

Choix d'une nouvelle variété pour les zones cotonnières méridionales du Zaïre Résultats des essais variétaux préliminaires

par

G. MERGEAI (*), V. NDUNGO (**), A. FOLO (**), G. DELHOVE (*),
J.-L. HOFIS (***), J.-P. BAUDOIN (*)

Résumé

Entre 1987 et 1990, les performances des quatre meilleures lignées pures de cotonnier créées à Gandajika (Zaïre) par application d'une sélection cumulative sur un matériel interspécifique introgressé par *Gossypium arboreum* L., *Gossypium anomalum* WAW., *Gossypium thurberi* TOR. et *Gossypium raimondii* ULB. ont été comparées lors de quatre campagnes d'essais réalisés en station. Un bilan des résultats obtenus au terme de cette première phase d'expérimentation est présenté. Les qualités et les défauts de chacun des génotypes testés sont discutés en fonction des caractéristiques de l'agriculture paysanne zairoise et de ses possibilités d'intensification.

Mots-clés : *Gossypium hirsutum*, *Gossypium thurberi*, *Gossypium raimondii*, *Gossypium arboreum*, *Gossypium anomalum*, coton, amélioration interspécifique, introgression, expérimentation variétale, Zaïre.

-
- (*) Unité de Phytotechnie des Régions Intertropicales. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés, 2. B-5030 GEMBLoux (Belgique).
(**) Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique au Zaïre. B.P. 2037. KINSHASA I (Zaïre).
(***) Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. B.P. 5035. F-34032, MONTPELLIER (France).

1. Introduction

En 1968, une sélection cumulative a été entamée à la station de l'INERA de Gandajika au Zaïre en utilisant deux cultivars de *Gossypium hirsutum* L. et quatre lignées de cotonnier introgressées par diverses espèces sauvages (*Gossypium arboreum* L., *Gossypium anomalum* WAW., *Gossypium thurberi* TOR., *Gossypium raimondii* ULB.). Au terme de trois cycles de sélection récurrente simple, cent quatre-vingts souches tête de lignées ont été introduites au champ pedigree pour purification. La descendance de ce matériel a été suivie dans un schéma de sélection généalogique pendant sept générations. Ce travail a abouti au choix de 15 lignées pures (F₉) qui associent à un haut niveau des caractères agronomiques et technologiques très intéressants [NDUNGO, DEMOL, 1989]. En 1987 et 1988, ces 15 lignées ont fait l'objet d'une expérimentation variétale en station qui a permis de choisir les quatre meilleures d'entre elles. Le présent travail dresse le bilan des résultats obtenus pour ce matériel élite au terme de deux campagnes supplémentaires d'expérimentation variétale.

2. Matériel et méthode

2.1. TYPOLOGIE DES ESSAIS VARIETAUX REALISES A LA STATION DE GANDAJIKA

A Gandajika, la réalisation en station des essais variétaux s'effectue suivant trois procédures qui rendent compte des différentes situations d'intensification existant dans les zones cotonnières de la partie méridionale du Zaïre. La rusticité du matériel et l'impact du parasitisme sont évalués en l'absence de protection phytosanitaire et de fertilisation. Un second type d'essais, conduit sous protection phytosanitaire mais sans application d'engrais, réalise les conditions de culture qui devraient prévaloir en milieu paysan encadré. Le troisième type d'essai, mené sous protection phytosanitaire et avec apport d'engrais, vise à déterminer le potentiel de productivité du matériel en conditions de culture intensive.

2.2. DEROULEMENT DES RECHERCHES

Les quinze lignées issues des travaux d'amélioration interspécifique ont été testées dans quatre essais comparatifs préliminaires. Un premier essai protégé par traitements insecticides mais non fertilisé a été installé

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 425

lors de la campagne 1987. En 1988, trois essais comparatifs préliminaires répondant à la typologie décrite pour ce type d'expérimentation ont été mis en place à Gandajika. Au terme de ces deux campagnes d'essais préliminaires, quatre lignées ont été retenues pour entrer en essai comparatif de confirmation. Lors des campagnes 1989 et 1990, ce matériel a été testé chaque année en station dans trois essais reproduisant les différentes situations d'intensification rencontrées dans les zones cotonnières de la partie méridionale du Zaïre.

2.3. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Tous les essais variétaux préliminaires réalisés à la station de Gandajika ont été installés suivant un dispositif expérimental du type "Blocs aléatoires complets" [DAGNELIE, 1981]. Les essais variétaux préliminaires comprenaient 10 répétitions. Seize génotypes ont été testés au cours des campagnes 1987 et 1988 : les 15 lignées SCG (pour Sélection Cumulative Gandajika) et le cultivar témoin Zaïre 407-1832. Les unités expérimentales des essais préliminaires étaient constituées d'une seule ligne de cotonniers d'une longueur de 50 m. Les essais variétaux de confirmation comprenaient huit répétitions. Les unités expérimentales étaient constituées de trois lignes de cotonniers. La longueur de chaque ligne était de 50 m. Cinq génotypes ont été comparés au cours des essais variétaux de confirmation réalisés en 1989 et 1990. Il s'agit respectivement des quatre meilleures lignées SCG choisies lors des essais comparatifs préliminaires et du cultivar témoin Zaïre 407-1832.

2.4. MATERIEL VEGETAL

Les résultats présentés concernent les lignées SCG 471-105, SCG 471-149, SCG 1272-345 et SCG 1272-508 ainsi que la variété témoin Zaïre 407-1832.

2.5. CONDITIONS DE REALISATION

La station de Gandajika est située dans le sud du Zaïre, à 6°45' de latitude S et 23°57' de longitude E. Son altitude est de 780 m. Le climat de la région qui l'entoure est de type Aw de KÖPPEN. La pluviosité annuelle est en moyenne de 1 425 mm. La période humide dure environ 7 mois à

Gandajika. Elle commence au début du mois d'octobre pour s'achever à la fin du mois d'avril. Une petite période de moindre pluviosité, d'une quinzaine de jours, survient généralement entre la fin du mois de janvier et le début de février. Les semis de tous les essais ont été effectués pendant la période préconisée pour cette opération, c'est-à-dire entre le 25 décembre et le 15 janvier. Toutes les pratiques culturales ont été correctement réalisées selon le calendrier prévu (sarclages, démariages, buttages, récoltes). Pendant toute la période de culture, les parcelles ont été maintenues sans adventices par des sarclages fréquents. Mis à part le cas des essais de rusticité, les cotonniers ont été protégés des parasites par des traitements insecticides hebdomadaires. Les essais de culture intensive ont reçu la fumure complète 150 P, 100 N, 50 K, 20 S mise au point par CORLIER [1972] pour les sols fortement exploités de la station. Si en 1987, 1989 et 1990, l'impact du parasitisme est resté relativement limité, la campagne 1988 s'est caractérisée par une pullulation extrêmement importante de chenilles d'*Heliothis armigera* Hb. Même dans les essais bénéficiant d'une protection phytosanitaire, les pertes de production induites par les larves de ce lépidoptère ont atteint des niveaux exceptionnels.

2.6. OBSERVATIONS ET MESURES

Les observations et les mesures réalisées durant les différents essais n'ont concerné que les cotonniers situés sur la ligne centrale de chaque unité expérimentale. Une description détaillée de chacun des paramètres pris en considération est donnée par DEMOL [1992]. Ces paramètres se subdivisent en quatre grandes catégories.

2.6.1. Paramètres morphologiques et de végétation

Ces paramètres permettent une caractérisation phénotypique des génotypes testés. Ils se composent de la hauteur totale, du nombre total de branches végétatives, du nombre total de branches fructifères et du nombre total de branches. Ils ont été établis à partir de dix plantes choisies au hasard par unité expérimentale.

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 427

2.6.2. Critères agronomiques

Parmi les critères agronomiques, on distingue la précocité des autres critères de productivité. La précocité d'une lignée a été estimée par comptage du nombre de capsules ouvertes sur 5 plantes par unité expérimentale, une fois par semaine, pendant deux semaines successives après l'ouverture des premières capsules. Les autres critères agronomiques comprennent :

- le poids moyen capsulaire en g. Il est calculé à partir des 50 capsules prélevées sur le premier noeud de la deuxième branche fructifère des cotonniers de chaque ligne centrale. Ces capsules constituent la récolte-type de l'unité expérimentale ;
- le nombre total de capsules par plante (estimé sur 10 plantes par unité expérimentale) ;
- le rendement en kg par ha de coton-graine ;
- le rendement en kg par ha de fibre.

2.6.3. Sensibilité aux principaux ravageurs

D'après DE COENE *et al.* [1962], il n'existe au sein du complexe parasitaire qui affecte le cotonnier dans le sud du Zaïre que deux ravageurs vis-à-vis desquels une résistance variétale semble possible. Il s'agit des jassides (*Empoasca* spp.) et de *Lygus vosseleri* POPP. L'importance des attaques de jassides est déterminée par comptage des larves présentes à la face inférieure de 5 feuilles par plante sur 10 plantes de chaque parcelle élémentaire et par observation des symptômes de piqûres sur les feuilles du sommet de 10 plantes de chaque unité expérimentale. En fonction de ces deux critères, une cotation allant de 1 (génotype peu sensible) à 4 (génotype extrêmement sensible) est attribuée à chaque matériel. La sensibilité à *Lygus vosseleri* s'estime par une cotation (1 à 4) des symptômes de frisolée sur 10 plantes de chaque unité expérimentale. Au cours du deuxième essai comparatif sans protection phytosanitaire (1988), un comptage du nombre de piqûres observées sur les 5 premières feuilles du sommet de la plante a également été réalisé.

2.6.4. Analyses technologiques

Pour chaque unité expérimentale, toutes les analyses technologiques ont été effectuées à partir du coton-graine issu de la récolte-type. Chaque

capsule de la récolte-type fournit une valve au milieu de laquelle est prélevée une graine qui sert à la détermination de la longueur des fibres par la technique du halo. Les autres graines de la même valve sont réincorporées au coton-graine de la récolte-type pour passer à l'égreneuse. L'égrenage s'effectue au moyen de petites égreneuses électriques à 8 scies. Cette opération permet la détermination du rendement à l'égrenage, du poids de 100 graines non délintées ou "Seed Index" (S.I.) et du poids de fibres produit par 100 graines ou "Lint Index" (L.I.). L'analyse des caractéristiques technologiques de la fibre s'est effectuée au laboratoire d'analyse textile de l'Université de Gand. La longueur est mesurée au moyen d'un fibrographe de type "Spinlab 530" qui donne pour chaque échantillon de fibre les paramètres suivants : M.L. ("Mean Length"), U.H.M.L. ("Upper Half Mean Length") et U.R. ("Uniformity Ratio"). Ces données ont servi à établir une estimation de la longueur commerciale ("staple length") de la fibre exprimée en 1/32 de pouce. La ténacité de la fibre s'obtient par analyse de faisceaux de fibres au dynamomètre PRESSLEY et au stéломètre. Ces appareils permettent de déterminer l'indice PRESSLEY pinces jointives (I.P.O), la ténacité PRESSLEY pinces jointives en 1 000 PSI ("Pound per Square Inch"), la ténacité stéломétrique pinces écartées d'un huitième de pouce en g/tex et l'allongement de rupture en %. La maturité de la fibre est obtenue au moyen du "Fiber Maturity Tester" de SHIRLEY qui donne l'indice micronaire (I.M.), la masse linéique (mtex) et le pourcentage de fibres mûres (%).

3. Résultats et discussion

3.1. MORPHOLOGIE

Le tableau I reprend les moyennes de l'ensemble des observations effectuées au cours des quatre campagnes d'essais comparatifs pour les caractéristiques morphologiques du matériel étudié.

Les résultats repris au tableau I montrent que la variété Zaïre 407-1832 possède un port trapu et bien équilibré : sa taille moyenne est inférieure à 90 cm et elle produit plus de deux branches végétatives par plante. En règle générale, les lignées issues de la sélection cumulative sont plus élancées et émettent moins de branches monopodiales que le témoin. Parmi elles, la lignée SCG 1272-345 possède la morphologie la plus proche de la variété Zaïre 407-1832. Sa taille est nettement moins élevée que celle des autres lignées SCG. La lignée SCG 471-149 est toujours la plus haute ; elle est suivie respectivement par les lignées SCG 471-105 et SCG 1272-508.

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 429

L'apport d'engrais est favorable au développement végétatif de toutes les variétés en présence. Chez trois des quatre lignées SCG, il se traduit par une augmentation du nombre de branches fructifères alors que l'on observe le phénomène inverse chez le témoin. Chez la lignée SCG 471-105, l'apport d'engrais n'induit pas de modification du nombre de branches sympodiales.

L'augmentation de la taille des plantes et du nombre total de branches dans les essais sans protection phytosanitaire résulte du phénomène de compensation parasitaire qui est classique chez le cotonnier. La plante tend à compenser la perte d'organes fructifères due au parasitisme par un redémarrage du méristème terminal qui émet de nouvelles branches sympodiales.

3.2. PRODUCTIVITE

Le tableau II reprend les moyennes de l'ensemble des observations effectuées au cours des quatre campagnes d'essais comparatifs pour les caractéristiques de productivité du matériel étudié. Les figures 1 et 2 montrent les droites de régression des productions de coton-graine et de fibres des lignées SCG calculées en fonction des rendements du témoin Zaïre 407-1832. Ces figures permettent d'avoir une idée du comportement de chaque génotype en fonction de l'évolution des conditions de production. Les résultats repris au tableau II montrent que quel que soit le niveau d'intensification, les lignées SCG produisent plus ou au moins autant de coton-graine et de fibres par ha que la variété Zaïre 407-1832.

Le comportement des lignées issues de la sélection cumulative varie fortement en fonction des conditions de culture. En prenant comme critères distinctifs la rusticité et la réponse à la protection phytosanitaire, il est possible de classer les lignées en deux grandes familles. Une première famille regroupe les deux lignées SCG 1272. Celles-ci sont de loin les plus rustiques. Elles surpassent les trois autres génotypes testés en absence de fumure minérale et de protection phytosanitaire. La deuxième famille se compose des deux lignées SCG 471. Le potentiel de productivité de ces lignées exige l'application d'une protection phytosanitaire pour s'exprimer pleinement. Le meilleur rendement à l'égrenage des lignées SCG 471 (Tableau VI) se traduit par une supériorité encore plus accrue pour la production de fibres. Parmi les lignées SCG 1272, la lignée SCG 1272-345 est la plus productive en cas d'application d'insecticides.

Tableau I. — Caractéristiques morphologiques des quatre meilleures lignées SCG comparées à celles du témoin Zaire 407-1832. *Morphological characteristics of the four best SCG lines compared with the Zaire 407-1832 control.*

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET SANS PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIETE	HAUTEUR (cm) (1)	NOMBRE DE BRANCHES VEGETATIVES (1)	NOMBRE DE BRANCHES FRUCTIFERES (1)	NOMBRE TOTAL DE BRANCHES (1)	
SCG 471-105	109	1,95	16,65	18,60	
SCG 471-149	110	1,85	16,55	18,40	
SCG 1272-345	98	2,25	16,00	18,25	
SCG 1272-508	105	2,25	15,70	17,95	
ZAIRE 407-1832	92	2,15	16,30	18,45	
ERREUR STANDARD	3,0	0,187	0,596	0,430	
ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIETE	HAUTEUR (cm) (2)	NOMBRE DE BRANCHES VEGETATIVES (3)	NOMBRE DE BRANCHES FRUCTIFERES (3)	NOMBRE TOTAL DE BRANCHES (3)	
SCG 471-105	83	1,75	13,50	15,25	
SCG 471-149	89	1,35	13,80	15,15	
SCG 1272-345	75	1,80	13,05	14,85	
SCG 1272-508	81	1,90	13,05	14,95	
ZAIRE 407-1832	73	2,45	13,00	15,45	
ERREUR STANDARD	1,7	0,112	0,296	0,274	

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 431

ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE				
VARIETE	HAUTEUR (cm) (1)	NOMBRE DE BRANCHES VEGETATIVES (4)	NOMBRE DE BRANCHES FRUCTIFERES (4)	NOMBRE TOTAL DE BRANCHES (4)
SCG 471-105	99	2,20	13,50	15,70
SCG 471-149	100	1,80	14,10	15,90
SCG 1272-345	89	2,20	13,50	15,70
SCG 1272-508	95	2,50	13,20	15,70
ZAIRE 407-1832	89	2,70	12,90	14,60
ERREUR STANDARD	1,8	0,082	0,245	0,271

(1) Moyennes des années 1988 et 1989.

(2) Moyennes des années 1987, 1988 et 1989.

(3) Moyennes des années 1987, 1988, 1989 et 1990.

(4) Moyennes des années 1988, 1989 et 1990.

Tableau II. — Caractéristiques de productivité des meilleures lignées SCG comparées à celles du témoin Zaïre 407-1832.
Productivity traits of the four best SCG lines compared with the Zaïre 407-1832 control.

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET SANS PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIÉTÉ	COTON-GRAINE (1) kg/ha (% témoin)	COTON-FIBRE (1) kg/ha (% témoin)	POIDS MOYEN CAPSULAIRE g (1)	NOMBRE DE CAPSULES PAR PLANTE (2)	
SCG 471-105	670 (108)	273 (111)	6,44	8,79	
SCG 471-149	656 (104)	272 (111)	5,96	9,45	
SCG 1272-345	764 (121)	302 (123)	7,00	8,53	
SCG 1272-508	745 (118)	294 (120)	6,51	7,89	
ZAIRE 407-1832	630 (100)	245 (100)	5,46	8,41	
<i>ERREUR STANDARD</i>	27,1	11,2	0,082	0,705	
ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIÉTÉ	COTON-GRAINE (3) kg/ha (% témoin)	COTON-FIBRE (3) kg/ha (% témoin)	POIDS MOYEN CAPSULAIRE g (3)	NOMBRE DE CAPSULES PAR PLANTE (4)	
SCG 471-105	1 715 (109)	710 (115)	6,58	14,0	
SCG 471-149	1 701 (109)	720 (117)	6,24	15,5	
SCG 1272-345	1 663 (106)	664 (108)	6,98	12,6	
SCG 1272-508	1 602 (102)	640 (104)	6,78	12,9	
ZAIRE 407-1832	1 566 (100)	616 (100)	5,65	14,5	
<i>ERREUR STANDARD</i>	31,7	14,5	0,087	0,551	

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 433

ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE				
VARIETE	COTON-GRAINE (1) kg/ha (% témoin)	COTON-FIBRE (1) kg/ha (% témoin)	POIDS MOYEN CAPSULAIRE g (1)	NOMBRE DE CAPSULES PAR PLANTE (2)
SCG 471-105	1 817 (109)	731 (113)	7,29	12,7
SCC 471-149	1 782 (107)	732 (113)	6,90	13,7
SCG 1272-345	1 922 (116)	741 (115)	7,49	12,2
SCG 1272-508	1 793 (108)	692 (107)	7,01	13,0
ZAIRE 407-1832	1 664 (100)	646 (100)	6,24	13,9
ERREUR STANDARD	45,1	17,9	0,100	0,721

(1) Moyennes des années 1988, 1989 et 1990.

(2) Moyennes des années 1988 et 1989.

(3) Moyennes des années 1987, 1988, 1989 et 1990.

(4) Moyennes des années 1987, 1988 et 1990.

En condition d'intensification totale (protection phytosanitaire + application d'engrais), la lignée SCG 1272-345 est, avec une production moyenne de 1 900 kg de coton-graine par ha, celle qui répond le mieux à la fertilisation. Elle produit le plus de coton-graine et également le plus de fibre par unité de surface. Les rendements en coton-graine par ha des trois autres lignées SCG sont tous inférieurs d'au moins 100 kg à celui de la lignée SCG 1272-345. Le meilleur rendement à l'égrenage des lignées SCG 471 permet une nette amélioration de leur productivité en fibre qui atteint un niveau presque équivalent à celui de la lignée SCG 1272-345.

Si on compare les droites de régression concernant la production de coton-graine (Figure 1) et la production de fibres (Figure 2), on constate que, dans les deux cas, une seule d'entre elles présente une pente qui diffère significativement de l'unité. Il s'agit de celle de la lignée SCG 471-149. On peut donc considérer que, parmi les quatre lignées testées, ce génotype possède le meilleur potentiel de réponse à l'amélioration des conditions de production.

Les données relatives au rendement par unité de surface sont confirmées par les observations concernant le nombre et le poids moyen des capsules. En absence de protection phytosanitaire, la variété Zaïre 407-1832 est le génotype qui produit le moins de capsules par plante et dont les fruits sont les plus légers. Les capsules produites par les lignées SCG sont nettement plus lourdes que celles du témoin. En général, le poids moyen capsulaire des lignées SCG 1272 est plus élevé que celui des lignées SCG 471. La lignée SCG 1272-345 produit toujours les capsules les plus lourdes. Quelles que soient les conditions de culture, la lignée SCG 471-149 est celle qui compte le plus de fruits. Dans les essais avec protection phytosanitaire, le poids moyen capsulaire est corrélé négativement avec le nombre de capsules par plante. Les génotypes dont les capsules sont les plus lourdes sont également ceux qui portent le moins de fruits.

3.3. PRECOCITE

Le tableau III donne le classement par ordre de précocité décroissante des différents génotypes testés pour les trois types d'essais comparatifs réalisés ainsi qu'une estimation du nombre de jours séparant le semis de l'ouverture de 50 % des capsules.

Les comptages effectués au moment de l'ouverture des capsules ne mettent pas en évidence de très grandes différences en ce qui concerne la précocité de la maturation des fruits des génotypes testés. Les lignées

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 435

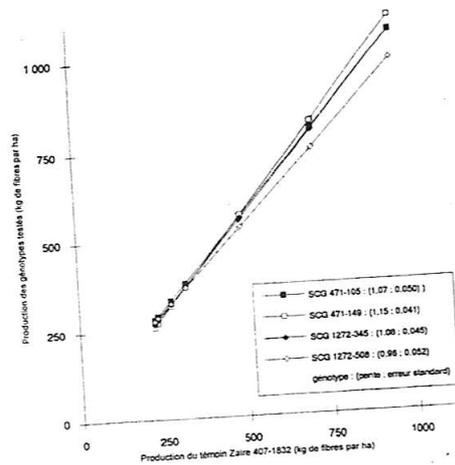


Figure 1. — Droites de régression de la production de coton-graine.
Regression lines of seed cotton production.

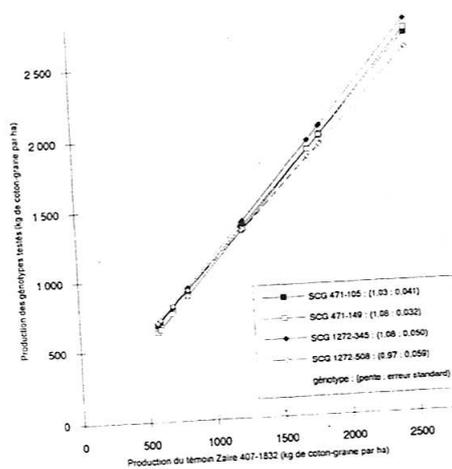


Figure 2. — Droites de régression de la production de fibre.
Regression lines of fibre production.

SCG 1272-345 et SCG 1272-508 semblent cependant légèrement plus précoces que les autres.

Tableau III. — Précocité de la maturation des capsules (moyenne des années 1987, 1988 et 1989), exprimée en nombre de jours jusqu'à 50 % de capsulaison.
Precocity of balls maturation (mean values of the years 1987, 1988 and 1989), expressed in number of days until 50 % of ball opening.

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS NI PROTECTION PHYTOSANITAIRE		ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE		ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET PROTECTION PHYTOSANITAIRE	
SCG 1272-345	135	SCG 1272-345	133	SCG 1272-345	130
SCG 1272-508	135	SCG 1272-508	133	SCG 1272-508	132
Zaire 407-1832	135	Zaire 407-1832	134	SCG 471-105	132
SCG 471-105	136	SCG 471-105	134	Zaire 407-1832	134
SCG 471-149	136	SCG 471-149	139	SCG 471-149	135
<i>ERREUR STANDARD :</i> 2,5 jours		<i>ERREUR STANDARD :</i> 3,1 jours		<i>ERREUR STANDARD :</i> 2,7 jours	

3.4. SENSIBILITE AU PARASITISME

Les données reprises dans les tableaux IV et V concernent l'évaluation de la sensibilité des différents géotypes testés aux deux déprédateurs du complexe parasitaire des zones cotonnières méridionales du Zaïre pour lesquels des facteurs de résistance génétique ont été identifiés.

Les données reprises au tableau IV montrent que les cotonniers de la famille SCG 471 sont les plus sensibles à la frisolée. Le matériel qui extériorise le moins de symptômes de cette affection appartient à la famille SCG 1272. Le cultivar Zaïre 407-1832 possède un bon niveau de résistance vis-à-vis des dégâts occasionnés par *Lygus vosseleri*. La lignée SCG 471-105 est particulièrement sensible aux attaques de frisolée tandis que le géotype SCG 1272-508 est celui qui supporte le mieux les attaques de *Lygus*.

Aucune différence importante n'a pu être mise en évidence entre les géotypes testés lors des observations complémentaires effectuées en 1988 sur le nombre de piqûres de *Lygus* au niveau des cinq feuilles du sommet de la plante. On peut en conclure que l'importance des symptômes

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 437

Tableau IV. — Evaluation de la sensibilité des géotypes testés aux attaques de *Lygus vosseleri*.
Assessment of the sensitivity of the tested genotypes to *Lygus vosseleri* attacks.

ANNEE	SCG 471-105	SCG 471-149	SCG 1272-345	SCG 1272-508	Zaire 407-1832
1988	3 (1)	3	2	1	2
1989	4	3	2	1	2
1990	4	3	2	1	2
MOYENNE	3,7	3,0	2,0	1,0	2,0
ERREUR STANDARD	0,15				

- (1) 1 = peu sensible.
2 = moyennement sensible.
3 = très sensible.
4 = extrêmement sensible.

Tableau V. — Evaluation de la sensibilité des géotypes testés aux attaques de jassides (*Empoasca* spp.).
Assessment of the sensitivity of the tested genotypes to jassids (*Empoasca* spp.) attacks.

ANNEE	SCG 471-105	SCG 471-149	SCG 1272-345	SCG 1272-508	Zaire 407-1832
1988	3 (1)	3	1,5	2,5	2
1989	3	3	1	2	1
1990	3	2	1	1	3
MOYENNE	3,0	2,7	1,2	1,8	2,0
ERREUR STANDARD	0,24				

- (1) 1 = peu sensible.
2 = moyennement sensible.
3 = très sensible.
4 = extrêmement sensible.

de frisolée n'est pas en relation directe avec le nombre de piqûres de *Lygus*. Cette constatation confirme la nature physiologique de la résistance à la frisolée chez le cotonnier.

Des tendances relativement similaires à celles observées pour la résistance au *Lygus* sont enregistrées pour l'évaluation de la sensibilité du matériel testé aux attaques de jassides (Tableau V). Les lignées SCG 471 sont à nouveau les matériels les plus sensibles alors que les lignées SCG 1272 et la variété Zaïre 407-1832 extériorisent une relativement bonne résistance à l'égard des attaques de ce ravageur. Parmi l'ensemble des génotypes testés, la lignée SCG 1272-345 est la plus résistante aux attaques de jassides.

Les différences de sensibilité des lignées SCG vis-à-vis de *Lygus* et des jassides concordent relativement bien avec leur productivité en l'absence de protection phytosanitaire.

3.5. RENDEMENT A L'EGREPAGE

Les composantes du rendement à l'égrenage sont reprises au tableau VI. Les résultats permettent de partager les lignées SCG en deux groupes sur base de leur rendement à l'égrenage. L'un comprend les génotypes de la famille SCG 1272 dont le rendement en fibre est proche de celui du cultivar témoin. Les lignées de l'autre groupe formé des génotypes SCG 471 possèdent un rendement à l'égrenage systématiquement supérieur à celui de la variété témoin. Seuls ces derniers génotypes dépassent nettement le seuil de 40 % pour le rendement en fibre. Parmi eux, le génotype SCG 471-149 est toujours le meilleur. Le rendement à l'égrenage des lignées SCG 1272 n'est supérieur au témoin que dans les essais sans application d'engrais. L'apport de fertilisants induit une baisse générale du rendement à l'égrenage. Cette diminution est plus marquée pour les lignées SCG 1272. Avec application d'engrais, le rendement à l'égrenage de ces génotypes devient inférieur à celui de la variété Zaïre 407-1832. Pour tous les matériels testés, la baisse du rendement à l'égrenage s'accompagne d'une augmentation du poids des graines.

Il est intéressant de remarquer que les gains obtenus à Gandajika au niveau du rendement à l'égrenage ne se sont pas accompagnés d'une chute de la taille et du poids des graines. L'apport bénéfique pour le rendement à l'égrenage des gènes introgressés à partir des quatre espèces diploïdes sauvages et notamment de *G. anomalum* est clairement sensible au niveau

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 439

Tableau VI. — Composantes du rendement à l'égrenage.
Components of the ginning out-turn.

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET SANS PROTECTION PHYTOSANITAIRE			
VARIETE	RENDEMENT A L'EGRENAJE (%)	"SEED INDEX" (g)	"LINT INDEX" (g)
SCG 471-105	40,70	12,03	8,26
SCG 471-149	41,45	11,48	8,13
SCG 1272-345	39,39	12,47	8,10
SCG 1272-508	39,45	11,90	7,75
ZAIRE 407-1832	38,95	10,47	7,75
<i>ERREUR STANDARD</i>	<i>0,216</i>	<i>0,153</i>	<i>0,115</i>
ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE			
VARIETE	RENDEMENT A L'EGRENAJE (%)	"SEED INDEX" (g)	"LINT INDEX" (g)
SCG 471-105	41,42	11,13	7,87
SCG 471-149	42,31	11,69	8,57
SCG 1272-345	39,92	12,29	8,17
SCG 1272-508	40,02	12,36	8,25
ZAIRE 407-1832	39,26	10,58	6,84
<i>ERREUR STANDARD</i>	<i>0,180</i>	<i>0,418</i>	<i>0,283</i>
ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE			
VARIETE	RENDEMENT A L'EGRENAJE (%)	"SEED INDEX" (g)	"LINT INDEX" (g)
SCG 471-105	40,58	13,19	9,01
SCG 471-149	41,39	12,81	9,05
SCG 1272-345	38,75	13,12	8,30
SCG 1272-508	38,88	12,82	8,16
ZAIRE 407-1832	39,09	11,33	7,27
<i>ERREUR STANDARD</i>	<i>0,245</i>	<i>0,216</i>	<i>0,153</i>

des lignées de la famille SCG 471. Les cycles de sélection cumulative effectués à Gandajika sur un matériel produit par hybridation interspécifique ont permis la création de cotonniers dont les graines sont à la fois volumineuses et très productives en fibre. Les valeurs atteintes pour le "Lint Index" par les meilleures lignées SCG sont largement supérieures à celles du témoin et peuvent être considérées comme exceptionnelles pour des conditions de culture en plein champ.

3.6. TECHNOLOGIE DE LA FIBRE

Les tableaux VII et VIII présentent les caractéristiques technologiques des fibres. Les paramètres relatifs à la maturité, à la finesse et aux propriétés mécaniques des fibres n'ont pas été analysés dans le cas des essais non fertilisés et non désinsectisés.

Plusieurs des lignées SCG présentent des longueurs de fibre remarquables pour des cotonniers de type "Upland". Les lignées SCG 1272-508 et SCG 1272-345 produisent des fibres particulièrement longues. Avec une longueur de "staple" moyenne de 1"8/32 pour les essais fertilisés, les fibres émises par la lignée SCG 1272-508 entrent dans la catégorie extra-longue. La longueur des fibres émises par les lignées SCG 471 est équivalente ou légèrement supérieure à celle du témoin. L'uniformité des fibres produites par l'ensemble du matériel testé est bonne (U.R. proche de 90 %). La meilleure uniformité est systématiquement observée pour les fibres de la lignée SCG 1272-345. L'application d'engrais se traduit par une augmentation de la longueur des fibres de tous les géotypes comparés.

Entamés il y a plus de 20 ans, à une époque où l'indice PRESSLEY constituait encore le principal élément de référence pour juger de la résistance de la fibre, les travaux d'amélioration effectués à Gandajika se sont basés presque exclusivement sur ce critère pour réaliser la sélection du nouveau matériel SCG. Les résultats obtenus pour la ténacité de la fibre reflètent clairement la méthodologie suivie lors des sélections successives. Si, en règle générale, les fibres des nouvelles lignées SCG possèdent des valeurs de résistance élevées, voire même exceptionnelles, quand elles sont estimées au dynamomètre PRESSLEY (pincés jointives), leur ténacité obtenue au moyen du stélomètre ne peut être qualifiée que de bonne en regard des objectifs actuels qui sont fixés pour l'amélioration du cotonnier (22 à 25 g/tex) [HAU, 1989].

L'utilisation exclusive de l'indice PRESSLEY comme critère de sélection pour l'amélioration de la ténacité de la fibre a induit une chute

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 441

importante de l'allongement de rupture. Les lignées qui portent les fibres dont l'indice PRESSLEY est le plus élevé sont également celles dont l'élasticité des soies est la plus basse. Avec une résistance PRESSLEY qui culmine à plus de 100 000 PSI, la lignée SCG 471-149 possède un allongement de rupture inférieur à 4,5 %. La ténacité moyenne des fibres déterminée au stéломètre tourne autour de 21 g/tex pour l'ensemble du matériel testé. La variété SCG 1272-508 produit les fibres les moins tenaces. Les niveaux atteints par les fibres de ce génotype pour la résistance et la ténacité sont inférieurs aux normes de sélection actuelles imposées par l'industrie textile. La ténacité des fibres produites par la lignée SCG 1272-345 est toujours supérieure ou égale à celles des soies de la variété témoin. L'adjonction d'engrais se traduit par une amélioration de la résistance et de la ténacité des fibres.

L'indice micronaire et la masse linéique présentent des valeurs moyennes pour l'ensemble des lignées. Ces chiffres sont le signe d'une maturité relativement faible qui est caractéristique du coton produit dans la région. Quelles que soient les conditions de culture, la lignée SCG 1272-345 produit les fibres les plus fines.

4. Conclusion

Les meilleures lignées pures créées à Gandajika par application d'une sélection cumulative sur un matériel interspécifique introgressé par *Gossypium arboreum*, *Gossypium anomalum*, *Gossypium thurberi* et *Gossypium raimondii* ont été testées pendant quatre campagnes successives dans des essais variétaux réalisés en station. Au terme de cette expérimentation, il apparaît que le matériel issu de la sélection cumulative (lignées SCG) est supérieur au témoin Zaïre 407-1832 pour presque tous les critères de sélection envisagés. Les performances des lignées SCG varient cependant fortement en fonction des conditions de culture. Les lignées SCG 1272-345 et SCG 1272-508 sont les plus rustiques. Elles dépassent largement la productivité du témoin dans les essais qui reproduisent les conditions actuelles de culture paysanne (absence de fertilisation et de protection phytosanitaire). La meilleure résistance de ces matériels vis-à-vis de la frisolée et des attaques des jassides explique au moins en partie leur rendement supérieur en l'absence de protection phytosanitaire. Parmi les lignées SCG 1272, le génotype SCG 1272-345 possède le plus haut potentiel de productivité en cas d'amélioration de la fertilité des sols. Le relativement bas niveau atteint par le rendement à l'égrenage des lignées SCG 1272 constitue leur principal point faible. Les lignées SCG 471-149

Tableau VII. — Paramètres caractéristiques de la longueur des fibres.
Fibre length parameters.

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET SANS PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIÉTÉ	HALO mm (STAPLE ESTIMÉE ") (1)	MEAN LENGTH " (2)	UPPER HALF MEAN LENGTH " (2)	UNIFORMITY RATIO % (2)	
SCG 471-105	32,35 (1"5/32)	0,97	1,11	89,33	
SCG 471-149	32,14 (1"4/32)	0,97	1,12	86,77	
SCG 1272-345	32,78 (1"5/32)	1,02	1,13	89,79	
SCG 1272-508	33,45 (1"5/32)	1,03	1,16	88,30	
ZAIRE 407-1832	30,82 (1"4/32)	0,97	1,09	88,68	
ERREUR STANDARD	0,300	0,021	0,035	1,447	
ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE					
VARIÉTÉ	HALO mm (STAPLE ESTIMÉE ") (3)	MEAN LENGTH " (4)	UPPER HALF MEAN LENGTH " (4)	UNIFORMITY RATIO % (4)	
SCG 471-105	33,46 (1"5/32)	1,00	1,13	88,06	
SCG 471-149	33,22 (1"5/32)	0,99	1,13	87,78	
SCG 1272-345	33,84 (1"6/32)	1,08	1,19	91,00	
SCG 1272-508	34,64 (1"7/32)	1,07	1,19	89,30	
ZAIRE 407-1832	31,78 (1"4/32)	1,01	1,11	90,78	
ERREUR STANDARD	0,216	0,025	0,037	0,428	

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 443

ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE				
VARIETE	HALO mm (STAPLE ESTIMEE ") (3)	MEAN LENGTH " (2)	UPPER HALF MEAN LENGTH " (2)	UNIFORMITY RATIO % (2)
SCG 471-105	34,19 (1"7/32)	1,04	1,18	88,03
SCG 471-149	33,90 (1"6/32)	0,97	1,13	85,79
SCG 1272-345	34,55 (1"7/32)	1,07	1,20	88,64
SCG 1272-508	35,24 (1"8/32)	1,06	1,22	86,84
ZAIRE 407-1832	32,65 (1"5/32)	1,03	1,16	88,72
ERREUR STANDARD	0,183	0,019	0,024	0,648

(1) Moyennes des années 1989 et 1990.

(2) Moyennes des années 1988 et 1989.

(3) Moyennes des années 1988, 1989 et 1990.

(4) Moyennes des années 1987, 1988 et 1990.

Tableau VIII. — Paramètres caractéristiques de la ténacité, de la maturité et de la finesse des fibres.
Parameters of the strength, the maturity and the fineness of fibres.

ESSAIS COMPARATIFS SANS ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE						
VARIETE	TENACITE PRESSLEY (1 000 PSI) (1)	TENACITE STELOME- TRIQUE (g/tex) (1)	ALLONGEMENT DE RUPTURE (%) (2)	INDICE MICRO- NAIRE (2)	FINESSE (mtex) (2)	
SCG 471-105	87,05	20,05	5,18	4,4	193	
SCG 471-149	96,77	21,60	4,62	4,2	190	
SCG 1272-345	89,86	21,12	5,03	4,0	175	
SCG 1272-508	85,32	19,40	5,49	4,1	180	
ZAIRE 407-1832	93,10	21,33	4,86	4,1	176	
ERREUR STANDARD	1,242	0,311	0,141	0,19	5,8	
ESSAIS COMPARATIFS AVEC ENGRAIS ET AVEC PROTECTION PHYTOSANITAIRE						
VARIETE	TENACITE PRESSLEY (1 000 PSI) (2)	TENACITE STELOME- TRIQUE (g/tex) (2)	ALLONGEMENT DE RUPTURE (%) (2)	INDICE MICRO- NAIRE (2)	FINESSE (mtex) (2)	
SCG 471-105	95,15	22,57	5,25	4,1	184	
SCG 471-149	100,98	21,76	4,48	4,1	180	
SCG 1272-345	91,69	23,58	4,81	3,4	162	
SCG 1272-508	86,29	21,12	5,34	3,8	172	
ZAIRE 407-1832	90,83	22,67	5,00	4,4	196	
ERREUR STANDARD	2,290	0,756	0,173	0,14	5,0	

(1) Moyennes des années 1988 et 1989. (2) Moyennes des années 1987, 1988 et 1989.

NOUVELLE VARIETE POUR LES ZONES COTONNIERES DU ZAIRE 445

et SCG 471-105 exigent la mise en oeuvre d'une protection phytosanitaire pour exprimer pleinement leur potentiel de production. Ce matériel présente un rendement à l'égrenage supérieur à 40 %, soit un niveau largement plus élevé que celui de la variété Zaïre 407-1832 et des lignées SCG 1272. En cas d'application de traitements insecticides, la lignée SCG 471-149 possède la meilleure productivité en fibres par unité de surface. Il est à remarquer que l'augmentation du rendement à l'égrenage de ces matériels ne s'est pas faite au détriment du poids et du volume des graines. En effet, les lignées les plus productives en fibre sont également celles qui présentent les plus grosses graines (S.I. supérieur à 12 g). Les caractéristiques technologiques des fibres des quatre cultivars sont en général supérieures ou au moins équivalentes à celles de la variété témoin. La longueur des fibres est le paramètre pour lequel les lignées SCG 1272 présentent la supériorité la plus marquée. Les lignées SCG 1272-508 et SCG 1272-345 produisent des fibres particulièrement longues et uniformes. La longueur des fibres des lignées SCG 471 est équivalente ou légèrement supérieure à celle du témoin Zaïre 407-1832. A part le génotype SCG 1272-508, la ténacité stérométrique de l'ensemble du matériel testé est bonne. L'allongement de rupture des fibres produites par tous les génotypes comparés n'atteint que des niveaux moyens en regard des desiderata actuels du marché mondial [HAU, 1989]. La maturité des soies est assez moyenne. La finesse est généralement bonne et même très bonne dans le cas de la lignée SCG 1272-345.

Compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus, on peut considérer que deux des quatre lignées SCG se distinguent particulièrement. Chacun de ces deux génotypes est adapté à un niveau d'intensification particulier de la culture cotonnière.

Dans les conditions qui prévalent actuellement dans les zones cotonnières du Zaïre méridional, la lignée SCG 1272-345, avec son haut potentiel de production en l'absence de protection phytosanitaire et les bonnes caractéristiques technologiques de ses fibres, constitue le matériel le plus approprié pour améliorer les rendements en coton-graine obtenus par les agriculteurs.

Avec le meilleur potentiel de production en fibre à l'ha en conditions favorables, la lignée SCG 471-149 constitue le génotype à préconiser en cas de mise en oeuvre d'un programme d'intensification de la culture cotonnière dans le sud du Zaïre. Bien que nettement plus intéressant au point de vue rentabilité pour les sociétés cotonnières, à cause de son meilleur rendement à l'égrenage, ce génotype ne peut être diffusé sans la mise en place d'un vaste programme de désinsectisation.

La décision définitive du remplacement de la variété Zaïre 407-1832 actuellement cultivée dans l'ensemble des zones cotonnières méridionales du Zaïre ne pourra cependant être définitivement prise qu'après la réalisation d'une expérimentation variétale multilocale qui mettra en évidence la supériorité des génotypes SCG dans des sites représentatifs de la diversité des zones cotonnières.

Remerciements

La réalisation du présent travail s'est inscrite dans le cadre d'un projet de collaboration entre l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique au Zaïre (INERA) et la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, financé par l'Administration Générale de la Coopération au Développement (AGCD). Nous tenons à remercier vivement les autorités de l'AGCD pour avoir accordé leur soutien au projet au sein duquel nous avons mené nos travaux de recherche, ainsi que les autorités de l'INERA, et plus particulièrement M. MULAMBA NKOMBE LUMBILA, Directeur de la station de Gandajika, pour son ouverture d'esprit et pour l'intérêt porté à nos investigations. Notre gratitude va également à M. R. OGER, Chef de section du Bureau d'Informatique et de Statistique Appliquées du Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux, pour la révision de la présentation statistique des résultats de nos travaux.

Summary

Choice of a new cultivar for the southern cotton areas of Zaïre Results of the preliminary variety trials

Between 1987 and 1990, the four best cotton pure lines created in Gandajika (Zaïre) through the application of a recurrent selection scheme to interspecific hybrids introgressed by *Gossypium arboreum* L., *Gossypium anomalum* WAW., *Gossypium thurberi* TOR. and *Gossypium raimondii* ULB., have been tested in variety trials. The performances of each of these lines are assessed according to the characteristics and the prospects of improvement of the traditional agriculture prevailing in southern Zaïre.

Keywords : *Gossypium hirsutum*, *Gossypium thurberi*, *Gossypium raimondii*, *Gossypium arboreum*, *Gossypium anomalum*, cotton, interspecific improvement, introgression, variety trials, Zaïre.

Bibliographie

- CORLIER L. [1972]. Contribution à l'étude de la fertilisation minérale du cotonnier au Kasai oriental (Zaire). *Bull. Rech. Agron. Gembloux*. H.-S. Semaine d'étude des problèmes intertropicaux, 11-15 septembre 1972, Gembloux, Belgique, 353-359.
- DAGNELIE P. [1981]. Principes d'expérimentation. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique, 182 p.
- DE COENE R., WOUTERS W., BOLYN J. [1962]. Amélioration du cotonnier au Congo. *Bull. Inf. INEAC* 11 (4-6), 261-282.
- DEMOL J. [1992]. Le cotonnier au Zaïre. Publication agricole n°29. Administration Générale de la Coopération au Développement, Bruxelles, Belgique, 247 p.
- HAU B. [1989]. Objectifs de sélection pour l'amélioration du cotonnier. *In* : 1^{re} Conf. Coton. Afr., 31 janvier-2 février 1989, Lomé, Togo. Ministère du Développement Rural du Togo, 1, 53-64.
- NDUNGO V., DEMOL J. [1989]. Création à la station INERA de Gandajika (Zaïre) de nouveaux cultivars de *G. hirsutum* L. introgressés par des espèces diploïdes sauvages et présentant des caractéristiques technologiques supérieures. *In* : 1^{re} Conf. Coton. Afr., 31 janvier-2 février 1989, Lomé, Togo. Ministère du Développement Rural du Togo, 1, 77-91.