

# L'amélioration du cocotier au Vanuatu et son intérêt pour la région du Pacifique.

## Rôle de la Station de Saraoutou

C. CALVEZ (1), J. F. JULIA (2), M. de NUCÉ de LAMOTHE (3)

**Résumé.** — Les auteurs décrivent le programme d'amélioration du cocotier sur la station de recherche de Saraoutou et en donnent les premiers résultats : — création d'une collection comprenant 24 variétés ou souches dont 11 provenant de la région du Pacifique. Ces variétés sont étudiées et testées en cage, puis au champ, pour leur tolérance au DFMT (Dépérissement foliaire du cocotier par *Myndus taffini*), maladie qui sévit dans l'archipel et à laquelle le Grand Local est résistant ; — recherche des aptitudes à la combinaison entre variétés dans des essais comparatifs qui ont déjà permis de trouver certains hybrides nettement plus producteurs que le cocotier Local et peu sensibles ou résistants au DFMT ; — amélioration des meilleurs hybrides par recherche, dans les populations de parents mâles, des individus possédant la meilleure aptitude à la combinaison. La production de semences tient compte à la fois des progrès de la recherche, des conditions écologiques et des contraintes économiques et sociales ; elle évolue vers la production de semences d'hybrides Nain × Grand, très producteurs et résistants au DFMT. La Station de Saraoutou a, dans le Pacifique, une vocation régionale affirmée. Elle joue un rôle important dans la recherche en amélioration du cocotier mais aussi, et surtout, un rôle dans la formation des spécialistes de projets de développement.

### INTRODUCTION

Le Vanuatu est localisé dans le Sud-Ouest de l'océan Pacifique, entre la Nouvelle-Calédonie, les Iles Salomon et les Fidji. Situé entre les 13° et 20° de latitude Sud et les 166° et 170° de longitude Est, l'archipel, qui a une superficie totale de 12 280 km<sup>2</sup> comporte plus de 100 îles et îlots dont 14 seulement dépassent 100 km<sup>2</sup>. La population est de 120 000 habitants (Fig. 1).

La cocoteraie a pris une grande extension au début de ce siècle et couvre actuellement 69 000 ha. Le coprah est la

principale source de devises du pays ; il représente 75 p. 100 de la valeur du total des exportations. La production a évolué de 10 000 t avant la deuxième guerre mondiale à 40 000 t au cours de la dernière décennie. La culture du cocotier apparaît donc comme une activité essentielle du pays qui intéresse d'ailleurs 80 p. 100 de la population rurale. Mais les plantations sont âgées et les rendements sont faibles.

La création, en 1962, de la Station de recherches sur le cocotier de Saraoutou avait pour objectif principal la mise au point des techniques de culture et la production du

(1) Directeur de la Station IRHO-CIRAD de Saraoutou, B. P. 89 Santo (Vanuatu).

(2) Entomologiste IRHO-CIRAD, Station de Saraoutou, B. P. 89 Santo (Vanuatu).

(3) Directeur de la Division Cocotier, IRHO-CIRAD, 11, Square Pétrarque, 75116 Paris (France).

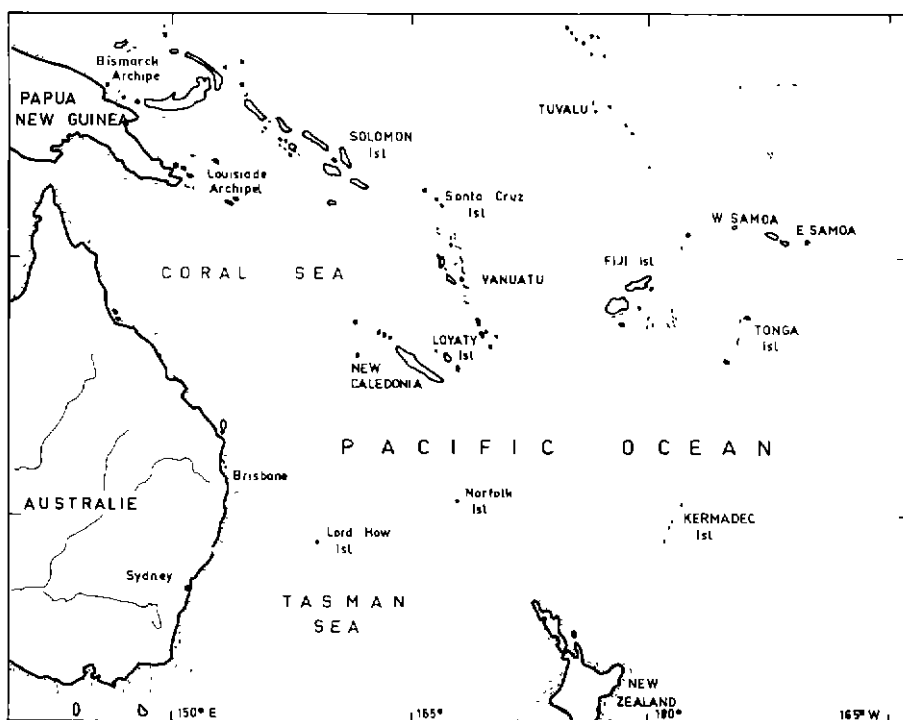


FIG. 1. ►

matériel végétal amélioré, indispensables à la réhabilitation et à la replantation de la cocoteraie du Vanuatu. L'importance du programme d'amélioration génétique s'est accrue au cours des 20 dernières années en raison, d'une part du vieillissement de cette cocoteraie, qui a rendu de plus en plus urgente la replantation pour laquelle il est nécessaire de disposer de cocotiers précoces et à haut potentiel de production et, d'autre part, de l'existence d'une maladie à laquelle, jusqu'à maintenant, seul le cocotier local, relativement peu productif, s'est révélé totalement résistant.

L'objet du présent article est de décrire le programme d'amélioration qui a été retenu pour Saraoutou et d'en donner les premiers résultats. Il vise aussi à définir le rôle de la station sur le plan régional et à montrer dans quelle mesure elle peut aider au développement du cocotier dans les autres pays du Pacifique.

## I. — LA COCOTERAIE DU VANUATU

### 1. — Les conditions écologiques.

**Le climat.** — Le climat de l'archipel est généralement favorable à la culture du cocotier (Fig. 2). Les pluies sont assez bien réparties et le déficit hydrique moyen est faible, bien que certaines années puissent être relativement sèches. L'ensoleillement est satisfaisant (2 000 h/an, en moyenne sur 20 ans). L'hygrométrie est élevée ; la température ne devient facteur limitant de la production que dans la partie la plus méridionale du pays. Le seul facteur réellement défavorable au cocotier est le passage de cyclones qui, même lorsque les arbres résistent et survivent, provoquent des chutes de noix immatures et des baisses de rendement atteignant parfois 30 p. 100.

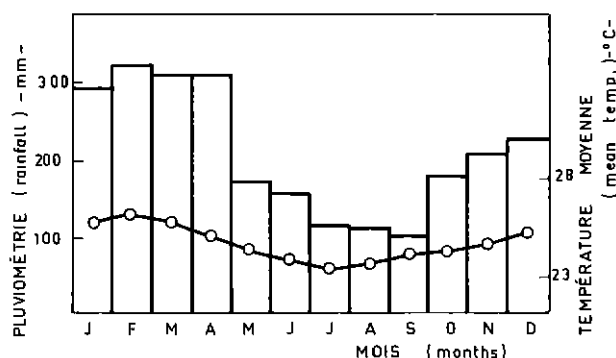


FIG. 2. — Conditions climatiques de la Station de Saraoutou (*Climate on the Saraoutou Station*).

Les pluviométries sont des moyennes sur 18 ans — 1963/1981 — et les températures moyennes sur 19 ans — 1951/1970 — (*Rainfall figures are means for 18 years — 1963/1981 — and temperatures are means for 19 years — 1951/1970 —*).

**Les sols.** — Les cocoteraies se rencontrent sur deux types de sol :

— les plaines littorales d'origine corallienne ou alluviale ; sols moyennement riches, à texture grossière. Ils peuvent donner de bons rendements lorsqu'ils n'ont pas été appauvris par les années de culture sans engrais et de surpâturage ;

— les sols de plateaux, en majorité ferrallitiques, riches en argile (60 p. 100) et en matière organique (3 à 5 p. 100). Ils ont un bon rapport C/N (8 à 10) et sont bien pourvus en minéraux. Ils sont assez peu perméables surtout en profondeur.

**Les ravageurs et maladies.** — Les ravageurs les plus connus du cocotier au Vanuatu, l'*Aspidiotus destructor* et le *Brontispa longissima*, sont assez bien contrôlés par leurs ennemis naturels et les pullulations sont relativement rares à l'âge adulte. Depuis quelques années la chenille *Agonoxena argaula* commet des dégâts importants. Jusqu'à la fin des années 1960, on pouvait dire qu'il n'existait dans l'archipel aucune maladie sérieuse du cocotier ; le dépérissement foliaire par *Myndus taffini* (DFMT) était passé inaperçu car le cocotier Grand Local y est résistant.

C'est l'introduction de variétés exotiques, faite pour constituer la collection de la station et créer des hybrides précoces et fort producteurs, qui a permis de déceler l'existence de cette maladie létale dont le pathogène encore inconnu pourrait être d'origine virale. En 1981, le vecteur, un cixiide, *Myndus taffini*, qui a donné son nom à la maladie et une plante-hôte intermédiaire, *Hibiscus tiliaceus*, ont été découverts [1].

Il est alors devenu possible de tester la tolérance à la maladie de divers types de cocotiers placés en cages, en présence de vecteurs, et de réduire l'incidence de la maladie au champ en éliminant les *H. tiliaceus* qui semblent être des hôtes intermédiaires obligés du vecteur.

### 2. — Les plantations existantes.

Le cocotier occupe 32 p. 100 des surfaces cultivées ; 68 p. 100 des cocoteraies sont des plantations villageoises et 32 p. 100 de grandes exploitations (Tabl. I). La densité de plantation est souvent très élevée, surtout en milieu villageois ; l'entretien et les fumures sont quasi inexistantes et le contrôle des graminées n'est assuré, en plantations, que par le pâturage des bovins.

Le rendement est un peu moins faible chez les villageois qu'en grandes plantations car les arbres y sont en général jeunes (Tabl. II) et, si l'on voulait maintenir les surfaces plantées, il faudrait replanter 2 000 à 2 500 ha/an pendant 20 ans.

TABLEAU I. — Répartition des exploitations par taille et par âge  
(*Distribution of plantations by size and age*)

Plantations	Grandes exploitations (Large plantations)		Petites exploitations (Smallholdings)		Total	
	ha	p. 100	ha	p. 100	ha	p. 100
< 50 ans (years)	2 000	9	26 000	55	28 000	41
50-70 ans (years)	12 000	55	21 000	45	41 000	59
> 70 ans (years)	8 000	36				
Total	22 000	100	47 000	100	69 000	100

TABLEAU II. — Répartition des cocoteraies par taille d'exploitation et rendement  
(*Distribution of coconut groves by size of plantation and yield*)

	Grandes plantations (Large plantations)	Petites propriétés (Smallholdings)	Total
Surfaces plantées (Area planted) (ha)	22 000	47 000	69 000
Production moyenne (Average production) 1976-1980 (t)	12 049	33 574	45 623
Rendement moyen (Average yield) 1976/1980 (t/ha)	0 548	0 714	0 661

### 3. — Le matériel végétal.

La cocoteraie est entièrement plantée de Grands de type Local, le Grand Vanuatu (GVT). Une sélection naturelle pour la résistance au DFMT s'est probablement opérée au cours des générations. L'influence de l'intervention humaine n'est pas connue, mais il est certain que celle-ci n'a pas toujours joué dans le sens d'une amélioration des caractères de production ; l'utilisation de plants issus de noix éliminées par les récolteurs a été, en effet, une pratique courante jusqu'à une époque récente.

Le cocotier que l'on rencontre actuellement au Vanuatu est un arbre précoce, probablement le plus précoce des cocotiers Grands : à Saraoutou, les premières inflorescences ont été observées à 3 ans et plus de 50 p. 100 des arbres avaient fleuri à 4 ans. Il se caractérise par la production d'un assez grand nombre de petites noix (Tabl. III).

TABLEAU III. — Productions comparées du GVT et de divers autres cocotiers Grands (Comparison of production for VTT and various other Tall coconuts)

	Grand Ouest Africain (GOA-WAT)	GVT (VTT)	Grand Rennell (GRL-RLT)
<b>Nombre de noix (Number of nuts)</b>			
Moyenne 6 à 10 ans (Average 6 to 10 years)			
— Saraoutou		92,8	42,1
— Côte d'Ivoire (Ivory Coast)	46,6	66,8	
<b>Coprah/noix (Copra/nut) (g)</b>			
— Saraoutou	175	190	332
— Côte d'Ivoire (Ivory Coast)	191	190	309
(CV)	(10)	(20)	(11)

La variabilité des caractères est importante ; le coefficient de variation (CV) du coprah/noix, par exemple, est de l'ordre de 20 au lieu de 10 à 14 pour la plupart des autres cocotiers. La composition du fruit est bonne, la proportion de coprah est très élevée :  $Q = 25,7$  (1) au lieu de 19,4 chez le GOA et 23,8 chez le Rennell.

Dans les meilleures conditions, la production moyenne à l'hectare ne dépasse pas 2,3 t.

Le cocotier Nain Rouge du Vanuatu (NRV) ne se rencontre pas en plantation ; on ne le trouve que rarement, et à l'état dispersé, dans des jardins. Il n'a d'importance que par l'utilisation qu'on en fait dans le programme d'amélioration. Il est supposé avoir été introduit des Samoa il y a plus de 50 ans, mais son phénotype ne correspond pas à celui des Nains samoans. Le NRV est un cocotier précoce, à croissance plus lente que le Nain de Malaisie ; il porte un grand nombre de fruits par régime (souvent plusieurs dizaines) mais ces fruits sont de petite taille (100 à 120 g de coprah/noix). Il a une assez grande ressemblance avec le Nain Rouge du Cameroun décrit en Côte d'Ivoire [2] mais sa surface foliaire est plus importante (folioles plus larges) et la couleur de ses noix plus orange.

## II. — LE PROGRAMME D'AMÉLIORATION

L'objectif final du programme d'amélioration est l'obtention d'un cocotier précoce et bon producteur dans les conditions écologiques et sociales du pays, c'est-à-dire :

$$(1) Q = \frac{\text{Poids du coprah} \times 100}{\text{Poids du fruit moins l'eau}}$$

— en milieu villageois, où la pression du DFMT est généralement forte, un arbre résistant ou au moins très tolérant, et suffisamment précoce et bon producteur pour assurer un revenu satisfaisant ;

— en milieu de grande plantation, où la pression de maladie peut être réduite par éradication des *H. tiliaceus*, un cocotier précoce, bon producteur et possédant une bonne tolérance à la maladie.

Pour atteindre cet objectif, on utilise un schéma de sélection analogue à celui décrit pour la Station Marcelorme de Côte d'Ivoire [3]. Celui-ci comporte trois phases :

— introduction et création d'une collection de matériel végétal où le sélectionneur puise en fonction de ses besoins ;

— recherche des aptitudes à la combinaison entre souches ou variétés ;

— amélioration des meilleurs hybrides par sélection récurrente.

Mais, dans un premier temps, parce que l'on a craint de ne pas trouver facilement d'hybride très tolérant au DFMT, un programme d'amélioration du cocotier Local a été lancé et mené parallèlement au programme de recherche d'hybrides.

### 1. — Amélioration du Grand du Vanuatu (GVT).

La grande variabilité des caractères du GVT pouvait laisser espérer une amélioration sensible par sélection massale sur les caractères les plus héréditaires. En fait, le coprah/arbre n'est pas très héréditaire [4] et le mode de reproduction, pas toujours allogame [5], vient perturber la sélection des plants obtenus à partir de noix de fécondation libre. C'est pourquoi le programme d'amélioration du GVT a été orienté très tôt vers la recherche des meilleures combinaisons entre diverses populations de GVT.

Ainsi a été mis en place en 1980, l'essai NH-GC 9 qui compare, dans un lattice carré  $5 \times 5$ , les descendance de 24 géniteurs de la population Surrenda, croisés à 24 géniteurs de la population Leroux. Les meilleures descendance seront reproduites dans le champ semencier de Maté Wulu pour fournir des semences de « GVT amélioré ». L'essai est entré en production à 4,5 ans (décembre 1984) ; les premières observations ont permis de repérer les descendance les plus précoces (écarts de 8 à 9 mois entre les dates de floraison).

Mais les deux populations Surrenda et Leroux ne sont peut-être pas génétiquement très éloignées l'une de l'autre car elles ont des origines géographiques très proches. Aussi introduit-on actuellement dans la collection d'autres populations de GVT, récoltées sur des arbres âgés dans les îles situées aux extrémités Nord et Sud de l'archipel, île Tanna proche des îles Loyauté (Nlle-Calédonie) et îles Torres proches des îles Salomon. On espère qu'elles manifesteront en croisement un plus grand hétérosis. Toutes ces populations sont évidemment préalablement testées pour leur résistance au DFMT.

### 2. — Obtention d'hybrides précoces et bons producteurs.

Avant que ne soit connue l'existence du DFMT, les recherches ont porté essentiellement sur l'obtention d'hybrides à fort coprah/noix ; ce caractère constitue en

effet le point faible du GVT. Par la suite, c'est la recherche de la tolérance à la maladie qui a dominé toutes les étapes de la sélection.

#### a) Création d'une collection.

Constituée à partir de variétés du Pacifique, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine, la collection de Saraoutou comporte aujourd'hui 11 variétés de Grands et 13 variétés de Nains (Tabl. IV). C'est incontestablement la plus riche et la plus variée du Pacifique. On y retrouve des cocotiers de quatre grands groupes [6] : les 2 groupes du Pacifique, évidemment bien représentés ici (11 souches), le groupe du Sud-Est asiatique (10 souches) et le groupe Inde-Afrique-Amérique (3 souches).

Mais cette collection doit être élargie pour rassembler plus de variabilité génétique, étudiée pour permettre aux sélectionneurs d'effectuer leurs choix, et conservée.

#### — Elargissement de la collection :

Le Pacifique est riche en écotypes, dont certains comme le GVT peuvent se révéler résistants au DFMT ; la Station de Saraoutou, en étudiant leurs caractéristiques, contribue à une meilleure exploitation de ce potentiel génétique et joue ainsi un important rôle régional. Les cocotiers des Samoa, de Tonga, de Polynésie française, de Micronésie,

des Fidji, des Salomon, de Papouasie-Nouvelle-Guinée ne sont pas, ou sont insuffisamment représentés. Des introductions ont été programmées ; elles seront réalisées en prenant les plus grandes précautions sanitaires. Hors de la zone du Pacifique, ce sont certainement les cocotiers d'Indonésie et d'Inde qui présentent actuellement le plus d'intérêt pour Saraoutou. Des contacts ont été pris pour procéder à des introductions.

#### — Observations et études :

Toutes les variétés de la collection sont maintenant systématiquement testées au stade pépinière pour leur tolérance au DFMT ; les plants sont placés dans des cages où l'on introduit des insectes vecteurs de la maladie. Les premières observations ont mis en évidence la haute tolérance du Nain Rouge du Vanuatu (introduction assez récente dans le pays, mais dont l'origine reste inconnue) et la tolérance moyenne du Grand Bay Bay originaire de l'île de Leyte aux Philippines [7] (Tabl. V).

Les variétés introduites sont plantées selon un dispositif qui permet de les comparer entre elles et à un témoin, GVT pour les Grands et NRV pour les Nains, en zone de faible incidence du DFMT.

Leurs caractéristiques végétales et de productions sont ensuite observées sur un échantillon de 25 à 50 arbres selon

TABLEAU IV. — Collection de Saraoutou  
(Saraoutou collection)

Variétés (Variety)	Code	Nombre d'arbres (Number of trees)	Date de plantation (Planting date)	Origine (Origin)	Provenance (Geographical origin)
<b>I — Grands (Tall)</b>					
1. Vanuatu					
Surrenda	GVT1 (VTT1)	624	1967-1974	—	Santo-Vanuatu
Leroux	GVT2 (VTT2)	1 000	1967-1969	—	Santo-Vanuatu
Banks	GVT3 (VTT3)	26	1969	—	Banks-Vanuatu
Tanna	GVT4 (VTT4)	—	1985	—	Tanna-Vanuatu
2. Rennell	GRL (RLT)	1 000	1964-1980	—	Rennell-Salomon
3. Salomon* (Solomon)	GSN (SNT)	260	1960	—	Yandina-Salomon
4. Malaisie** (Malaysta)	GML (MLT)	104	1984	FMS	Yandina-Salomon
5. Ouest Africain** (West Africa)	GOA6 (WAT6)	104	1985	Ouidah	Côte d'Ivoire (Ivory Coast)
6. Rotuma	GRT (RTT)	325	1969	—	Rotuma Fidji
7. Tonga	GTG (TGT)	130	1969	—	Tonga
8. Tagnanan	GTN (TNT)	208	1983	Mindanao	Philippines-PCA
9. Bay Bay	GBB (BBT)	104	1983	Leyte	Philippines-PCA
10. Kar Kar	GKK (KKT)		1985	—	PNG
11. Gazelle	GGZ (GZT)		1985	—	PNE
<b>II — Nains (Dwarf)</b>					
1. Rouge Vanuatu (Red)	NRV (VRD)	718	1974-1983	—	Vanuatu ou Samoa ?
2. Jaune Malaisie (Malayan Yellow)	NJM (MYD)	546	1974-1977	—	Côte d'Ivoire (Ivory Coast)
3. Jaune Samoa (Yellow)	NJA (AYD)	95	1968-1984	—	Samoa
4. Rouge Malaisie (Malayan Red)	NRM (MRD)	339	1968-1983	Fidji (Fiji)	Malaisie (Malaysia)
5. Rouge Cameroun (Cameroon Red)	NRC (CRD)	72	1983	Cameroun	Côte d'Ivoire (Ivory Coast)
6. Niu Leka**	NNL (NLD)	17	1964	Taveuni	Fidji (Fiji)
7. Vert Brésil (Brazil green)	NVB (BGD)	132	1975-1984	Brésil (Brazil)	Côte d'Ivoire (Ivory Coast)
8. Vert Tacunan (Green)	NVP3 (PGD3)	80	1983	Mindanao	Philippines
9. Vert Catigan (Green)	NVP2 (PGD2)	80	1983	»	»
10. Vert Pilipog (Green)	NVP5 (PGD5)	69	1983	»	»
11. Vert Aromatique (Aromatic green)	NVT1 (TGD1)	38	1983	Philippines	Thaïlande (Thailand)
12. Vert Thaïlande (Thailand green)	NVT1 (TGD1)	80	1983	—	Thaïlande (Thailand)
13. Brun Nlle-Guinée (New Guinea brown)	NBN2 (NBD2)	80	1983	Côte d'Ivoire (Ivory Coast)	Nlle-Guinée (New Guinea)

\* Introduction à renouveler (to be renewed).

\*\* Croisements réalisés à Saraoutou (Crosses produced at Saraoutou).

**TABEAU V. — Classement actuel des cultivars et croisements de cocotiers présents sur la Station de Santo (Vanuatu) selon leur sensibilité au DFMT (Present classification of coconut cultivars and crosses on the Santo Station-Vanuatu according to their susceptibility to FDMT).**

Catégories	Observations au champ ( <i>Field observations</i> )	Observations après tests en cage avec ( <i>Observations after tests in cages with M. taffni</i> )
Très sensibles ( <i>Very susceptible</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NRM, NJM, NVB - (MRD, MYD, BGD)</li> <li>• GML, GMV, GSN, GRL - (MLT, MVT, SNT, RLT)</li> <li>• NRM × GRL, NRM × GSN, NRM × GML, NRM × GPY2, NRM × GOA, NRM × GRT, NRM × GTG - (MRD × RLT, MRD × SNT, MRD × MLT, MRD × PYT2, MRD × WAT, MRD × RTT, MRD × TGT)</li> <li>• NJM × GOA, NJM × GRT, NJM × GTG, NJM × GRL - (MYD × WAT, MYD × RTT, MYD × TGT, MYD × RLT)</li> <li>• NVE × GOA, NRC × GOA - (EGD × WAT, CRD × WAT)</li> <li>• GRL × GSN - (RLT × SNT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NRM, NJM, NVB, NVP2, NBN, NRC, GTN - (MRD, MYD, BGD, PGD2, NBD, CRD, TNT)</li> <li>• GOA, GML, GRL, NNL - (WAT, MLT, RLT, NLD)</li> </ul>
Sensibles ( <i>Susceptible</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPY2, GOA - (PYT2, WAT)</li> <li>• NJA × GSN, NJA × GRT, NJA × GRL, NJA × GML, GTG × NJA - (AYD × SNT, AYD × RTT, AYD × RLT, AYD × MLT, TGT × AYD)</li> <li>• NRV × GRL, NRV × GTN (VRD × RLT, VRD × TNT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NJA - (AYD)</li> <li>• NVB × NRV - (BGD × VRD)</li> </ul>
Peu sensibles ou tolérants ( <i>Low susceptibility or tolerance</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NVB × GVT, NJM × GVT, NRV × GTG, NRV × GRT ; NRV - (BGD × VTT, MYD × VTT, VRD × TGT, VRD × RTT, VRD)</li> <li>• GVT × NRC, GVT × NVP3, NRM × GVT - (VTT × CRD, VTT × PGD3, MRD × VTT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GBB - (BBT)</li> <li>• NVB × GVT, NJM × GVT - (BGD × VTT, MYD × VTT)</li> </ul>
Très tolérants ( <i>Very tolerant</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GVT × NRC, GVT × NVP3, NRM × GVT, NRV × NRC - (VTT × CRD, VTT × PGD3, MRD × VTT, VRD × CRD)</li> <li>• GVT × GRL, NRV × GVT - (VTT × RLT, VRD × VTT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GVT × GRL, NRV × GVT - (VTT × RLT, VRD × VTT)</li> </ul>
Résistant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GVT - (VTT)</li> </ul>	
Non encore classés, observations en cours ou programmées à court terme ( <i>Not yet classed ; observations going on or programmed for near future</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTG, GRT, GKK, GGZ, NRM × GVT, NNL × GVT, NJA × GVT ; GVT × NVP2, NRV × GBB - (TGT, RTT, KKT, GZT, MRD × VTT, NLD × VTT, AYD × VTT ; VTT × PGD2, VRD × BBT)</li> <li>• NVB × GBB, NJM × GBB, GVT × GBB, GVT × GTN, GVT × GOA, GVT × NVP6 - (BGD × BBT, MYD × BBT, VTT × BBT, VTT × TNT, VTT × WAT, VTT × PGD6)</li> </ul>	

#### Code variétal (*Variety code*)

Type variétal Nain	Dwarf types	Type variétal Grand	Tall types
NRM — Rouge Malaisie	MRD — Malayan Red	GVT — Grand Vanuatu	VTT — Vanuatu Tall
NJM — Jaune Malaisie	MYD — Malayan Yellow	GRL — Grand Rennell	RLT — Rennell Tall
NVB — Vert Brésil	BGD — Brazil Green	GOA — Grand Afrique de l'Ouest	WAT — West African Tall
NVE — Vert Guinée Equatoriale	EGD — Equatorial Guinea Green	GMV — Grand Markham Valley	MVT — Markham Valley Tall
NJA — Jaune Samoa	AYD — Samoa Yellow	GSN — Grand Salomon	SNT — Solomon Tall
NRC — Rouge Cameroun	CRD — Cameroon Red	GML — Grand Malaisie	MLT — Malayan Tall
NRV — Rouge Vanuatu	VRD — Vanuatu Red	GPY2 — Grand Rangiroa	PYT2 — Rangiroa Tall
NBN — Brun Papouasie	NBD — Papua Brown	GTN — Grand Tagnanan	TNT — Tagnanan Tall
NVP2 — Vert Catigan	PGD2 — Catigan Green	GBB — Grand Bay Bay	BBT — Bay Bay Tall
NNL — Niu Leka	NLD — Niu Leka	GTG — Grand Tonga	TGT — Tonga Tall
NVP3 — Vert Tacunan	PGD3 — Tacunan Green	GRT — Grand Rotuma	RTT — Rotuma Tall
NVP6 — Vert Kinabalan	PGD6 — Kinabalan Green	GGZ — Grand Gazelle	GZT — Gazelle Tall
		GKK — Grand Kar Kar	KKT — Kar Kar Tall

les techniques décrites par de Nuce de Lamothe et Wuidart [8].

Le passage du cyclone Nigel en janvier 1985 a permis de mettre en évidence la sensibilité au déracinement des cocotiers Nains et la relative bonne tolérance des Grands due, en partie au moins, à la moindre charge des couronnes [9].

#### — Conservation :

Lorsque les cocotiers atteignent une certaine taille, il devient impossible de les utiliser comme géniteurs. Il est donc indispensable de renouveler les populations avant

qu'elles n'atteignent ce stade, et pour cela de croiser les arbres selon un plan qui permette de conserver le maximum de variabilité. Saraoutou a précocement renouvelé une partie de sa collection pour procéder à des regroupements sur le terrain afin de pouvoir mieux comparer les souches entre elles.

#### b) Recherche des aptitudes à la combinaison entre variétés.

Trente-sept hybrides entre variétés ont été ou sont testés dans 11 essais comparatifs (Tabl. VI). La plupart de ces

TABLEAU VI. — Essais comparatifs d'hybrides entre variétés (1)  
(Hybrid comparative trials between varieties) (1)

Essais (Trials)	Hybrides (Hybrids)	Date de plantation (Planting date)	Dispositif (Design)	Surface (Area) (ha)	Parcelle (Plot)
NH-GC 1	1. GVT ( <i>VTT</i> ) 2. GVT × GSN ( <i>VTT</i> × <i>SNT</i> ) 3. GVT × GRL ( <i>VTT</i> × <i>RLT</i> ) 4. GRL × GSN ( <i>RLT</i> × <i>SNT</i> ) 5. GRL ( <i>RLT</i> ) 6. NRM × GRL ( <i>MRD</i> × <i>RLT</i> ) 7. GMV ( <i>MVT</i> ) (2)	1969	8 répétitions ( <i>replications</i> ) 18 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> )	7,0	33-43
NH-GC 3	1. NJM ( <i>MYD</i> ) 2. NVB × GVT ( <i>BGD</i> × <i>VTT</i> ) 3. NVB × GRL ( <i>BGD</i> × <i>RLT</i> ) 4. NJM × GVT ( <i>MYD</i> × <i>VTT</i> ) 5. NJM × GRL ( <i>MYD</i> × <i>RLT</i> )	1974 et 1978 (3 blocs)	3 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (13 × 1)	1,4	01
NH-GC 4	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. NRC × NNL ( <i>CRD</i> × <i>NLD</i> ) 3. NRM × GVT ( <i>MRD</i> × <i>VTT</i> ) 4. NJA × GVT ( <i>AYD</i> × <i>VTT</i> ) 5. GVT × NNL ( <i>VTT</i> × <i>NLD</i> )	1975-1976 et 1978	3 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (13 × 1)	1,4	01
NH-GC 5	1. GRL ( <i>RLT</i> ) 2. GSN × GVT ( <i>SNT</i> × <i>VTT</i> ) 3. GRL × GVT ( <i>RLT</i> × <i>VTT</i> ) 4. GRT × GVT ( <i>RTT</i> × <i>VTT</i> )	1975-1976	3 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> )	1,1	01
NH-GC 7	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. NVB × GOA ( <i>BGD</i> × <i>WAT</i> ) 3. NRC × GOA ( <i>CRD</i> × <i>WAT</i> ) 4. NJM × GOA ( <i>MYD</i> × <i>WAT</i> )	1974	3 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> )	1,1	01
NH-GC 8	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. NRM × GSN ( <i>MRD</i> × <i>SNT</i> ) 3. NRM × GRT ( <i>MRD</i> × <i>RTT</i> )	1977-1978	3 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> )	0,8	01
NH-GC 10	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. NRM × GRT ( <i>MRD</i> × <i>RTT</i> ) 3. NRM × GTG ( <i>MRD</i> × <i>TGT</i> ) 4. NRM × GSN ( <i>MRD</i> × <i>SNT</i> ) 5. NJM × GRT ( <i>MYD</i> × <i>RTT</i> ) 6. NJM × GTG ( <i>MYD</i> × <i>TGT</i> )	1979	6 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (13 × 1)	4,0	E 01
NH-GC 11	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. GRT × NJA ( <i>RTT</i> × <i>AYD</i> ) 3. GRT × NJM ( <i>RTT</i> × <i>MYD</i> ) 4. GTG × NJA ( <i>TGT</i> × <i>AYD</i> ) 5. GTG × NJM ( <i>TGT</i> × <i>MYD</i> ) 6. GSN × NJA ( <i>SNT</i> × <i>AYD</i> ) 7. GSN × NJM ( <i>SNT</i> × <i>MYD</i> )	1979	6 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (13 × 1)	4,5	E 01
NH-GC 12	1. NRM ( <i>MRD</i> ) 2. NRV × GVT ( <i>VRD</i> × <i>VTT</i> ) 3. NRV × GRL ( <i>VRD</i> × <i>RLT</i> ) 4. NRV × GRT ( <i>VRD</i> × <i>RTT</i> ) 5. NRV × GTG ( <i>VRD</i> × <i>TGT</i> )	1980	6 répétitions ( <i>replications</i> ) 13 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (13 × 1)	3,5	E 02
NH-GC 17	1. GRL ( <i>RLT</i> ) 2. NRV × GTN ( <i>VRD</i> × <i>TNT</i> ) 3. NRV × GOA ( <i>VRD</i> × <i>WAT</i> ) 4. GVT × NRC ( <i>VTT</i> × <i>CRD</i> ) 5. GVT × NVP3 ( <i>VTT</i> × <i>PGD3</i> )	1984	5 répétitions ( <i>replications</i> ) 20 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> ) (4 × 5)	3,8	E 03
NH-GC 18	1. NVB × GVT ( <i>BGD</i> × <i>VTT</i> ) 2. GVT × GBB ( <i>VTT</i> × <i>BBT</i> ) 3. GVT × GOA ( <i>VTT</i> × <i>WAT</i> ) 4. GVT × GTN ( <i>VTT</i> × <i>TNT</i> ) 5. GVT × NVP6 ( <i>VTT</i> × <i>PGD6</i> )	1986	6 répétitions ( <i>replications</i> ) 24 arbres/parcelle ( <i>trees/plot</i> )	6	—

(1) Voir Tableau V — Code variétal (See Variety Code — Table V).

(2) Grand Markham Valley (Papouasie-Nlle-Guinée).

essais ont fourni des informations intéressantes sur la tolérance au DFMT, mais les résultats ne traduisent pas toujours parfaitement le potentiel de production des hybrides étudiés car les parcelles expérimentales comptent souvent, à cause de la maladie, beaucoup d'arbres manquants. Ils doivent donc être considérés avec précaution, des comparaisons rapides entre essais risqueraient de conduire à des conclusions erronées.

— Le premier essai implanté en 1969 a permis de repérer un hybride assez tolérant à la maladie et produisant environ 30 p. 100 de plus que le cocotier Local GVT, mais légèrement moins précoce : le GVT × GRL [10] (Tabl. VII). Un autre hybride, le NRM × GRL, s'est révélé plus précoce et plus productif mais sa grande sensibilité au DFMT (56 p. 100 d'arbres malades à 12 ans) l'a fait écarter.

TABLEAU VII. — NH-GC 1 — Productions moyennes entre 4,5 et 9,5 ans  
(Average productions between 4.5 and 9.5 years)

	Coprah/arbre (Copra/tree) kg/an (/year)	Coprah/ha (Copra/ha) kg/an (/year)	P. 100 d'arbres malades à 12 ans (trees diseased at 12 yrs)
GVT (VTT)	15,7	2 130	
GVT × GRL (VTT × RLT)	20,5	2 780	3,5
NRM × GRL (MRD × RLT)	24,4	3 310	56,3

— Les essais suivants ont mis en évidence des hybrides Nain × Grand précoces et très producteurs ; c'est le cas en particulier du NVB × Rennell (NVB × GRL), du Nain Jaune de Malaisie × Rennell (NJM × GRL) et des PB-121 et PB-111 de Côte d'Ivoire. Malheureusement, tous ces hybrides sont très sensibles au DFMT (Tabl. VIII). Les croisements Nain Jaune Malais × Grand du Vanuatu et Nain Vert Brésil × Grand du Vanuatu, un peu moins productifs, ont par contre une assez bonne tolérance à la maladie et pourraient être utilisés dans les zones où la pression de DFMT est relativement faible ; leur potentiel de production à l'échelle grande plantation va être précisé dans un périmètre d'où tous les *H. tiliaceus* auront été éliminés.

Depuis 1983, le NVB × GVT sert de témoin dans les essais comparatifs.

— La découverte du vecteur du DFMT et de sa plante-hôte intermédiaire permet maintenant :

- un meilleur choix des combinaisons hybrides à tester dans les nouveaux essais. Désormais, seuls les croisements faisant intervenir au moins un parent dont la résistance ou la très forte tolérance a été reconnue en cage sur plant de

pépinière, puis au champ, sont étudiés. Les 3 derniers essais réalisés ne comprennent que des combinaisons basées sur les souches connues pour leur tolérance : GVT, NRV et Grand Bay Bay (GBB) ;

- une détermination plus rapide et plus précise du degré de sensibilité des hybrides au champ. Il suffit pour cela de planter les essais près des bordures de forêts bien pourvues en *Hibiscus tiliaceus*.

L'essai NH-GC 12, qui étudie le comportement d'hybrides de Nain Rouge du Vanuatu (NRV), est entré en production à 4 ans (Tabl. IX).

L'hybride NRV × GVT est actuellement le plus prometteur. On n'a encore enregistré chez lui aucun cas de maladie alors que le témoin Nain Rouge de Malaisie est ravagé par le DFMT : 84 p. 100 de plants atteints. Les tests sur plants en cage ont d'ailleurs confirmé cette très bonne tolérance au DFMT.

TABLEAU IX. — NH-GC 12 — Kg de coprah/ha  
(Kg copra/ha)

	Production entre 4 et 4 ans 1/2 (Production between 4 and 4 1/2 yrs)	P. 100 d'arbres malades à 4 ans 1/2 (P. 100 of diseased trees at 4 1/2 yrs)
NRM (MRD)	0	84
NRV × GVT (VRD × VTT)	411	0
NRV × GRT (VRD × RTT)	289	1
NRV × GRL (VRD × RLT)	260	18
NRV × GTG (VRD × TGT)	277	3

Les premières noix produites sont très petites (135 à 140 g de coprah), mais leur nombre élevé permet de penser qu'à l'âge adulte on obtiendra de bonnes productions par arbre et plus encore par hectare ; les arbres de l'essai ont été en effet plantés à densité nettement trop faible pour leur développement (143 arbres/ha). La faiblesse du coprah/noix ne constitue pas au Vanuatu un obstacle majeur à la vulgarisation d'un hybride car le cocotier Local est lui-même à petites noix. Le sélectionneur n'a donc pas à vaincre ici les réticences qu'il rencontre parfois ailleurs, réticences d'ailleurs plus psychologiques qu'économiques (1).

— Les nouvelles variétés de la collection qui montreront une bonne tolérance au DFMT entreront dans les combinaisons testées dans les prochains essais entre variétés. Mais d'autres critères interviendront aussi dans le choix des combinaisons à tester, en particulier ceux liés aux caracté-

(1) Une étude menée en Côte d'Ivoire par M. Ouvrier a montré que la taille de la noix n'avait qu'une très faible incidence sur le revenu du planteur, et qu'il suffisait d'une très faible augmentation de rendement pour faire préférer, sur le plan économique, une variété à petites noix.

TABLEAU VIII. — NH-GC 3 & NH-GC 7 — Production moyenne annuelle entre 6 et 10 ans  
(Average annual production between 6 and 10 years)

	Coprah/arbre (Copra/tree) — kg —	Coprah/ha (Copra/ha) — kg —	Sensibilité au DFMT (Susceptibility to DFMT)
NVB × GRL (BGD × RLT)	38,0	5 150	Très sensible (Highly susceptible)
NJM × GRL (MYD × RLT)	37,7	5 120	Très sensible (Highly susceptible)
PB-121	30,5	4 150	Très sensible (Highly susceptible)
PB-111	32,4	4 400	Très sensible (Highly susceptible)
NVB × GYT (BGD × VTT)	32,2	4 370	Peu sensible (Little susceptible)
NJM × GYT (MYD × VTT)	29,3	3 980	Peu sensible (Little susceptible)

res de production et à la précocité. On s'efforcera de croiser entre elles des souches d'origines génétiques éloignées et possédant des caractères complémentaires. Une certaine priorité sera donnée à l'utilisation du matériel originaire du Pacifique.

Les travaux de Saraoutou visant à obtenir des cocotiers précoces, bons producteurs et résistants au DFMT, ont bien évidemment un grand intérêt pour tous les pays de la région. Cet intérêt est renforcé par l'orientation particulière de la station vers l'exploitation du matériel végétal originaire des îles du Pacifique. Il est actuellement difficile d'évaluer la menace que fait peser le DFMT sur les autres pays du Pacifique. Il serait cependant prudent pour eux de faire tester le comportement de leurs variétés ou hybrides au DFMT et, si ceux-ci se révèlent très sensibles (comme le NRM × GRL par exemple), de songer à diversifier le matériel utilisé dans les plantations.

#### c) Amélioration des meilleurs hybrides.

Les meilleurs hybrides sont améliorés par sélection des géniteurs sur leur aptitude individuelle à la combinaison. Les géniteurs retenus sont reproduits par autofécondation ou intercroisés, d'une part, pour permettre la production de semences améliorées, d'autre part pour créer la population de départ d'un nouveau cycle de sélection sur l'aptitude individuelle à la combinaison ; ce nouveau cycle étant réalisé à condition évidemment qu'il reste suffisamment de variabilité dans la nouvelle population.

Deux hybrides sont en cours d'amélioration : le GVT × GRL dont on veut améliorer à la fois la tolérance au DFMT et la productivité ; le NRV × GVT pour lequel

cette étape d'amélioration a débuté avant même qu'on ne connaisse bien ses performances, en raison des indices que l'on avait sur sa très bonne tolérance au DFMT et au bon comportement de quelques hybrides naturels.

#### — Amélioration du GVT × GRL (NH-GC 14) :

Quinze géniteurs GRL, survivants d'une population très affectée par le DFMT, ont été croisés avec une population GVT. Les 15 descendance sont comparées à un témoin, pour leur résistance au DFMT, leur précocité et leur productivité, dans un essai en lattice carré 4 × 4. Les arbres ont été plantés en juillet 1982 dans une partie de la station où le vecteur du DFMT n'abonde pas. Il sera probablement nécessaire de tester la résistance des meilleures descendance par infestation artificielle au champ, sous manchon si elle se révèle possible, ou en cages sur de jeunes plants produits à cette fin. Les géniteurs GRL ont été reproduits par autofécondation et 26 descendants de chacun d'entre eux ont été plantés. Le pollen nécessaire à la production de semences de GVT × GRL amélioré sera récolté sur les descendants autofécondés des GRL qui auront montré la meilleure aptitude à la combinaison.

#### — Amélioration du NRV × GVT (NH-GC 16) :

De la même façon, 15 géniteurs GVT ont été croisés avec une population NRV et leurs descendance sont comparées à un témoin, NRV × GVT, dans un essai en lattice carré 4 × 4. La plantation a été réalisée en 1984. Les géniteurs GVT sont reproduits par autofécondation. On prêtera une attention spéciale au caractère coprah/noix qui est le point faible de ce type d'hybride.

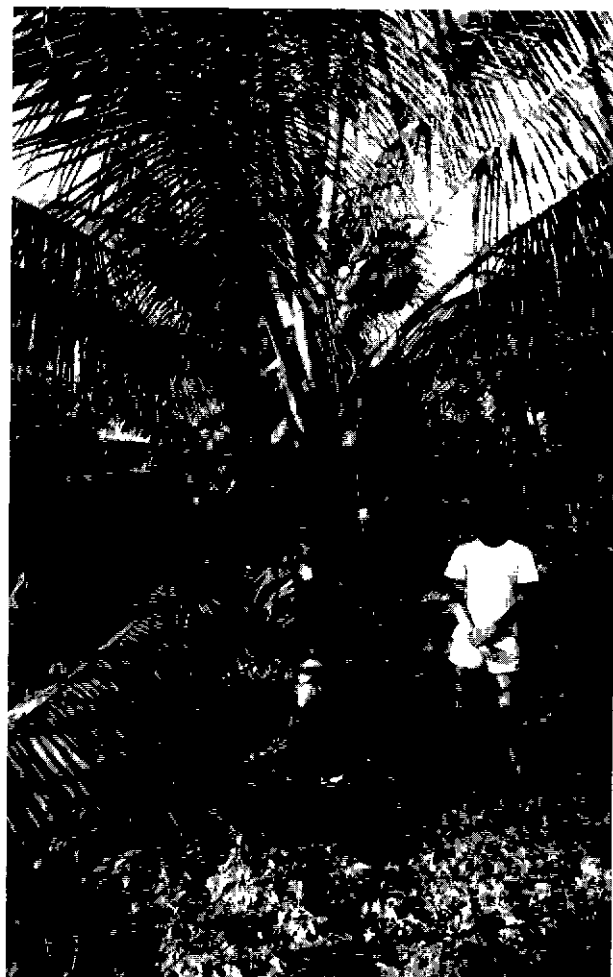


FIG 3 — Hybride de NRV × GVT âgé de 4 ans  
(VRD × VTT hybrid at 4 years).

FIG 4. — Régime d'hybride NRV × GVT  
(Bunch of VRD × VTT hybrid)





#### d) Programme de création de têtes de clones.

La multiplication végétative du cocotier fait l'objet de recherches dans de nombreux laboratoires, dont celui de l'IRHO et ORSTOM en France. La technique ne sera probablement opérationnelle dans aucun pays avant une dizaine d'années. Il est temps cependant de préparer le matériel végétal à cloner. Saraoutou doit s'efforcer de repérer ses meilleurs arbres dans les essais d'hybrides et tout spécialement parmi les meilleures descendance des essais d'aptitude individuelle à la combinaison. Il serait intéressant aussi de développer, comme en Côte d'Ivoire, un programme visant à accroître les chances d'obtenir des individus exceptionnels qui seront utilisés comme « têtes de clones » ; on prévoit pour cela des croisements entre hybrides choisis sur leurs performances phénotypiques.

Les connaissances sur l'épidémiologie du DFMT progressent et certaines hypothèses pourraient, si elles étaient confirmées, modifier sensiblement le programme de sélection :

- peut-il exister, dans une variété ou un hybride de cocotiers sensibles, des arbres résistants au DFMT ?
- certaines pratiques culturales favorisent-elles une rémission ?
- en cas de rémission, peut-on dire que l'arbre a acquis une immunité ?

Des essais et des études sont en cours pour tenter de les vérifier. Si elles s'avéraient exactes on pourrait, par culture de tissus, obtenir des clones résistants dans un plus grand nombre de variétés et d'hybrides. Le DFMT perdrait une partie de son caractère de facteur limitant des recherches en amélioration.

### 3. — Perspectives.

Dans le contexte écologique et socio-économique du Vanuatu, et compte tenu des résultats acquis, on s'oriente vers le matériel hybride. Le cocotier Grand du Vanuatu, en dépit de sa résistance au DFMT et de sa relative précocité, est, à plus ou moins court terme, condamné à disparaître des programmes de replantation à cause de son faible rendement. Les hybrides Nain × Grand offrent les meilleures perspectives car certains devraient associer à une très bonne tolérance au DFMT une grande précocité et un rendement élevé. Cependant, il est possible qu'à plus long terme, certains hybrides entre cocotiers Grands se révèlent supérieurs mais il faudra auparavant améliorer leur précocité.

## III. — LA PRODUCTION DE SEMENCES

On a vu que pour maintenir les surfaces des cocoteraies, le Vanuatu devait planter au moins 2 000 à 2 500 ha/an pendant 20 ans ; ce qui correspond à une production de semences de l'ordre de 600 000 par an. Jusqu'à maintenant la quasi-totalité des semences utilisées a été du type GVT ; depuis 1984 on commence à produire quelques semences d'hybrides tolérants au DFMT.

### 1. — Les semences de GVT.

Les semences de GVT sont destinées à être utilisées en milieu villageois aussi longtemps qu'on ne disposera pas d'un hybride bon producteur et très tolérant au DFMT.

Un champ semencier de 27 ha a été créé à Mate Wulu ; 3 525 GVT de la population Leroux y ont été plantés qui seront pollinisés avec le pollen des géniteurs GVT Surrenda (qui auront montré dans l'essai NH-GC 9 la meilleure aptitude à la combinaison avec la population Leroux).

En attendant les résultats de l'essai, les semences sont obtenues par fécondation libre sur les meilleures parcelles de GVT de Saraoutou. Une excellente sélection en pépinière pallie les risques de voir retenus des plants issus d'autofécondations (pollinisation entre deux inflorescences successives d'un même arbre).

### 2. — Les semences hybrides.

— A Maté Wulu ont été plantés 530 Nains Rouges du Vanuatu ; depuis 1984 ils sont émasculés, et pollinisés par les GVT voisins pour fournir des semences hybrides NRV × GVT. Ces semences sont destinées aux grandes plantations d'où les *H. tiliaceus* auront été éliminés et, à titre de test, aux planteurs villageois prêts à accepter le risque de planter des hybrides dont l'excellente tolérance reste théoriquement à vérifier au-delà de la 5<sup>e</sup> année après plantation.

Les derniers résultats de NH-GC 12 ont fait prendre la décision d'accroître le nombre d'arbres-mères NRV pour répondre à des besoins qui pourraient devenir importants.

— Les cocotiers Nains Jaunes de Malaisie et Nains Verts du Brésil, plantés sur la station au voisinage des GVT, sont utilisés pour produire des semences NJM × GVT et NVB × GVT destinées aux grandes plantations. On envisage de planter en 1986 un champ semencier comportant 5 ha de chacun de ces types de Nains. Malheureusement, en attendant l'entrée en production de ce nouveau champ, aucune semence ne pourra être produite car le cyclone Nigél a détruit la quasi-totalité des arbres utilisés jusqu'alors.

## IV. — RÔLE INTERNATIONAL ET RÉGIONAL DE SARAOUTOU

L'appartenance de Saraoutou au vaste réseau formé par les Stations, Points d'essai et Projets de développement que l'IRHO gère ou auxquels il participe, lui permet de bénéficier rapidement des progrès réalisés en matière de recherche-cocotier appliquée au développement : progrès dans les techniques, dans les échanges de matériel végétal et la mise en place de programmes.

En retour, la station permet aux autres participants du réseau et aux autres centres avec lesquels elle collabore d'avoir accès (indirectement à cause de la maladie) aux variétés de cocotiers du Pacifique et de connaître, dans un environnement déterminé, leurs performances et leur aptitude à la combinaison.

Dans le Pacifique, Saraoutou a une vocation régionale affirmée ; elle joue non seulement le rôle que l'on a vu dans les tests de variétés et d'hybrides mais aussi, et surtout, un rôle de formation en appui au développement : création et exploitation du champ semencier, conduite des pépinières, mise en place de tests de comportement. Les besoins en ce domaine sont très importants et il faudrait envisager pour la station un concours financier extérieur afin de développer ces activités de formation.

L'existence du DFMT est une gêne pour la Station de Saraoutou, dans la mesure où il l'empêche de diffuser le matériel végétal qu'elle a créé. On peut espérer cependant

que les progrès dans la connaissance du DFMT et dans la mise au point de la multiplication végétative permettront, dans un proche avenir, de lever cet obstacle aux échanges.

## CONCLUSION

La cocoteraie du Vanuatu, comme celle de beaucoup de pays de la région du Pacifique, est âgée et doit être assez rapidement replantée. Le cocotier Local peut être amélioré mais c'est l'hybridation entre souches d'origines génétiques

éloignées qui permettra certainement d'atteindre des rendements élevés. L'existence du Dépérissement foliaire par *Myndus taffini* complique les travaux d'amélioration mais les perspectives de solution pratique du problème qu'il pose sont bonnes. La Station de Saraoutou devrait voir son rôle régional s'affirmer et se développer au cours des prochaines années. La formation, en appui au développement, est un des domaines essentiels de son action dans le Pacifique ; elle doit s'étendre aux autres disciplines, en particulier à l'agronomie et à la défense des cultures, et faire l'objet d'un programme particulier dont le financement devra être recherché.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] JULIA J. F. (1982). — *Myndus taffini*, (Homoptera Cixiidae), vecteur du dépérissement foliaire des cocotiers au Vanuatu (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 37, N° 8-9, p. 409-414.
- [2] LE SAINT J. P., NUCE de LAMOTHE M. (de), SANGARE A. (1983). — Les cocotiers Nains à Port-Bouët (Côte d'Ivoire). II. — Nain Vert Sri Lanka et complément d'information sur les Nains Jaune et Rouge Malaisie, Vert Guinée Equatoriale et Rouge Cameroun (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 38, N° 11, p. 595-606.
- [3] NUCE de LAMOTHE M. (de), WUIDART W., ROGNON F. (1980). — Premier bilan de 12 années de recherches génétiques sur le cocotier en Côte d'Ivoire (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 35, N° 3, p. 131-144.
- [4] MEUNIER J., SANGARE A., LE SAINT J. P., BONNOT F. (1984). — Analyse génétique des caractères du rendement chez quelques hybrides de cocotier (*Cocos nucifera* L.) (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 39, N° 12, p. 581-586.
- [5] SANGARÉ A., ROGNON F., NUCE de LAMOTHE M. (de) (1978). — Les phases mâles et femelles de l'inflorescence du cocotier. Influence sur le mode de reproduction (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 33, N° 12, p. 609-617.
- [6] NUCE de LAMOTHE M. (de), WUIDART W. (1981). — Les cocotiers Grands à Port-Bouët (Côte d'Ivoire). 2 — Grand Rennell, Grand Salomon, Grand Thalande, Grand Nouvelles-Hébrides (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 36, N° 7, p. 353-365.
- [7] JULIA J. F., DOLLET M., RANDLES J., CALVEZ C. (1985). — Le dépérissement foliaire du cocotier par *Myndus taffini* (DFMT) : nouveaux résultats (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 40, N° 1, p. 19 à 27.
- [8] NUCE de LAMOTHE M. (de), WUIDART W. (1982). — L'observation des caractéristiques de développement végétatif, de floraison et de production chez le cocotier (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 37, N° 6, p. 291-300.
- [9] MARTY G., LE GUEN V. — L'effet des dépressions cycloniques sur les plantations de cocotiers de l'archipel du Vanuatu (*à paraître*).
- [10] CALVEZ C., RENARD J. L., MARTY G. (1980). — La tolérance du cocotier hybride Local × Rennell à la maladie des Nouvelles-Hébrides (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 35, N° 10, p. 443 à 451.

## SUMMARY

### Improvement of coconut in Vanuatu and its importance for the Pacific region. Role of the Saraoutou Station.

C. CALVEZ, J. F. JULIA and M. de NUCE de LAMOTHE, *Oléagineux*, 1985, 40, N° 10, p. 477-490.

The authors describe the coconut improvement programme on the Saraoutou research station and give initial results : creation of a collection comprising 24 varieties or strains, 11 of which come from the Pacific region. These varieties are studied and tested in cages, then in the field for their tolerance to Foliar Decay due to *Myndus taffini* (DFMT), a disease which is rife in the archipelago and which the Local Tall is resistant to ; research into combining ability between varieties in comparative trials which have already made it possible to find certain hybrids markedly more productive than the local coconut and highly tolerant or resistant to DFMT ; improvement of the best hybrids by obtaining the individual with the best combining ability from the male parent population. Seed production takes into account the progress made in research, ecological conditions and economic and social constraints ; it is moving towards the production of seeds from Dwarf × Tall hybrids which are highly productive and resistant to DFMT. In the Pacific region, the Saraoutou station has a proven regional vocation. It plays an important role in coconut improvement research and, especially, in the training of development project specialists.

## RESUMEN

### Mejora del cocotero en Vanuatu, e interés para la región del Pacífico. Papel de la estación de Saraoutou.

C. CALVEZ, J. F. JULIA y M. de NUCE de LAMOTHE, *Oléagineux*, 1985, 40, N° 10, p. 477-490.

Los autores describen el programa de mejora del cocotero en la estación de investigaciones de Saraoutou, dando los primeros resultados : — creación de una colección que consta de 24 variedades u orígenes, 11 de las cuales proceden de la región del Pacífico. Estas variedades se estudian y se prueban en jaula, y luego en el campo, por su tolerancia al DFMT, enfermedad ésta que hace estragos en el archipiélago, y a la que el Grande local ofrece resistencia ; — búsqueda de habilidades combinatorias entre variedades en pruebas comparativas que y a permitieron encontrar algunos híbridos mucho más productivos que el cocotero local, y poco sensibles o resistentes al DFMT ; — mejora de los mejores híbridos mediante la busca entre las poblaciones de progenitores masculinos, de los individuos que tengan la mejor habilidad combinatoria. La producción de semillas considera tanto los progresos de la investigación, como las condiciones ecológicas y las limitaciones económicas y sociales ; evoluciona hacia la producción de semillas de híbridos Enano × Grande, muy buenos productores y resistentes al DFMT. Se hace hincapié en la importancia de la Estación de Saraoutou para el desarrollo de la región del Pacífico. Desempeña un papel importante en la investigación para la mejora del cocotero, pero el papel más importante que tiene es la formación de especialistas en proyectos de fomento.

# Improvement of coconut in Vanuatu and its importance for the Pacific region

## Role of the Saraoutou Station

C. CALVEZ (1), J.-F. JULIA (2), M. de NUCÉ de LAMOTHE (3)

### INTRODUCTION

Vanuatu is located in the southwest Pacific, between New Caledonia, the Solomon Islands and the Fiji Islands. The archipelago, situated between, 13° and 20° South and between 166° and 170° East, has a total surface area of 12,280 km<sup>2</sup> and comprises more than 100 isles and islets, only 14 of which exceed 100 km<sup>2</sup>. The population totals 120,000 (Fig. 1).

The coconut groves were considerably expanded at the beginning of the century and currently cover 69,000 ha. Copra is the country's main source of income ; it represents 75 p. 100 of the total value of exports. Production has developed from 10,000 t before the Second World War to 40,000 t over the last 10 years or so. Coconut cultivation therefore appears to be one of the country's vital activities and involves 80 p. 100 of the rural population. However, the plantations are old and yields are low.

The main aims behind the creation of the Saraoutou Coconut Research Station in 1962 were to develop crop techniques and produce improved planting material which were essential for the rehabilitation and replanting of the Vanuatu coconut groves. The importance of the Vanuatu genetic improvement programme has increased over the last 20 years, due partly to the ageing of the coconut groves, which has made replanting even more urgent and for which it is necessary to have available precocious coconuts with a high production potential ; and also to the existence of a disease to which, up to present, only the low production Local coconut has proved totally resistant.

The purpose of this article is to describe the improvement programme which has been adopted for Saraoutou and to give the first results obtained. It also sets out to define the role of the station at a regional level and to show to what extent it can help in coconut development in the countries of the Pacific.

### I. — THE VANUATU COCONUT GROVES

#### 1. — Ecological conditions.

**Climate.** — The climate of the archipelago is generally well suited to coconut cultivation (Fig. 2). Rainfall is reasonably well distributed and the average water deficit is low, though certain years can be relatively dry. Sunshine records are satisfactory (2,000 hrs/year on average over the last 20 years). Relative humidity is high ; temperature only becomes a limiting factor in the southernmost part of the country. The only really unfavorable factor with respect to coconut is the passage of cyclones, which, even when trees resist and survive, cause premature nutfall and drops in yield sometimes reaching 30 p. 100.

**Soils.** — The coconut groves grow on two types of soil :

— coastal plains of coralline or alluvial origin : medium rich, coarse textured soils. They can give good yields when they have not been impoverished by years of cultivation without fertilizers and overgrazing ;

— plateau soils : mostly ferrallitic, rich in clay (60 p. 100) and organic matter (3 to 5 p. 100). They have a good C/N ratio (8 to 10) and have a good supply of minerals. Their permeability is quite low, especially in depth.

**Pests and diseases.** — The most commonly known coconut pests in Vanuatu, *Aspidiotus destructor* and *Brontispa longissima*, are relatively well controlled by their natural predators and swarming of adults is fairly rare. For several years now, the caterpillar *Agonoxena argaula* has been causing considerable damage. Up to the end of the 1960s it could be said that no serious coconut disease existed in the archipelago ; foliar decay due to *Myndus taffini* (FDMT) went undetected as the Local Tall coconut was resistant to it.

It was with the introduction of exotic varieties to constitute the station's collection and create precocious, highly productive hybrids that it became possible to see the existence of this lethal disease, whose pathogen, which is still unknown, could be of viral origin. In 1981, its vector *Myndus taffini*, a cixiide, which gave its name to the disease and an intermediate host plant *Hibiscus tiliaceus* were discovered [1].

It thereby became possible to test the tolerance of various types of coconut to this disease, by placing them in cages in the presence of vectors and reduce the incidence of the disease in the field by eliminating *H. tiliaceus*, which seems to be the vector's obligatory intermediate host.

#### 2. — Existing plantations.

Coconut covers 32 p. 100 of cultivated surfaces ; 68 p. 100 of the coconut groves are smallholder plantations and 32 p. 100 large-scale commercial plantations (Table I). Planting density is often very high, especially in smallholdings ; maintenance and manuring are virtually non-existent ; cattle grazing is the only method of grass control on plantations.

Yield is slightly better on smallholdings than on large plantations, because the trees on the smallholdings are generally younger (Table II) and, if the planted areas are to be maintained at the present levels, it will be necessary to replant 2,000 to 2,500 ha/year for 20 years.

#### 3. — Planting material.

The coconut groves are planted entirely with Local Talls (The Vanuatu Tall — VTT). Natural selection for resistance to FDMT has probably occurred over the generations. The influence of human intervention is unknown, but it is certain that it has not always led in the direction of improvement to production characters ; the use of seedlings from nuts eliminated by the harvesters was, in effect, a current practice up to relatively recently.

The coconut encountered at present in Vanuatu is a precocious tree, probably the most precocious of the Tall coconuts : at Saraoutou, the first inflorescences have been observed at 3 years and more than 50 p. 100 of the trees had flowered at 4 years. It is characterized by its production of a fairly large number of small nuts (Table III).

The variability of characters is significant ; the coefficient of variation (CV) for copra/nut, for example, is around 20 instead of 10 to 14 for most other coconuts. Fruit composition is good, with a very high proportion of copra : Q = 25.7 (1), as opposed to 19.4 for the WAT and 23.8 for the Rennell.

(1) Director of IRHO-CIRAD, Saraoutou Station, B.P. 89, Santo (Vanuatu).

(2) Entomologist IRHO-CIRAD, Saraoutou Station, B.P. 89, Santo (Vanuatu).

(3) Director Coconut Division, IRHO-CIRAD, 11, Square Pétrarque, 75116 Paris (France).

$$(1) Q = \frac{\text{Weight of copra}}{\text{Weight of fruit less water}} \times 100.$$

Under ideal conditions, average production per hectare does not exceed 2.3 t.

The Vanuatu Red Dwarf (VRD) coconut is not found on plantations; it is only found rarely and on a dispersed basis in gardens. Its only use has been in the improvement programme. It is thought to have been introduced from Samoa more than 50 years ago, but its phenotype does not correspond to that of the Samoan dwarf coconuts. The VRD is a precocious coconut and grows more slowly than the Malayan Dwarf; it bears a large number of fruits per bunch (often several tens), but these fruits are small (100 to 120 g of copra/nut). It shows a great resemblance to the Cameroon Red Dwarf in the Ivory Coast [2], but its leaf surface area is greater (larger leaflets) and the colour of the nuts more orange.

## II. — IMPROVEMENT PROGRAMME

The ultimate goal of the improvement programme is to obtain precocious, highly productive coconuts under the ecological and social conditions of Vanuatu, i.e.:

- on smallholdings where the pressure of FDMT is usually high, the target is a resistant, very tolerant tree, which is sufficiently precocious and which bears well enough to ensure a satisfactory income;

- on large-scale plantations, where the pressure of the disease can be reduced through the eradication of *H. tiliaceus*, the target is a precocious coconut which bears well and has good tolerance to the disease.

In order to achieve these objectives a breeding plan analogous to that described for the Marc Delorme Station in the Ivory Coast [3] is used. It comprises three phases:

- introductions and creation of a planting material collection, which the breeder will use according to his needs;

- research into the combining ability between strains and varieties;

- improvement of the best hybrids through recurrent selection.

Initially however, a Local coconut improvement programme was launched and undertaken simultaneously with the hybrid research programme, as it was feared that it would not be easy to find a hybrid which is highly tolerant to FDMT.

### 1. — Improvement of the Vanuatu Tall (VTT).

The considerable variability of VTT characters could lead to the hope that significant improvement could be obtained through mass selection of the most heritable characters. In effect, copra/tree is not particularly heritable [4] and the mode of reproduction, which is not always allogamous [5], disrupts the breeding of plants grown from nuts obtained through open pollination. Hence, the VTT improvement programme was very soon directed towards research into the best combinations between various VTT populations.

This resulted in trial NH-GC 9 being set up in 1980, in a  $5 \times 5$  square lattice design, to compare the progeny of 24 parents from the Surrenda population crossed with 24 parents from the Leroux population. The best progeny will be reproduced in the seed garden at Maté Wulu to supply « improved VTT » seeds. The trial reached bearing age after 4.5 years (December 1984); initial observations made it possible to identify the most precocious progeny (differences of 8 to 9 months between flowering dates).

However, the two populations, Surrenda and Leroux, are possibly not very different genetically, since their geographical origins are very close. Other VTT populations are also currently being added to the collection; these were taken from old trees on the islands to the extreme North and South of the archipelago, namely the island of Tanna, near to the Loyalty Islands (New Caledonia) and the Torres Islands close to the Solomon Islands. It is hoped that, in crosses, they will reveal greater hybrid vigour. Needless to say, all these populations were tested beforehand for their tolerance to FDMT.

### 2. — Obtaining precocious and highly productive hybrids.

Before the existence of FDMT became known, research was basically concentrated on obtaining hybrids with high copra/nut; in effect, this character constitutes the weak point of the VTT.

Subsequently, it was research into tolerance to this disease which dominated all stages of selection.

#### a) Creation of a collection.

The Saraoutou collection is based on varieties from the Pacific, Asia, Africa and Latin America and currently comprises 11 Tall varieties and 13 Dwarf varieties (Table IV). It is unquestionably the richest and most varied collection in the Pacific region. It includes coconut from 4 large groups [6]: the 2 Pacific groups, obviously well represented here (11 strains), the South-East Asia group (10 strains) and the India-Africa-America group (3 strains).

Nonetheless, this collection needs to be expanded to assemble greater genetic variability and then studied to enable breeders to make their choice and preserved.

#### — Enlarging the collection :

The Pacific is rich in ecotypes, certain of which, such as the VTT, can prove resistant to FDMT; through its study of their characteristics, the Saraoutou Station contributes to the better exploitation of genetic potential and thereby plays an important regional role. Coconuts from Samoa, Tonga, French Polynesia, Micronesia, the Fiji Islands, the Solomon Islands and Papua New Guinea are represented either insufficiently or not at all. Introductions have been programmed: they will be carried out taking the strictest phytosanitary precautions. Outside the Pacific region it is most certainly the coconuts of Indonesia and India which currently offer the greatest interest for Saraoutou. Contacts have been made with a view to introductions.

#### — Observations and studies :

All the varieties in the collection are now systematically tested at the nursery stage for their tolerance to FDMT; the seedlings are placed in cages into which vector insects are released. Initial observations have shown that the Vanuatu Red Dwarf has a high tolerance (quite recently introduced into the country, though its origin remains unknown) and that the Bay Bay Tall, originally from the island of Leyte in the Philippines [7] has average tolerance (Table V).

The varieties introduced are planted in a design which enables them to be compared with each other and with a control; for the Talls the control is the VTT and for Dwarf coconuts, the VRD. They are planted in an area with a low incidence of FDMT.

Their vegetative characteristics and production rates are then observed on a sample of 25 to 50 trees in accordance with the techniques described by de Nucé de Lamothe and Wuidart [8].

The passage of Cyclone Nigel in January 1985 demonstrated the susceptibility of dwarf coconuts to uprooting and the relatively good tolerance of the Talls, due, at least in part, to the smaller load presented by the crowns [9].

#### — Preservation :

When coconuts reach a certain size, it becomes impossible to use them as parents. It is therefore imperative to replace populations before they reach this stage and hence cross trees following a plan which enables maximum variability to be maintained. Saraoutou has prematurely replaced part of its collection to enable grouping to be carried out in the field for a better comparison of strains one with the next.

#### b) Research of combining ability between varieties.

Thirty-seven hybrids between varieties have been or are being tested in 11 comparative trials (Table VI). Most of the trials have provided interesting information on tolerance to FDMT, though results do not always perfectly translate the production potential of the hybrids studied, since the experimental plots often have many trees missing through disease. They must therefore be considered with a certain amount of caution as quick comparisons between trials would be likely to lead to wrong conclusions.

- The first trial planted in 1969 enabled identification of a hybrid which was quite tolerant to the disease, producing 30 p. 100 more than the Local VTT coconut, though somewhat less precocious: the VTT  $\times$  RLT [10] (Table VII). Another hybrid, the MRD  $\times$  RLT proved more precocious and more productive, but its greater susceptibility to FDMT (56 p. 100 of trees diseased at 12 years) led to it being ruled out.

- The following trials brought to light precocious Dwarf  $\times$  Tall hybrids with high production capacity; this is particularly the case with Brazil Green  $\times$  Rennell (BGD  $\times$  RLT) and the Malayan Yellow  $\times$  Rennell (MYD  $\times$  RLT) and hybrids PB-121 and PB-111 from the Ivory Coast. Unfortunately, all these hybrids are highly susceptible to FDMT (Table VIII). The Malayan Yellow Dwarf  $\times$  Vanuatu Tall and Brazil Green Dwarf

× Vanuatu Tall crosses, which are slightly less productive, however, have quite good tolerance to the disease and could be used in areas where the pressure of FDMT is relatively low ; their production potential at large-scale plantation level will be determined in a perimeter where all *H. tiliauceus* has been eliminated.

Since 1983, the BGD × VTT has been used as a control in comparative trials.

— The discovery of the FDMT vector and its intermediate host plant now enables :

- a better choice of hybrid combinations to be tested in new trials. From now on, only those crosses involving at least one parent whose resistance or very high tolerance has been confirmed on the nursery plant in a cage and then in the field are studied. The last 3 trials undertaken only include crosses based on strains known for their tolerance : VTT, VRD and Bay Bay Tall (BBT) ;
- faster and more accurate determination of the degree of susceptibility of hybrids in the field. This can be done simply by planting trials at forest edges where there is plenty of *Hibiscus tiliaceus*.

Trial NH-GC 12, which studies the performance of Vanuatu Red Dwarf (VRD) hybrids, started bearing at 4 years (Table IX).

The VRD × VTT hybrid is currently the most promising. So far, no incidence of disease has been recorded for it, whilst the Malayan Red Dwarf control is seriously affected by FDMT : 84 p. 100 of plants diseased. Moreover, tests on plants in cages have confirmed this high tolerance to FDMT.

The first nuts produced are very small (135 to 140 g of copra), but their large number suggests that good production per tree and, even more so, per hectare can be expected from adult trees. The trees in the trial were actually planted at a density which was clearly too low for their development (143 trees/ha). In Vanuatu, the low copra/nut ratio does not constitute a major obstacle to the extension of a hybrid, since the Local coconut itself bears small nuts. The breeder is therefore not faced with overcoming the reticence he might meet elsewhere, reticence which is more psychological than economic (1).

— New varieties in the collection which reveal good tolerance to FDMT will be used in combinations tested in the next trials between varieties. Other criteria will also enter into the choice of combinations to be tested, particularly those associated with production and precocity. An endeavour will be made to cross strains of very different genetic origins with complementary characters. A certain priority will be given to the use of material from the Pacific region.

The work carried out at Saraoutou with a view to obtaining precocious, highly productive coconuts resistant to FDMT is obviously in the interest of all the countries in the region. This interest is reinforced by the Station's orientation towards planting material from the Pacific islands. At present, it is difficult to assess the threat posed to other Pacific countries by FDMT. It would, however be wise for them to have the reaction of their hybrid varieties to FDMT tested and if they prove to be highly susceptible (such as the MRD × RLT for example), consider diversifying the planting material used on their plantations.

#### c) Improvement of the best hybrids.

The best hybrids are improved through the selection of parents according to their individual combining ability. The parents adopted are reproduced by selfing or cross-breeding, so as to enable the production of improved seeds and the creation of the basic population for a new breeding cycle based on individual combining ability ; needless to say, this cycle will only be undertaken if there remains sufficient variability in the new population.

Two hybrids are currently undergoing improvement : VTT × RLT for improvement of its resistance to FDMT and its productivity ; VRD × VTT for which this stage of improvement began even before its performance was known in view of the indications already available of its very good tolerance to FDMT and the good performance of several natural hybrids.

#### — VTT × RLT improvement (NH-GC 14) :

Fifteen RLT parents surviving from a population which was badly affected by FDMT were crossed with a VTT population. The 15 progenies were compared with a control for their resistance to FDMT, their precocity and their productivity in a

trial involving a 4 × 4 square lattice design. The trees were planted in July 1982 in a part of the station where FDMT was not rife. It will probably be necessary to test the resistance of the best progenies by artificial infestation in the field, under a mantle, if possible, or in cages on seedlings produced for the purpose. The RLT parents were reproduced by selfing and 26 progenies from each of them planted. The pollen required for the production of improved VTT × RLT seeds will be collected from the selfed RLT progenies showing the best combining ability.

#### — VRD × VTT improvement (NH-GC 16) :

Likewise, 15 VTT parents were crossed with a VRD population and their progenies were compared with a BGD × VTT control in a trial involving a 4 × 4 square lattice design. Planting took place in 1984. The VTT parents were produced through selfing. Particular attention will be paid to the copra/nut character which is the weak point of this hybrid.

#### d) Ortel creation programme.

Vegetative propagation of the coconut is the subject of research in many laboratories, including that of the IRHO and ORSTOM in France. It will probably take ten years or so before the technique becomes operational in any country. Nonetheless, now is the time to prepare planting material for cloning. Saraoutou should endeavour to identify its best trees in hybrid trials, especially from the best progenies obtained from individual combining ability trials. It would also be worthwhile to develop as in the Ivory Coast, a programme aimed at increasing the chances of obtaining exceptional individuals which will be used as « ortets » ; this will mean providing crosses between hybrids chosen for their phenotypic performance.

Knowledge of FDMT epidemiology is progressing and, if confirmed, certain hypotheses could significantly modify the breeding programme :

- can trees resistant to FDMT exist in a variety or hybrid of susceptible coconuts ?
- do certain crop techniques favour remission ?
- in the event of remission, can the tree be said to have obtained immunity ?

Trials and studies are currently being undertaken to confirm these hypotheses. If they prove to be correct, it would be possible to obtain resistant clones in a greater number of varieties and hybrids through the use of tissue culture. FDMT would lose part of its capacity as a limiting factor in improvement research.

### 3. — Possibilities for the future.

In the ecological and socio-economic context of Vanuatu and given the results obtained, hybrid material should be concentrated on. The Vanuatu Tall, despite its resistance to FDMT and its relative precocity, is condemned to disappear from replanting programmes before very long due to its low productivity. The Dwarf × Tall hybrids offer the best possibilities as certain of them should combine good tolerance to FDMT with good precocity and high yield. However, it is possible that, in the longer term, certain hybrids between Tall coconuts will prove superior, but it will be necessary to improve their precocity beforehand.

## III. — SEED PRODUCTION

As already stated, if the areas covered by coconut groves in Vanuatu are to be maintained, at least, 2,000 to 2,500 ha/yr will have to be planted for 20 years ; this corresponds to a seed production of approximately 600,000 nuts per year. Up to present, almost all the seeds used were of the VTT type ; since 1984 a few seeds from hybrids tolerant to FDMT have been produced.

### 1. — VTT seeds.

VTT seeds are intended for smallholdings for as long as a highly productive hybrid with high tolerance to FDMT is not available. A 27 ha seed garden has been created at Maté Wulu ; 3,525 VTT from the Leroux population have been planted there and will be pollinated with pollen from Surrenda VTT parents (which reveal the best combining ability with the Leroux population in trial NH-GC 9).

(1) A study undertaken by M. Ouvrier in the Ivory Coast has shown that the size of nuts has only a negligible impact on the grower's income and that a very slight increase in yield is sufficient, from an economic point of view, for preference to be given to a variety bearing small nuts.

Whilst awaiting the results of this trial, seeds are obtained through open pollination on the best VTT plots at Saraoutou. Excellent culling in the nursery lessens the risk of adopting seedlings obtained through selfing (pollination between two successive inflorescences on the same tree).

## 2. — Hybrid seeds.

— At Maté Wulu, 530 Vanuatu Red Dwarf coconuts have been planted; since 1984 they have been emasculated and pollinated by neighbouring VTTs to supply VRD × VTT hybrid seeds. These seeds are intended for large-scale plantations where *H. tiliaceus* has been eliminated and, as a test, for smallholders ready to accept the risk of planting hybrids whose excellent tolerance beyond the 5th year after planting theoretically remains to be proved.

The latest results of NH-GC 12 led to a decision being made to increase the number of VRD mother trees to meet requirements which could become considerable.

— Malayan Yellow Dwarf and Brazil Green Dwarf coconuts planted on the station in close proximity to the VTTs are used to produce MYD × VTT and BGD × VTT seeds intended for large-scale plantations. It is planned, in 1986, to plant a seed garden comprising 5 ha of each of these types of dwarf coconut. Unfortunately, until this new garden starts bearing, it will not be possible to produce seeds because Cyclone Nigel destroyed almost all the trees used up to now.

## IV. — INTERNATIONAL AND REGIONAL ROLE OF SARAOUTOU

The fact that Saraoutou belongs to the vast network formed by the Stations, Test Points and Development Programmes which the IRHO manages or participates in, means that it quickly benefits from the progress made in the field of coconut research applied to

development: progress in techniques, in the exchange of planting material and in the setting up of programmes.

In return, the station enables other participants in the network and at other centres with which it collaborates to have access (indirectly because of the disease) to Pacific coconut varieties and to know, in a given environment, their performance and combining ability.

In the Pacific region, Saraoutou has a proven regional vocation; not only does it play a role which has been seen in hybrid and variety tests, but also — and especially — a training role in development support, creation and exploitation of seed gardens, running nurseries, setting up performance trials. Requirements in this field are considerable and external financial support needs to be considered for the station, so that it can develop its training activities.

The existence of FDMT is troublesome for the Saraoutou station inasmuch as it prevents it from distributing the planting material it has produced. It can be hoped, however, that the progress made in the knowledge of FDMT and in the perfecting of vegetative propagation will soon make it possible to overcome the obstacle to exchanges.

## CONCLUSION

The coconut groves of Vanuatu, like those in many countries of the Pacific region, are old and need to be quickly replanted. The local coconut can be improved, but it is the hybridization between strains of very different genetic origin which will certainly make it possible to obtain high yields. The existence of foliar decay due to *Myndus taffini* complicates improvement work, but the possibilities of a practical solution to the problem it poses are good. The Saraoutou Station should see its regional role enhanced over the coming years. Development support training is one of the essential fields of its involvement in the Pacific; this should be extended to other disciplines, particularly agronomy and crop protection and be covered by a special programme for which financial backing should be sought.

# SOCOPAO COTE D'IVOIRE

01 B P. 1297 ABIDJAN 01 • Tél. (225) 32 02 11 • Télex 23745 - 23755



Consignation - Acconage -  
Transit Maritime et Aérien -  
Groupage rail et route -  
Conteneurs -  
Agence de voyages.

●  
Base de 51 000 m<sup>2</sup> avec  
155 m de quai au service  
de l'industrie pétrolière offshore

Agence en France :

30, quai de Dion-Bouton, 92806 Puteaux (France)  
Tél. : (1) 47 76 41 00