

# Les cotonniers de l'île de Marie-Galante

G. Anó, J. Fersing et J.-M. Lacape

I.R.C.T., B.P. 1068, 97179 Pointe-à-Pitre Cedex.

## RÉSUMÉ

Une étude descriptive des cotonniers spontanés de l'île de Marie-Galante a été entreprise à partir de caractéristiques botaniques mais aussi de données technologiques de la fibre.

L'exploitation des résultats de ces observations par la comparaison des moyennes et par une analyse des composantes principales met en évidence l'existence de deux populations distinctes :

- l'une du type *G. barbadense*, proche des cotonniers *G. barbadense* du bassin amazonien ;

• l'autre correspond à la population « Marie-Galante » décrite par Watt en 1927 ; elle constitue une relique des cotonniers cultivés durant l'époque coloniale.

On peut concevoir l'origine de ces cotonniers par une hybridation inter-spécifique entre les cotonniers *G. barbadense* du bassin amazonien et une population de cotonniers tétraploïdes primitifs de type yucatanense présents de façon spontanée dans les régions sèches du bassin caraïbe.

MOTS CLES : *Gossypium* spp., cotonnier spontané, taxonomie, morphologie, qualités des fibres, Antilles.

## INTRODUCTION

En 1907, dans un ouvrage intitulé « The wild and cultivated cotton plants of the world », sir George WATT décrit en référence 27 l'« espèce » *G. punctatum*, Sch. et Thon, comme étant le coton sauvage de l'Alabama, du Costa Rica, de la Jamaïque et du Curacao, mais aussi du Sénégal, du Nigeria et de l'Angola.

En 1927, dans le « Kew bulletin », le même auteur décrit la nouvelle « espèce » : *Gossypium Marie-Galante*, Watt sp., qui serait proche de *G. punctatum* et voisine de *G. hirsutum*, si ce n'est son caractère graines nues.

En 1938, dans la « Revue de botanique appliquée et d'agriculture tropicale », CHEVALIER, qui s'est procuré des graines de cotonniers de l'île de Marie-Galante par l'intermédiaire de STEHLE, décrit le « cotonnier sauvage (?) de Marie-Galante » et le considère comme une race de *G. barbadense*.

La dénomination « Marie-Galante » a ensuite été reprise dans de nombreuses publications : STEPHENS (1965, 1967), PHILLIPS (1976), HUTCHINSON (1951), NUNES (1967), MOREIRA (1969), HARLAND (1939), BOULANGER et PINHEIRO (1971) qui admettent le cotonnier « Marie-Galante » comme une race de *G. hirsutum*.

En 1966, STEPHENS explique les différences entre les autres races de *G. hirsutum* et le type « Marie-Galante » par une introgression chez ce dernier de *G. barbadense* dans le génome de *G. hirsutum*.

Il existe donc une ambiguïté au niveau de la description, de la nature et de l'origine de ces cotonniers.

Les échantillons ayant servi à décrire les cotonniers de type « Marie-Galante » provenant de l'île du même nom, nous avons entrepris d'étudier la population spontanée de cette île.

Traditionnellement, les habitants de Marie-Galante distinguent, dans le langage vernaculaire, le « gwo koton » et le « ti koton » ; cette différence semble correspondre à deux groupes distincts, présentant chacun une grande variabilité tout en colonisant les mêmes zones.

À première vue, ces deux familles semblent apparentées, l'une à l'espèce *G. barbadense*, l'autre, plus difficile à classer, pourrait être considérée comme la population de base du type « Marie-Galante ».

Afin de lever toute ambiguïté à ce sujet, une description approfondie de ce matériel s'imposait. Il était également intéressant de déterminer l'origine de ces groupes et notamment de celle de type *G. barbadense*, sachant que des cultures de cotonniers de la variété Sea Island (*G. barbadense*) ont été tentées sur l'île au début du siècle. Ne s'agirait-il pas d'échappés de culture ou de cotonniers plus anciens provenant d'autres régions ?

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Lors de prospections réalisées en 1979 pour le compte de l'I.R.C.T. (Anó), et en 1980 (Anó, SCHWENDIMAN) pour le compte de l'I.B.P.G.R., 62 échantillons (22 de type *G. barbadense* et 40 de type « Marie-Galante ») ont été collectés dans l'île de Marie-Galante FWI (15° 55' N, 61° 15' W).

L'étude de ce matériel a été faite à Saint-François (Guadeloupe).

Un descripteur complet portant à la fois sur l'appareil végétatif et l'appareil reproducteur ayant été mis au point, nous avons pu tracer les grands traits caractérisant ces deux populations.

Nous avons également relevé certaines données biométriques :

- indice de découpe des feuilles, donné par le rapport B/A, B mesurant la distance de l'extrémité du lobe principal au point de départ des nervures ; A mesurant la distance moyenne des sinus du lobe principal au point de départ des nervures ;
- nombre de dents des bractées ;
- longueur du pétale ;
- largeur de la bractée

(ces quatre données étant les moyennes des résultats relevés sur 3 feuilles ou 3 fleurs) ;

ainsi que des données technologiques relatives à la qualité de la fibre :

- longueur 2,5 % S.L. ;
- indice micronaire ;
- ténacité mesurée au stélomètre ;
- % allongement,

auxquelles s'ajoutent quelques mesures relatives au rendement à l'égrenage au rouleau.

Nous avons d'abord comparé les moyennes des deux populations pour chacun de ces caractères, puis une analyse des composantes principales (RAO, 1952 ; WILKS, 1962 ; KENDALL, 1972) a été réalisée, d'une part, avec les données botaniques, d'autre part, avec les données technologiques. Cette dernière démarche conduit à l'examen des corrélations éventuelles entre variables et au calcul de nouvelles variables synthétiques non corrélées entre elles et intervenant chacune pour une proportion définie dans la variabilité d'ensemble.

## RÉSULTATS

### Description des deux populations

On peut considérer que l'échantillon issu de la prospection est représentatif de la population générale de l'île ; il est raisonnable d'évaluer les proportions relatives de chacune des deux familles à environ 30 % pour *G. barbadense* et à 70 % pour le type « Marie-Galante ».

À partir du descripteur spécialement mis au point pour cette étude, on peut caractériser chacun des deux groupes présents à Marie-Galante de la façon suivante :

#### Type *G. barbadense*

Port dressé, grandes feuilles bien découpées, généralement glabres, de couleur verte, exceptionnellement vert pourpre, possédant 1 à 3 nectaires sur les nervures, grandes fleurs de coloration allant du jaune éclatant au blanc, présence ou

absence de macule à la base du pétale, corolle peu ouverte, étamines généralement alignées, pollen jaune, extrémité du pistil découpée, fibre de couleur blanche à beurrée, grosses graines généralement nues.

#### Type « Marie-Galante »

Port plus buissonnant que celui des précédents, feuilles de type intermédiaire entre celle de *G. barbadense* et celle de *G. hirsutum* (variété *latifolium*), pilosité très variable, de forte à glabre, couleur verte, exceptionnellement vert pourpre, fleurs petites allant du jaune clair au blanc (jamais jaune vif), macules généralement présentes et de forte intensité, corolle ouverte, pistil entier et court, pollen le plus souvent de couleur crème, fibre blanche, graines petites légèrement vêtues (tufted).

Ces deux populations sont communément considérées comme

photopériodiques; on constate effectivement que le début du cycle de floraison correspond à la période de jours courts mais, pour ces cotonniers vivaces, le photopériodisme semble modulé par l'effet de facteurs climatiques; on peut, certaines années, observer des floraisons en mai et juin.

#### Comparaison des moyennes

Les résultats des mesures botaniques et technologiques sont regroupés dans le tableau 1.

Le test t de comparaison des moyennes fait apparaître que, pour les données botaniques, toutes les variables relatives aux fleurs sont discriminantes à un très haut seuil de signification.

Le nombre de dents des bractées est le critère le plus simple et le plus fidèle pour identifier un individu:

- moins de huit dents pour le type « Marie-Galante »;
- plus de dix dents pour le type *G. barbadense*.

TABLEAU 1. — Comparaison des moyennes de chaque variable dans les deux populations étudiées

Variables	Type		ddl	t
	<i>G. barbadense</i>	Marie-Galante		
<b>Botaniques</b>				
● Indice de découpe des feuilles	2,07 ± 0,4	2,8 ± 0,5	60	2,42 *
● Nombre de dents de la bractée	12,3 ± 0,9	6,6 ± 1,6	60	15,0 ***
● Longueur du pétale	7,2 ± 0,5	5,1 ± 0,5	60	15,1 ***
● Largeur de la bractée	4,1 ± 0,4	3,3 ± 0,4	60	8,5 ***
<b>Technologiques</b>				
● Longueur fibre 2,5 %	25,7 ± 2,0	29,8 ± 2,3	60	5,0 ***
● Ténacité	18,3 ± 1,8	19,1 ± 2,7	60	1,1 NS
● Indice micronaire	5,5 ± 0,9	4,3 ± 0,8	60	5,3 ***
● % allongement	8,8 ± 1,4	5,6 ± 0,3	60	10,3 ***
● Rendement en fibre	32,9 ± 1,8	24,8 ± 3,7	60	10,0 ***

La longueur de la fibre, l'indice micronaire et le pourcentage d'allongement sont parfaitement discriminants; il en est de même pour le rendement à l'égrenage.

La population *G. barbadense* de l'île de Marie-Galante se caractérise donc par une fibre courte, un indice micronaire élevé, un bon allongement et un rendement à l'égrenage faible.

Le type « Marie-Galante » possède une fibre relativement longue, un indice micronaire moyen, un faible allongement et un très faible rendement à l'égrenage.

Lors de la discussion générale, nous reviendrons plus largement sur ces résultats.

#### Analyse des composantes principales

Les données relatives aux caractéristiques botaniques et technologiques ont permis séparément d'établir les matrices de corrélation et de calculer les composantes principales.

Les tableaux 2a et 2b regroupent les matrices de corrélation.

TABLEAU 2a

Variables botaniques	1	2	3	4
● Indice de découpe des feuilles	+ 1,000	—	—	—
● Nombre de dents de la bractée	+ 0,359	+ 1,000	—	—
● Longueur du pétale	+ 0,193	+ 0,827	+ 1,000	—
● Largeur de la bractée	+ 0,151	+ 0,755	+ 0,800	+ 1,000

TABLEAU 2b

Variables technologiques	1	2	3	4
● Longueur stélomètre 2,5 %	+ 1,000	—	—	—
● Indice micronaire	- 0,722	+ 1,000	—	—
● Ténacité	+ 0,193	- 0,053	+ 1,000	—
● Allongement (%)	- 0,584	- 0,543	- 0,066	+ 1,000

Les tableaux 3a et 3b regroupent les corrélations et les coefficients des deux premières composantes principales calculées à partir des variables initialement mesurées.

TABLEAUX 3. — Corrélations et coefficients des composantes principales avec les données de base

TABLEAU 3a

Variables botaniques	Composante Z B 1		Composante Z B 2	
	Corrélations	Coefficients	Corrélations	Coefficients
Indice de découpe des feuilles	+ 0,369	+ 0,237	- 0,919	- 0,959
Nombre de dents de la bractée	+ 0,936	+ 0,571	- 0,030	- 0,031
Longueur du pétale	+ 0,928	+ 0,586	+ 0,179	+ 0,185
Largeur de la bractée	+ 0,934	+ 0,545	+ 0,242	+ 0,251

TABLEAU 3b

Variables technologiques	Composante Z T 1		Composante Z T 2	
	Corrélations	Coefficients	Corrélations	Coefficients
Longueur stélomètre 2,5 %	- 0,905	- 0,601	+ 0,032	+ 0,032
Indice micronaire	+ 0,869	+ 0,577	- 0,152	+ 0,153
Ténacité	- 0,217	- 0,144	+ 0,973	+ 0,970
Allongement (%)	+ 0,906	+ 0,515	+ 0,134	+ 0,135

#### Variables botaniques

Les deux premières composantes principales décrivent à elles seules 90,5 % de la variation totale (67,2 % pour la première et 23,3 % pour la seconde). Nous négligerons donc les deux dernières composantes.

La première, ZB 1, est fortement corrélée avec le nombre de dents de la bractée, la longueur du pétale et la largeur de la bractée.

La seconde, ZB 2, est, elle seulement, inversement corrélée avec l'indice de découpe de la feuille. Ces résultats sont totalement en accord avec ceux obtenus précédemment lors du test t de comparaison des moyennes.

La figure 1 représente la dispersion des deux populations suivant les deux premières composantes botaniques.

#### Variables technologiques

Les deux premières composantes principales décrivent à elles seules 81,4 % de la variation totale (56,7 % pour la première et 24,7 % pour la seconde). Ici aussi, nous négligerons les deux dernières composantes.

La première, ZT 1, est fortement corrélée positivement avec l'indice micronaire et l'allongement, et négativement avec la longueur de la fibre.

La seconde, ZT 2, est seulement fortement corrélée avec la ténacité.

La figure 2, comme pour les caractères botaniques, représente la dispersion des deux populations suivant les deux composantes technologiques principales.

Dans les deux cas, ces figures discriminent bien les populations telles que nous les avons identifiées à partir de notre descripteur.

Considérant que les deux premières composantes (ZB 1 et ZT 1) de chacune des analyses étaient suffisantes pour individualiser chacune des deux populations, nous avons représenté sur la figure 3 la disposition de ces deux groupes suivant ces composantes ZB 1 et ZT 1.

Cette figure, qui confronte variables botaniques ZB 1 et variables technologiques ZT 1, met à nouveau en évidence la parfaite différence de ces deux populations et, de plus, pour chacune d'elles, des corrélations très fortes entre caractères botaniques et caractères technologiques. En effet, on constate que l'ensemble des cotonniers que nous avons classés dans le type *G. barbadense* se situe dans un secteur correspondant à des valeurs de ZB 1 et ZT 1 positives, c'est-à-dire à des cotonniers à grandes fleurs, à fibre courte et épaisse; à l'inverse, la population classée dans le type « Marie-Galante » se regroupe presque entièrement dans le secteur de ZB 1 et ZT 1 négatifs, c'est-à-dire des cotonniers à petites fleurs, avec une fibre moyenne et fine.

Deux plantes semblent échapper à cette règle, il s'agit de : AS 173 et B 139.

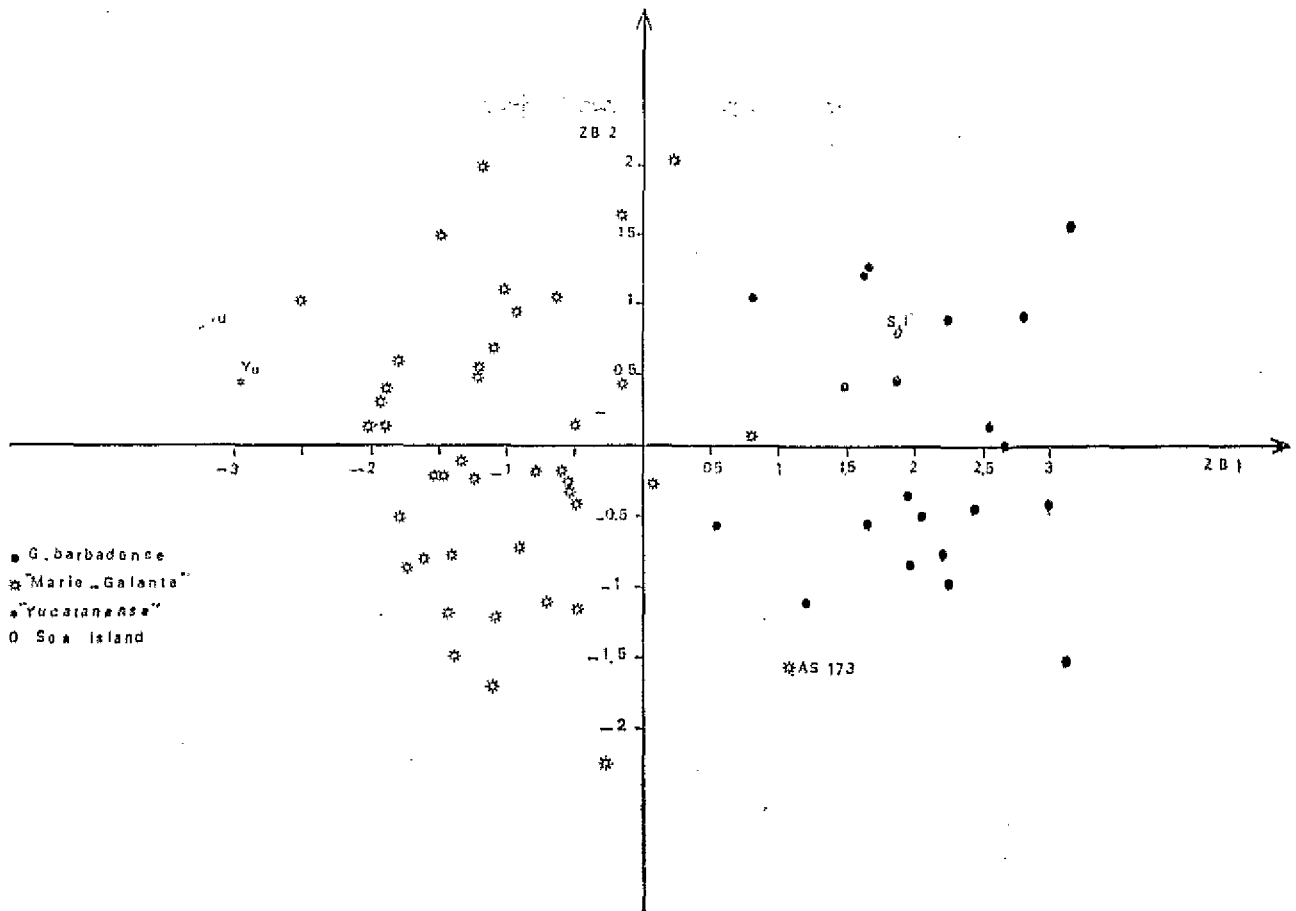


FIG. 1. — Variables botaniques ZB 2 = f (ZB 1).

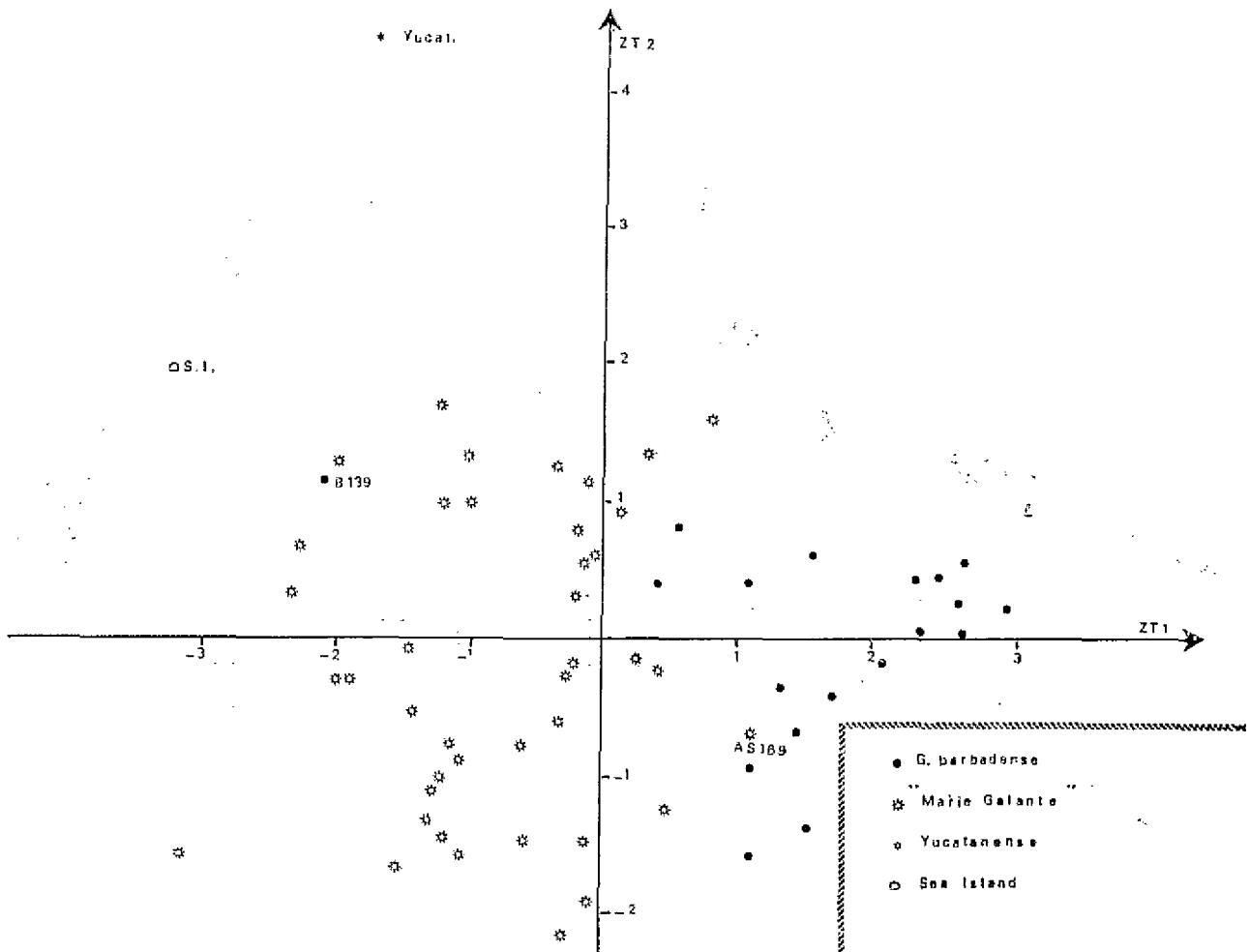


FIG. 2. — Variables technologiques ZT 2 = f (ZT 1).

DISCUSSION

La mise en évidence de ces deux groupes distincts, l'un proche de *G. barbadense*, l'autre plus difficile à classer et que l'on peut considérer comme le type « Marie-Galante », peut apporter une explication aux divergences relevées chez les auteurs cités précédemment : SIBBLE aurait envoyé à CHEVALIER un échantillon de la population de *G. barbadense* de Marie-Galante.

Reste à expliquer l'origine de ce matériel. Pour ce faire, nous avons situé sur la figure 3 différentes variétés ou accessions d'origines diverses pour tenter de positionner chacun des deux groupes par rapport à d'autre matériel présent dans la zone antillo-guyanaise.

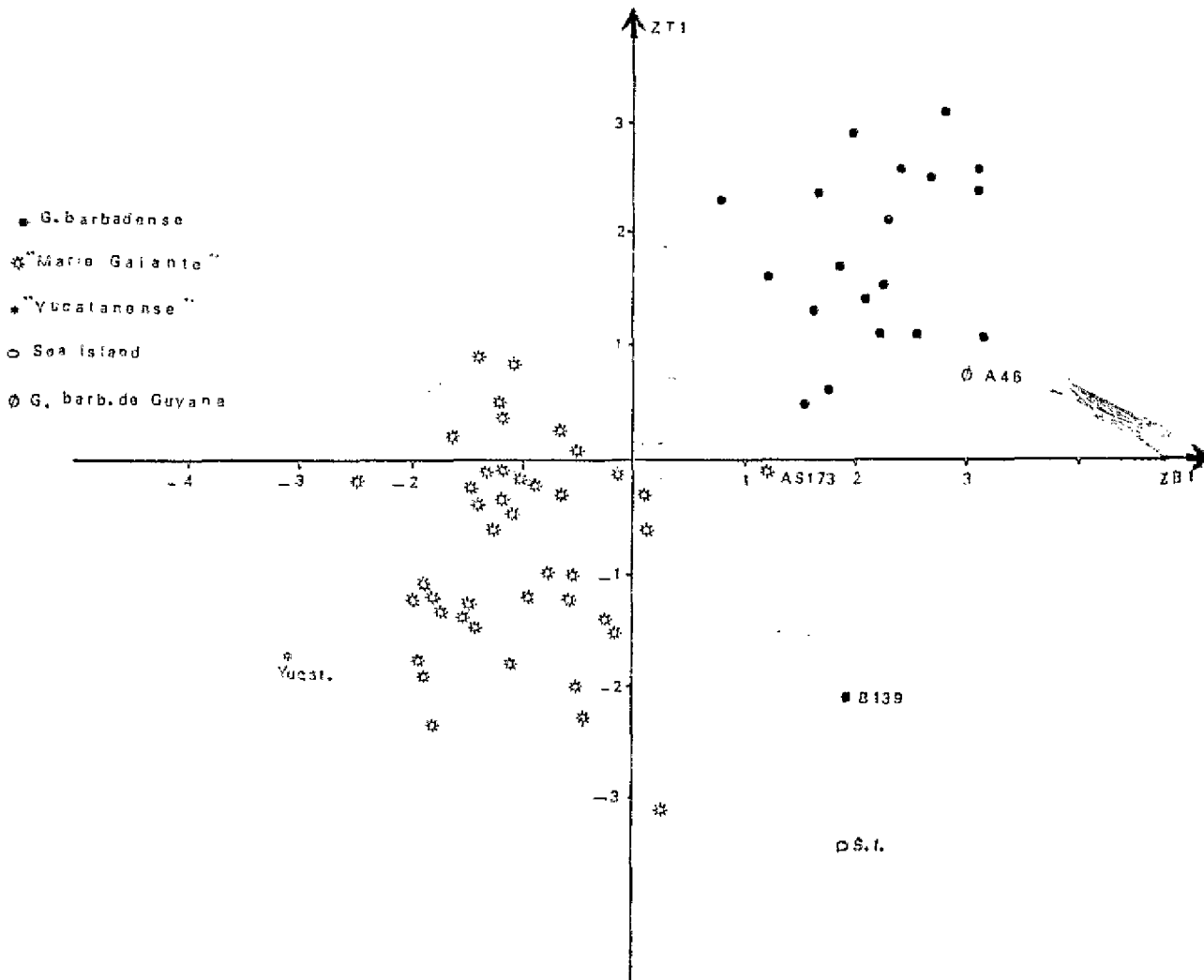


FIG. 3. — Variables botaniques et variables technologiques ZT1 = f (ZB1).

- Il s'agit de :
- SI variété Sea Island (M.S.I.);
  - A46 *G. barbadense* originaire de Guyane française;
  - AS300 *G. hirsutum*, variété « yucatanense », originaire de Guadeloupe.

Population *G. barbadense*

La référence A46, originaire de Guyane française, s'intègre à la population *G. barbadense*; par contre, si la variété Sea Island (SI), du point de vue de ses caractéristiques botaniques correspond bien au groupe *G. barbadense* local, elle s'en démarque très nettement du point de vue de la technologie de la fibre : il s'agit donc d'un matériel totalement différent des *G. barbadense* de l'île de Marie-Galante.

Seule la référence B139 se rapproche de la variété Sea Island et pourrait être considérée comme le seul échappé de culture collecté lors de notre prospection.

A partir des résultats que nous venons d'exposer, il est possible de situer cette population *G. barbadense* de l'île de Marie-Galante dans un contexte plus large : en effet, il est frappant de constater que les caractéristiques moyennes de la fibre de ces cotonniers sont très éloignées des caractéristiques habituelles des cotonniers *G. barbadense* cultivés actuellement de façon intensive.

Dans le tableau suivant, nous comparons les caractéristiques technologiques de cette population *G. barbadense* à celles de

trois variétés de *G. barbadense* d'origines diverses, cultivées à travers le monde.

Caractéristiques technologiques	$\bar{m}$ <i>G. barbadense</i> de l'île de Marie-Galante	Chine 10	Pima S4	Sea Island
Rendement égrenage ..	32,9	37,8	35,9	35,5
Longueur 2,5 % SL ..	25,7	33,2	34,9	39,1
Indice micronaire ....	5,5	4,5	3,95	3,2
Ténacité atelomètre ..	13,3	23	27	24,5
Allongement (%) .....	8,6	10,3	9,6	7,7

Par son faible rendement à l'égrenage, sa fibre courte et son indice micronaire élevé, cette population pourrait correspondre à un type de cotonniers peu évolués, n'ayant subi aucune pression de sélection destinée à améliorer sa fibre.

Pour sa plus grande part, elle n'est donc pas issue des cultures antérieures de Sea Island, mais semble se rapprocher des cotonniers *G. barbadense* du bassin amazonien.



Il est intéressant de remarquer que les caractéristiques technologiques de ces cotonniers sont proches de celles de la variété « Mono » cultivée en association avec l'igname au Togo ; celle-ci se différencie également nettement des autres formes améliorées de *G. barbadense* par sa longueur relativement faible et son indice micronaire élevé.

Il est donc possible d'expliquer l'origine de la population ayant servi de base à la sélection de la variété « Mono » par l'introduction de cotonniers *G. barbadense* antillo-guyanais dans le Golfe du Bénin, à des périodes antérieures à la création du Sea Island.

Ce dernier, dont l'origine n'a jamais été clairement expliquée (HUTCHINSON et MANNING, 1945), pourrait être considéré comme une forme transgressive issue de l'hybridation interspécifique entre *G. hirsutum* et *G. barbadense* (PHILLIPS, 1976). Cette hypothèse n'est pas contredite par nos résultats, au contraire ! Et l'on peut même supposer que la variété Sea Island serait issue d'une hybridation récente entre « Marie-Galante » et *G. barbadense*, ceux-ci coexistant dans la zone antillo-guyanaise.

#### Population « Marie-Galante »

Cette population, bien distincte de *G. barbadense*, présente une variabilité relativement importante pour l'indice de découpure de ses feuilles et les caractéristiques technologiques de sa fibre. Seule la référence AS 173 se situe à l'extérieur de la dispersion (fig. 3) et occupe une position intermédiaire entre les groupes *G. barbadense* et « Marie-Galante ». Il pourrait s'agir du seul hybride entre les deux populations rencontré au cours de notre prospection.

Un point mérite d'être souligné : les deux groupes de cotonniers cohabitent, mais les formes hybrides sont très rares ; STEPHENS (1950) a montré que le « complex Corky » était à l'origine de cette barrière. Il faut noter que, si la population *G. barbadense* se trouve souvent dans les îles des Antilles dans des conditions assez éloignées de son optimum écologique (climat tropical humide à équatorial), la population « Marie-Galante », au contraire, est remarquablement adaptée aux conditions cli-

matiques de la région, en particulier aux périodes de sécheresse relativement longues dans les îles plates.

Si l'on considère que, dans certaines îles des Antilles où la culture du coton a été florissante durant les siècles précédents (Saint-Barthélemy), on ne retrouve exclusivement que des cotonniers de type « Marie-Galante » ; il est possible d'envisager que cette population constitue une relique de cotonniers cultivés autrefois dans la région.

Du fait de cette utilisation ancienne à des fins agricoles et industrielles, l'aire de dispersion de la population « Marie-Galante » dépasse largement les limites de l'île du même nom.

Au cours des prospections réalisées pour le compte de l'I.B.P.G.R. (ANO, SCHWENDIMAN, 1980-1981), nous avons rencontré ces cotonniers depuis le sud de la Colombie jusqu'à la République Dominicaine et Haïti. Il faut également signaler que la variété « Moco », cultivée dans le Nord-Est du Brésil, est considérée par certains auteurs comme appartenant à la population « Marie-Galante ».

Pour ce qui est de l'origine de cette population, nous ne formulerons pour l'heure que des hypothèses ; mais il est intéressant, sur les diagrammes des figures 1, 2 et 3, de la situer par rapport à des cotonniers de type « yucatanense » présents du Venezuela au Mexique, sur un grand nombre d'îles des Antilles et considérés comme des cotonniers tétraploïdes primitifs.

Il apparaît que la population « Marie-Galante » se situe toujours en position intermédiaire entre les cotonniers « yucatanense » et le groupe de cotonniers *G. barbadense*, ces derniers occupant toujours des positions extrêmes.

On peut formuler l'hypothèse d'une origine hybride à partir du croisement de cotonniers « yucatanense » présents sur le continent sud-américain à l'Est du Venezuela (Région de Carupano) et de cotonniers *G. barbadense* provenant du bassin amazonien. Cette rencontre ayant été favorisée par les migrations successives des Indiens vers le Nord, cette hypothèse n'est pas éloignée de celle de STEPHENS (1967).

#### CONCLUSION

L'île de Marie-Galante possède donc deux groupes distincts de cotonniers spontanés, l'un de type *G. barbadense*, voisin de la population de *G. barbadense* rencontré dans le bassin amazonien dont il est sans doute originaire, mais cependant relativement éloigné des variétés *G. barbadense* sélectionnées et cultivées intensivement à l'heure actuelle ; l'autre correspond à la population « Marie-Galante » qui fut cultivée sans doute durant toute la période coloniale dans la région ; ces cotonniers sont remarquablement bien adaptés aux conditions climatiques des îles des Antilles ; leurs caractéristiques de fibres sont relativement intéressantes, mais de toutes façons meilleures que celles du groupe *G. barbadense*, considérées comme plus grossières.

L'origine des cotonniers « Marie-Galante » est sans doute interspécifique à partir du croisement de cotonniers *G. barbadense* amazoniens et de cotonniers tétraploïdes primitifs « yucatanense ».

Les deux populations de cotonniers présentes sur l'île de Marie-Galante cohabitent, mais n'ont que très rarement donné de formes hybrides intermédiaires.

Il est intéressant de noter que la variété *G. barbadense* « Sea Island » cultivée dans la zone des Antilles a des caractéristiques technologiques de fibre plus proches de celles du type « Marie-Galante » que de celles des cotonniers *G. barbadense* présents dans l'île à l'heure actuelle.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient M. Jacques SCHWENDIMAN, Directeur du laboratoire de Cytogénétique du G.E.R.D.A.T. à Montpellier, d'avoir accepté de relire le manuscrit de la présente communication.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1980. — Rapport de mission dans l'arc antillais sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. F.A.O.-I.B.P.G.R.
- ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1981. — Rapport de mission en Guyane française, Venezuela et Colombie sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. F.A.O.-I.B.P.G.R.
- BOULANGER J. et D. PINHEIRO, 1971. — Evolution de la production cotonnière au Nord-Est du Brésil. *Cot. Fib. trop.*, 26, 3.
- CHEVALIER A., 1938. — Le cotonnier sauvage (?) de Marie-Galante. *Rev. bot. appl. agric. trop.*, 18.
- HARLAND S.C., 1939. — The genetics of cotton. *Jonathan Cape*.
- HUTCHINSON J.B. et H.L. MANNING, 1945. — The Sea Island cottons. *Emp. exp. agric.*, 13.
- HUTCHINSON J.B., 1951. — Intra specific differentiation in *Gossypium hirsutum*. *Heredity*, 5, 2, 161-193.
- KENDALL M.G., 1972. — A course in multivariate analysis. *Griffin, London*.
- MOREIRA J.A.N., 1969. — Study of correlations between characters in *Gossypium hirsutum* Marie-Galante Hutch. *Bol. Divulg., Esc. Sup. Agric. « Luiz de Queiroz »*, 15, 81-85, 205-208.
- NUNES R. de P., 1967. — Materia prima disponível, no Estado do Ceara, para o melhoramento do algodão moco, *Gossypium hirsutum* Marie-Galante Hutch. Características tecnológicas. *Agronomia, Univ. rur. Brasil*, 25, 3-4, 17-22.
- PHILLIPS L.L., 1976. — Cotton. In: Evolution of crop plants, p. 196-200. *Longman ed.*
- RAO C.R., 1952. — Advanced statistical methods in biometric researches. *J. Wiley, New York*.
- STEPHENS S.G., 1950. — The genetics of « Corky ». Part 1. *J. Genet.*, 47-150.
- STEPHENS S.G., 1965. — The effects of domestication on certain seed and fiber properties of perennial forms of cotton, *G. hirsutum* L. *Amer. naturalist*, 99, 908, 355-372.
- STEPHENS S.G., 1967. — Evolution under domestication of the New World Cottons (*Gossypium* spp.). *Ciencia e cultura*, 19, 1.
- WATT G., 1907. — The wild and cultivated cotton plants of the world. *London, Longman*.
- WATT G., 1927. — *Gossypium* Marie-Galante Watt, sp. nov. *Kew bull.*, 344.
- WILKS S.S., 1962. — Mathematical statistics. *J. Wiley, New York*.

# The cottons of Marie-Galante Island

G. Ano, J. Fersing and J.-M. Lacape

I.R.C.T., B.P. 1068, 97179 Pointe-à-Pitre Cedex.

## SUMMARY

A descriptive analysis based on botanical characteristics and fibre technological data was carried out on naturally-occurring cotton plants from the island of Marie-Galante.

When the results of these observations were subjected to a comparison of means test and principal component analysis, the existence of two distinct populations was demonstrated:

- one of the *G. barbadense* type, similar to *G. barbadense* cottons from the Amazon basin;

- the other corresponding to the « Marie-Galante » population described by Watt in 1927 and a relic of the cottons grown during colonial times.

It is possible that such cottons originated from interspecific hybridization between *G. barbadense* cottons from the Amazon basin and a primitive tetraploid cotton population of the « Yucatanense » type which occurs sporadically in the dry areas of the Caribbean.

## INTRODUCTION

In 1907, Sir George WATT, in a work entitled "The wild and cultivated cotton plants of the world" described reference 27 as being the "species" *G. punctatum* Sch. and Thon, and the wild cotton of Alabama, Costa Rica, Jamaica and Curacao, and in addition, of Senegal, Nigeria and Angola.

In 1927, in the "Kew bulletin" the same author presented a description of a new "species": *Gossypium Marie-Galante*, Watt sp., related to *G. punctatum* and similar to *G. hirsutum* apart from its "naked seed" character.

In 1938, in the "Review of applied botany and tropical agriculture" CHEVALIER who had obtained seed of the Marie-Galante island cottons from Stehle, described the "wild (?) Marie-Galante cotton" as being a strain of *G. barbadense*.

The name « Marie-Galante » was employed subsequently in numerous publications: STEPHENS (1965, 1967), PHILLIPS (1976), HUTCHINSON (1951), NUNES (1967), MORGIRA (1969), HARLAND (1939), BOULANGER and PINHEIRO (1971) who considered the "Marie-Galante" cotton to be a strain of *G. hirsutum*.

In 1966, STEPHENS explained the differences between other strains of *G. hirsutum* and the "Marie-Galante" type as the result of an introgression of *G. barbadense* material into the *G. hirsutum* genome of this latter.

## MATERIAL AND METHOD

During the surveys carried out during 1979 for the I.R.C.T. (ANO) and in 1980 (ANO, SCHWENDEMAN), for the I.B.P.G.R., 62 samples (22 of the *G. barbadense* type and 40 of the "Marie-Galante" type) were collected from the island of Marie-Galante, FWI (15° 55' N, 61° 15' W).

An examination of this material was carried out at Saint-François (Guadeloupe).

As a detailed descriptive based on both the vegetative and reproductive organs was available, it was possible to determine the principal characteristics of the two populations.

Certain biometrical characters were also assessed:

- leaf dissection index, determined from  $B/A$  where:  
B is the distance between the tip of the principal lobe and the basal point of the veins,  
A is the mean distance between the sinus of the principal lobe and the basal point of the vein;
- number of bracteal teeth;
- petal length;

## Description of the two populations

The sample obtained from the survey is representative of the general population on the island; the relative proportions of each of the two families were evaluated at about 30% for *G. barbadense* and 70% for the "Marie-Galante" type.

A descriptive specially compiled for this study was used to characterize each of the two groups present on Marie-Galante, and produced the following profiles:

### *G. barbadense* type

Erect habit, large, highly-dissected leaves, usually glabrous, green in colour, occasionally purplish-green, possessing 1 to 3 nectaries on the veins; large flowers varying from bright yellow to white in colour, presence or absence of spot at base of petal, corolla only slightly open, stamens usually in a row, pollen yellow, pistil tip crenulate, fibre white to butter-coloured, seeds large, usually naked.

### "Marie-Galante" type

Habit bushier than in above type, leaves intermediate between those of *G. barbadense* and *G. hirsutum* (variety *latifolium*),

There is therefore ambiguity with regard to the description, nature and origin of these cottons.

It was decided, as the samples used in description of the "Marie-Galante" type came from the island of the same name, to carry out an analytical study of the naturally-occurring cotton population on this island.

The inhabitants of Marie-Galante have always distinguished in their local dialect between "gwo koton" and "ti koton", this difference apparently corresponding to two distinct groups, each one exhibiting extensive variability but colonizing the same areas.

At first sight, one of the two families seems similar to the species *G. barbadense*, the other would be more difficult to classify but might be the foundation population of the "Marie-Galante" type.

In order to remove any doubt, it was obviously necessary to make a detailed description of the material. It would also be useful to determine the origins of the two groups, especially the *G. barbadense* type, given that an attempt had been made in the early part of the century to grow crops of the "Sea Island" variety (of *G. barbadense*) on the island. These plants might be naturalized escapes from crops or older cottons from other regions.

- width of the bract (these 4 measurements were obtained from the means from 3 leaves or flowers), together with technological data related to fibre quality:
- length 2.5% SL;
- micronaire index;
- strength measured with a stelometer;
- % elongation,

and certain measurements of ginning outturn.

Firstly, the means of the two populations were compared for each of the above characters and, secondly, an analysis of the principal components (RAO, 1952; WILKS, 1962; KENDALL, 1972) was carried out separately on the sets of botanical and technological data. This latter technique is based on examination of the possible correlations between variables and the calculation of new, non-correlated, synthetic variables, each of which contributes a clearly defined proportion of the total variability.

## RESULTS

pilosity ranging from very marked to glabrous, green in colour, occasionally purplish green; flowers small, varying from pale yellow to white (never bright yellow), spots usually present and very noticeable, corolla open, pistil short and entire, pollen usually cream-coloured, fibre white, seeds small and slightly tufted.

Both populations exhibit photoperiodism and the onset of flowering is observed to correspond to a short day length. However, the photoperiodic effect in these perennial cottons seems to be modified by climatic conditions so that in certain years flowering may be observed in May and June.

### Comparison of means

The results of the botanical and technological measurements are presented in table 1.

The t-test for comparison of means demonstrates that for the botanical data all variables related to the flowers are discriminatory at a very high level of significance.

The number of bracteal teeth is the simplest and most reliable criterion for identifying an individual:

- less than 8 teeth for the "Marie-Galante" type;
- more than 10 teeth for the *G. barbadense* type.



Fibre length, micronaire index and percentage elongation are completely discriminatory and this is also so for ginning outturn.

Thus, the *G. barbadense* population from the Marie-Galante island is characterised by short fibre, high micronaire index, good elongation and low ginning outturn.

The "Marie-Galante" type in contrast has relatively long fibre, a moderate micronaire index, poor elasticity and very low ginning outturn.

These results will be examined in greater detail in the general discussion.

### Principal components analysis

The botanical and technological data were used to establish separately the various correlation matrices and determine the principal components.

The correlation matrices are grouped together in tables 2a and 2b.

The correlations and coefficients for the first two principal components, as determined from the variables initially measured, are grouped together in tables 3a and 3b.

### Botanical variables

The first two principal components alone account for 90.5% of the total variability (67.2% for the first and 23.3% for the second). The latter two components were therefore discarded.

The first ZB 1 is strongly correlated with the number of bracteal teeth, petal length and width of the bract.

The second ZB 2 alone is inversely correlated with leaf dissection index. These results are in total agreement with those obtained in the t-test for comparison of means.

The scatter diagram in figure 1 shows the dispersion of the two populations as based on the first two botanical components.

The demonstration of two distinct groups, one similar to *G. barbadense*, the other more difficult to classify and here considered as the type "Marie-Galante", may provide an explanation for the anomalies between authors cited earlier on: STEHLE would have sent a sample of the *G. barbadense* population on Marie-Galante to CHEVALIER.

The origin of this material still requires explanation. Thus in figure 3, we have included 3 varieties or accessions from various sources in an attempt to position the two groups in relation to other material present in the Antillo-Guianan zone, namely:

SI	variety Sea Island (M.S.I.);
A 46	<i>G. barbadense</i> from French Guiana;
AS 300	<i>G. hirsutum</i> , variety "yucatanense", from Guadeloupe.

### The *G. barbadense* population

Reference A 46 from French Guiana forms part of the *G. barbadense* population. In contrast, although the Sea Island variety (SI) corresponds well with individuals from the local *G. barbadense* population with regard to botanical characteristics, it differs very clearly from them from the point of view of fibre technology and is therefore completely different material to the *G. barbadense* on the island of Marie-Galante.

Reference B 139 is the only one to resemble the "Sea Island" variety and may be considered as the only crop escape collected during our survey.

It is possible from the results just described to situate this *G. barbadense* population from the island of Marie-Galante in a much wider context. In fact, the mean fibre characteristics obtained from these cottons differ strikingly from those of *G. barbadense* cotton currently under intensive cultivation.

In the following table, the technological characteristics of this *G. barbadense* population are compared with those of three varieties of *G. barbadense* from various sources and grown in different parts of the world.

According to its poor ginning outturn, short fibre and high micronaire index, this population would correspond to a little-evolved type of cotton plant which would not have been subjected to any selection pressure to improve the fibre.

In sum, it would not be a derivative of earlier crops of Sea Island cotton but seems instead to be similar to *G. barbadense* cottons from the Amazonian basin.

It is interesting to note that the technological characteristics of these cottons resemble those of the "Mono" variety grown in association with yam in Togo. This material may also be clearly differentiated from other improved forms of *G. barbadense* by its relatively poor length and high micronaire index.

### Technological variables

The first two principal components alone account for 81.4% of the total variability (56.7% for the first and 24.7% for the second). Here again the latter two components were discarded.

Component ZT 1 is strongly positively correlated with micronaire index and elasticity, and negatively with fibre length.

The second, component ZT 2, is only strongly correlated with strength.

As for the botanical characters, the scatter diagram in figure 2 shows the dispersion of the two populations as based on the two principal technological components.

In both cases, the scatter diagrams distinguish clearly between the two populations as determined from our descriptives.

As the first two components (ZB 1 and ZT 1) from each of the analyses were sufficient to identify the two populations, we have represented the arrangement of the two groups according to these components ZB 1 and ZT 1 in figure 3.

This diagram associates the botanical variables ZB 1 with the technological variables ZT 1, again demonstrating the clear difference between the two populations and, in addition, the very strong correlations between botanical and technological characteristics for each of them.

It can be seen in fact that the cottons grouped together as type *G. barbadense* are situated in the sector corresponding to positive values of ZB 1 and ZT 1, in other words, cottons with large flowers and short thick fibre. Inversely, the population classified as type "Marie-Galante" is almost entirely grouped together in the negative sectors of ZB 1 and ZT 1, representing cottons with small flowers and average fine denier fibre.

Two plants, AS 173 and B 139, do not seem to fit in with this general rule.

## DISCUSSION

It is therefore possible to explain the origin of the population used in selection of variety "Mono" as being an Antillo-Guianan cotton (*G. barbadense*) which was introduced into the Gulf of Benin at an earlier period prior to creation of the Sea Island material.

This latter, the origin of which has never been clearly explained (HUTCHINSON and MANNING, 1945), could be considered as a transgressive form derived from interspecific hybridisation between *G. hirsutum* and *G. barbadense* (PHILIPPS, 1976). Our results do not contradict this hypothesis. On the contrary, it could even be postulated that the "Sea Island" variety might result from recent hybridisation between "Marie-Galante" and *G. barbadense* types which co-exist in the Antillo-Guianan zone.

### "Marie-Galante" population

This population is clearly distinct from *G. barbadense* and exhibits considerable variability with regard to leaf dissection index and technological characteristics of the fibre. Only the reference AS 173 exists outside the scatter (figure 3), occupying an intermediate position between the *G. barbadense* and "Marie-Galante" groups. This might represent the sole hybrid between the two populations encountered during our survey.

One point should be emphasized: although the two groups of cottons grow together, hybrid forms are very rare. STEPHENS (1950) has shown that the "corky complex" is the origin of this barrier. It should be noted that while the *G. barbadense* population may be found in the Antilles islands, often under conditions that are relatively far removed from its ecological optimum (wet tropical to equatorial climate), in contrast, the Marie-Galante population is remarkably well-adapted to climatic conditions in this area, in particular to the relatively long periods of drought encountered on the flat islands.

Considering that on certain islands in the Antilles where cotton cultivation flourished in previous centuries (Saint Bartholomew), one is only able to find cottons of the "Marie-Galante" type, it is feasible to imagine that this population is a relic of the cottons grown in the region in the past.

Because of this utilisation for agricultural and industrial purposes in the past, the distribution of the "Marie-Galante" population considerably exceeds the limits of the island of the same name.

During surveys for the I.B.P.G.R. (ANO, SCHWENDIMAN, 1980-1981) these plants were found from southern Colombia right up to the Dominican Republic and Haiti. It should also be mentioned that the variety "Moco" grown in north-eastern Brazil is considered to belong to the "Marie-Galante" population by certain authors.

As to the origin of this population, it is only possible to theorize at the present time. However, it is interesting to look

at its situation on the scatter diagrams in figures 1, 2 and 3 in relation to the cottons of the "yucatanense" type present from Venezuela to Mexico, on a large number of the Antilles islands and which are considered to be primitive tetraploids.

It is observed that the "Marie-Galante" population is always found in an intermediate position between the "yucatanense" cottons and the *G. barbadense* group, with these latter always occupying the extreme positions.

### CONCLUSION

The island of Marie-Galante therefore possesses two distinct groups of naturalized cottons; one of the *G. barbadense* type, similar to the *G. barbadense* population found in the Amazon basin (from where it no doubt originates) and yet relatively far-removed from the *G. barbadense* varieties that are selected and cultivated intensively at the present time; the other corresponding to the Marie-Galante population doubtless cultivated throughout the colonial period in the region. These cottons are remarkably well-adapted to climatic conditions on the Antilles islands; their fibre characteristics are of interest and certainly an improvement on those of the *G. barbadense* group which tend to be coarse.

It is feasible to imagine that a hybrid could have been produced from a cross between the "yucatanense" cottons present on the South American continent to the east of Venezuela (Carupano region), and *G. barbadense* cottons from the Amazon basin. Such an encounter would have been made possible as result of the successive migrations of Indians towards the north. This hypothesis is not unlike the one proposed by STEPHENS (1967).

These Marie-Galante cottons are probably of interspecific origin, resulting from a cross between *G. barbadense* cottons from the Amazon and primitive "yucatanense" tetraploids.

Although the two cotton populations occur together on the Marie-Galante island, they only very rarely produce intermediate hybrid forms.

It is of interest to note that the technological properties of the fibre of the "Sea Island" variety of *G. barbadense* grown in the Antilles area more closely resemble those of the "Marie-Galante" type than those of the *G. barbadense* cottons occurring on the island at the present time.

### ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Mr. Jacques SCHWENDEMAN, Director of the Cytogenetics Laboratory of G.E.R.D.A.T. at Montpellier, for accepting to check the manuscript of this present communication.

### RESUMEN

Se emprendió un estudio descriptivo de los algodóneros subespontáneos de la isla de «Marie Galante» a partir de características botánicas, pero también de datos tecnológicos de la fibra.

La explotación de los resultados de estas observaciones por la comparación de los promedios y por un análisis de los componentes principales, evidencia la existencia de dos poblaciones distintas:

- una de tipo *G. barbadense*, próxima de los algodóneros *G. barbadense* de la cuenca del Amazonas;

- la otra corresponde a la población «Marie Galante» descrita por Watt en 1927; constituye una reliquia de los algodóneros cultivados durante la época colonial.

Podemos concebir el origen de estos algodóneros por una hibridación interespecífica entre los algodóneros *G. barbadense* de la cuenca del Amazonas y una población de algodóneros tetraploides primitivos de tipo «yucatanense», presentes de una manera espontánea en las regiones secas de la cuenca del Caribe.