

# Les cotonniers primitifs *G. hirsutum* race *yucatanense* de la Pointe des Châteaux en Guadeloupe et l'origine possible des cotonniers tétraploïdes du Nouveau Monde

G. ANO \*, J. SCHWENDIMAN \*\*, J. FERSING \* et M. LACAPE \*

\* Mission de recherches I.R.C.T. en Guadeloupe, B.P. 1068, 97179 Pointe-à-Pitre Cedex.

\*\* Laboratoire de Cytogénétique du G.E.R.D.A.T., B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex.

## RÉSUMÉ

En Guadeloupe, sur le site de la Pointe des Châteaux, qui représente la région la plus orientale de cette île, nous avons rencontré une population de cotonniers tétraploïdes primitifs étroitement apparentés par leur morphologie à *G. hirsutum* race *yucatanense*. Nous en donnons une description, ainsi qu'une analyse des caractéristiques technologiques souvent remarquables de la fibre et du fil obtenu. Cette population nouvelle s'intègre dans un contexte géographique plus large, qui relie les continents sud et nord-américains. L'hypothèse selon laquelle la distribution actuellement observée des tétraploïdes primitifs proviendrait d'une dispersion à l'aide des courants marins est proposée. Elle implique que le Nord-Est du Brésil a pu être le lieu de rencontre entre les génomes A et D constitutifs des cotonniers tétraploïdes, avant leur dissémination et leur diversification. L'étude de *G. mustelinum* qui y subsiste sporadiquement et sa comparaison avec le matériel issu de nos prospections devraient permettre de mieux situer le centre d'origine des cotonniers tétraploïdes.

**Mots clés :** *Gossypium hirsutum* race *yucatanense*, Guadeloupe, cotonniers tétraploïdes primitifs, centre d'origine.

## LES COTONNIERS PRIMITIFS DE GUADELOUPE

Depuis 1977, année de son implantation en Guadeloupe, la Mission de recherches de l'I.R.C.T. a entrepris une collecte systématique des cotonniers subspontanés de cette île. Ultérieurement, ces prospections ont été intégrées dans un programme plus vaste, placé sous l'égide de la F.A.O.-I.B.P.G.R., destiné à sauvegarder la variabilité génétique du genre *Gossypium*, et couvrant cette fois l'ensemble de la zone Caraïbe ainsi que divers pays latino-américains (ANO et SCHWENDIMAN, 1980, 1981, a et b, 1982).

En Guadeloupe, divers botanistes (TUSSAC, DUSS, STEHE, FOURNET) ont signalé dans leurs ouvrages l'existence des deux espèces *G. hirsutum* race *Marie-Galante* et *G. barbadense*. Cependant, au cours de visites approfondies du site de la Pointe des Châteaux, nous avons découvert la présence d'une population particulière de cotonniers, distincte de celles notées par ces auteurs.

La Pointe des Châteaux correspond à la localisation la plus orientale de la Guadeloupe. Son sol, cal-

caire, est creusé par endroits de dépressions appelées salines, envahies d'eau saumâtre. Cette région sèche, qui ne reçoit guère plus de 600 mm de pluies en moyenne par an, est recouverte d'une végétation xérophile. Dans une zone d'environ 1 kilomètre de long sur 500 mètres de large, allant des grandes aux petites salines, de part et d'autre de la route départementale D118, on observe sporadiquement des représentants d'une population homogène de cotonniers, distincts du type Marie-Galante dont l'exemplaire le plus oriental a été localisé à proximité des grandes salines (fig. 1).

### a) Caractères morphologiques

Les cotonniers appartenant à cette population sont remarquables par leur port. La longueur et la souplesse de leurs branches leur permettent de recouvrir divers arbustes ou de ramper sur le sol. Les tiges sont glabres. Les feuilles, trilobées le plus souvent, sont aussi glabres, avec un nectaire sur la nervure centrale. Les fleurs ont des bractées possédant

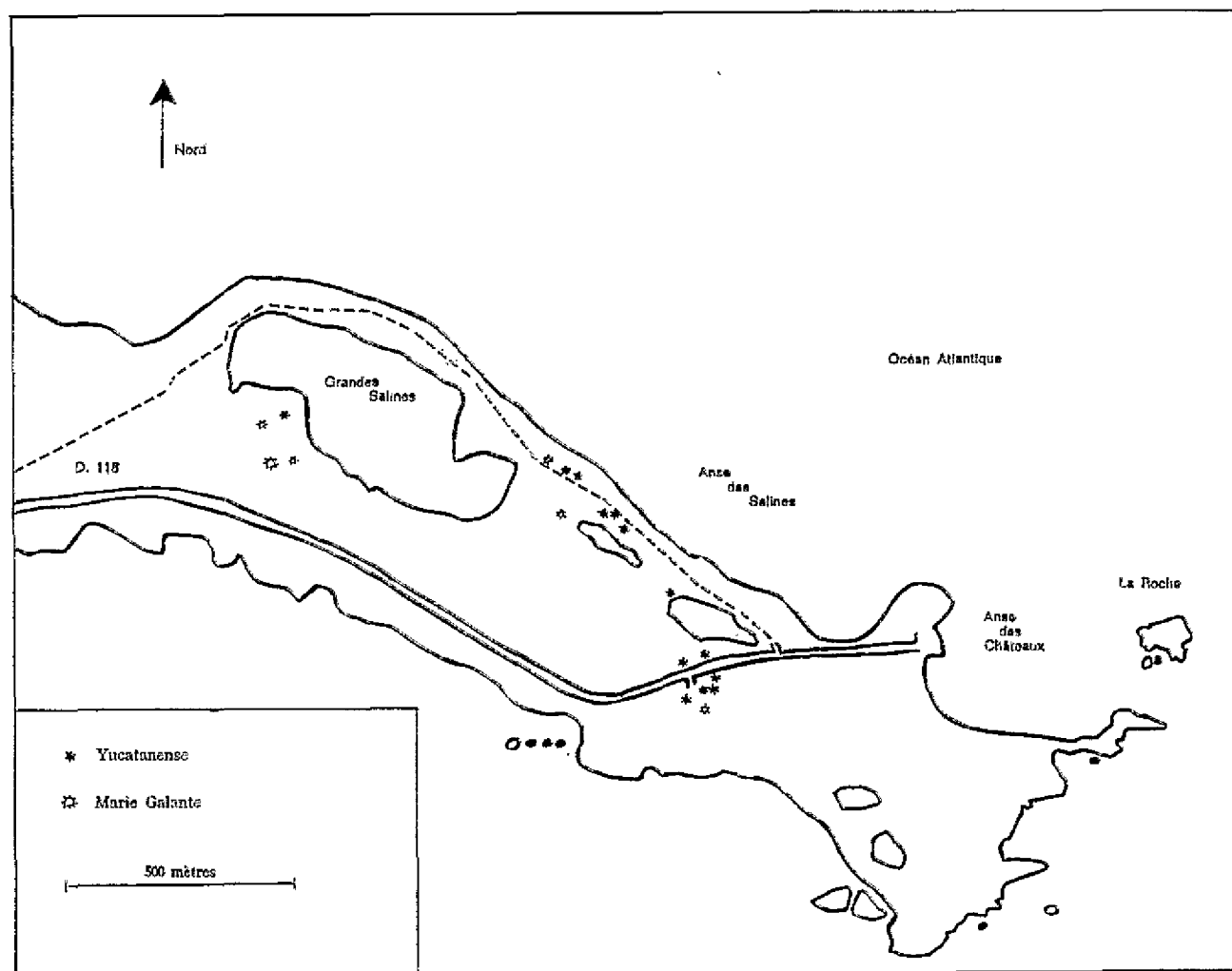


Fig. 1. — Localisation des cotonniers *G. hirsutum* race *yucatanense* du site de la Pointe des Châteaux, Guadeloupe (F.W.I.) 16° 15' N. — 61° 11' W.

5 à 7 dents. Les pétales blancs, avec à la base une macule rouge, ne dépassent pas 5 cm de longueur. Les étamines sont disposées en désordre sur une colonne staminale courte. Le pollen est jaune. Le pistil surplombe nettement la colonne staminale. Les capsules sont petites, rondes, à 3-4 loges; elles libèrent de petites graines (seed index = 4,4 g) à coque très dure, vêtues d'un fuzz marron ou vert foncé, et d'une fibre véritable teintée en kaki.

### b) Caractères technologiques

A partir de la récolte de la plante répertoriée provisoirement « Sai 6 », dont la production était plus particulièrement abondante, le Laboratoire de technologie cotonnière de l'I.R.C.T.-Montpellier a procédé à diverses analyses :

Poids de 100 graines (seed index) ..	4,43 g
Rendement égrenage rouleau .....	13,9 %
Longueur 2,5 % S.L. ....	27,1 mm
Uniformité .....	48,3 %
Indice micronaire .....	3,95
Ténacité stéломètre .....	30,6 g/tex
Allongement .....	4,3 %
Pressley index .....	11,38

Pressley 1000 PSI .....	122,9
Rapport de maturité (I.T.F.) .....	0,407
% de fibres mûres .....	79

### Colorimétrie

% de réfléchissement .....	48
Degré de jaune .....	16,6
ce qui correspond à une couleur légèrement kaki.	

Un échantillon de 12 grammes de fibre a pu être filé. Les résultats des tests de filature ont été pour un fil de 27 tex :

### Uster

Ténacité à la rupture (CN/tex) ....	15,42
C.V. % résistance .....	11,8 %
Allongement .....	4,3 %

### Dynamomètre

Résistance échevette (CN/tex) ....	11,64
Allongement .....	5,7 %
Equivalence U.S.D.A. (Y.S.S.) .....	141,4 Lb
Rapport de ténacité Uster/Dynamo ..	1,32

Cette plante est remarquable par un rendement à l'égrenage très faible, une longueur de fibre moyenne, bien que surprenante pour un cotonnier manifestement primitif, une extrême finesse intrinsèque, une résistance très élevée de la fibre et du fil, mais un allongement très faible. Il convient d'ajouter que ces plantes sont capables de se développer dans des sols salés et qu'elles ne paraissent pas particulièrement photopériodiques.

### c) Classification botanique

Selon HUTCHINSON (1951), les différences morphologiques entre les races de *G. hirsutum* « sont généralement faibles et il est souvent impossible de rattacher à une race particulière un spécimen unique, à moins que son lieu d'origine soit connu ». Toutefois, l'ensemble des caractères botaniques des cotonniers primitifs de la Guadeloupe apparente nettement ceux-ci à la race *yucatanense* de *G. hirsutum*.

Bien qu'HUTCHINSON estime que la variabilité au sein de la race *yucatanense* soit faible, STEPHENS (in HUTCHINSON, 1951) nuance cette affirmation en précisant que la population qu'il a récoltée est en ségrégation pour des caractères mendéliens simples, comme la pigmentation anthocyanique, la couleur du pétale, celle de la fibre, la pilosité. Effectivement, lors de la mission de prospection que nous venons de réaliser au Mexique (ANO et SCHWENDIMAN, 1982), nous avons particulièrement remarqué que :

« L'observation phénotypique des plantes du Nord du Yucatan révèle une diversité assez inhabituelle. À une même époque, début mars, certaines plantes sont en période de végétation (sans fleurs; ni capsules), tandis que d'autres sont en pleine fructification avec capsules ouvertes; cette hétérogénéité est

d'autant plus frappante (absence de réponse de certains types au photopériodisme?) que toutes les autres races de *G. hirsutum* sont à cette époque de l'année au même stade, celui de la production de graines. Il existe aussi des plantes à port rampant, d'autres à port dressé. On constate des variations nettes de grandeur et de couleur du pétale, avec ou sans macule, pollen crème ou jaune, bractées de tailles diverses à dents plus ou moins longues ou nombreuses. Les capsules sont généralement petites et rondes, mais il en existe de plus grosses, pyramidales. La fibre, rousse, va du clair au foncé, sa longueur fluctue mais reste courte (10 à 15 mm). »

Parmi les caractéristiques communes entre les populations du Yucatan et de la Guadeloupe, on signalera plus précisément : la croissance lente et l'aspect buissonnant; les branches végétatives nombreuses, souvent longues et flexibles; la faible pilosité des feuilles et de la tige; les feuilles légèrement trilobées; les capsules généralement rondes, petites, à déhiscence très accusée; les graines, petites, à coque très résistante, couvertes d'un fuzz généralement brun, mais aussi d'une fibre véritable, filable, teintée en marron clair. Le rendement à l'égrenage, très bas dans l'échantillon de la Guadeloupe ici analysé, est compensé par une longueur de fibres certainement inhabituelle.

La présence de tels cotonniers en Guadeloupe n'avait jamais été mentionnée. Leur zone d'implantation très réduite risque, par le biais de pollutions diverses et du développement du tourisme, d'être rapidement perturbée. Ils sont désormais en collection vivante sur la station de Saint-François et la multiplication des semences permettra ultérieurement de les inclure dans la banque de gènes à l'I.R.C.T.

## CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

Il convient de situer ces cotonniers dans un contexte géographique plus large. Ils sont indéniablement apparentés, par leur phénotype et leur biotype, à ceux antérieurement signalés par divers auteurs :

- à Trinidad, sur les îles de Chacachacare et Patos (STEPHENS, 1965);
- au Venezuela, sur l'île de Piritu, dans la région de Clarines et à l'ouest de Carupano (ANO et SCHWENDIMAN, 1981);
- à Antigua, à Half Moon Bay (ANO et SCHWENDIMAN, 1980);
- à Saint-Kitts, près de Frigate Bay (ANO et SCHWENDIMAN, 1982);
- en république Dominicaine, entre les PK 47 et 51 de la route Azua-Barahona (ANO et SCHWENDIMAN, 1980);

- à Porto-Rico, dans les salines de Cabo Rojo et de Guanica (HUTCHINSON, 1944);
- en Jamaïque, échantillon WH 510 (STEPHENS, 1965);
- au Mexique, d'une part, dans l'Etat de Yucatan depuis San Felipe jusqu'à Progreso (ANO et SCHWENDIMAN, 1982); d'autre part, dans l'Etat de Tamaulipas (LUKEFAHR, non publié);
- aux U.S.A., à Key Vaca en Floride (FRYXELL, 1965).

Il s'agit là d'un vaste ensemble géographique, qui relie les continents sud et nord-américains. La découverte de formes apparentées en Guadeloupe ajoute un autre maillon à la chaîne de dispersion des cotonniers. On peut d'ailleurs vraisemblablement rapprocher cet ensemble des populations présentes dans le Pacifique nord, sur l'île Socorro de l'archipel mexicain des Revillagigedo (FRYXELL et MORAN, 1963), mais aussi à Todos Santos, à la pointe sud de la péninsule de Californie (LUKEFAHR, non publié).

## DISPERSION ET CENTRE D'ORIGINE POSSIBLES DES TÉTRAPLOIDES PRIMITIFS

Comment et à partir de quel lieu d'origine la situation actuelle a-t-elle pu s'établir? STEPHENS (1958, 1966) montre que la capacité de flottaison dans l'eau de mer de graines de cotonniers primitifs peut dépasser deux mois, tandis que la tolérance à l'immersion sans perte du pouvoir germinatif peut atteindre neuf mois et même trois ans d'après FRYNELL (1967). Les courants marins de surface, comme on peut le constater sur la figure 2, sont durant toute l'année de direction nord-ouest, depuis les côtes du Brésil jusqu'à la péninsule du Yucatan au Mexique. Il existe donc un mécanisme possible de dispersion des tétraploïdes primitifs à l'aide des courants marins, permettant notamment d'expliquer la répartition des formes actuellement rencontrées dans toute la mer Caraïbe, comme nous l'avons représentée sur la figure 3. De plus, il convient de souligner que, dans pratiquement toutes les îles des Antilles, les tétraploïdes primitifs sont présents dans les régions sud-est, c'est-à-dire là où arrivent les courants marins. Ce mécanisme n'exclut d'ailleurs pas une dispersion sur des distances encore plus importantes, spécialement selon l'axe nord-sud, par le biais des oiseaux migrateurs très nombreux près des côtes, surtout dans les lagunes saumâtres.

En ne considérant ici que la seule espèce *G. hirsutum* et si l'on admet que la race *yucatanense* est vraisemblablement une relique de la population tétraploïde primitive, on peut également émettre nom-

bre de réserves quant à l'hypothèse d'un centre d'origine mexicaine, telle qu'elle a jusqu'à présent été admise par de nombreux auteurs. Il est difficile de concevoir, par le seul effet des courants marins, qu'une population originaire du Mexique ait pu ultérieurement se répartir dans les îles antillaises, mais surtout au Venezuela et à Trinidad. L'existence dans les Etats de Ceara et Rio Grande do Norte du Brésil de cotonniers tétraploïdes primitifs dénommés *G. mustelinum* MIERS ex WATT (1907), retrouvés et décrits en 1965 par NEVES *et al.*, puis par ARANHA *et al.* (1969) sous l'appellation *G. caicoense*, permettrait d'expliquer beaucoup plus facilement la dispersion actuelle des cotonniers tétraploïdes primitifs de la zone atlantique. Nous pouvons d'ailleurs signaler les similitudes entre les descriptions respectives de *G. mustelinum* reprises par VALICEK (1977, 1979) et les cotonniers découverts par ANO et SCHWENDIMAN (1980) en république Dominicaine (AS 00075 à 00077).

PICKERSGILL *et al.* (1975), dans leur étude des cotonniers du nord-est du Brésil, considèrent *G. mustelinum* comme une espèce sauvage (c'est-à-dire jamais domestiquée, morphologiquement et probablement génétiquement distincte tant de *G. hirsutum* que de *G. barbadense*). HASENKAMPF et MENZEL (1980) trouvent qu'une différenciation génomique mesurable apparaît chez les hybrides *G. hirsutum* × *G. mustelinum*, traduisant une divergence chromosomique entre ces deux espèces, malgré un degré élevé d'homologie.

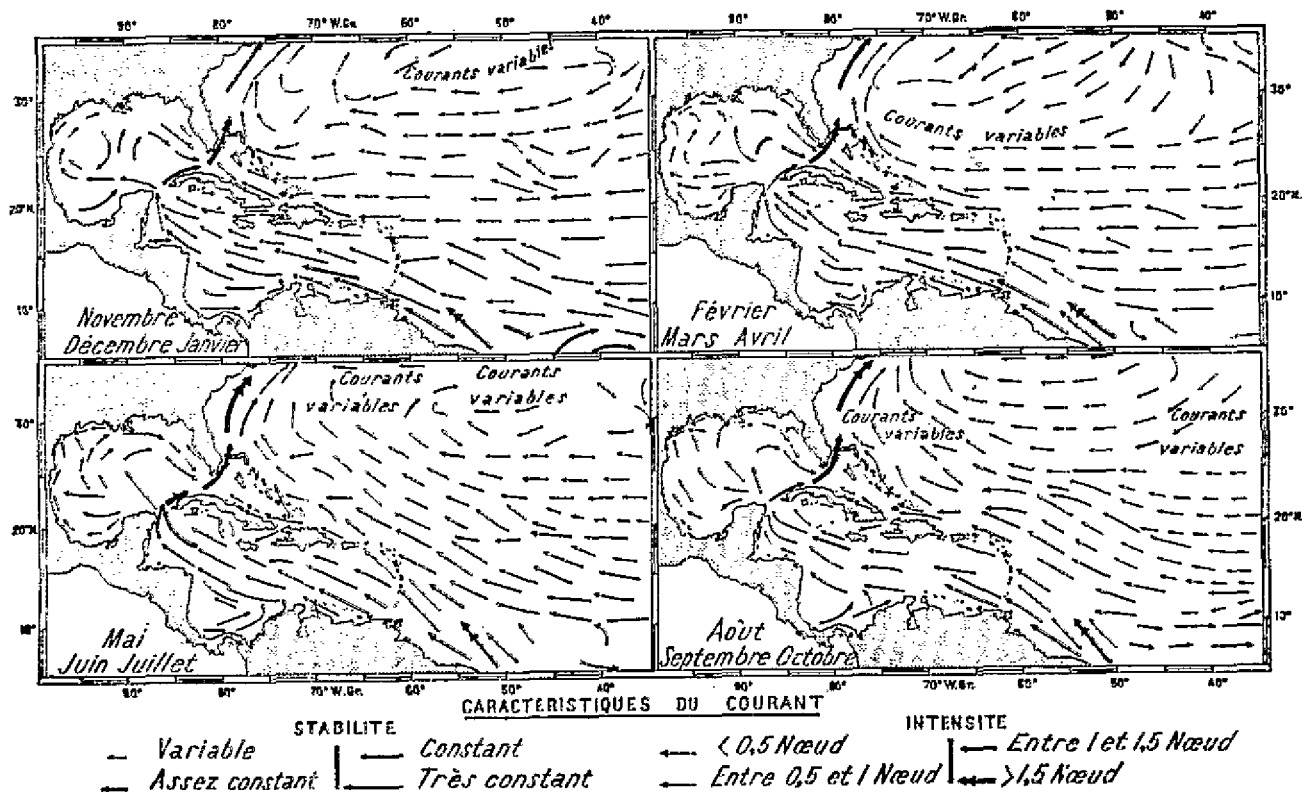


Fig. 2. — Courants de surface. Extrait de l'ouvrage : « Instructions Nautiques Antilles », Service hydrographique de la Marine, 13, rue de l'Université, Paris (7<sup>e</sup>).

## DISTRIBUTION DES TÉTRAPLOÏDES PRIMITIFS ET COURANTS MARINS

CARTE 3

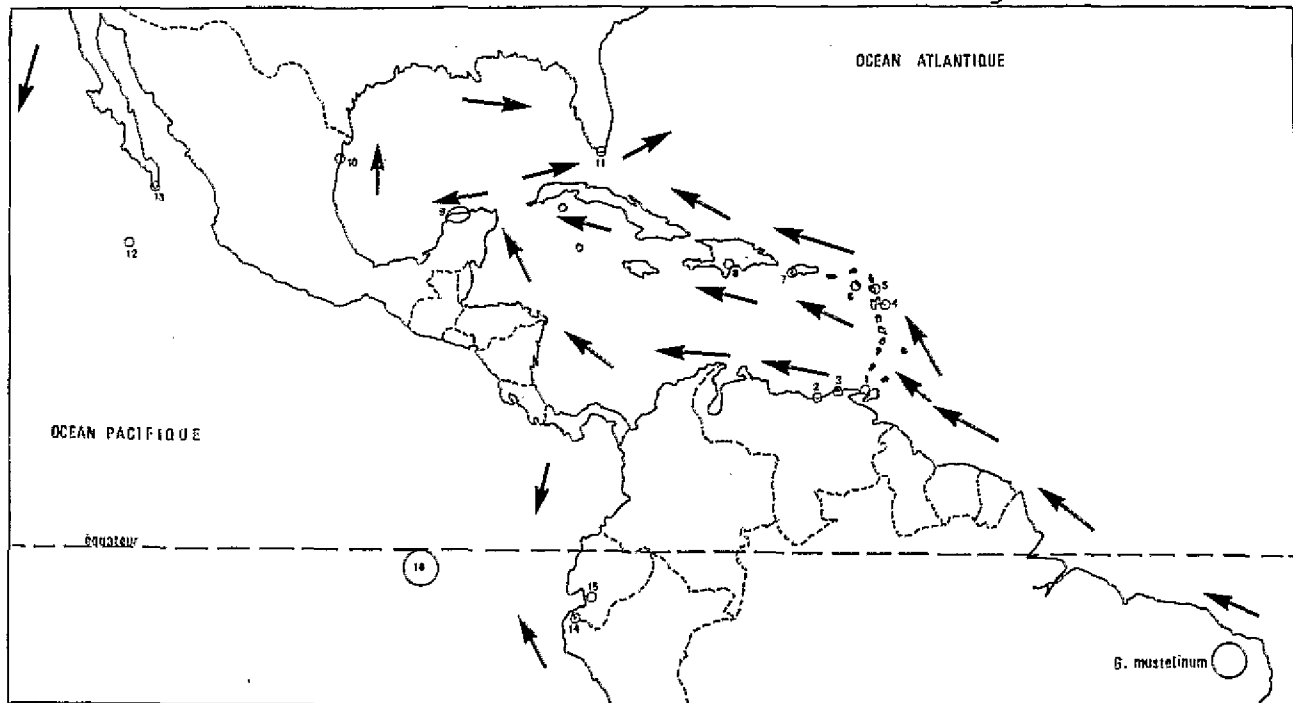


Fig. 3. — Distribution des tétraploïdes primitifs et courants marins.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Cotonniers des îles Petos et Chacachacare (Trinidad) | 5. Cotonniers d'Antigua                  | 11. Cotonniers de Key Vaca (Floride)         |
| 2. Cotonniers de Clarines et de l'île Piritu            | 6. Cotonniers de Saint Kitts             | 12. Cotonniers de l'île de Socorro           |
| 3. Cotonniers de Carupano                               | 7. Cotonniers de Puerto Rico             | 13. Cotonniers de Todos Santos               |
| 4. Cotonniers de la Pointe des Châteaux (Guadeloupe)    | 8. Cotonniers de Saint-Domingue          | 14. ? <i>G. barbadense</i>                   |
|   | 9. Cotonniers de la péninsule du Yucatan | 15. ?  |
|   | 10. Cotonniers de l'Etat de Tamaulipas   | 16. <i>G. barbadense</i> var. <i>darwini</i> |

Si les cotonniers amphidiploïdes dans leur ensemble ont une origine monophylétique, comme on le pense généralement, il est évident qu'il a dû exister un centre d'origine commun (STEPHENS, 1967) et que le Guatemala-Mexique (pour *G. hirsutum*) et le Pérou-Equateur (pour *G. barbadense*) ne sont que des centres de domestication, qui coïncident d'ailleurs respectivement avec les cultures Mayas et Incas. La recherche du centre d'origine primaire reste un problème en suspens, mais il semble que le Nord-Est du Brésil a pu parfaitement jouer le rôle de lieu de rencontre entre les génomes A et D constitutifs des cotonniers tétraploïdes, avant que ceux-ci se disséminent, puis se diversifient dans tout le continent américain. HARLAND (1970) estime que « cette région est presque certainement le centre d'origine de tout le groupe Upland », malgré le fait qu'il donne à *G. mustelinum* l'appellation *G. hirsutum* race Marie-Galante. Par le biais d'analyses électrophorétiques actuellement en cours, nous espérons pouvoir comparer *G. mustelinum* avec les autres tétraploïdes primitifs que nous avons rencontrés au cours de diverses prospections (dans les Antilles, le Venezuela et le Mexique) et ainsi peut-être démontrer le caractère ancestral de cette espèce.

Aucun exemplaire de cotonniers diploïdes appartenant au génome A (qui est avec le génome D l'un des constituants des cotonniers tétraploïdes) n'a jusqu'alors été rencontré sur le continent américain. S'il y fut peut-être antérieurement présent, il a très certainement disparu depuis et, à cet égard, PHILLIPS

et CLÉMENT (1963) soulignent l'importance des îles du Cap-Vert comme intermédiaires possibles dans le transfert de matériel entre les continents africain et sud-américain. Ces auteurs considèrent que l'espèce *G. capitiviridis* (génome B4) découverte sur l'île Santo Jago de cet archipel, et le spécimen n° 6964 collecté par L.A.G. BARBOSA sur l'île de Santo Antao, sont dans une certaine mesure proches de *G. herbaceum* (génome A1), parent présumé des tétraploïdes.

Le seul cotonnier diploïde appartenant au génome D présent sur le continent sud-américain est l'espèce *G. raimondii*, dont quelques représentants subsistent peut-être encore au nord du Pérou, dans la Chicana Valley et la Jequetepeque Valley, près de Trujillo et de Cajamarca, donc à proximité du Pacifique. Doit-on considérer que cette espèce est une relique d'une population couvrant antérieurement tout le Sud du bassin amazonien, y compris le Nord-Est du Brésil? Cette région n'a pas encore été l'objet de prospections intensives, mais il existe une autre zone tropicale sèche qui mériterait d'être explorée avec attention et qui se situe aux confins de la Bolivie et du Paraguay. STEPHENS (1973) signale que les cotonniers possédant les plus petites graines et capsules du bassin amazonien se rencontrent en Bolivie, et la région du Chaco lui apparaît comme l'une des plus étendues d'Amérique du Sud, écologiquement favorable au cotonnier mais qui, même maintenant, n'a pas été prospectée pour la recherche de cotonniers diploïdes sauvages ou de tétraploïdes primitifs.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1980. — Rapport de mission dans l'Arc Antillais sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. *Rapport F.A.O.-I.B.P.G.R. Rome*, 54 p.
2. ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1981 a. — Rapport de mission en Guyane française, Venezuela, Colombie sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. *Rapport F.A.O.-I.B.P.G.R. Rome*, 44 p.
3. ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1981 b. — Rapport de mission au Pérou sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. *Rapport F.A.O.-I.B.P.G.R. Rome*, 16 p.
4. ANO G. et J. SCHWENDIMAN, 1982. — Rapport de mission au Mexique sur la préservation des ressources génétiques du cotonnier. *Rapport F.A.O.-I.B.P.G.R. Rome*, 33 p.
5. ARANHA C., F.M. LEITAO y I.L. GRIDI-PAPP, 1969. — Uma nova espécie para o genero *Gossypium* L. *Bragantia*, 23, 273-290.
6. FRYXELL P.A., 1965. — Stages in the evolution of *Gossypium* L. *Adv. Frontiers Plant Sci.*, 10, 31-56.
7. FRYXELL P.A., 1967. — The interpretation of disjunct distributions. *Taxon*, 16, 316-324.
8. FRYXELL P.A. and R. MORAN, 1963. — Neglected form of *Gossypium hirsutum* on Socorro Island, Mexico. *Emp. Cott. Grow. Rev.*, 40, 289-291.
9. HARLAND S.C., 1970. — Gene pools in the New World tetraploid cottons. In O.H. FRANKEL and E. BENNETTS (Eds). Genetic resources in plants - their exploration and conservation. *IBP Handbook n° 11* : 335-340. Blackwell, Oxford.
10. HASENKAMPF C.A. and M.Y. MENZEL, 1980. — Incipient genome differentiation in *Gossypium*. II. Comparison of 12 chromosomes in *G. hirsutum*, *G. mustelinum* and *G. tomentosum*: using heterozygous translocations. *Genetics*, 95, 971-983.
11. HUTCHINSON J.B., 1944. — The cottons of Porto-Rico. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 28, 2.
12. HUTCHINSON J.B., 1951. — Intra-specific differentiation in *Gossypium hirsutum*. *Heredity*, 5, part. 2, 161-193.
13. NEVES O.S., CAVALERI, I.L. GRIDI-PAPP y M.G. FUZATTO, 1965. — Algodoeiro selvagem no nordeste do Brasil. *Bragantia*, 24, 19-25.
14. PHILLIPS L.L. and D. CLEMENT, 1963. — The cytological affinities of *Gossypium barbosanum*. *Can. J. Genet. Cytol.*, 5, 459-461.
15. PICKERSGILL B., S.C.H. BARRETT and D. de ANDRADE-LIMA, 1975. — Wild cotton in Northeast Brazil. *Biotropica*, 7, 42-54.
16. STEPHENS S.G., 1958. — Salt water tolerance of seeds of *Gossypium* species as a possible factor in seed dispersal. *The American Naturalist*, 92, 83-92.
17. STEPHENS S.G., 1965. — The effects of domestication on certain seed and fiber properties of perennial forms of cotton, *Gossypium hirsutum* L. *The American Naturalist*, 99, 908, 353-372.
18. STEPHENS S.G., 1966. — The potentiality for long range oceanic dispersal of cotton seeds. *The American Naturalist*, 100, 912, 199-210.
19. STEPHENS S.G., 1967. — Evolution under domestication of the New World cottons (*Gossypium* spp). *Ciencia e cultura*, 19, 118-134.
20. STEPHENS S.G., 1973. — Geographical distribution of cultivated cottons relative to probable centers of domestication in the New World. In *Genes, Enzymes, and Populations*, ed. Adrian M. SRB, 239-254.
21. VALICEK P., 1977. — Some notes on the taxonomy of the new cotton species *Gossypium caicoense* ARANHA, LEITAO and GRIDI-PAPP. *Agricultura tropica et subtropica*, 10, 199-223.
22. VALICEK P., 1979. — Wild and cultivated cottons. *Ed. I.R.C.T.*, 72 p.

## SUMMARY

A population of primitive tetraploid cotton plants, very similar in their morphology to *G. hirsutum*, race yucatanense, has been discovered in Guadeloupe on the Pointe des Chateaux site which represents the easternmost part of this island. A description is given of these plants, together with an analysis of the often remarkable technological characteristics of the fibre and thread obtained. This new population can be integrated into a wider geographical context connecting the south and north American continents. An hypothesis is proposed whereby the present dis-

tribution of primitive tetraploids would have resulted from dispersal by marine currents. This implies that north-eastern Brazil might have been the meeting point of the constitutive genomes A and D of the tetraploid cottons prior to their dissemination and diversification. By studying *G. mustelinum*, which occurs sporadically, and comparing it with material from our surveys it should be possible to pinpoint more accurately the centre of origin of the tetraploid cottons.

## RESUMEN

En Guadalupe, en el lugar llamado Punta de los Castillos, que representa la región más oriental de esta isla, hemos encontrado una población de algodones tétraploides primitivos emparentados estrechamente por su morfología con *G. hirsutum* raza yucatanense. Damos una descripción, así como un análisis de las características tecnológicas a menudo notables de la fibra del hilo obtenido. Esta nueva población se integra en un contexto geográfico más amplio, que vincula los continentes sur y norte-americano. Se propone la hipótesis según la cual la dis-

tribución actualmente observada de los tétraploides primitivos procedería de una dispersión mediante corrientes marinas. Implica que el noreste del Brasil podría ser el lugar de encuentro entre los genomas A y D que constituyen los algodones tétraploides, antes de su diseminación y de su diversificación. El estudio de *G. mustelinum* que subsiste en esta región esporádicamente y su comparación con el material procedente de nuestras prospecciones, deberían permitir ubicar mejor el centro de origen de los algodones tétraploides.