosphore s'exerce principalement sur la production de paille (et plus particulièrement sur le poids des tiges).

La variété S.29 a ainsi réagi à un apport de  $P_2O_5$ , en 1963 :

$P_2O_5$	Matière sèche paille	M.S. grain	M.S. grain/ M.S. paille
kg	kg	kg	
0 . . . .	5.690	1.265	0,222
25 . . . .	8.510	1.920	0,225
50 . . . .	9.205	2.270	0,245
100 . . . .	9.900	2.530	0,255
200 . . . .	11.010	2.535	0,230

Il n'est pas certain que cette réaction soit identique sur des variétés naines à faible développement végétatif.

### Apport d'azote

Il est bien connu que cet élément constitue le pivot de la fumure des céréales. Le sorgho ne fait pas exception, comme l'ont montré les essais à doses croissantes de N effectués depuis 1962.

Mais l'engrais azoté est celui qui, en Afrique de l'Ouest, coûte le plus cher. On a donc tout intérêt à utiliser des variétés qui rentabilisent au maximum la fumure azotée. Les variétés de pays semblent défavorisées à cet égard. Par quintal de grain produit, les exportations d'azote ont été estimées ainsi dans différents pays :

Variété de pays Congossane — Bambey (Sénégal)	. . .	3,4 kg
Variété de pays S 29 — Saria (H.V.)	. . .	3,0 kg
Variété améliorée naine — Texas (E.U.)	. . .	2,3 kg

Les variétés naines améliorées semblent donc rentabiliser la fumure azotée beaucoup mieux que les variétés géantes de pays : dans celles-ci, à Saria, le grain représente seulement 54% de l'azote exporté, ce qui est une valeur très faible.

b) Une autre inconvénient de certaines variétés de pays est leur **sensibilité aux maladies et aux insectes** :

La principale maladie est le charbon couvert (*Sphacelotheca sorghii*). La résistance variétale n'a pas, jusqu'ici, été prise en considération dans le programme d'amélioration, car cette maladie peut être facilement et efficacement combattue par la désinfection des semences.

Plus préoccupants sont les dégâts causés par la mouche de la tige (*Atherigona*), surtout en semis tardif, comme le montre un essai effectué en 1964 à la Station de Farako Ba :

Variété	% de plants atteints pour un semis du		
	4/6	16/6	6/7
S 29 . . . . .	4,1%	13,3%	31,7%

Mais, il semble cependant exister des différences variétales de sensibilité :

Les variétés de la subsérie *Guineensia* (les plus cultivées) semblent plus sensibles. Ainsi, au cours de la saison sèche 1964-65, à Saria, dans un milieu particulièrement infesté, on a effectué les observations suivantes :

Variété	% plants sains
<i>Guineensia</i> S 29 . . . . .	14
<i>Membranaceum wagoanga</i> . . . . .	60

A l'intérieur de la subsérie *Guineensia*, le degré de sensibilité paraît également variable.

Variétés	Saria, 1961	% plants morts Saria, 1961	Boni, 1964
Bourkou . . . . .	23,4	19,3	Non testé
Oueni . . . . .	9,2	40,3	19,75
S 59 . . . . .	Non testé	11,5	6,88
Yikiri . . . . .	4,8	8,3	Non testé

Comme au Nigéria, comme au Ghana et au Sénégal, les rendements dérisoires, quelques fois nuls des variétés voltaïques viennent d'être attribués aux attaques du moucheron du sorgho (*Contarinia sorghicola*).

La moindre sensibilité des variétés à glumes longues et enveloppantes, déjà notée en Afrique de l'Ouest, semble exister également en Haute-Volta.

Mais, sans doute, cette résistance n'est-elle que relative.

c) Les défauts des variétés de pays *Guineensia*, que nous venons d'examiner nous ont fait penser que leurs **potentialités de rendement** étaient trop faibles pour réagir favorablement à une amélioration du sol et des techniques culturales.

Les rendements les plus élevés, obtenus avec les variétés de ce groupe, l'ont été en 1963 (pluviométrie très favorable à Saria).

Bourkou (meilleure variété en essai)	. . .	38 qx/ha (150 m <sup>2</sup> )
S 59	. . .	32 qx/ha (900 m <sup>2</sup> )
Meilleur rendement parcellaire obtenu :	. . .	53 qx/ha (25 m <sup>2</sup> )

Ces essais étaient, bien entendu, réalisés avec des techniques culturales soignées et sur un sol correctement fertilisé. Or, aux Etats-Unis, en expérimentation, sur des surfaces comparables, on obtient des rendements de beaucoup supérieurs. Nous pensons que cette différence est, pour une grande part, imputable aux variétés employées.

Aux Etats-Unis, celles-ci appartiennent toutes aux subséries *Caffra* et *Durra*.

Cette hypothèse est confirmée par deux essais effectués en 1964, à Saria et Farako Ba, comparant une variété *Guineensia* et une variété *Caffra*, toutes deux africaines.

Variété	Rendement en kg/ha	
	Saria	Farako Ba
<i>Guineensia</i> N° 259 . . . . .	1.820	Non testé
<i>Guineensia</i> N° 466 . . . . .	Non testé	2.680
<i>Caffra</i> N° 240 . . . . .	3.220	3.520

C'est pourquoi, dans la deuxième phase de la sélection du sorgho en Haute-Volta, les *Caffra* et *Durra* ont retenu toute notre attention.

## II. L'INTRODUCTION DE VARIETES ETRANGERES

Pour ces introductions, on s'est adressé aux trois continents, gros producteurs de sorgho.

### 1. L'Afrique

Les variétés *Guineensia* importées des pays de l'Ouest ou du Centre africain : Sénégal, Niger, Nigéria, Cameroun, Tchad sont vite apparues comme très voisines des variétés voltaïques, manquant en particulier des caractères permettant de répondre à une intensification de la culture.

### 2. L'Asie

Les variétés des Indes appartiennent, elles aussi, à la subsérie *Guineensia* (espèce *S. roxburghii*). Elles sont en fait très proches des variétés

voltaïques : panicule lâche — haute taille — grains généralement plus petits que les variétés voltaïques — vitrosité du grain élevée (voisine de 4), supérieure à celle des variétés voltaïques.

Plus mal adaptées que celles-ci aux conditions climatiques, leur rendement ne peut dépasser celui des variétés de pays de l'espèce *Margaritifera*, auxquelles elles ressemblent beaucoup.

### 3. L'Amérique

Il y a quelques années, on a fondé beaucoup d'espoir sur un remplacement possible et immédiat des variétés de pays par des variétés des Etats-Unis (ou d'Israël, qui sont très voisines), appartenant, rappelons le, aux subséries *Caffra* (Kafir) ou *Durra* (Milo). Pour sa part, la Haute-Volta les a expérimentées de 1961 à 1964. Deux défauts majeurs ont empêché leur diffusion immédiate :

#### a) Inadaptation aux conditions climatiques

**En semis précoce** (7 mai), en 1962, à Saria, les variétés israéliennes épiant 2 mois et demi avant les variétés de pays (Hazera 610 le 22/6 — S.29 le 6/9) ; elles mûrissent pendant la saison des pluies, d'où des conditions de maturation très défavorables (moisissures — insectes — oiseaux). Finalement le rendement est nul.

**En semis plus tardif** (7 juillet), la même année à Saria, on obtient encore des dates d'épiaison très précoces par rapport aux variétés de pays, et ce, même avec les plus tardives des variétés américaines.

Variété	Origine	Debut épiaison
S 59 . . . . .	Voltaïque	17/9
R 7078 . . . . .	Lignée E.U.	28/8
Redlan . . . . .	—	27/8
Amak R 12 . . . . .	Hybr. E.U.	25/8
RS 610 . . . . .	—	25/8
Hazera 610 . . . . .	Hybr. Israël	25/8
CK 60 . . . . .	Lignée E.U.	22/8
RS 501 . . . . .	Hybr. E.U.	20/8
SD 451 . . . . .	—	15/8

**En semis très tardif** en 1963 à Saria (semis le 22/7) et à Farako Ba (16/7), on constate toujours cette précocité plus grande des variétés américaines, mais, dans ce cas, elle est avantageuse ; les variétés de pays épiant

Origine	Variété	Saria		Farako Ba	
		Début épiaison	Rendement	Début épiaison	Rendement
Voltaïque . . . . .	N° 293	24/9	kg/ha 460	Non testé	kg/ha 680
— . . . . .	N° 157	Non testé	—	15/9	680
Hybr. E.U. . . . .	SD 451	3/9	1.000	2/9	1.240
— . . . . .	RS 501	3/9	1.320	4/9	1.500
— . . . . .	RS 610	11/9	1.760	5/9	1.840

dans ce cas après la fin des pluies, leur rendement est dépassé par celui de quelques variétés américaines.

Mais le retard du semis pose un certain nombre de problèmes :

- le travail en juillet d'un sol très sale (envahi par les adventices) est difficilement vulgarisable (humidité du sol).
- les attaques de mouche de la tige, dont ne sont pas exemptes les variétés américaines, sont beaucoup plus graves sur semis tardifs, comme on l'a vu précédemment.

**En semis complètement désaisonné** (saison sèche, sous irrigation), ces variétés américaines ont un bon comportement et ce sont certainement dans de telles conditions qu'on pourrait envisager leur diffusion immédiate, d'autant plus que les variétés de pays sont inadaptées à ces conditions.

Ce comportement des variétés américaines s'explique par la réaction différente à la date de semis (et vraisemblablement au photopériodisme) des deux groupes variétaux américains et voltaïques.

Les variétés américaines, adaptées à des régions de latitude élevée, sont à cycle végétatif constant (vraisemblablement, indifférentes au photopériodisme).

Les variétés voltaïques ont, au contraire, une date d'épiaison pratiquement fixe (sensibilité au photopériodisme).

Même les variétés de pays les plus précoces, même les variétés américaines les plus tardives, semblent présenter ces caractéristiques, comme le montrent les semis échelonnés (Saria 1962 et 1963).

**Délai semis — début épiaison, en jours**

Semis	Variétés voltaïques			Variétés américaines	
	Précoce 277	Saison S 29	Tardif 35	Hazera 610	Tardif Amak R 12
15.3.62 . . .		146		47	
1.5.62 . . .		120		46	
15.6.62 . . .		85		47	
15.7.62 . . .		68		54	
15.8.62 . . .		71		61	
15.9.62 . . .		60		57	
15.10.62 . . .		50		46	
10.12.62 . . .		130		63	
2.4.63 . . .	125	145	210		50
6.5.63 . . .	95	115	170		55
5.6.63 . . .	80	95	145		60
1.7.63 . . .	65	75	125		60
1.8.63 . . .	60	60	95		55
31.8.63 . . .	55	55	80		55
1.10.63 . . .	55	60	70		60

**b) Inadaptation au goût du consommateur**

Beaucoup de variétés américaines forment des grains rouges et à couche brune, caractères peu appréciés du consommateur voltaïque pour la confection du plat traditionnel.

Parmi les variétés à grain blanc, presque toutes ont un grain beaucoup plus farineux que celles des variétés de pays. Ainsi, des observations faites à Saria sur S.29 et Combine Kafir 60 donnent les résultats suivants :

Variété	S 29	CK 60	CK 60
	Culture normale	Culture normale	Culture désaisonnée
Vitrosité . . . . .	3,4 à 3,9	1,6 à 1,7	2,7 à 2,9

On voit que la vitrosité du grain de CK 60, même dans des conditions de maturation favorables, reste très inférieure à celle des grains de variétés de pays.

Un type de grain américain mérite cependant d'être étudié plus en détail à ce sujet (variétés Shalla).

c) Si, à cause des deux défauts qu'on vient d'indiquer, les variétés américaines ont été écartées par le paysan et le consommateur voltaïques, elles présentent une caractéristique extrêmement intéressante : leur **courte taille**.

En 1963, une collection de 22 variétés (lignées ou hybrides) américaines a été comparée à une vingtaine de variétés de pays à Saria (semis le 16/7) et à Farako Ba (semis le 22/7).

Les résultats exposés ci-dessous expliquent bien les différences de taille entre les deux groupes variétaux.

	Guineensia voltaïque	Caffra ou Durra américain
Hauteur		
Saria . . . . .	2,36 à 3,14 m	0,55 à 1,03 m
Farako Ba . . . . .	2,01 à 3,25 m	0,55 à 1,35 m
Nombre de nœuds par plante		
Saria . . . . .	7,9 à 14,9	4,6 à 7,7
Farako Ba . . . . .	9,1 à 14,3	6,5 à 11,7
Longueur entre nœuds		
Saria . . . . .	20,6 à 31,6 cm	7,7 à 15,7 cm
Farako Ba . . . . .	12,1 à 33,9 cm	6,4 à 13,3 cm

On voit que la grande taille des variétés voltaïques est en fait le résultat conjugué de deux facteurs.

a) le nombre d'entre-nœuds est de 1,5 à 2 fois plus élevé chez les variétés voltaïques que chez les variétés américaines.

Le nombre d'entre-nœuds est sous l'influence des gènes de maturité. " Les variétés qui sont lentes à initier leur bourgeon floral auront une tige épaisse, un grand nombre d'entre-nœuds et de feuilles et seront tardives ".

Il semble donc qu'une première raison de la haute taille des variétés voltaïques soit leur tardivité.

Or, on a vu que l'adaptation aux conditions climatiques de Haute-Volta nécessite une certaine tardivité : il paraît donc difficile d'agir sur ce facteur pour diminuer la taille.

b) la longueur des entre-nœuds des variétés voltaïques est du double au triple de celle des variétés américaines.

Or, la longueur des entre-nœuds est sous l'influence des gènes de nanisme : les chercheurs américains ont mis en évidence l'effet de 4 gènes récessifs qui raccourcissent la longueur des entre-nœuds.

Des études, que nous n'avons pas eu le loisir d'entreprendre, montreraient sans doute que les *Guineensia* voltaïques possèdent seulement de nu ces gènes.

Pour diminuer la taille des variétés de pays, on peut donc agir sur ce facteur en leur " injectant " des gènes de nanisme.

C'est ce qu'on a essayé de faire dans la troisième phase de l'amélioration variétale.

### III. LA CREATION DE NOUVELLES VARIETES

La prospection des variétés de pays et l'introduction de variétés étrangères nous ont donc conduit à retenir deux groupes variétaux.

Les *Guineensia* voltaïques, de grande taille, à panicule lâche, tardives et à date de floraison fixe (adaptation aux conditions climatiques), à grain dur et vitreux, mais dont le potentiel de rendement est, sans doute, assez faible.

Les *Caffra* ou *Durra* américains, de courte taille, à panicule dressée et compacte, très précoce (inadaptation aux conditions climatiques), à cycle végétatif constant, à grain tendre et farineux, mais dont le potentiel de rendement est élevé.

C'est à partir de ces deux groupes que nous avons envisagé de créer une variété améliorée, adaptée aux conditions climatiques (tardivité), adaptée au goût du consommateur (vitrosité), mais de courte taille et à potentiel de rendement élevé.

Trois programmes d'hybridation ont été entrepris ou envisagés.

#### 1. Création de lignées 1/2 voltaïques — 1/2 américaines

Selon la nature du parent femelle utilisé, on peut obtenir :

##### a) Des lignées à cytoplasme mâle-stérile

Les premiers croisements, effectués en 1961 et 1962, ont utilisé par commodité (pas de castration), comme parent femelle, une variété mâle-stérile.

Ce programme est actuellement le plus avancé, puisqu'il a abouti en 1965 à l'isolement de lignées F 5.

Les **Génération F 1** cultivées, soit pendant la saison des pluies, soit pendant la saison sèche 62/63, ont permis de confirmer l'hérédité de certains caractères.

— La grande taille et la tardivité du parent voltaïque sont dominantes comme le montrent les observations suivantes :

Hybride	Parents	Semis	Début épisaison	Hauteur
H 1 . . .	CK 60 × S 29	7.7.62	14.9	m 3,80
H 2 . . .	CK 6062 × S 29		14.9	3,80
H 3 . . .	CK 6062 × Baninga		17.9	3,90
H 4 . . .	CK 6062 × Manga		17.9	3,50
	Témoin S 29		17.9	3,75
	Témoin CK 6062	22.8	0,95	
	Témoin CK 60	24.8	1,00	

— La réaction à la date de semis a pu être observée pendant la saison sèche 1962-63.

Les hybrides F 1, comme les variétés voltaïques, allongent leur cycle végétatif lorsqu'on les sème après le 1er novembre.

— Des caractères morphologiques ont également été observés.

La forme de la panicule est généralement intermédiaire, l'insertion des racèmes primaires sur le rachis rappelle celle du parent voltaïque, alors que celle des ramifications secondaires est voisine de celle du parent américain.

La coloration des glumes (noires ou rouges) du parent voltaïque semble dominante.

La pilosité des glumes du parent américain se retrouve dans l'hybride F 1.

La présence d'arêtes sur les glumes des variétés de pays semble être un caractère récessif ; ces arêtes n'existent pas sur les plants F 1.

— La stérilité mâle du parent américain devrait apparaître ou non dans l'hybride F 1, selon la constitution génétique du parent voltaïque :

Si celui-ci possède les gènes récessifs de stérilité, l'hybride obtenu doit être stérile.

Si, au contraire, il possède les gènes de fertilité (dominants) l'hybride doit être fertile.

Or, à l'intérieur du même hybride, nous avons obtenu des plants stériles et des plants fertiles. Nous en avons conclu que, dans une même variété voltaïque, les gènes de stérilité existent soit à l'état récessif, soit à l'état dominant.

**Dans les générations F 2, on constate les disjonctions habituelles.**

— La courte taille constitue le premier critère de sélection. A ce stade — sauf quelques plants hauts présentant par ailleurs des caractères exceptionnels — seuls les plants à entre-nœuds courts sont retenus ; leur hauteur est comprise entre 1 et 1,8 m.

— La disjonction précocité-tardivité est extrêmement importante et montre des transgressions : on voit apparaître, en effet, des plants nettement plus précoces que le parent le plus hâtif (américain ou israélien).

En principe, ne sont retenus que les plants dont le cycle végétatif est voisin de celui des variétés de pays.

Finalement, l'élimination des plants de haute taille et des plants trop précoces représente environ 90% des plants en observation.

— Les caractères de la panicule et du grain constituent le troisième critère de sélection.

Les plants à grains rouges sont éliminés.

— Enfin, la stérilité apparaît dans une proportion non négligeable de plants F 2, ce qui est bien normal puisque les plants fertiles F 1 retenus étaient forcément hétérozygotes pour les gènes de stérilité (MS ms).

Il est donc nécessaire d'isoler dans les générations ultérieures des lignées homozygotes MS MS.

**Les générations F 3 et F 4** se comportent différemment selon les caractères retenus pour la sélection.

L'homogénéité est satisfaisante pour :

- la taille (hauteur de 1,5 m)
- la couleur du grain (blanc)
- la forme de la panicule, généralement intermédiaire entre celle du parent voltaïque et celle du parent américain.

En effet, si on trouve fréquemment des lignées à panicule très compacte (comme le parent américain), on n'a jamais trouvé de panicule rappelant celle du parent voltaïque, associée à la courte taille.

- la stérilité : en F 3 et F 4, toutes les lignées comportant des plants stériles sont entièrement éliminées.

Les disjonctions restent au contraire très importantes pour :

- la précocité-tardivité : on constate des différences de près d'un mois entre les dates d'épiaison dans une même lignée.
- la vitrosité du grain : la disjonction en F 3 est très importante et la prédominance du type farineux très nette.
- la présence ou l'absence d'aristation des glumes.

**A partir de la génération F 5**, on a commencé à prendre en considération la productivité des lignées retenues. Les descendance de ces panicules appartenant à dix lignées F 4, présentant l'ensemble des caractères désirés (hauteur de 1,5 m — tardivité du parent voltaïque — panicule 1/2 lâche — grain blanc, dur, relativement vitreux et sans couche brune) ont été testées en 1965 dans un " Compact Family Block " de 10 familles de 6 lignées.

Cet essai, actuellement en cours, montre que quatre de ces familles sont déjà relativement homogènes.

Leur cycle est voisin de celui du S.29.

Leur hauteur ne dépasse pas 1,5 m (pas de verse).

Leur fertilité est correcte.

Il restera à situer le niveau de leur productivité et de leur qualité technologique par rapport à celle des variétés de pays.

### b) Des lignées à cytoplasme mâle fertile

On a vu que, jusqu'à des générations avancées (F 4), la stérilité provenant du parent mâle-stérile américain entraîne l'élimination de nombreux plants ou lignées.

C'est pourquoi, en 1962-63, un nouveau croisement a été effectué entre une variété américaine mâle-fertile (CK 60) et une variété de pays (S.29).

## 2. Création de lignées 3/4 voltaïques

Craignant de ne pouvoir trouver dans les lignées 1/2 voltaïques 1/2 américaines, les caractéristiques de grain convenant au consommateur (vitrosité), un programme de rétrocroisements de la variété voltaïque sur la variété américaine a été entrepris en 1963.

En 1964, les descendance issues de ces rétrocroisements étaient évidemment homogènes et de haute taille.

En 1965, les descendance sont conduites comme des F 2 classiques : les plants nains et de précocité adéquate sont retenus, mais on peut espérer que la vitrosité de leur grain sera meilleure que celle des lignées 1/2 voltaïques.

## 3. Utilisation possible des hybrides industriels

L'utilisation directe par les paysans des hybrides F 1 n'a pas été envisagée pour l'instant. En effet :

- l'emploi d'hybrides industriels suppose le remplacement annuel des semences, ce qui paraît difficile dans les conditions économiques et sociales actuelles ;
- la fabrication des semences F 1 suppose la mise en place de stations ou de fermes semencières bien organisées, ainsi que la mise au point du système de fabrication (pollinisation) ;
- enfin, les hybrides F 1, que l'on pourrait fabriquer actuellement, ne présentent peut-être pas les qualités désirées.

Ces hybrides nécessitent en effet l'emploi de souches mâles-stériles.

Il existe des **souches mâles-stériles américaines** ; croisées avec les variétés voltaïques, elles donnent des hybrides dont la vigueur végétative est effectivement remarquable par rapport à celle de la variété de pays : nombre de talles — grosseur des tiges — surface foliaire — grosseur de la panicule.

Mais ces hybrides présentent à la fois des défauts de la variété voltaïque (haute taille) et de la variété américaine (mauvaise qualité du grain).

On peut penser fabriquer des **souches mâles-stériles voltaïques**. Les hybrides F 1, obtenus grâce à elles, pourront provenir de leur croisement :

- soit avec une variété de type *Caffra* ou *Durra* : les hybrides auront alors les mêmes défauts que ceux signalés plus haut ;
- soit avec une variété de type *Guineensia* : l'hybride présentera alors tous les caractères des variétés voltaïques. Le fort développement végétatif, entraînant une sensibilité à la verse et une faible réponse aux éléments fertilisants, limiterait probablement l'augmentation de rendement que l'on pourrait attendre de la vigueur hybride.

Ce qui devrait être utilisé, c'est une **souche mâle-stérile 1/2 voltaïque** ou **3/4 voltaïque** possédant les caractères désirés (courte taille — bonne adaptation — panicule 1/2 lâche — grain blanc et vitreux).

C'est ce que nous nous proposons de faire lorsqu'on aura obtenu des lignées présentant elles-même ces caractéristiques.

## DISCUSSION

**House.** Les effets de la mouche des pousses varient avec la saison. La population de mouches diminue nettement en février. Dans bien des endroits, si nous plantons au mois de mars, les plants sont exempts de mouches. Nous ne savons pas exactement quand la population recommence à s'accroître. Nous pensons que c'est vers la fin de juin ou au début de juillet. Je serais heureux d'entendre les commentaires à ce sujet. Si nous savions quelles sont les activités de la population de mouches des pousses pendant la période de mars à juillet, nous serions peut-être en mesure de la réduire. Dans l'Inde, nous n'avons pas étudié ce problème particulier.

Autre commentaire: nous avons mis à l'épreuve les réactions de quelques variétés à l'égard de l'usage de l'azote. Celles qui sont mises au point pour un degré de fertilité assez bas donnent de 6 à 10 livres de grain par livre d'azote apporté, tandis que les hybrides fournissent environ 20 livres. Nous nous intéressons à certaines variétés exotiques dans nos pépinières. A mesure que les agriculteurs utilisent davantage d'azote, nous devons leur fournir des variétés qui réagissent mieux à l'azote.

**Dumont.** J'ai lu des articles en provenance de l'Inde et j'ai calculé la quantité d'azote nécessaire pour produire du grain en Haute-Volta. J'ai été surpris des épreuves déjà effectuées et des réactions des variétés devant différentes quantités d'azote et selon la densité des semis.

**Curtis.** D'une façon générale, M. Dumont paraît avoir effectué certaines des expériences que nous avons entreprises nous aussi ici. D'après les renseignements que nous avons sur les types à endosperme jaune, il semble bien qu'on ne les trouve que dans la zone de Zaria et de Kano. Je pense que M. Dumont a dit qu'on ne trouve pas de types à endosperme jaune en Haute-Volta.

**Dumont.** Je n'ai vu aucun type à endosperme jaune en Haute-Volta, ni au Sénégal. M. Etasse dit que des types à endosperme jaune que l'on trouve à Bambey proviennent du Niger.

**Bezot.** Au Tchad, il n'y a, autant que je sache, aucune variété à endosperme jaune.

**Nabos.** Au Niger, la variété Kawara vient du Nigéria du Nord. La variété qui a été envoyée à Bambey vient du Nigéria du Nord.

**Curtis.** Le Dr Webster a dit que les variétés à endosperme jaune du Soudan venaient à l'origine du Nigéria. Sur les 400 à 500 variétés que j'ai vues en provenance du Soudan, il n'y en avait pas une seule à endosperme jaune. Je pense qu'il semble bien probable que les types à endosperme jaune sont originaires d'Afrique Occidentale et probablement du Nigéria.

Les races guinéennes, comme le Shallus, donnent des grains bruns, en croisement avec le Combine Kafir.

Comment calcule-t-on la vitrosité? Se base-t-on sur les évaluations visuelles, et, dans ce cas, comment tient-on compte de la répartition au sein des grains? Vous dites que le Combine Kafir-60 donne un faible rendement et je voudrais savoir quel était votre espacement? Si vous êtes déjà arrivé à l'étape F<sub>5</sub>, avec des lignées à cytoplasme stérile, vous avez dû faire pousser deux générations par an. Avez-vous subi des difficultés, en raison de la réaction différente aux saisons et avez-vous choisi des variétés à maturité précoce?

**Dumont.** Notre méthode pour noter la vitrosité du grain est la même que celle de Bambey. On fait une évaluation visuelle d'un certain nombre de grains (j'en prends 500). Nous regardons la proportion d'amidon farineux au centre du grain et nous attribuons le chiffre 0 à un amidon complètement farineux et 4 à un grain complètement vitreux. On trouve cette échelle dans l'une des publications de la série des Annales Agronomiques de 1955 ou 1956.

L'espacement que nous utilisons pour le Combine Kafir-60 est le même que pour les variétés locales: 80 cm entre les rangées, et 40 cm au sein de la rangée.

Nous avons subi de grandes difficultés lorsqu'il s'est agi de faire pousser deux générations de sorgho par an et j'abandonnerai cette méthode, ou bien je changerai de système. Lorsqu'on fait croître une récolte pendant la saison sèche, les lignées précoces sont avantagées par rapport aux tardives. Certaines des sélections que nous avons effectuées au cours des différentes générations sont aussi précoces que le parent américain. Si la sélection se poursuit pendant la saison sèche, il est nécessaire de cesser de sélectionner d'après des caractères qui sont nettement influencés par le milieu.

**Curtis.** Nous avons subi les mêmes difficultés lorsqu'il s'est agi de sélectionner ou de faire pousser une récolte pendant la saison sèche à Samaru. La question de la teneur en protéine du grain présente de l'intérêt, et je voudrais savoir si vous avez fait quelque chose pour étudier son hérédité.

**Dumont.** Les observations faites à Bambey ont montré qu'il y a une corrélation entre la vitrosité et la teneur en protéine. J'ai entendu parler d'une étude sociologique sur une population qui ne fait pousser que du sorgho du type farineux. Les sociologues ont constaté que le taux de natalité de cette population est plus bas que celle de certaines autres.

**Curtis.** Je voudrais poser une question sur la répartition des races. Lorsque j'ai visité Saria, j'ai vu les mêmes variétés de la race guinéenne que celles qui poussent à la latitude de Kano, 12° nord. Il me semble que la race guinéenne s'étend plus au nord à mesure que l'on va d'ouest en est.

**Dumont.** En ce qui concerne la répartition géographique des races "Guineensia", nous constatons qu'il y a surtout du Caffra et du Durra dans le nord et l'est, près de la République du Niger. Il n'y a ni Caffra ni Durra au sud-ouest, ni dans le centre de la Haute-Volta. De même, on trouve les sous-séries Nervosa et Bicoloria (sorgho à glumes longues et enveloppantes et à panicules lâches) dans le sud-ouest de la Haute Volta, près de la Côte d'Ivoire.

**Abifarin.** Quel est le rendement des grains colorés, en comparaison avec celui du grain blanc ?

**Dumont.** D'une façon générale, les grains bruns sont utilisés pour faire de la bière et pour l'alimentation du bétail. La majorité des types colorés ont un grain farineux et un rendement supérieur.

**Abifarin.** Le grain rouge est-il plus populaire que le blanc en Haute-Volta ? Dans la région de Kano, la population préfère le grain blanc, mais je voudrais savoir si en Haute-Volta le grain blanc est plus recherché, bien que le grain brun ait un rendement plus élevé.

**Dumont.** Les types à grain blanc sont plus populaires. Environ 85% des variétés de la Haute-Volta sont du type à grain blanc. Les types à grain brun sont rarement utilisés pour la préparation des plats traditionnels. Il y a une exception : des types à maturité très précoce, qui sont utilisés soit frais, soit torréfiés. Cela s'applique également aux types précoces à grain blanc.

1967

# La sélection du sorgho à grain en Haute-Volta

*haute* By  
C. DUMONT

*Reprinted from:*  
AFRICAN SOILS, Vol. XI, Nos. 1 & 2, 1966, pp. 301-320

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 28005

Cote : B