

ÉTUDE D'UN MATÉRIEL D'ORIGINE TRIPLE-HYBRIDE

Gossypium hirsutum × *G. arboreum* × *G. raimondii*

II. - Hétérosis, inbreeding et aptitudes à la combinaison

par

P. L. LEFORT et **J. SCHWENDIMAN** *

RÉSUMÉ

L'analyse comparative des phénotypes des lignées de base représentant la descendance d'un croisement trispécifique (*Gossypium hirsutum* × *G. arboreum* × *G. raimondii*) a fait l'objet d'une première publication. Le présent article concerne l'exploitation des données d'un croisement diallèle entre huit de ces lignées.

L'hétérosis manifesté est relativement faible, et de niveau comparable à ce que l'on observe généralement dans le contexte intraspécifique *G. hirsutum*. Le matériel semble ainsi avoir été fortement marqué par les croisements de retour par *G. hirsutum* qu'il a subi. Les similitudes de profils phénotypiques déterminées dans la première partie de cette étude, correspondent bien, pour la plupart des lignées, à une certaine proximité des génotypes. Deux lignées, cependant, semblent réaliser des phénotypes relativement voisins à partir de génotypes différents. La dépression due à l'inbreeding en F_2 , ramène la moyenne générale des croisements F_2 au même niveau que celle des huit parents, excepté pour le poids capsulaire, le seed-index et la longueur de fibre.

L'analyse des aptitudes à la combinaison met en évidence la prépondérance du bon équilibre de la balance génétique interne, dans l'expression de la plupart des caractères; cependant, les performances en production surtout, puis pour le nombre de fleurs et de capsules, le seed-index, enfin la longueur et la ténacité de fibre dépendent, dans une proportion non négligeable, de la balance de relation.

Sur le plan pratique, l'exploitation de l'aptitude générale à la combinaison semble être actuellement la meilleure voie pour poursuivre l'amélioration de ce matériel.

Au cours de la première partie de cette étude (LEFORT et SCHWENDIMAN, 1974), nous avons tenté de décrire, par l'analyse multivariable, un certain nombre de lignées représentatives de la variabilité d'ensemble de ce matériel. Nous avons ainsi été amenés à distinguer trois groupes caractérisés par des profils phénotypiques différents. L'étude des caractéristiques utiles mesurées nous a permis de mettre en évidence leur étroite dépendance d'expression, puis de schématiser leurs relations. Enfin, nous avons pu déterminer et analyser les directions et les dimensions de la variabilité existante. Ces résultats fournissaient un certain nombre d'éléments d'information pour poursuivre l'amélioration de ce matériel.

Nous avons, dans une seconde phase, réalisé entre les huit lignées de base un croisement diallèle complet conduit jusqu'en F_2 . Cette expérience visait un double but: sur le plan méthodologique, permettre l'étude du potentiel génétique du matériel et éclaircir l'hérédité des caractères quantitatifs; sur le plan pratique, obtenir de nouvelles formules combinées.

Dans le présent article, nous analysons et tentons d'interpréter les phénomènes d'hétérosis en F_2 , d'inbreeding en F_2 et les aptitudes à la combinaison entre lignées.

I. - MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les huit parents entrant dans le croisement diallèle constituent un échantillonnage de la variabilité du matériel d'origine triple-hybride étudié. La plante de départ, dénommée HAR (*Gossypium hirsutum* var.

«Mebane» × *G. arboreum* var. «Nanking» × *G. raimondii*) a été fabriquée à College Station, au Texas. Elle a d'abord subi deux croisements de retour par l'espèce *G. hirsutum* (Acala 442, puis Acala 1517 C). La descendance de ces croisements fut par la suite stabilisée et diversifiée, notamment par de nouveaux croisements par *G. hirsutum*, à la Station de l'I.R.C.T. à Bouaké.

* Laboratoire de Cytogénétique, I.R.C.T., B.P. n° 604, Bouaké, Côte d'Ivoire.

Tableau 1. — Références et origines des lignées HAR étudiées.

Numéro d'ordre	Références de sélection	Origine	Nombre d'années d'autofécondation
1	L-142-9	HAR × (Acala) ² × HAR-444-2	5
2	L-229-29	HAR × (Acala) ² × (HAR-444-2) ²	5
3	L-231-34	HAR × (Acala) ² × (HAR-444-2) ²	5
4	L-299-10	HAR × (Acala) ² × Allen	5
5	L-129-15	HAR-H-73-3 × HAR-H-42-8 issus de deux croisements par Acala	5
6	G-180-6	HAR × (Acala) ²	13
7	G-131-3	HAR × (Acala) ²	13
8	G-198-2	HAR × (Acala) ²	13

Le tableau 1 donne les références et l'origine de ces huit lignées, maintenues en collection les unes depuis treize ans, les autres depuis cinq ans.

L'expérience diallele incluait les croisements directs et réciproques entre parents deux à deux, soit 56 F₁ et 56 F₂, obtenues par autofécondation de la F₁. Le dispositif de comparaison des croisements au champ était un lattice rectangulaire 7 × 8, répété trois fois. Les parcelles élémentaires de 5 m² comprenaient dix plantes récoltées en mélange.

Quatorze mesures de caractéristiques quantitatives utiles ont été effectuées, huit d'ordre agronomique et six relatives à la technologie de la fibre :

- Production, en kg/ha de coton-graine.
- Hauteur des plantes, en cm.
- Précocité de floraison, en nombre de jours nécessaires à l'entrée en floraison de la moitié des individus.
- Nombre de fleurs produites par plante.
- Poids moyen capsulaire, en g.
- Seed-index, poids de cent graines, exprimé en g.

— Rendement en fibre, rapport de la quantité de fibre à celle de coton-graine, exprimé en pourcentage.

— Longueur de la fibre, en mm (2,5 % Span Length).

— Uniformity ratio, mesure de l'uniformité en longueur, exprimée en pourcentage.

— Indice micronaire, mesure de la finesse, exprimée en microg./inch.

— Ténacité mesurée au Stéломètre, en g/tex.

— Ténacité mesurée au Pressley, exprimée en 1000 p.s.i.

— Allongement à la rupture, en pourcentage.

L'hétérosis a été mesuré par la différence entre le niveau de la F₁ et celui du parent moyen, l'effet d'inbreeding en F₂ par la différence entre le niveau de la F₂ et celui de la F₁.

Les aptitudes générales (AGC) et aptitudes spécifiques (ASC) à la combinaison, ont été calculées selon la méthode de GRIFFING (1956), le modèle choisi intégrait les parents et la F₁, ensemble que nous avons désigné par « génération F_{1.2} ».

II. — RÉSULTATS

1. Analyse des effets croisements

Les analyses de variance des effets croisements pour chaque variable, et pour chaque génération (F₁, F₂ et F_{2.2}), sont récapitulées dans le tableau 2. La comparaison selon un dispositif en lattice permet, pour la F₁ et la F₂, d'extraire des effets blocs ; par contre, l'analyse de la F_{2.2} n'a pu être faite qu'en blocs FISHER, ne permettant le calcul que des seuls effets répétitions.

Seules deux variables, la production en F₁ et l'Uniformity ratio pour les trois générations, ne présentent pas d'effets croisements significatifs. La variation est cependant significative pour la première en F₁ ; il est donc possible de lui appliquer la méthode de GRIFFING ; l'Uniformity ratio, par contre, ne pourra pas faire l'objet des analyses ultérieures.

2. Hétérosis et effets d'inbreeding

Le tableau 3 donne les valeurs moyennes des générations F₁, F₂ et F_{2.2} pour chaque variable, le taux d'hétérosis, d'inbreeding, puis d'accroissement de la F₂ par rapport au parent moyen. Les différences ont été testées par le t de STUDENT.

L'hétérosis, excepté pour la production, semble assez faible ; les phénomènes d'inbreeding ramènent généralement les performances moyennes des F₂ au niveau de la moyenne des parents, sauf pour la précocité de floraison (moins bonne), le poids capsulaire, le seed-index et la longueur qui restent supérieurs au parent moyen.

Toutes les variables présentant un hétérosis moyen significatif montrent également une chute significa-

Tableau 2. — Analyses de variance des croisements pour les caractéristiques agronomiques et technologiques de chaque génération.

Origine de la variation		Production	Hauteur	Précocité	Nombre de fleurs	Nombre de capsules	Poids des capsules	Seed-index
F ₁	Effet croisements	22 695	198**	4,13**	6 516**	2 536**	0,826**	0,888**
	Effet blocs	63 046**	108**	1,01	8 972**	3 968**	0,378**	0,653**
	Effet répétitions	75 894	1 500**	18,50**	5 220	9 355	0,240	0,391
F ₂	Effet croisements	26 461*	214**	10,85*	8 087**	1 838**	0,923**	0,643**
	Effet blocs	43 461**	101**	4,74	4 460*	2 480**	0,373	0,492*
	Effet répétitions	135 968	2 436**	341,85**	35 081**	6 411	0,414	3,126
F ₃	Effet croisements	41 590*	224**	4,38**	6 781**	2 609*	1,027**	1,002**
	Effet répétitions	52 681	1 915**	16,65**	3 528	9 052**	0,267	0,229

		Rendement fibre	Longueur	Uniformity ratio	Micro-naire	Ténacité		Allongement
						Stéломètre	Pressley	
F ₁	Effet croisements	5,774**	1,617**	2,599	0,201**	5,504**	3,123**	1,503**
	Effet blocs	1,406	1,533**	3,112	0,122*	5,401**	2,675*	0,733
	Effet répétitions	0,625	1,394	5,567	0,043	4,216	4,705*	2,528**
F ₂	Effet croisements	5,898**	2,163**	2,818	0,285**	4,614**	4,300**	1,887**
	Effet blocs	1,005	1,067*	4,979	0,113	2,903	1,199	0,785
	Effet répétitions	1,480	1,485	2,169	0,076	7,793*	3,970	3,407**
F ₃	Effet croisements	6,239**	2,037**	2,605	0,217**	6,147**	3,635**	1,592**
	Effet répétitions	0,785	1,581	9,020	0,024	9,032*	4,880*	3,591**

* significatif à P = 0,05 ; ** significatif à P = 0,01.

Tableau 3. — Moyennes F₀, F₁ et F₂, hétérosis, inbreeding, taux d'accroissement de la F₂ par rapport au parent moyen.

Caractères	\bar{m} F ₀	\bar{m} F ₁	\bar{m} F ₂	% hétérosis F ₁ -F ₀ /F ₀	% inbreeding F ₂ -F ₁ /F ₁	% accroissement F ₂ -F ₀ /F ₀	
Production	1 390	1 817	1 455	30,7**	-19,9**	4,7	
Hauteur	119	118	116	-0,8	-1,7	-2,5	
Précocité floraison	62,4	62,4	64,2	0,0	-2,9**	-2,9**	
Nombre fleurs	39,1	43,0	39,1	10,0**	-9,1**	0,0	
Nombre capsules	18,0	19,9	17,5	10,5*	-12,1**	-2,8	
Poids capsulaire	5,42	6,09	5,74	12,4**	-5,7**	5,6*	
Seed-index	10,3	11,2	11,0	8,7**	-1,8**	6,8**	
Rendement fibre	37,3	37,5	36,9	0,5	-1,6**	-1,1	
Longueur	31,2	32,2	31,6	3,2**	-1,9**	1,3*	
Indice micronaire	3,86	4,04	3,97	4,7**	-1,7	2,8	
Ténacité	Stéломètre	26,0	25,7	26,1	-1,2	1,6*	0,4
	Pressley	84,8	84,7	85,1	-0,1	0,5*	0,4
Allongement	8,2	8,2	8,3	0,0	1,2	1,2	

* et ** signification du test t à P = 0,05 et P = 0,01.

Pour la troisième variable, l'inbreeding et l'accroissement en F₂/F₀ sont affectés du signe moins, puisque l'on mesure la précocité et non pas la tardivité de floraison.

Tableau 4. — Nombre de croisements hétérotiques ou présentant une dépression d'inbreeding pour chaque caractère.

Caractères	Production	Hauteur	Précocité floraison	Nombre fleurs	Nombre capsules	Poids capsulaire	Seed-index
Hétérosis	22	5	6	9	6	24	14
Inbreeding	22	3	7	8	12	6	4

	Rendement fibre	Longueur	Micronaire	Ténacité		Allongement
				Stélomètre	Pressley	
Hétérosis	3	15	4	1	1	1
Inbreeding	2	2	0	0	0	0

tive en F_2 , sauf le micronaire. Parmi les autres caractéristiques, trois diffèrent de la F_1 à la F_2 (diminution de niveau pour la précocité de floraison et le rendement-fibre, augmentation pour la ténacité).

Notons que l'hétérosis moyen assez important observé en production est le résultat, à égalité d'effets, de l'accroissement du nombre et du poids moyen des capsules; par contre, l'inbreeding moyen pour ce même caractère semble plus résulter d'une diminution en F_2 du nombre des capsules que d'une baisse du poids capsulaire.

Au niveau, non plus maintenant de la moyenne générale des croisements, mais de chacun de ces croisements, le tableau 4 indique le nombre d'entre eux (sur 56) qui présentent un hétérosis ou une chute en F_2 significative.

L'examen des tableaux 3 et 4 montre que, mise à part la longueur de fibre, les variables technologiques sont peu concernées tant par l'hétérosis que par l'inbreeding; au contraire, les variables agronomiques le sont fréquemment, surtout la production, le poids capsulaire et le seed-index. Ces deux dernières caractéristiques, ainsi que la longueur, présentent de nombreux croisements hétérotiques, mais peu de cas d'inbreeding; la situation est inverse pour le nombre de capsules.

Dans le but de préciser les relations entre les deux phénomènes d'hétérosis et d'inbreeding, nous avons étudié les corrélations F_1 , F_2 , puis niveau F_1 , chute en F_2 , d'abord pour l'ensemble des croisements, ensuite pour les seuls croisements significativement hétérotiques (tabl. 5).

Tableau 5. — Corrélations F_1 , F_2 et F_1 , inbreeding établie sur les 56 croisements, puis sur les seuls croisements hétérotiques. Les parenthèses indiquent le nombre de couples intervenant.

Caractères	Corrélation F_1 , F_2	Corrélation F_1 , F_1 - F_2	Corrélation F_1 hétérotiques, F_1 - F_2
Production	0,13 (56)	0,38** (56)	0,56** (22)
Hauteur	0,31** (5)	0,25 (5)	0,73 (5)
Précocité floraison	0,28* (5)	0,11 (5)	-0,53 (6)
Nombre fleurs	0,46** (5)	0,50** (5)	0,50 (9)
Nombre capsules	0,43** (5)	0,62** (5)	0,04 (6)
Poids capsulaire	0,78** (5)	0,28* (5)	0,04 (24)
Seed-index	0,64** (5)	0,58** (5)	0,48 (14)
Rendement fibre	0,76** (5)	0,38* (5)	—
Longueur	0,62** (5)	0,30* (5)	0,35 (15)
Micronaire	0,69** (5)	0,20 (5)	—
Ténacité } Stélomètre	0,54** (5)	0,33* (5)	—
} Pressley	0,50** (5)	0,38** (5)	—
Allongement	0,64** (5)	0,33* (5)	—

* et ** corrélation significative à $P = 0,05$ et $P = 0,01$.

3. Les aptitudes à la combinaison

L'analyse de la génération F_2 par la méthode de

GRIFFING (1956) conduit au calcul des variances du tableau 7.

Tableau 7. — Variances AGC et ASC, effets réciproques, rapport AGC/ASC issus de l'analyse de GRIFFING.

Variances	Production	Hauteur	Précocité	Nombre de fleurs	Nombre de capsules	Poids capsulaire	Seed-index			
								Rendement fibre	Longueur	Indice micronaire
								Stélomètre	Pressley	
AGC	21 050*	510**	223**	85,2**	27,9**	2,41**	1,20**	12,4**	5,0**	3,51**
ASC	25 530**	24	15*	15,5	8,3*	0,15**	0,22**	1,3*	0,8**	0,12
Effets réciproques	13 400	10	34**	11,7	3,7	0,03	0,21	1,3*	1,2	0,13
AGC/ASC	1	21	15	5	3	17	4	9	6	36

* et ** signification à $P = 0,05$ et $P = 0,01$.

Les effets réciproques ne concernent, au niveau global, que la précocité de floraison, le rendement-fibre et la ténacité mesurée au Stélomètre.

Les variances AGC sont chaque fois très significatives, les variances ASC le sont pour la production, le nombre de capsules, le poids capsulaire, le seed-index, la précocité, enfin pour la longueur et la ténacité.

Le rapport AGC/ASC, indiquant donc l'importance relative des effets aptitude générale à la combinaison par rapport aux effets aptitude spécifique à la combinaison, au niveau de l'expression de chaque variable, conduit au classement suivant des caractères :

Production	AGC/ASC = 1
Nombre de capsules	* = 3
Seed-index	* = 4
Nombre de fleurs	* = 5
Longueur	* = 7
Ténacité	* = 7,5
Précocité de floraison	* = 15
Indice micronaire	* = 15
Poids capsulaire	* = 17
Hauteur	* = 21

Allongement	* = 36
Rendement-fibre	* = 53

Le tableau 8 donne les AGC individuelles, la moyenne des ASC d'un parent donné en croisement avec les sept autres (ASC), la corrélation entre les phénotypes parentaux et les AGC individuelles, enfin, la corrélation entre les ASC moyennes et les AGC individuelles pour chaque lignée.

Les AGC individuelles, positives ou négatives, significatives sont assez fréquentes ; les lignées 8, 3, 2 et surtout 6 apparaissent plus concernées que les quatre autres. L'ASC moyenne d'un parent en face des sept autres semble, quant à elle, plus importante chez 7 et 8, et moins importante chez 3 et 4 que chez 1, 2, 7 et 8.

Mises à part les variables nombre de fleurs et nombre de capsules, les AGC individuelles sont en corrélation positive intense avec le niveau phénotypique du parent correspondant. Meilleur est le phénotype d'une lignée, meilleure est son aptitude à donner une bonne descendance avec l'ensemble des autres. L'absence de corrélation pour les deux variables citées est due au comportement des lignées 5 et 6 qui présentent des AGC supérieures à ce que laisserait supposer leur niveau phénotypique.

III. — DISCUSSION

L'hétérosis moyen manifesté en F_1 dans le matériel d'origine tri-spécifique étudié apparaît relativement faible. Les accroissements de performances obtenus se situent à des niveaux comparables à ceux que

citent différents auteurs à propos de croisements intra-spécifiques chez *Gossypium hirsutum* (MARANI, 1963, 1967 et 1968 ; HAWKINS *et al.*, 1965 ; EL ADL et MILLER, 1971 ; MEREDITH et BRIDGE, 1972). Ceci amène

Tableau 8. — AGC individuelles, ASC moyennes, corrélation F_0 , AGC, corrélation ASC moyennes, AGC.

Variables	Parents								Corrélation F_0 , AGC	Corrélation \overline{ASC} , AGC		
	1	2	3	4	5	6	7	8				
Production	AGC	48	-155	-5	-133	257	-737*	313	412	0,81*	-0,44	
	ASC	202	141	216	254	425	527	180	295			
Hauteur	AGC	-16	-20	-2	32*	3	-38**	-75**	116**	0,88**	0,10	
	ASC	15	-5	-5	5	-2	13	-1	6			
Précocité	AGC	6**	-8**	-5**	-7**	6**	7**	0	0	0,94**	-0,42	
	ASC	1	5	-1	1	3	-5	1	-8			
Nombre fleurs	AGC	182	-279**	276*	-194	89	67	-320**	177	0,65	0,38	
	ASC	72	-4	5	0	59	165	20	50			
Nombre capsules	AGC	-2	-108	77	-76	-87	197**	-161	160	0,58	0,19	
	ASC	14	-8	4	21	66	74	-22	17			
Poids capsulaire	AGC	-58	186*	-194*	-165	414**	-748**	-455**	109	0,96***	0,19	
	ASC	47	84	65	50	44	79	113	133			
Seed-index	AGC	-7	-28**	8	-13	53**	-35**	8	14	0,89**	0,25	
	ASC	6	5	6	6	7	7	5	16			
Rdt-fibre	AGC	91**	97**	-63**	96**	26	-163**	15	-100**	0,97***	0,32	
	ASC	120	55	68	-38	58	17	-15	-69			
Longueur	AGC	23	-46**	43*	6	-53**	43*	32	-49**	0,92**	-0,20	
	ASC	4	7	12	7	15	19	6	18			
Indice micronaire	AGC	78	18	-48	175**	59	125*	-356**	-52	0,98***	0,07	
	ASC	21	-1	1	-6	-12	14	10	0			
Ténacité	Stéломètre	AGC	5	-112**	84*	-15	16	158**	-56	-79*	0,90**	-0,03
		ASC	-268	-83	75	-93	91	-92	-51	97		
	Pressley	AGC	0	-71**	60*	13	-1	93**	-38	-54*	0,92**	-0,54
		ASC	-19	9	3	0	4	-15	11	0		
Allongement	AGC	-25	5	-17	-19	1	-52**	0	107**	0,92**	0,29	
	ASC	22	-2	-1	-13	-45	-51	74	-11			

à penser que les croisements de retour du triple-hybride de départ par les variétés Acala et/ou Allen, destinés à réhausser sa fertilité tout en améliorant ses caractéristiques, ont fortement marqué le génotype des huit lignées étudiées.

Le phénomène concerne plus fréquemment les variables agronomiques (production, nombre de fleurs et de capsules, poids capsulaire et seed-index) que les variables technologiques (longueur de fibre et indice micronaire). De la même façon, son intensité moyenne est plus grande chez les premières que chez les secondes. Enfin, le nombre de croisements significativement hétérotiques est important pour la production et le poids capsulaire (plus du tiers), également pour le seed-index et la longueur (plus du quart), sensiblement plus faible pour les autres caractéristiques.

téristiques.

L'analyse des relations génotypiques entre les parents, à partir du nombre de variables exprimant de l'hétérosis dans un croisement donné, permet d'individualiser trois groupes génotypiques : 1, 2 et 4 au centre, 3 et 6 d'un côté, 8 de l'autre. Ces trois groupes recouvrent assez bien ceux que nous avons définis, à partir des profils phénotypiques des lignées, dans la première partie de cette étude. Seul le groupe 5, 7 ne se retrouve pas ici, ces deux génotypes semblant, au contraire, assez éloignés. Ceci permet de dire que :

— si la similitude de profils phénotypiques à l'intérieur des groupes 1, 2, 4, d'une part, et 6, 3, d'autre part, recouvre bien une proximité génotypique, il semble, au contraire, que les lignées 5 et 7 réalisent

des phénotypes relativement proches à partir de génotypes différents ;

— le rattachement inattendu de la lignée 7 au groupe génotypique 1, 2, 4, et l'uniformité approximative de ses distances génétiques vis-à-vis de tous les autres génotypes, excepté 5, met en évidence l'originalité génétique de cette lignée.

L'interprétation plus avant de ces comparaisons phénotypes-génotypes nécessiterait de connaître les caractéristiques génétiques de chaque lignée, ce sera l'objet de la troisième partie de cette étude.

Pour les variables montrant à la fois de l'hétérosis en F_1 et une dépression en F_2 significatifs, on observe, si l'on considère la totalité des croisements, une corrélation positive entre le niveau de la F_1 et la chute en F_2 . Cette corrélation disparaît si l'on ne prend plus en compte que les croisements exprimant individuellement un hétérosis significatif. Compte tenu de la très bonne liaison performances F_1 -performances F_2 (sauf pour la production), on peut penser que la première situation (ensemble des 56 croisements) correspond au schéma d'une simple disparition en F_2 de la moitié des effets de dominance agissant en F_1 . Par contre, dans la seconde situation (croisements hétérotiques), l'absence de liaison entre l'intensité des effets d'inbreeding et le niveau de la F_1 montre que des interactions complexes interviennent. L'hétérosis ne serait pas simplement le résultat d'effets de dominance ou de superdominance. L'étude ultérieure des phénomènes d'épistasie devrait permettre de préciser cette observation.

Enfin, bien qu'aux meilleures F_1 correspondent en définitive les meilleures F_2 (sauf pour la production), trois variables seulement, au niveau de la moyenne de tous les croisements, montrent une F_2 significativement supérieure à la moyenne des parents (le poids capsulaire, le seed-index et la longueur de fibre).

L'analyse des aptitudes à la combinaison permet d'interpréter, pour chacune des variables, le comportement des différents génotypes en termes de balance génétique, c'est-à-dire « d'adaptation d'une constitution génétique à un milieu donné » (DEMARLY, 1972).

Les variances AGC sont toujours très significatives, et généralement très supérieures aux variances ASC, indiquant, au niveau global, la prépondérance de l'équilibre de la balance interne, soit, en pratique, des effets d'additivité et des interactions additivité \times additivité le long du chromosome.

La balance de relation, intégrant les effets de dominance et les interactions autres que additivité \times additivité en position cis, apparaît contribuer à l'équilibre

global, dans les mêmes proportions que la balance interne pour la production, et dans une proportion importante pour le nombre de capsules, le seed-index, le nombre de fleurs, la longueur et la ténacité de fibre, très sensiblement plus faible pour la précocité de floraison, l'indice micronaire et le poids capsulaire. Les performances du matériel pour les autres caractéristiques (hauteur, allongement et rendement-fibre) semblent dépendre exclusivement de l'équilibre de la balance interne.

Sur le plan pratique, la forte corrélation positive liant l'AGC individuelle au niveau phénotypique de chaque parent permet un choix facile des meilleures AGC. Par ailleurs, l'AGC et l'ASC moyenne n'étant pas liées positivement, mais pas non plus négativement, il sera possible de trouver des croisements maximisant les deux types d'aptitudes, pour les caractéristiques où l'équilibre de la balance de relation est important.

Cependant, s'il apparaît possible de sélectionner de l'ASC, son utilisation pratique ne pourra se faire, compte tenu des conditions locales, que dans le cadre d'un programme d'hybrides de première génération ; or, chez le cotonnier, la vulgarisation de tels hybrides se heurte encore à quelques éléments mal maîtrisés (stérilité mâle, pollinisation croisée sur de grandes surfaces).

Ainsi, la façon actuellement la plus immédiate d'améliorer ce matériel semble-t-elle être l'exploitation de l'AGC, de toute façon plus déterminante que l'ASC dans l'expression de la plupart des caractéristiques utiles.

Plusieurs voies apparaissent :

— La sélection en lignée pure de la lignée 4, identifiée précédemment comme une bonne base de départ.

— Le croisement des lignées présentant individuellement les meilleures AGC, et la sélection également en lignée pure de leurs descendance.

— Enfin, comme nous l'avons vu dans la première partie de notre étude, la recombinaison entre les producteurs de variabilité (5, 6, 7, 8) et les producteurs d'adaptation (1, 2, 3, 4).

La dernière phase de ce travail concerne l'analyse du fonctionnement héréditaire des caractéristiques mesurées et celle de la structure génétique des lignées ; elle permettra d'envisager notamment le rôle de l'épistasie, et peut-être de suggérer d'autres voies de sélection.

BIBLIOGRAPHIE

- AL RAWI K.M. et R.J. KOHEL, 1969. — Diallel analysis of yield and other agronomic characters in *Gossypium hirsutum* L. *Crop Sci.*, 9, 779-783.
- AL RAWI K.M. et R.J. KOHEL, 1970. — Gene action in the inheritance of fiber properties in intravarietal diallel crosses of Upland Cotton, *Gossypium hirsutum* L. *Crop Sci.*, 10, 82-85.
- DEMARLY Y., 1972. — Commentaires sur les aptitudes à la combinaison. *Ann. Amélior. Plantes*, 22, 187-200.
- EL ADL A.M. et P.A. MILLER, 1971. — Transgressive segregation and the nature of gene action for yield in an intervarietal cross of Upland Cotton. *Crop Sci.*, 11, 381-384.

- GRIFFING B., 1956. — Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian J. Biol. Sci.*, 9, 463-493.
- HAWKINS B.S., M.A. PEACOCK et W.W. BALLARD, 1965. — Heterosis and combining ability in Upland cotton. Effect on yield. *Crop Sci.*, 5, 543-546.
- LEE J.A., P.A. MILLER et J.O. RAWLINGS, 1967. — Interaction of combining ability effects with environments in diallel crosses of Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Crop Sci.*, 7, 477-481.
- LEFORT P.L. et J. SCHWENDIMAN, 1974. — Etude d'un matériel d'origine triple-hybride *Gossypium hirsutum* × *G. arboreum* × *G. raimondii*. I - Application de l'analyse multivariable à la description des lignées de base. *Cot. Fib. trop.*, 29, 3, 307-318.
- MARANI A., 1963. — Heterosis and combining ability for yield and components of yield in a diallel cross of two species of cotton. *Crop Sci.*, 3, 552-555.
- MARANI A., 1967. — Heterosis and combining ability in intraspecific and interspecific crosses of cotton. *Crop Sci.*, 5, 519-522.
- MARANI A., 1968. — Heterosis and F_2 performances in intraspecific crosses among varieties of *Gossypium hirsutum* L. and of *G. barbadense* L. *Crop Sci.*, 8, 111-113.
- MEREDITH W.R. et R.R. BRIDGE, 1972. — Heterosis and gene action in cotton, *Gossypium hirsutum* L. *Crop Sci.*, 12, 304-310.
- SOKAL R.R. et P. SNEATH, 1963. — Principles of numerical taxonomy. *W.H. Freeman*, San Francisco.
- WHITE T.G. et T.R. RICHMOND, 1963. — Heterosis and combining ability in top and diallel crosses among primitive, foreign and cultivated American Upland cotton. *Crop Sci.*, 3, 59-63.

SUMMARY

The comparative analysis of the basic lines phenotypes representing the descendance of a trispecific cross (*Gossypium hirsutum* × *G. arboreum* × *G. raimondii*) has formed the subject of a first publication. The present article concerns the utilization of the data of diallel cross between eight of these lines.

The heterosis exhibited is relatively weak and on a level which is comparable to what is generally observed in *G. hirsutum* intraspecific context. Thus, the material seems to have been strongly marked by the backcrosses with *G. hirsutum*. The similitudes of phenotypic profiles determined in the first part of this study, correspond actually for most of the lines to a certain proximity of the genotypes. However, two lines seem to realize phenotypes relatively close originating from different phenotypes. The

depression, due to inbreeding in F_2 , brings down the general mean of F_2 crosses to the same level as for the eight parents, except for the boll weight, the seed-index and the fiber length.

The analysis of the combining abilities brings to light the preponderance of the internal genetic balance good equilibrium in the expression of most characters; however, the performances, especially in productivity, then for the number of flowers and bolls, the seed-index, finally the fiber length and strength depend, in a non-negligible proportion, upon the relation balance.

On the practical plan, the utilization of general combining ability, seems to be now the best way for pursuing the improvement of this material.

RESUMEN

El análisis comparativo de los fenotipos de las razas de base representando la descendencia de un cruce trispecifico (*Gossypium hirsutum* × *G. arboreum* × *G. raimondii*), ha sido objeto de una primera publicación. El presente artículo concierne la explotación de los datos de un cruce diallelo entre ocho de esas razas. La heterosis que se manifestó fué relativamente débil y de nivel comparable a lo que se observa generalmente en el contexto intraspecifico *G. hirsutum*. El material parece de esta forma haber sido marcado fuertemente por los cruces de retorno por *G. hirsutum* que ha experimentado. Las similitudes de perfiles fenotípicos determinadas en la primera parte de este estudio, corresponden bien, para la mayor parte de las razas, a cierta proximidad de los genotipos. Dos razas, sin embargo, parecen realizar fenotipos relativamente próximos a partir de

genotipos diferentes. La depresión debida al inbreeding en F_2 , lleva la media general de los cruces F_2 al mismo nivel que la de los ocho parientes, con excepción del peso capsular, del seed-índice y de la longitud de fibra.

El análisis de las aptitudes a la combinación pone en evidencia la preponderancia del buen equilibrio de la balanza genética interna, en la expresión de la mayor parte de los caracteres; sin embargo, las realizaciones de producción sobre todo, después por el número de flores y de cápsulas, el seed-índice, y en fin la longitud y la tenacidad de la fibra dependen, en proporción no despreciable, de la balanza de relación. Desde el punto de vista práctico, la explotación de la aptitud general a la combinación, parece ser actualmente el mejor modo para proseguir el mejoramiento de ese material.