

Technical note

Improvement of the Chureza (*G. hirsutum* L.) cotton variety cultivated in Zambia *

J. Lançon (*), M. Lacape (**) and E.F.B. Mpata (***)

(*) Idessa-Textiles, BP 604, BOUAKE, COTE-D'IVOIRE.

(**) Institut de la recherche agronomique du Cameroun (IRA), BP 415, GAROUA, CAMEROON.

(***) Ministry of Agriculture and Cooperatives, Regional Research Station, PO Box 11, MAGOYE, ZAMBIA.

Abstract

The local variety Chureza has been purified and its characteristics appreciably improved by a programme which included mass selection. The programme was initiated in 1981 at Magoye Regional Research Station and the first improved type was released after one season and covered the whole production zone 4 years later. CZA 87, the sixth and final version, will be cultivated throughout the country in 1991.

Comparisons of the different versions showed improvements in the main characteristics. Seed cotton yield increased by over 17%, ginning outturn improved by 3% and fibre length and strength improved overall. The genetic variability of Chureza probably accounts for the success of the programme.

KEY WORDS: Zambia, variety, Chureza, mass-pedigree selection, intra-varietal selection.

Introduction

Cotton breeding began in Zambia in 1967 with the introduction of A65F (Albar Rhodesian Foundation Stock). The first work was on improvement of this Allen germplasm and the creation of variability through hybridization (PAULY, 1980).

Direct exploitation of Allen germplasm was not very promising, but A65F was crossed with HG9 (bred in 1968) and gave the pure line variety «Chureza» in 1975 (CHURCH, 1975). Chureza was released for the cotton producing southern and central provinces in 1975. However, the Cotton Research Corporation breeder left and was not replaced.

In 1976-1980, multiplication of Chureza was hindered by the absence of nucleus seed and the presence of four varieties of seed on the market. Considerable pollution resulted from lack of isolation and from physical mixing in the field or at the ginning plant (PAULY, 1980).

As a result, when cotton research was revived in 1981

under the impetus of a Franco-Zambian cooperation project, the Chureza variety displayed considerable heterogeneity and types with special characters (okra, frego, etc.) and fibre defects which did not exist when Chureza was created.

One of the main objectives of the varietal improvement programme in Zambia then became exploitation of this variability to create a cultivar with the following features:

- less heterogeneity of technological fibre characteristics;
- more stable, i.e. easier to maintain;
- improved agronomic performance (productivity, resistance, etc.) and technological qualities (ginning, outturn, fibre length, etc.) (LANÇON, 1984).

The results were interesting after six seasons of selection and experimentation and the first batch of selected seed was distributed to farmers during the 1986/87 season (Table 1). A summary of the process is presented here.

* Cet article a été présenté à la 1ère Conférence de la recherche cotonnière africaine, Lomé, Togo, 31 janvier-2 février 1989.

TABLE 1
Chureza multiplication plan effected and planned.
Plan de multiplication de Chureza, réalisations et prévisions.

Year	Multiplication batch				
	Breeder	Prebasic	Basic	Certified	Commercial seeds
1981/82	Chureza	Chureza	Chureza	Chureza	Chureza
1982/83	CZA 82	Chureza	Chureza	Chureza	Chureza
1983/84	CZA 83	CZA 82	Chureza	Chureza	Chureza
1984/85	CZA 84	CZA 83	CZA 82	Chureza	Chureza
1985/86	CZA 85	CZA 84	CZA 83	CZA 82	Chureza
1986/87	CZA 86	CZA 85	CZA 84	CZA 83	CZA 82
1987/88	CZA 87	CZA 86	CZA 85	CZA 84	CZA 83
1988/89		CZA 87	CZA 86	CZA 85	CZA 84
1989/90			CZA 87	CZA 86	CZA 85

NOTE : CZA 82, 83, 84, 85 etc. for the successive versions of Chureza.

NOTE : CZA 82, 83, 85, etc. pour les versions successives de Chureza.

Material and methods

The American variety Allen, introduced in Uganda at the beginning of the century and then planted in Nigeria, was considerably enriched genetically in Africa and gave rise to many African varieties (INNES and JONES, 1972). In Nigeria, it gave birth to the bacterial blight resistant Albar series, including A 637. In Rhodesia (Zimbabwe),

A 637 was re-selected and gave A65F which was retained in 1968 as female parent in the cross which gave the Chureza line. HG 9, the male parent, was created by IRCT in Chad and includes the Allen and Foster genetic background (Table 2).

TABLE 2
Origin of cv. Chureza parents.
Origine des parents de la variété Chureza.

Parent	Geographical origin	Genetical origin
Female A65F	Rhodesia	Zaria Allen → Albar 52 → Albar 37 (Nigeria) (Nigeria) (Nigeria)
Male HG 9	Chad	A333 x Foster x Allen MP-2 (Zaria Allen) (USA) (Zaria Allen)

The Chureza variety was created by CHURCH (1975) who was then Research Corporation cotton breeder based at Mount Makulu Central Research Station, Zambia.

Selection work

The revival of cotton research at Magoye Regional Research Station (Zambia) was first of all concentrated on designing a seed multiplication system whose source was controlled by breeders. An isolated 4-hectare block at the station produced breeder seed (Table 1); this was used to produce subsequent batches. Nucleus seed served as the basis for genetic improvement.

In the first year (1981/82 season), 4000 m² of commercial Chureza nucleus seed (also referred to as CZA 81) was grown. Mass selection was applied to this population of 13,000 plants. 76 plants were retained on agronomic criteria (earliness, hairiness, productivity) at normal density and on technological criteria after laboratory testing (ginning outturn, boll size, fibre length, uniformity, Pressley index) (LANÇON, 1982).

The new nucleus seed (CZA 82) was planted in the following season (1982/83) with two replicates of one 20 m rows for each of the 76 components. This statistical pattern was used to determine the heritability - in the broad sense - of certain characters using the formula:

$$h^2_{ls} = \frac{\text{Var. Treat.} - \text{Var. Resid.}}{\text{Var. Treat.}}$$

Calculations revealed the high values of h^2_{ls} (0.5 to 0.7), showing strong balance of genetic variability for most of the characters tested except for Pressley tenacity. Pedigree selection led to the choice of 12 of 76 lines and 80 plants of the 6080 which formed CZA 82. Special attention was paid to resistance to bacterial blight, whereas fibre strength was somewhat neglected (LANÇON 1983).

CZA 83 nucleus seed was planted in the 1983/84 season on the basis of 4 replicates of one 10m line for each of the 80 components. Study of residual genetic variability according to filiation using variance analysis showed that inter-family selection (12) was effective for all the

characters examined, whereas selection between plants of the same family was not effective with regard to productivity, certain fibre characteristics (uniformity, maturity, stelometer tenacity) and to a lesser extent earliness of boll opening. After selection, 2 families each represented by 5 lines and 13 and 7 plants respectively formed Chureza 84. This showed that these 20 components should be conserved separately and tested individually. Further selection of new individuals in the basic components was not carried out because of the intra-family variability observed (LANÇON 1984).

In 1984/85, CZA 84 nucleus seed consisting of 20 treatments was thus arranged in 5 replicates. Five components were selected from this (LANÇON, 1985). Mass selection plant 59 was a common ancestor.

The same five components of CZA 85 were compared in 1985/86 and 1986/87. Four genotypes were conserved for CZA 86 and then only one (line 59-74-7/8) for CZA 86 and CZA 87 (LACAPE, LANÇON and MPATA, 1986/87).

Evaluation of successive versions

Improved versions were incorporated in the network of varietal trials. They were compared in replicated designs with previous versions at Magoye and then sown in district varietal trials and finally in on-farm trials from the 1986/87 season onwards (Table 3).

TABLE 3

Recapitulation of comparison of different versions of Chureza.
Récapitulation des comparaisons entre les versions successives de Chureza.

Season	Stage of experimentation	Comparisons
1982/83	Station (3 Trials)	CZA83/CZA81
1983/84	Station (1)	CZA83/CZA82/CZA81
	Station, multilocal (7)	CZA82/CZA81
1984/85	Station (1)	CZA84/CZA83/CZA82
	Station, multilocal (4)	CZA84/CZA82
	Station, multilocal (2)	CZA83/CZA82
1985/86	Station (1)	CZA85/84/83/82
	Station, multilocal (5)	CZA85/CZA84
1986/87	Station (1)	CZA85/CZA82
	Station, multilocal (4)	CZA85/84/83/82
	Station, multilocal (9)	CZA85/CZA82
	On farm (19)	CZA84/CZA82
1987/88	Station, multilocal (4)	CZA87/86/85/84/83/82
	Station, multilocal (7)	CZA86/CZA83
	On farm (37)	CZA85/CZA83

All comparisons are with the original Chureza (CZA 81) to provide a synthesis of results. Since the various versions were of similar genetic origin, it was decided to ignore genotype x environment interactions and to consider only the additivity of effects. For example, standard deviation between CZA 83 and CZA 81 could be deter-

mined either by (CZA 83 - CZA 82) + (CZA 82 - CZA 81) or by CZA 83 - CZA 81. The second method seems more realistic but data were not available in all cases. The two methods were used to exploit all the results and to relate the various versions. Each s.d. was weighted by the number of trials used to calculate it.

Results

Table 4 and 5 and Graphs 1 to 12 show the results of five years of experimentation and comparison of improved versions. CZA 86 and CZA 87 are genetically very similar to CZA 85 and were only studied in 1987/88. The results are grouped under the heading CZA 86/87.

Agronomy

The most advanced versions display improved productivity (Table 4 and Graph 1) with a peak for CZA 85 (117% seed cotton and 125% fibre per hectare). Ginning outturn

(Graph 2) displayed 3% increase in CZA 86/87; this is related to reduced earliness (Graph 3). CZA 86/87 flowered 3 days later and plants were taller (Graph 5). Boll size (Graph 4) and seed characteristics (Graph 6) did not change; average boll weight was 5-5.5 g and seed index was about 9 g. Seed fuzz was fairly high at over 10%.

Chureza tends to display a semi-cluster habit also found in the final versions. Resistance to jassids was improved through hairiness. Selection for bacterial blight resistance was also applied. Finally, *Alternaria* disease was found to be less extensive on the final versions.

TABLE 4
Agronomic characteristics of different versions of Chureza.
Caractéristiques agronomiques des différentes versions de Chureza.

Cultivar	Seed cotton yield (1)	% fibre (2)	Fibre yield (1)	Earliness (3)	ABW g (4)	Plant height cm	S.I. g (5)	% fuzz	% oil (6)
CZA 81	100.0	39.6	100.0	51	5.4	103	9.8	10.5	-
CZA 82	103.5	39.9	104.3	51	5.5	102	9.7	10.5	23.8
CZA 83	106.3	41.1	110.3	44	5.5	107	9.8	9.9	24.2
CZA 84	112.6	41.6	118.3	43	5.5	107	9.5	10.6	23.2
CZA 85	116.8	42.3	124.8	43	5.5	111	9.9	10.2	23.4
CZA 86/87	113.1	42.7	122.0	43	5.4	111	9.6	10.9	23.4

- (1) Seed cotton and fibre yields: as % of CZA 81;
(2) % fibre from a laboratory roller gin;
(3) Earliness: as % of the first pick;
(4) ABW: for average boll weight;
(5) S.I.: for fuzzy seed-index (100 seeds weight);
(6) % oil: average of 3 trials of 1987/88.

- (1) Rendements en coton graine et en fibre en % par rapport à ceux de CZA 81 ;
(2) Fibre % : obtenue avec une égreneuse à rouleau de laboratoire ;
(3) Précocité : en % de la récolte ;
(4) ABW : poids moyen capsulaire ;
(5) S.I. : pour des graines vêtues (poids de 100 graines) ;
(6) Huile % : moyenne de 3 essais de 1987/88.

Fibre technology

Improvements in the final versions are mainly in fibre length (Table 5). Both 50% (Graph 7) and 2.5% (Graph 8) span lengths improved by +1.2 and +2.1 mm respectively. Uniformity (Graph 9) stabilized at 49-50% in CZA 84. Fibre strength (Graph 10) and calculated yarn strength

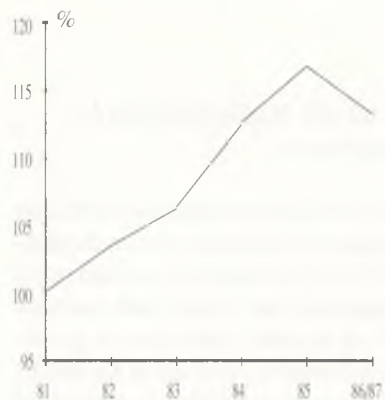
improved by +0.7 g/tex and +2.1 mtex respectively. Elongation (Graph 11) was medium and constant at around 6%. No movement was found in micronaire (Graph 12), but fineness remained relatively high at 240-250 mtex. Colour indexes fell slightly in the last versions: -1% reflectance and +0.4 yellowness index.

TABLE 5
Technological characteristics of different versions of Chureza (Lusaka laboratory).
Caractéristiques technologiques des différentes versions du matériel Chureza (laboratoire de Lusaka).

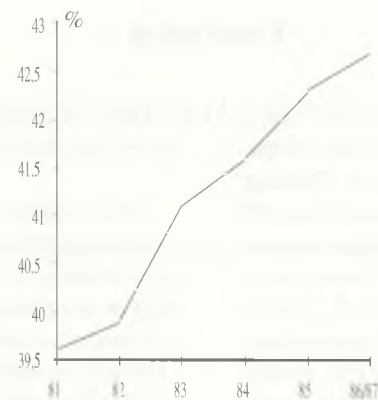
Cultivar	Length mm			Strength			Micronaire IM
	50 % S.L.	2.5 % S.L.	Uniformity (1)	Fibre g/tex (2)	Elongation % (3)	yarn cN/tex (4)	
CZA 81	13.3	26.9	49.4	20.3	5.5	13.9	4.5
CZA 82	13.5	27.2	49.8	20.5	5.5	14.1	4.4
CZA 83	13.8	27.9	49.4	20.7	5.65	14.4	4.5
CZA 84	14.2	28.4	50.0	21.0	5.6	14.8	4.4
CZA 85	14.3	28.6	50.0	21.1	5.65	14.8	4.5
CZA 86/87	14.5	29.0	50.0	21.0	5.6	15.1	4.2

- (1) Uniformity: as ratio (2.5% S.L. / 50% S.L.) x 100;
(2) Fibre strength: from a stelometer in g/tex;
(3) Fibre elongation: from a stelometer in %;
(4) Yarn strength calculated from the formula (GUTKNECHT, 1984): $8.28 + 0.029 \times [(g/tex) \times (50\% \text{ S.L.})] - 0.49 \times \text{IM}$.

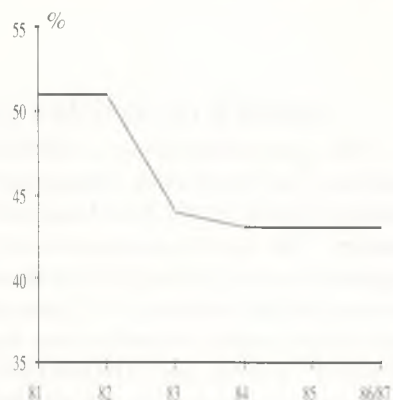
- (1) Uniformité, rapport (2,5 % S.L. / 50 % S.L.) x 100 .
(2) Tenacité de la fibre, au stéломètre, en g/tex ;
(3) Allongement à la rupture, au stéломètre, en % ;
(4) Résistance du fil calculée par la formule (GUTKNECHT, 1984) ; $8,28 + 0,029 \times [(g/tex) \times (50 \% \text{ S.L.})] - 0,49 \times \text{IM}$.



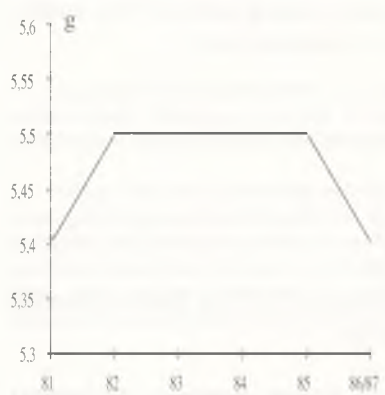
Graph 1
Yield seed cotton



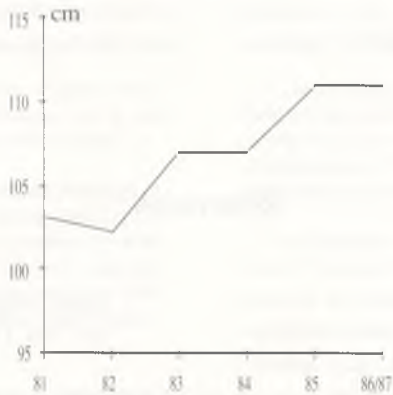
Graph 2
Gining (% fibre)



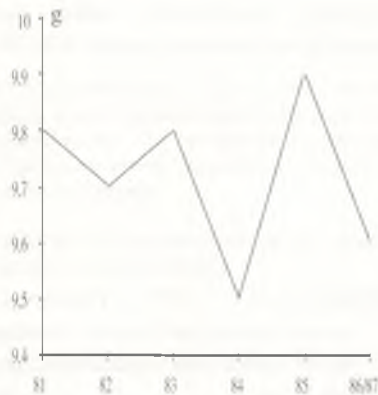
Graph 3
Earliness



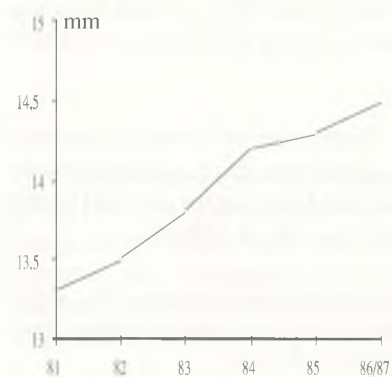
Graph 4
Average boll weight



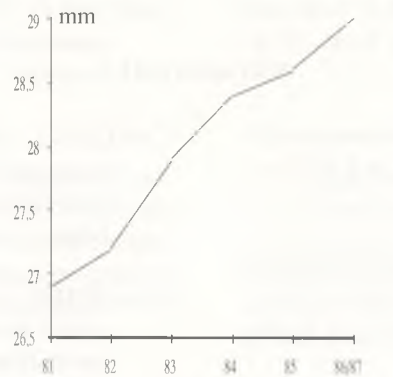
Graph 5
Plant height



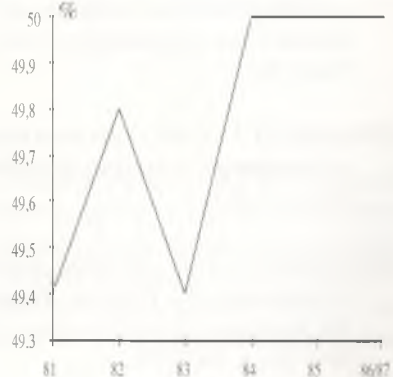
Graph 6
Seed index



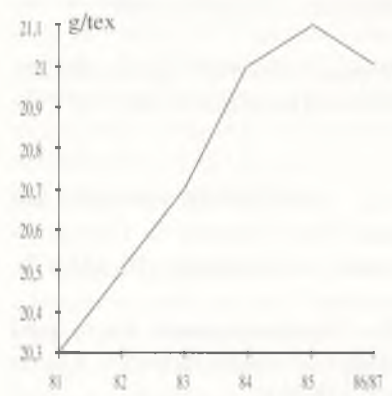
Graph 7
50 % S.L.



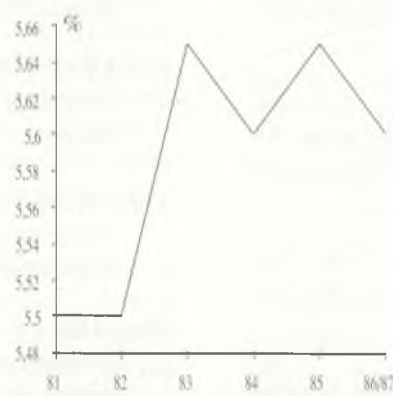
Graph 8
2.5 % S.L.



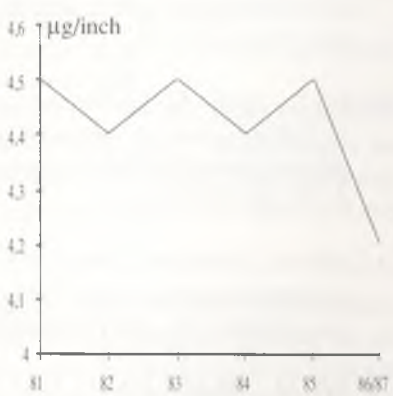
Graph 9
Uniformity



Graph 10
Fibre strength



Graph 11
Elongation



Graph 12
Micronaire 1M

Graphs 1 to 12

Evolution of the performances of different cultivars originating from Chureza 81 by mass pedigree selection.
 Evolution des performances des différents cultivars issus de Chureza 81 par sélection pedigree massale.

Conclusion

The experimental results confirm the success of the selection and purification programme for the Chureza variety initiated in 1981/82 at Magoye Regional Research Station. The latest versions are very different to the original Chureza. Although certain historical features may account for the variability of Chureza (PAULY, 1980) which is responsible for this success, the findings confirm JUSTUS' (1960) and THOMSON's (1973) results showing considerable genetic variability within some cultivated cotton varieties. It is difficult to identify the reason which might be multiple alleles (cotton is a tetraploid), insufficient fixation caused by residual heterozygosity, natural genetic drift (WALKER, 1968) or

more simply poor conservation.

Each selected version was incorporated two years after creation in the Lint Company of Zambia's seed multiplication scheme. In 1986/87, the first improved version (CZA 82) was released throughout the central and southern provinces, where 80% of national production is grown. The scheme will result in complete coverage of Zambia by CZA 87 in 1991/92. It has been decided to replace the Chilala variety which is currently grown in the eastern province. It is therefore important to monitor the evolution of varietal characteristics (ginning outturn, fibre quality and spinning quality) at a national level.

References

- CHURCH J.M.F., 1975. - The development of a new cotton variety for Zambia. Research branch, Ministry of Lands and Agriculture, Lusaka. *Res. memo.* 16, 27 p.
- GOEBEL S., HAU B., SCHWENDIMAN J., 1979. - L'amélioration du cotonnier en Côte d'Ivoire par sélection massale pedigree. *Cot. Fib. Trop.*, 34, 2, 215-228.
- GUTKNECHT J., 1984. - Prévision de la résistance du fil en fonction de la longueur de la fibre. *Cot. Fib. Trop.*, 39, 2, 25-33.
- HARLANDS C., 1949. - Methods and results of selection experiments with Peruvian Tanguis cotton. Part I: the pedigree system in practice. *Emp. Cott. Grow. Rev.*, 26, 4, 247-255.
- INNES N.L., JONES G.B., 1972. - Allen: a source of successful African cotton varieties. *Emp. Cott. Grow. Rev.*, 49, 3, 201-215.
- JUSTUS N., 1960. - Residual heterozygosity in a variety of Upland cotton as measured by micronaire, lint percent, percent first harvest, and yield of lint. *Agron. J.*, 52, 10, 555-559.
- LACAÏPE M., LANÇON J., MPATA E.F.B., 1986. - Cotton breeding annual report. *Magoye Reg. Res. Station, Zambia, doc. IRCT ronéotypé.*
- LACAÏPE M., MPATA E.F.B., 1987. - Cotton breeding annual report. *Magoye Reg. Res. Station, Zambia, doc. IRCT ronéotypé.*
- LANÇON J., 1984. - Cotton breeding in Zambia. *Productive farming*, Lusaka, 130, 8.
- LANÇON J., 1982, 1983, 1984, 1985. - Cotton breeding annual reports. *Magoye Reg. Res. Station, doc. IRCT ronéotypé.*
- LANÇON J., 1987. - Behaviour of sixteen agronomic traits and fibre properties in two diallel crosses involving African and American varieties of Upland cotton. *Cot. Fib. Trop.*, 42, 4, 255-266.
- LE COCHEC, 1972. - Les méthodes de calcul du coefficient d'héritabilité en amélioration des plantes. *Ann. Amél. Plantes*, 22, 1, 115-125.
- LEWIS C.F., 1970. - Concepts of varietal maintenance in cotton. *Cott. Grow. Rev.*, 47, 4, 272-284.
- PAULY G., 1980. - Proposal for an IRCT participation to the cotton improvement programme. *doc. IRCT ronéotypé.*
- THOMSON N.J., 1973. - Intra varietal variability and response to single plant selection in *Gossypium hirsutum* L. *J. agric. sci. Cambridge*, 80, 135-170.
- WALKER J.T., 1968. - Selection pressure due to hand thinning of seedlings of varietal mixtures. *Cotton Grow. Rev.*, 45, 4, 258-265.

Amélioration de la variété Chureza (*G. hirsutum* L.) cultivée en Zambie

J. Lançon, M. Lacape et E.F.B. Mpata

Résumé

Le programme d'amélioration par sélection massale de la variété locale Chureza a conduit à une purification et à une amélioration sensible des caractéristiques de cette variété.

Initié en 1981 à la station régionale de recherches de Magoye, ce programme a permis de fournir dès la première année à la *Lint Company of Zambia* une version améliorée qui, après 4 années, couvrait l'ensemble de sa zone de production. Durant 6 campagnes, des versions améliorées se succéderont jusqu'en 1991 lorsque la version finale CZA 87 sera généralisée à tout le pays.

Les comparaisons des différentes versions entre elles ont montré des améliorations des principales caractéristiques : rendement au champ supérieur de 17 %, rendement à l'égrenage amélioré de 3 % et fibre globalement de meilleure qualité, en particulier plus longue et plus tenace.

La variabilité génétique de la variété Chureza est certainement à l'origine du succès de ce programme.

MOTS CLES : Zambie, variété, Chureza, sélection pedigree massale, sélection intra-variétale.

Introduction

L'amélioration variétale du cotonnier débute en Zambie en 1967, avec l'introduction du matériel A 65 F (Albar Rhodesian Foundation stock). Les premiers travaux s'orientent alors vers l'amélioration de ce germplasm Allen et vers la création de variabilité par voie d'hybridation (PAULY, 1980).

L'exploitation directe du germplasm Allen se révèle peu favorable, mais A 65 F est utilisé dans un croisement avec la variété HG 9 qui est réalisé en 1968 et donne naissance en 1975 à la variété Chureza (CHURCH, 1975). Pour les zones productrices de coton des Provinces du Sud et du Centre, celle-ci est vulgarisée en 1975, alors que le sélectionneur de la *Cotton Research Corporation* quitte son poste sans être remplacé.

Durant la période 1976-1980, la multiplication de Chureza est perturbée par l'absence de noyau d'origine et par la coexistence sur le marché des semences de 4 variétés de coton. Des pollutions importantes ont alors lieu par défaut d'isolement et par mélange physique au champ ou en usine (PAULY, 1980).

Ainsi en 1981, lorsque la recherche cotonnière reprend sous l'impulsion d'un projet de coopération franco-zambien, la variété Chureza présente dans sa zone de culture une hétérogénéité importante, soulignée par la fréquence de hors types à caractères spéciaux (okra, frégo...) et par des défauts de fibre qui n'existaient pas lors de sa création.

Un des objectifs prioritaires du programme d'amélioration variétale en Zambie devient alors l'exploitation de cette variabilité pour élaborer un cultivar :

- moins hétérogène en ce qui concerne les caractéristiques technologiques de la fibre ;
- mieux stabilisé, c'est-à-dire plus facile à maintenir ;
- amélioré pour les principales caractéristiques tant agronomiques (productivité, résistance...) que technologiques (rendement égrenage, longueur de fibre...) (LANÇON, 1984).

Après 6 campagnes de sélection et d'expérimentation, les résultats de ce travail deviennent sensibles et les progrès des premières vagues de sélection arrivent en grande culture pendant la campagne 1986-1987 (tabl. 1). Nous en présentons une synthèse dans cet article.

Matériel et méthode

La variété américaine Allen introduite en Ouganda au début du siècle, puis au Nigéria, subit sur le continent africain un enrichissement génétique important et se trouve à l'origine de nombreuses variétés africaines (INNES et JONES, 1972). Elle donne ainsi naissance, au Nigéria, à la série des Albar résistants à la bactériose, dont A 637.

Une sélection de A 637 faite au Zimbabwe (ex Rhodésie du Sud) produit A65F qui sert en 1968 de parent femelle au croisement dont est issue la lignée Chureza. Le parent mâle, HG9, est une variété créée par l'IRCT au Tchad, dans laquelle entrent les fonds génétiques Allen et Foster (tabl. 2).

La variété Chureza est créée par CHURCH (1975), alors sélectionneur de la *Cotton Research Corporation* en poste à *Mount Makulu Central Research Station*, (Zambie).

Travaux de sélection portant sur le matériel Chureza

La reprise de la recherche cotonnière à *Magoye Regional Research Station* (Zambie) se traduit d'abord par la mise au point d'un schéma de multiplication des semences dont l'amont est contrôlé par la section de génétique. Un bloc de 4 ha semé en parcelle isolée sur station fournit les *breeders' seeds* à partir desquelles sont multipliées les vagues suivantes. Au sein de ce bloc, un noyau ou *nucleus* sert de base aux travaux d'amélioration génétique.

En première année (campagne 1981-1982), le noyau couvre 4000 m². Il a la même constitution (Chureza commercial) que le reste du bloc. Dans cette population de 13 000 plants, 76 sont retenus par sélection massale (LANÇON, 1982) selon des critères agronomiques (précocité, pilosité, productivité) à la densité normale, et technologiques en laboratoire (rendement à l'égrenage, taille des capsules, longueur des fibres, index Pressley). Ces constituants du nouveau noyau CZA 82, sont semés la campagne suivante (1982-1983) au sein d'un dispositif statistique à 2 répétitions d'une ligne de 20 m pour chacun des 76 composants. Ce dispositif a été employé afin de déterminer l'héritabilité au sens large de certains caractères au moyen de la formule:

$$h^2_{ls} = \frac{\text{Var. Trait.} - \text{Var. Rés.}}{\text{Var. Trait.}}$$

Les calculs prédisent des valeurs élevées de h^2_{ls} (0,5 à 0,7) qui indiquent un fort reliquat de variabilité d'origine génétique pour la plupart des caractères testés, sauf la ténacité Pressley. Une sélection de type pedigree massale conduit à choisir 12 lignées et dans celles-ci 80 individus, parmi les 6080 plants des 76 lignées constitutives de CZA 82. Une attention soutenue est portée à la résistance à la bactériose, tandis que la résistance de la fibre a été quelque peu négligée (LANÇON, 1983).

Pendant la campagne 1983-1984, le noyau CZA 83 a été planté à raison de 4 répétitions d'une rangée de 10 m de chacun des 80 composants. L'analyse de variance hiérarchisée de la variabilité génétique résiduelle indique que la sélection entre les 12 familles reste efficace pour toutes les caractéristiques prises en compte tandis que la sélection entre plants d'une même famille ne l'est plus pour la productivité, pour certaines caractéristiques de fibre (uniformité, maturité, ténacité stélométrique) et, à un degré moindre, pour la précocité d'ouverture des capsules. Après sélection, 2 familles représentées chacune par 5 lignées et respectivement 13 et 7 plants entrent dans la composition de CZA 84. De ces résultats, il ressort que ces 20 composants doivent être conservés indépendamment et testés individuellement mais, en raison de l'érosion de variabilité intra-famille constatée, il n'y a pas lieu de poursuivre la sélection de nouveaux individus dans les composants élémentaires (LANÇON, 1984).

C'est ainsi qu'en 1984-1985, le noyau CZA 84 comprend 20 traitements inclus dans un dispositif statistique de 5 répétitions. A l'issue du test, 5 constituants sont sélectionnés (LANÇON, 1985). Tous ont pour ancêtre commun le plant 59 issu de sélection massale.

En 1985-1986 et 1986-1987, l'étude des 5 constituants de CZA 85 amène à retenir 4 génotypes puis 1 seul (lignée 59 - 74 - 7/8) pour la réalisation de CZA 86 et CZA 87 (LACAPE, LANÇON et MPATA, 1986/1987).

Evaluation des sélections successives du matériel Chureza

Les nouvelles versions sont intégrées au réseau d'essais variétaux. Elles sont comparées en dispositifs statistiques aux versions précédentes sur la station de Magoye, puis dans les essais multilocaux en milieu contrôlé, et enfin dans les essais en milieu paysan à partir de 1986/1987 (tabl. 3).

Afin de rendre compte de façon synthétique de l'ensemble des résultats, toutes les comparaisons sont ramenées au témoin originel Chureza (ou CZA 81). Puisque les différentes versions ont une origine génétique semblable, on a choisi de négliger les interactions génotypes x milieu et de ne considérer que l'additivité des effets. Ainsi, l'écart de CZA 83 à CZA 81 peut être déterminé de deux manières :

- 1) CZA 83 - CZA 81 = (CZA 83 - CZA 82) + (CZA 82 - CZA 81)
- 2) CZA 83 - CZA 81.

Le résultat (2) plus réaliste n'est cependant pas toujours disponible ou ne peut être établi que dans un nombre limité d'essais. Nous avons donc préféré utiliser les 2 modes d'estimation afin d'exploiter tous les résultats pour relier les différentes versions entre elles, chaque écart étant pondéré par le nombre d'essais qui a permis de le calculer.

Résultats

Les résultats accumulés au cours de 5 campagnes de culture en comparant entre elles les différentes versions améliorées sont donnés dans les tableaux 4 et 5 et représentés dans les figures 1 à 12. Les versions CZA 86 et CZA 87 sont génétiquement très proches de CZA 85. Leurs performances qui ne sont étudiées qu'au cours de la campagne 1987-1988 sont présentées ensemble sous CZA 86/87.

Performances agronomiques

Les versions les plus récentes présentent une productivité supérieure au Chureza d'origine (tabl. 4), avec un pic pour CZA 85 (117 % de coton-graine et 125 % de fibre par hectare). Le rendement égrenage (fig. 2) est en augmentation (+ 3%) avec CZA 86/87; ce gain s'accompagne d'une perte de précocité (fig. 3). La floraison de CZA 86/87 a lieu trois jours plus tard et le développement végétatif est plus important (fig. 5). La taille des capsules (fig. 4) et les caractéristiques des graines (fig. 6) n'évoluent pas: poids capsulaire moyen de 5 à 5,5 g et seed index des graines 9 g environ. Le taux de linter demeure à un niveau assez élevé (<10 %). La variété Chureza présente un port à

tendance cluster qu'on retrouve dans les versions sélectionnées. Le niveau de résistance aux jassides (pilosité) a été amélioré en cours de sélection. De même, une forte pression de sélection pour la résistance à la bactériose a été exercée. Enfin, on a noté une diminution sensible des attaques d'alternariose sur les versions finales.

Technologie de la fibre

Les progrès des versions finales portent essentiellement sur la longueur (tabl. 5). Les longueurs 50 % SL (fig. 8) et 2,5 % SL sont en augmentation (+1,2 et +2,1 mm respectivement). L'uniformité (fig. 9) se stabilise avec CZA 84 à environ 49-50%. La résistance de la fibre (fig. 10) et la résistance calculée du fil augmentent de +0,7 g/tex et +2,1 mtex respectivement. La valeur de l'allongement (fig. 11) est moyenne à environ 6%. Bien qu'aucune tendance ne soit observée dans le micronaire, la finesse reste néanmoins assez élevée (240-250 mtex). Les indices de colorimétrie montrent une légère dégradation chez les dernières versions: -1 % de réflectance et +0,4 d'indice de jaunissement.

Conclusion

Les résultats expérimentaux confirment le succès des travaux d'amélioration et de purification de la variété Chureza initiés en 1981-1982 sur la station de Magoye. Les versions récentes se révèlent très différentes de la version originelle. Bien que certaines circonstances historiques (PAULY, 1980) puissent expliquer la variabilité de Chureza, à l'origine de ce succès, ce constat vient aussi étayer les observations de JUSTUS (1960) et THOMSON (1973) faisant état d'une variabilité génétique importante à l'intérieur de certaines variétés cultivées de cotonnier, sans qu'il soit possible de trancher entre les hypothèses de multiallélisme (le coton est un tétraploïde), de fixation insuffisante (fort résidu d'hétérozygotie), de dérive naturelle (WALKER, 1968) ou plus simplement de mauvaise conservation.

Chaque version améliorée se trouve intégrée deux années après sa création, au schéma de multiplication de semences mis en place par la *Lint Company of Zambia*. Ainsi, dès la campagne 1986-1987, la première sélection CZA 82 a couvert l'ensemble des zones cotonnières Centre et Sud (80 % de la production nationale). La version CZA 87 couvrira toute la zone cotonnière zambienne en 1991/92. Il a été décidé de remplacer la variété Chilala cultivée actuellement dans la province de l'est. Il importe donc de contrôler l'évolution des caractéristiques variétales au niveau national (rendement à l'égrenage, qualité de la fibre et qualité à la filature).

Mejoramiento de la variedad Chureza (*G. hirsutum* L.) cultivada en Zambia

J. Lançon, M. Lacape, y E.F.B. Mpata

Resumen

El programa de mejoramiento por selección masal de la variedad local Chureza ha llevado a una purificación y un mejoramiento notable de las características de dicha variedad.

Iniciado en 1981 en la estación regional de investigaciones de Magoye, este programa permitió entregar desde el primer año a la Lint Company of Zambia una versión mejorada, que a los cuatro años cubría el conjunto de su zona de producción. Durante 6 estaciones, unas versiones mejoradas iban sucediéndose hasta 1991, cuando la versión final CZA 87 sea generalizada en todo el país.

Las comparaciones de las distintas versiones entre sí han evidenciado unos mejoramientos de las principales características : rendimiento en el campo superior en un 17 %, rendimiento en el desmotado mejorado en 3 %, y fibra globalmente de mejor calidad, en particular más larga y más tenaz.

La variabilidad genética de la variedad Chureza está seguramente al origen del éxito de tal programa.

PALABRAS CLAVE : Zambia, variedad, Chureza, selección pedigree de masa, selección intravarietal.