

# L'hybride Port-Bouet 121

## Nouveaux résultats (1)

M. de NUCÉ de LAMOTHE (2) et F. ROGNON (3)

**Résumé.** — Les premiers hybrides Nain × Grand Ouest Africain ont été plantés en Côte-d'Ivoire sur la station de Port-Bouet en 1962. Un article, paru en 1971, a donné les caractéristiques essentielles de ces arbres telles qu'elles se dégageaient des premières années d'observations : arbres précoces, produisant un grand nombre de noix à coprah/noix aussi élevé que le parent Ouest Africain. Quatre ans plus tard les auteurs ont voulu préciser certains caractères de l'arbre et du fruit. Les rendements atteignent maintenant, et parfois dépassent, six tonnes de coprah sec par ha et par an (2 000 arbres observés). La composition du fruit est bonne ; le rapport albumen/fruit sans eau est utilisé pour mesurer la part économiquement utile de la production biologique totale. Quelques analyses permettent de préciser les teneurs en huile, acide gras et protéines de l'albumen. Les hybrides Nain × Grand Ouest Africain plantés dans d'autres écologies semblent devoir produire aussi bien, si ce n'est mieux, qu'en Côte-d'Ivoire.

**Mots clés :** Cocotier, Hybride Port-Bouet 121, Ecologie, Pratiques culturales, Production de noix, Production de coprah, Qualité, Acides gras, Acides aminés.

### I. — INTRODUCTION

Les premiers hybrides Nain Jaune × Grand Ouest Africain de la station de Port-Bouet en Côte-d'Ivoire ont maintenant 13 ans. Un article paru en 1971 [1] a donné les caractéristiques de ces arbres telles qu'elles se dégageaient des premières années d'observations : **arbres précoces, produisant un grand nombre de noix à coprah par noix aussi élevé que le parent Ouest Africain.**

Depuis, les 2 000 arbres observés ont atteint leur pleine production. Il nous a paru intéressant de préciser les rendements et certains caractères des arbres et des fruits de cet hybride Nain Jaune Malaisie × Grand Ouest Africain que nous avons dénommé « Port-Bouet 121 ».

### II. — CONDITIONS ÉCOLOGIQUES ET CULTURALES

Les résultats ont été obtenus sur la station I. R. H. O. de Port-Bouet où le climat est de type soudano-guinéen avec deux saisons sèches, dont l'une assez marquée (3 à 4 mois). La pluviosité répartie en deux saisons est de l'ordre de 2 000 mm. En janvier et février souffle parfois un vent sec venu du Nord qui abaisse la température et l'hygrométrie. Les années 1970, 1971 et 1973 ont été marquées par de forts déficits hydriques.

L'insolation mesurée au solarigraphe Campbell est proche de 2 000 heures par an. La température moyenne est de 27 °C.

Les informations liées à la nutrition sont précisées aux tableaux I à III.

Le sol est constitué de sables quaternaires très lessivés (Tabl. I). La profondeur de la nappe phréatique varie de 0 à 6 m selon la saison.

TABLEAU I. — Analyses de sol (Parcelle 31)  
(Soil analyses — Plot 31)

	Horizons		
	0-20	30-50	60-80
<b>Granulométrie (Granulometry)</b>			
Argile (Clay) .....	0,0	0,0	0,0
Limon fin (Fine silt) .....	0,0	0,0	1,2
Sable très fin/Limon grossier (Very fine sand/coarse silt)...	0,3	0,3	0,5
Sable fin (Fine sand) .....	1,8	2,8	3,6
Sable grossier (Coarse sand) ..	97,9	96,9	94,7
<b>PH</b>			
Eau (Water) .....	4,95	5,20	5,00
KCl .....	4,10	4,25	4,15
<b>Eléments totaux (Total elements)</b>			
C p. 100 .....	0,44	0,17	
N p. 1 000 .....	0,34	0,14	
P ppm .....	27	25	22
Fe p. 1 000 .....	3,75	3,25	
Mn p. 1 000 .....	0,06	0,05	
T .....	1,20	1,10	1,00
<b>Eléments assimilables (Assimilable elements)</b>			
K .....	0,01	0,01	0,01
Ca .....	0,43	0,24	0,26
Mg .....	0,08	0,05	0,08
Na .....	0,01	0,01	0,01
S .....	0,53	0,31	0,36
100 S/T (C. E. C.) .....	44	28	36
P ppm .....	14	10	

Sur des sols aussi pauvres, l'entretien est très réduit (1 homme jour/ha/an). La couverture de *Centrosema pubescens* semée à la plantation disparaît trois à quatre ans après.

En l'absence de réserves dans le sol, la nutrition minérale est entièrement assurée par la fumure et les doses doivent être importantes (Tabl. II).

Comme son parent « Nain », l'hybride est plus exigeant en magnésium que le « Grand Ouest Africain » et jusqu'en 1971 de fortes quantités de Kiénite ont été nécessaires.

Enfin, malgré une forte fumure potassique, la teneur des feuilles reste proche du niveau critique (Tabl. III).

(1) Communication présentée à la 4<sup>e</sup> Session technique de la F. A. O. sur la production, la protection et le traitement des cocotiers, à Kingston, Jamaïque (septembre 1975).

(2) Département Sélection Cocotier de l'I. R. H. O.

(3) Service Sélection, Station I. R. H. O. de Port-Bouet (Côte-d'Ivoire).

TABLEAU II. — Fumures des hybrides de la Parcelle 31 de 1968 à 1974 (kg d'engrais/arbre)  
(Fertilization of hybrids of Plot 31 from 1968 to 1974 — kg/fertilizer/tree)

Années (Years)	Sulfate d'ammoniaque (ou équivalent en N) (Ammonium sulphate — or N equivalent) (21 p. 100 N)	Phosphate bicalcique (Bicalcic phosphate) (40 p. 100 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Chlorure de potasse (Potassium chloride) (60 p. 100 K <sub>2</sub> O)	Kiésérite (Kieserite) (33 p. 100 Mg)
1968 .....	2,0	2,0	1,5	2,0
1969 .....	1,0	1,0	1,750	1,1
1970 .....	—	—	2,6	2,1
1971 .....	1,750	0,875	2,875	1,875
1972 .....	1,0	1,0	3,0	1,5
1973 .....	1,7	1,0	3,9	2,450
1974 .....	1,0	—	4,0	2,0
Moyenne sur 7 ans..... (Average over 7 years)	1,2	0,850	2,800	1,850

TABLEAU III. — Teneur de la feuille 14 en éléments minéraux (p. 100 de matière sèche) (Contents of leaf 14 in mineral elements — p. 100 of dry matter)

Années (Years)	N	P	K	Ca	Mg	Na
1968 .....	1,94	0,120	0,817	0,547	0,117	0,076
1969 .....	2,35	0,146	0,782	0,665	0,169	0,060
1970 .....	2,33	0,142	0,690	0,680	0,219	0,063
1971 .....	2,20	0,127	0,639	0,674	0,242	0,088
1972 .....	2,09	0,134	0,861	0,581	0,262	0,118
1973 .....	2,18	0,136	0,853	0,527	0,265	0,093
1974 .....	2,51	0,144	1,014	0,587	0,290	0,112

### III. — PRODUCTION

#### A) PRODUCTION DE NOIX.

Les nombres moyens de noix/arbre observés au cours des six dernières années sont donnés dans le tableau IV.

TABLEAU IV.

Nombre moyen de noix/arbre/an (2 000 arbres)  
(Average number of nuts/tree/year — 2 000 trees)

Juillet à juin (July to June)	Parcelle 30 (Plot 30) (160 arbres/ha) (160 trees/ha)	Parcelle 31 (Plot 31) (143 arbres/ha) (143 trees/ha)
1969-1970 .....	122,3	116,8
1970-1971 .....	128,5	133,2
1971-1972 .....	125,8	146,5
1972-1973 .....	170,0	181,1
1973-1974 .....	127,3	142,4
1974-1975 .....	160,0 (*)	170,0 (*)

(\*) Estimation avec 5 récoltes sur 6. (Estimate on 5 out of 6 harvests.)

#### 1) Variations interannuelles.

Le nombre de noix varie suivant l'année. Il serait intéressant de savoir dans quelle mesure ces variations

sont prévisibles. Il convient donc d'examiner les différents facteurs dont la combinaison détermine le nombre de noix/arbre :

- nombre de régimes,
- nombre de fleurs femelles,
- taux de nouaison.

Leurs valeurs pour quatre années sont indiquées au tableau V.

#### a) Nombre de régimes.

Le nombre de régimes émis par arbre et par an semble être le caractère le plus stable. La seule variation importante en quatre ans d'observations s'est produite en 1972-1973, campagne où le nombre de régimes s'est accru de 15 p. 100. La légère baisse de juin à décembre 1974 peut être due à la forte charge des arbres en 1972 (Fig. 1).

#### b) Nombre de fleurs femelles.

Le nombre de fleurs femelles a augmenté régulièrement jusqu'en 1972-1973 (observations au moment

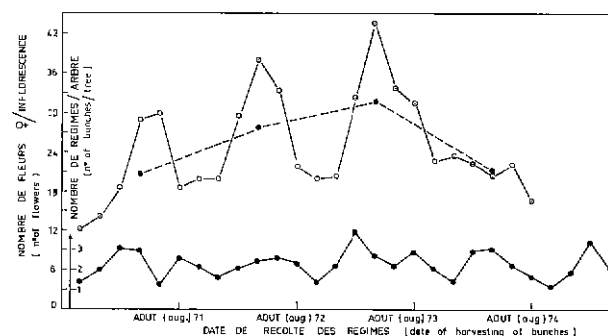


FIG. 1. — Variations saisonnières du nombre de fleurs femelles par régime et du nombre de régimes par arbre. Observations bimensuelles (la courbe en pointillés donne les valeurs moyennes annuelles pondérées). (Seasonal variations in number of female flowers per bunch and number of bunches per tree. Two-monthly observations -dotted line indicates the mean annual balanced values.)

TABLEAU V. — Production de noix, parcelle 31 (50 arbres observés)  
(Nut production, plot 31 — 50 trees observed)

Septembre à août (Sept. to August)	Age en années (Age in years)	Nbre de régimes/arbre (Numb. of bunches/tree)	Nbre de fleurs/régime (Numb. of flowers/bunch)	Taux de nouaison (Rate of fruit set)	Nbre de noix/arbre (Numb. of nuts/tree)
1970-1971 .....	7-8	13,2	20,7	0,50	136,7
1971-1972 .....	8-9	13,1	27,7	0,39	142,0
1972-1973 .....	9-10	15,1	31,5	0,44	209,1
1973-1974 .....	10-11	13,2	21,1	0,45	124,2

de la récolte). En 1973-1974, on assiste à une chute sévère. Celle-ci s'est produite sur les régimes récoltés au cours du premier semestre 1974, ceci signifiant que l'initiation ou le développement des fleurs femelles a été perturbé au cours de l'année 1972 (18 mois avant) sans doute par la forte charge des arbres. D'après Patel [2], c'est en effet 6 à 7 mois avant l'ouverture de la spathe que se situe la différenciation de l'ovaire, stade particulièrement sensible aux conditions adverses (Fig. 1).

### c) Taux de nouaison.

Le taux de nouaison a été relativement faible en 1970-1971 (régimes récoltés en 1971-1972) ; le déficit hydrique de l'année précédente en est probablement la cause. En octobre 1972, on n'observe pas le maximum de nouaison habituel, vraisemblablement en raison de la charge des arbres. Enfin, la période de vent sec de janvier-février 1973 explique la chute des taux de nouaison de cette période (Fig. 2).

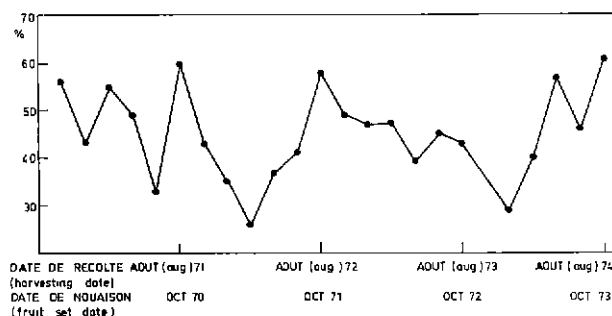


FIG. 2. — Taux de nouaison. (Fruit set rate).

### d) Discussion.

Il faut donc remarquer l'influence prépondérante de la charge des arbres sur le nombre de régimes/arbre et de fleurs femelles/régime. D'après la figure 1, il y a eu action de la très forte production de 1972-1973 d'abord sur le nombre de fleurs femelles (régimes récoltés de janvier à août 1974), ensuite sur le nombre de régimes (régimes récoltés de juin à décembre 1974).

D'autre part, la superposition des figures 1 et 2 montre une nette corrélation négative entre nombre de fleurs femelles et taux de nouaison au cours de l'année, qui peut être accentuée par les conditions climatiques.

Enfin, le taux de nouaison semble être le facteur le plus sensible aux aléas climatiques puisqu'en conditions très défavorables on peut observer des chutes de fruits bien développés (3 à 4 mois).

En conclusion, l'hybride présente à l'âge adulte une tendance à l'alternance, ce qui le rapproche de son parent « Nain ». Les conditions climatiques accentuent

ou réduisent le phénomène, principalement par leur action sur le taux de nouaison. Le facteur essentiel de cette alternance paraît cependant la charge des arbres. L'I. R. H. O. retient pour l'estimation du potentiel de production à l'âge adulte une durée de quatre ans ; il semble que dans les conditions de la Côte-d'Ivoire, une telle durée soit suffisante.

## 2) Dispersion du caractère.

Au sein de la population, le caractère nombre de noix varie relativement peu (Tabl. VI). A titre d'exemple, chez le Grand de Malaisie le coefficient de variation (C. V.) est de 41,3 p. 100 (132 arbres observés 1 an — 73,6 noix/arbre). Le coefficient de variation de 38 p. 100 publié précédemment [1] correspondait à une époque où les différences de précocité se faisaient encore fortement sentir.

## B) CARACTÈRES DE LA NOIX.

### 1) Durée de maturation.

La durée de maturation de la noix de l'hybride est relativement courte. La figure 3 donne les variations mensuelles du temps qui s'écoule entre l'ouverture de la spathe et la récolte de la noix.

Si l'on admet que la fécondation a lieu en moyenne 22 jours après l'ouverture de la spathe [3], il faut 376 jours (398 — 22) pour passer du stade fleur femelle réceptive à celui de la noix mûre (épiderme brûnissant). Chez le cocotier Ouest Africain, la noix mûrit en 400 jours (424 — 24), soit environ en un mois de plus que l'hybride. Le Nain Jaune dont les fleurs femelles sont réceptives 13 jours après l'ouverture de la spathe n'est guère plus rapide que l'hybride : 372 jours (385 — 13). La figure 3 montre aussi que l'amplitude des variations saisonnières est faible chez l'hybride (16 jours entre les deux extrêmes). La vitesse de maturation n'a donc que peu d'influence sur les variations saisonnières de la récolte.

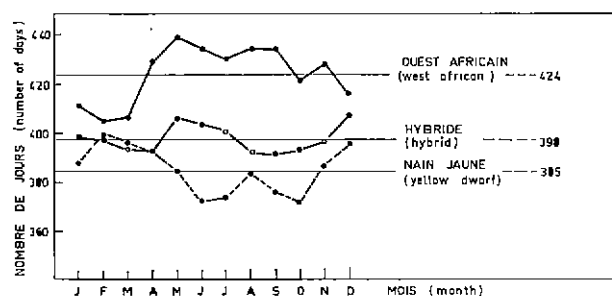


FIG. 3. — Durée de maturation des noix, ouverture de la spathe, récolte de la noix. (Length of ripening of the nuts, opening of the spathe, harvest of the nut.) Ouest Africain : moyennes de 2 ans. (West African : average for 2 years.) Hybride : moyennes de 3 ans. (Hybrid : average for 3 years.) Nain jaune : moyennes de 1 an. (Yellow Dwarf : average for 1 year.)

TABLEAU VI. — Dispersion du nombre de noix/arbre (Dispersion of number of nuts/tree)

Années (Years)	Parcelle (Plot) 30-160 arbres (trees)/ha 100 arbres observés (100 trees observed)		Parcelle (Plot) 31-143 arbres (trees)/ha 100 arbres observés (100 trees observed)	
	Nbre de noix (Numb. of nuts)	C. V. p. 100	Nbre de noix (Numb. of nuts)	C. V. p. 100
1970-1971	143,0	21	126,0	22
1971-1972	139,5	24	152,0	27
1972-1973	184,0	20	188,0	19
1973-1974	139,5	24	152,0	25

En raison des différences de vitesse de maturation, il est difficile de comparer les productions de divers types de cocotiers par comptage des fruits noués dans la couronne. Ces productions ne peuvent être estimées que par observation sur une période de temps déterminée [4 — Whitehead R. A., 1966].

## 2) Composition du fruit.

### a) Coprah/noix.

Le tableau VII indique la valeur et la dispersion du caractère coprah/noix pour 100 arbres de 2 parcelles.

L'hybride présente un rendement coprah/noix supérieur à celui du parent Grand. La noix sphérique est légèrement plus grosse chez l'hybride et plus allongée chez le Grand Ouest Africain.

La dispersion du caractère est faible, C. V. = 11-12 p. 100 alors que chez le Grand Tahiti, par exemple, il est de 16,6 p. 100 (50 arbres observés 3 ans).

### b) Les constituants de la noix. Indice de récolte.

En sélection du cocotier, on a souvent accordé trop d'importance à la taille du fruit et pas assez à sa composition. Or, pour beaucoup d'autres plantes, une part importante des progrès réalisés au cours des dernières années a porté sur l'amélioration de l'indice de récolte (harvest Index [5]) qui mesure la part économiquement utile de la production biologique totale. Le tableau VIII donne pour l'hybride les variations saisonnières, ramenées à une noix, du poids de bourre, coque, eau, albumen et coprah ainsi que le rapport en poids :

$$R = \frac{\text{albumen}}{\text{fruit sans eau}}$$

TABLEAU VII. — Dispersion du caractère coprah/noix (g)  
(Dispersion of the copra/nut character — gr)

Années (Years)	Parcelle (Plot) 30-100 arbres (trees) densité 160 arbres/ha (density 160 trees/ha)		Parcelle (Plot) 31-100 arbres (trees) densité 143 arbres/ha (density 143 trees/ha)	
	Moyenne (Average)	C. V.	Moyenne (Average)	C. V.
1970-1971 .....	197	11	217	13
1971-1972 .....	228	11	231	10
1972-1973 .....	214	11,5	231	12,5
1973-1974 .....	228	11,9	234	8,6

TABLEAU VIII. — Hybride Port-Bouet 121. Composition de la noix (poids en g par noix)  
(Composition of the nut — weight in gr per nut)

Mois de récolte (Month of harvest)	Récolte bimestrielle à Port-Bouet en p. 100 de la récolte annuelle (1) (2-monthly harvest at Port-Bouet in p. 100 of the annual harvest) (1)	Bourre (Fibre)	Coque (Shell)	Eau (Water)	Albumen	Coprah (Copra)	$R = \frac{\text{Albumen}}{\text{Fruit sans eau}}$
							$(R = \frac{\text{Albumen}}{\text{Fruit less water}})$
Août .....	22,2	346	122	167	374	211	0,44
Octobre .....	8,8	311	126	137	347	202	0,44
Décembre .....	7,7	383	126	164	361	211	0,42
Février .....	12,9	406	147	220	434	261	0,44
Avril .....	21,8	417	155	222	477	276	0,45
Juin .....	26,6	396	137	189	439	251	0,45
	100,0						
Moyenne balancée (Balanced average)	—	382	137	189	418	241	0,45

(1) Le nombre de noix analysées a été de 150 pour toutes les récoltes (The number of nuts analysed was 150 for all the harvests).

qui indique la fraction utile du fruit. La quantité d'eau étant très variable d'un cocotier à l'autre et le contenu sec de cette eau très faible [6], on considère le poids du fruit sans eau. Toute observation qui inclut l'eau contenue dans la noix (poids de la noix débourrée par exemple) rend les comparaisons entre variétés difficiles : le rapport

$$\frac{\text{coprah/noix}}{\text{noix débourrée}}$$

est de 0,34 pour le G. O. A. et de 0,25 pour le Grand Malaisie. Il devient, si l'on exclut l'eau, 0,41 pour le G. O. A. et 0,38 pour le Grand Malaisie.

Sur le tableau VIII, on constate de fortes variations saisonnières dans les poids des différents constituants de la noix : albumen et coprah/noix sont plus faibles au 2<sup>e</sup> semestre qu'au premier. Mais le rapport R varie peu au cours de l'année, car bourre et coque varient parallèlement à l'albumen. Le rapport R = 0,45 caractérise donc l'hybride Port-Bouet 121. Cette valeur est excellente. Le tableau IX aide à le situer par rapport à différents autres types de cocotiers.

### c) Composition en huile et protéines.

#### 1) Teneur en huile et composition en acides gras.

Le tableau X donne pour l'hybride et quelques autres types de cocotiers les teneurs en huile ainsi que la composition de cette huile en acides gras.

Le nombre d'observations est insuffisant pour que l'on puisse considérer ces résultats comme tout à fait représentatifs, mais ils permettent de faire quelques remarques. La teneur en huile du coprah de l'hybride est intermédiaire entre celles de ses parents et plus proche du parent Grand ; la dispersion n'est pas très importante. La composition en acides gras est elle

TABLEAU IX. — Composition de la noix chez différents types de cocotiers (poids en g par noix)  
(Composition of the nut in different types of coconut — weight in gr/nut)

Types de cocotiers (Types of coconuts)	Bourre (Fibre)	Coque (Shell)	Eau (Water)	Albumen	Coprah (Copra)	$R = \frac{\text{Albumen}}{\text{Fruit sans eau}}$ ( $R = \frac{\text{Albumen}}{\text{Fruit less water}}$ )
Hybride Port-Bouet 121.....	382	137	189	418	241	0,45
Grand Ouest Africain (1) (West African Tall)	460	141	119	385	216	0,39
Jamaïca Tall (2).....	1 007	221	156	377	231	0,23
Tahiti (1).....	370	159	184	493	279	0,48
Grand de Malaisie (3).....	567	209	413	616	312	0,44
(Malayan Tall)						
Panama Tall (2).....	799	284	451	587	313	0,35

(1) Essai (Trial) PB-ES/SEL n° 1 (Port-Bouet).

(2) C. I. B. 4th annual report, p. 42.

(3) Côte-d'Ivoire, 1 an d'observation sur 45 arbres (20 p. 100 des noix produites analysées) — (Ivory Coast — 1 year of observation on 45 trees — 20 p. 100 of nuts produced analysed).

TABLEAU X. — Teneur en huile et composition en acides gras  
(Oil content and fatty acid composition)

Types de cocotiers (Types of coconut)	Teneur en huile (*) (Oil content)	C 6 acide caproïque (Caproic A.)	C 8 acide caprylique (Caprylic A.)	C 10 acide caprique (Capric A.)	C 12 acide laurique (Lauric A.)	C 14 acide myristique (Myristic A.)	C 16 acide palmitique (Palmitic A.)	C 18 acide stéarique (Stearic A.)	C 18 acide oléique (Oleic A.)	C 18 acide linoléique (Linoleic A.)
Hybride Port-Bouet 121 6 échantillons (samples)	67,8	1,2	8,4	6,5	45,2	18,6	9,1	2,9	6,7	1,4
Grand Ouest Africain (West African Tall) 4 échantillons (samples)	69,0	1,1	9,3	6,7	46,8	18,7	7,6	2,3	6,0	1,4
Tahiti 4 échantillons (samples)	65,8	1,1	9,3	7,4	46,9	17,4	8,7	3,1	5,0	1,2
Nain Jaune (Yellow Dwarf) 2 échantillons (samples)	65,1	1,3	7,4	5,4	45,1	18,9	10,1	3,1	7,1	1,8

(\*) 13 échantillons par origine (13 samples by origin).

aussi intermédiaire mais les écarts sont faibles entre les types de cocotiers considérés.

### 2) Teneur en protéines et acides aminés essentiels.

La teneur en protéines du coprah de l'hybride est intermédiaire entre celles de ses parents (Tabl. XI). La variabilité est faible. A la « Texas A and M University », des valeurs inférieures ont été obtenues pour l'hybride (N = 3,06 p. 100) et le Grand Ouest Africain (N = 3,85 p. 100) mais sur des échantillons différents.

Le tableau XII rend compte des teneurs en acides aminés essentiels. Du point de vue alimentaire et par rapport aux besoins, la lysine et l'isoleucine sont les plus déficientes. On constate peu de différence entre

TABLEAU XI. — Teneur en protéines du coprah de l'hybride Port-Bouet 121 et de ses parents en p. 100 sur résidu sec des huiles (nombre échantillons voir tableau X) (Protein content of the copra of the hybrid Port-Bouet 121 and its parents in p. 100 of non-fat dry residue — see Tab. X for number of samples).

	Hybride Port-Bouet 121	Grand Ouest Africain (West African Tall)	Nain Jaune (Yellow Dwarf)
N.....	3,5	4,1	2,8
Protéines (Pro- teins) (N × 6,25)...	21,9	25,5	17,5

TABLEAU XII. — Composition de l'amande de coco en acides aminés essentiels (analyses Texas A and M University, en g par 16 g de N) (Composition of the coconut meal in essential amino-acids — Texas A and M University analyses, in gr, by 16 gr of N).

Acides aminés (Amino-Acids)	Hybride Port-Bouet 121	Grand Ouest Africain (West African Tall)	Nain Jaune (Yellow Dwarf)
Lysine .....	4,5	4,1	4,4
Tryptophane ..	1,0	1,0	1,1
Thréonine .....	2,7	2,7	2,9
Valine.....	4,7	4,8	4,8
Méthionine ....	1,4	1,5	1,4
Isoleucine .....	3,0	3,1	3,2
Leucine .....	6,3	6,3	6,6
Phénylalanine .	4,2	4,4	4,3

les 3 types de cocotiers sauf peut-être sur le contenu en lysine qui est 10 p. 100 plus élevé chez l'hybride que chez le Grand Ouest Africain.

### 3) Germination.

Comme son parent Ouest Africain, le cocotier hybride Port-Bouet 121 donne des noix qui germent lentement. Le tableau XIII montre la vitesse de germination dans les conditions normales d'un germe, noix enterrées aux 2/3 et arrosage biquotidien. On remarque une différence importante entre l'hybride et le Grand de Malaisie.

TABLEAU XIII. — *Vitesse de germination*  
(nombre de semaines)  
(Germination time — number of weeks)

p. 100 germination	5	30	50	80
Hybride Port-Bouet 121.....	14	16	19	22
Grand Ouest Africain ( <i>West African Tall</i> ) .....	13	18	20	24
Grand de Malaisie (*) ( <i>Malayan Tall</i> ) .....	—	—	7	—

(\*) Malaisie (*Malaysia*) (United Plantation Bhd).

Cette lenteur de germination de la noix récoltée sur l'hybride est intéressante dans l'exploitation d'une cocoteraie. En effet, les noix peuvent rester plusieurs mois au pied des arbres sans qu'il y ait perte sensible en coprah par germination (consommation d'albumen par l'haustorium). La baisse s'amorce après 15 semaines de stockage au pied des arbres mais ne devient significative que la 20<sup>e</sup> semaine. Il s'ensuit que les noix peuvent être ramassées au sol (pas de grimpage),

TABLEAU XIV. — *Nain Jaune* × *Grand Ouest Africain* (*Yellow Dwarf* × *West African Tall*)  
Coprah/ha/an (kg) 2 000 arbres (*Copra/ha/year* [kg] 2 000 trees)

Années (Years)	Parcelle (Plot) 30 Plantation 1962	Parcelle (Plot) 31 Plantation 1963	Parcelle (Plot) 32 Plantation 1963
	160 arbres/ha (trees/ha)	143 arbres/ha (trees/ha)	143 arbres/ha (trees/ha)
4-5 .....	265	180	330
5-6 .....	1 840	2 230	2 560
6-7 .....	3 570	3 475	3 275
7-8 .....	4 050	3 960	3 875
8-9 .....	4 080	4 790	4 650
9-10 .....	4 650	6 190	6 195
10-11 .....	6 310	4 910	4 790
11-12 .....	4 830	6 170	6 370
12-13 .....	6 790		
Production cumulée (cumulative production) t/ha	36,4 13 ans (years)	31,9 12 ans (years)	34,1 12 ans (years)

#### IV. — L'HYBRIDE PORT-BOUET 121 DANS D'AUTRES ÉCOLOGIES. CONCLUSION

Les conditions écologiques de Port-Bouet ne sont pas excellentes : sols très pauvres, saison sèche marquée. Des hybrides ont été plantés dans d'autres écologies, nous ne disposons pas encore de chiffres de production mais le développement et la précocité sont remarquables (Tabl. XV).

TABLEAU XV. — *Nombre de feuilles émises*  
(Number of leaves emitted)

Zones de culture (Growing zones)	1 an (year)	2 ans (years)	3 ans (years)
Madagascar (cocotiers irrigués) (irrigated coconuts)	10,3	12,8	14,4
Malaisie ( <i>Malaysia</i> ) .....		23	
Port-Bouet .....	4,2	9,2	13,6
Grand-Drewin (Côte-d'Ivoire - <i>Ivory Coast</i> ). zone sèche ( <i>dry zone</i> )	8,7	11,3	12,2

#### Floraison (*Flowering*)

Madagascar .....	82 p. 100	à 36 mois (at 36 months)
Malaisie ( <i>Malaysia</i> ) .....	40 p. 100	à 38 mois (at 38 months)
Port-Bouet .....	43 p. 100	à 42 mois (at 42 months)
Grand-Drewin .....	38 p. 100	à 38 mois (at 38 months)
	96 p. 100	à 42 mois (at 42 months)

L'hybride Port-Bouet 121 est donc un matériel de valeur. Il peut certainement produire plus de 5,5 t de coprah sec par ha et par an. Il tire un excellent parti des fumures qui lui sont apportées et produit des fruits à rapport albumen/fruits sans eau élevé.

Il est remarquablement précoce et homogène et son exploitation est facilitée par la lenteur de sa noix à germer ; sauf sensibilité à des insectes ou maladies non encore rencontrés, l'hybride Port-Bouet 121 convient à la plupart des zones de culture du cocotier.

que le nombre de tours de récolte peut être réduit de 3 à 5 par an et qu'il est possible de stocker les noix pour régulariser le fonctionnement d'une unité de fabrication de coprah.

#### d) Production de coprah par arbre et par hectare.

Les productions en coprah par arbre et par hectare sont données dans le tableau XIV. Le niveau moyen de production à l'âge adulte se situe aux environs de 5,5 t de coprah par ha et par an. Ces chiffres paraissent extrêmement élevés et à notre connaissance n'ont jamais été obtenus ailleurs. Cela tient à la nature de cet hybride dont l'homogénéité est remarquable mais aussi à la maîtrise des conditions de culture.

Ces chiffres ont été obtenus sur 2 000 arbres environ. Mais les productions débutent sur les milliers d'hectares plantés en Côte-d'Ivoire par la SODEPALM. Dans bien des cas, les premiers résultats dépassent les chiffres obtenus sur la station de Port-Bouet malgré des apports d'engrais plus faibles correspondant à une meilleure approche économique.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] FREMOND Y., de NUCE de LAMOTHE M. (1971). — Caractéristiques et production du cocotier hybride « Nain Jaune Malaisie × Grand Ouest Africain ». *Oléagineux*, 26, N° 7, p. 459-464.
- [2] PATEL J. S. (1938). — *The Coconut, a monograph*, Madras, India, 313 p. (cf. p. 102-103).
- [3] ROGNON F. — Biologie Florale du Cocotier (à paraître dans *Oléagineux*).
- [4] WHITEHEAD R. A. (1966). — Some Notes of dwarf coconut palms in Jamaica, *Trop. Agri., Trin.*, 43, n° 4, p. 277-294.
- [5] WALLACE D. H., OZBUN J. L. and MUNGER H. M. — *Physiological Genetics of Crop Yield*.
- [6] FOALE M. A. (1968). — The growth of the young coconut palm II. The influence of nut size on seedling growth in three cultivars. *Aust. J. Agric. Res.*, 19, p. 927-937.
- [7] de NUCE de LAMOTHE M. (1975). — Pertes en coprah dues à la germination des noix. *Oléagineux*, 30, N° 2, p. 63-66.

## SUMMARY

**The hybrid Port-Bouet 121. New Results.**

M. de NUCÉ de LAMOTHE and F. ROGNON, *Oléagineux*, 1975, 30, n° 11, p. 457-465.

The first Dwarf × West African Tall hybrids were planted in the Ivory Coast on the Port Bouet Station in 1962. An article published in 1971 gave the main characteristics of these trees as they became apparent in the first years of observation : precocious trees, producing a large number of nuts with a copra/nut as high as the West African parent. Four years later, the authors wanted to treat certain characters of the tree and the fruit in greater detail. At present the yields reach and sometimes exceed 6 tons of copra dry per hectare and per year (2 000 trees observed). The composition of the fruit is good ; the relationship albumen/fruitless water is used for measuring the economically useful part of the total biological production. A few analyses allow the oil, fatty acid and albumen protein contents to be determined. The Dwarf × West African Tall hybrids planted in other ecologies appear likely to produce as well if not better than in the Ivory Coast.

## RESUMEN

**El híbrido Port-Bouet 121. Últimos resultados.**

M. de NUCÉ de LAMOTHE y F. ROGNON, *Oléagineux*, 1975, 30, n° 11, p. 457-465.

Los primeros híbridos Enano × Grande Oeste Africano han sido plantados en la Costa de Marfil en la estación de Port-Bouet en 1962. En un artículo publicado en 1971, mencionamos las características esenciales de estos árboles tal como resultan de los primeros años de observación : árboles tempranos, que producen un gran número de nueces con copra/nuez tan alta como en el genitor Oeste Africano. Después de cuatro años los autores quisieron precisar determinados caracteres del árbol y del fruto. Ahora los rendimientos llegan a seis toneladas de copra seca por ha y por año, y a veces sobrepasan esta cantidad (se observó 2 000 árboles). La composición del fruto es satisfactoria ; se utiliza la relación albumen/fruto seco para estimar la parte económicamente útil de la producción biológica total. Algunas análisis permiten precisar los contenidos de aceite, ácidos grasos y proteínas del albumen. Los híbridos Enano × Grande Oeste Africano plantados en distintas condiciones ecológicas, al parecer tienen una producción igual, y a veces superior, a los de la Costa de Marfil.

**The hybrid Port-Bouet 121. New results <sup>(1)</sup>**

M. de NUCÉ de LAMOTHE (2) and F. ROGNON (3)

**I. — INTRODUCTION**

The first Yellow Dwarf × West African Tall hybrids of the Port-Bouet Station (Ivory Coast) are now 13 years old. An article published in 1971 [1] gave the characteristics of these trees as they became apparent in the first years of observation : **precocious trees, producing a large number of nuts with a copra/nut as high as the West African parent.**

Since then, the 2 000 trees observed have reached their full production. It appeared interesting to us to give details of the yields and certain characters of the trees and fruit of this Malayan Yellow Dwarf × West African Tall hybrid, which we have called « Port-Bouet 121 ».

**II. — ECOLOGICAL AND AGRICULTURAL CONDITIONS**

The results were obtained on the I. R. H. O. Station at Port-Bouet where the climate is of the Sudano-Guinean type with two dry seasons, one is fairly long (3 to 4 months). The rainfall divided into two seasons is about 2 000 mm. In January and February there is sometimes a dry wind from the North which lowers the temperature and the relative humidity. The years 1970, 1971 and 1973 were marked by intense water deficits.

**III. — PRODUCTION****A) NUT PRODUCTION.**

The average numbers of nuts/tree observed during the last six years are given in table IV.

**1) Interannual Variations.**

The number of nuts varies according to the year ; it would be interesting to find out to what degree these variations are foreseeable. Thus, the different factors which combine to determine the number of nuts/tree must be examined :

(1) Communication presented to 4th session of the technical working party on coconut production, protection and processing, at Kingston, Jamaica (september 1975).

(2) I. R. H. O. Coconut Breeding Department.

(3) Selection Service, I. R. H. O. Station, Port-Bouet (Ivory Coast).

- number of bunches,
- number of female flowers,
- rate of fruit set.

Their values for 4 years are given in Table V.

#### a) Number of bunches.

The number of bunches emitted per tree and per year seems to be the most stable character. The only important variation in four years of observation happened in 1972-73, in which campaign the number of bunches increased by 15 p. 100. The slight decrease from June to December 1974 could be due to the heavy load borne by the trees in 1972 (Fig. 1).

#### b) Number of female flowers.

The number of female flowers increased regularly up to 1972-73 (observations at harvest time). In 1973-74 there was a sharp fall. This occurred for the bunches harvested during the first 6 months of 1974, i. e. the initiation or development of the female flowers was disturbed during 1972 (18 months before) doubtless because of the heavy load in the trees. According to Patel [2], in effect, it is 6 to 7 months before the opening of the spathe that differentiation of the ovary occurs, a particularly sensitive stage under adverse conditions (Fig. 1).

#### c) Fruit-set rate.

The fruit set rate was relatively low in 1970-71 (bunches harvested in 1971-72); the water deficit of the previous year was probably the cause. In October 1972, the usual maximum fruit set was not observed, probably because of the load of the trees. Finally the dry wind period in January-February 1973 explains the fall of the fruit set rate during this period (Fig. 2).

#### d) Discussion.

The preponderant influence of the load of the trees on the number of bunches/tree and of female flowers/bunch must therefore be noted. According to figure 1, there was an effect of the very heavy yield in 1972-73, first on the number of female flowers (bunches harvested from January to August 1974) afterwards on the number of bunches (bunches harvested from June to December 1974).

On the other hand, the superimposition of figures 1 and 2 shows a distinct negative correlation between the number of female flowers and the fruit set rate in the course of the year, which can be accentuated by climatic conditions.

Finally, the fruit set rate seems to be the factor most sensitive to climatic hazards since in very unfavourable conditions, the fall of well-developed fruit (3 to 4 months) can be observed.

In conclusion, at maturity, the hybrid presents a tendency to alternation, which likens it to its Dwarf parent. The climatic conditions accentuate or reduce the phenomenon, mainly by their action on the fruit set rate. However, the essential factor of this alternation appears to be the load of the trees. To estimate production potential at maturity, the I. R. H. O. retains a period of 4 years; it seems that this length of time is sufficient in the Ivory Coast conditions.

### 2) Dispersion of the character.

Within the population, the character « number of nuts » varies relatively little (Tab. VI). For example, in the Malayan Tall, the coefficient of variation (C. V.) is 41.3 p. 100 (132 trees observed 1 year 73.6 nuts/tree). The C. V. of 38 p. 100 published previously [1] corresponds to a period when differences in precocity still made themselves felt considerably.

## B) NUT CHARACTERS.

### 1) Duration of Ripening.

The duration of ripening of the hybrid nut is relatively short. Figure 3 gives the monthly variations in the time elapsing between the opening of the spathe and the harvesting of the nut.

If it is admitted that fertilization takes place on an average 22 days after the opening of the spathe [3], it takes 376 days (398-22) from the receptive female flower stage to that of the ripe nut (browning epiderm). The nut of the West African Tall coconut ripens in 400 days (424-24) i. e. about 1 month more than the hybrid.

The Yellow Dwarf, whose female flowers are receptive 13 days after opening of the spathe, is hardly more rapid than the hybrid: 372 days (385-13). Figure 3 also shows that the amplitude of seasonal variations is small in the hybrid (16 days between the two extremes). Thus the speed of ripening has very little influence on seasonal variations in harvesting.

Because of the different speeds of ripening, it is difficult to compare the yields of different types of coconuts by counting the set fruit in the crown. These yields can be estimated only by observation over a given period of time [4].

### 2) Fruit Composition.

#### a) Copra/nut.

Table VII indicates the value and the dispersion of the copra/nut character for 100 trees of 2 plots.

The hybrid has a copra/nut superior to that of the Tall parent. The nut, spherical and slightly larger in the hybrid, is longer in the West African Tall.

The dispersion of the character is small, C. V. = 11.12 p. 100, whereas in the Tahiti Tall, for example, it is 16.6 p. 100 (50 trees observed 3 years).

#### b) Nut components. Harvest index.

In coconut breeding, too much importance has often been given to the size of the fruit and not enough to its composition. Now, for many other plants, an important part of the progress realized in recent years has conserved the improvement of the harvest index [5] which measures the economically useful part of total biological production. Table VIII gives the seasonal variations for the hybrid on a reduced basis of the weight of the fibre, shell, water, albumen and copra for one nut as well as the relationship in weight

$$R = \frac{\text{albumen}}{\text{fruit less water}}$$

which indicates the useful fraction of the fruit. As the quantity of water is very variable from one coconut to another, and the dry content of this water very small [6] the weight of the fruit less water is taken. Any observation which includes the water content of the nut (weight of the defibred nut for example) makes comparisons between varieties difficult: the relationship

$$\frac{\text{copra/nut}}{\text{defibred nut}}$$

is 0.34 for the W. A. T. and 0.25 for the Malayan Tall. If the water is excluded, this becomes 0.41 for W. A. T. and 0.38 for the Malayan Tall.

In table VIII, large seasonal variations in the weight of the different components of the nut will be noted: albumen and copra/nut are smaller in the 2nd half year than in the first. But the relationship R hardly varies over the year, because fibre and shell vary in parallel to the albumen. The relationship R = 0.45 therefore characterizes the Port-Bouet 121 hybrid. This value is excellent. Table IX helps to situate it by comparison with various other types of coconut.

#### c) Oil and protein composition.

##### 1) Oil content and Fatty Acid Composition.

Table X gives the oil contents for the hybrid and a few other types of coconut as well as the fatty acid composition.

The number of observations is insufficient for these results to be considered completely representative, but a few remarks can be made. The copra oil content of the hybrid is intermediate to that of the parents and closer to the Tall parent; the dispersion is not very large. The fatty acid composition is also intermediate, but the divergences between the types of coconut considered are slight.

##### 2) Protein and essential amino-acid contents.

The protein content of the copra of the hybrid is intermediate to that of its parents (Tab. XI); the variability is slight. At Texas A and M University lower values were obtained for the hybrid (N = 3.06 p. 100) and the West African Tall (N = 3.85 p. 100) but on different samples.

Table XII gives an account of the essential amino-acid contents. From the nutritional point of view and in relation to needs, lysin and isoleucin are the most deficient. Little difference has been found between the 3 types of coconut, except perhaps in the lysin content, which is 10 p. 100 higher in the hybrid than in the West African Tall.

##### 3) Germination.

Like its West African parent, the hybrid 121 Port-Bouet coconut gives nuts that germinate slowly. Table XIII shows the speed of germination in the normal conditions of a germinator, nuts two-thirds buried and watered twice-daily. A large difference is noted between the hybrid and the Malayan Tall. This slow germination of the hybrid nut is an advantage for the exploitation of a coconut grove. In effect, the nuts can



remain for several months at the foot of the trees without perceptible loss of copra through germination (albumen consumption by haustorium). The reduction starts after 15 weeks stocking at the foot of the trees but does not become significant until the 20th week. It follows that the nuts can be gathered on the ground (no climbing), that the number of harvest rounds can be reduced by 3 to 5 per year and that it is possible to store the nuts to regulate the operation of a copra manufacturing unit.

*d) Production of copra/tree and per hectare.*

Copra productions per tree and per hectare are given in table XIV. The average level of production at maturity is about 5.5 tons of copra/per hectare and per year. These figures appear extremely high and to our knowledge have never been obtained elsewhere. This is due not only to the nature of the hybrid, whose homogeneity is remarkable, but also the mastery of growing conditions.

These figures were obtained on about 2 000 trees. But production has begun on the thousands of hectares planted in the Ivory Coast by SODEPALM. In many cases, the first results exceed the figures obtained on the Port-Bouet.

Station, in spite of smaller fertilizer applications corresponding to a better economic approach.

**IV. — HYBRID 121 PORT-BOUET IN OTHERS ECOLOGIES. CONCLUSION**

The ecological conditions in Port-Bouet are not excellent : very poor soils, marked dry season. Hybrids have been planted in other ecologies ; we have no production figures as yet but the development and the precocity are remarkable (Tabl. XV).

The hybrid 121 Port-Bouet is thus a material of great value. It can certainly produce more than 5.5 tons of copra/dry per hectare and per year. It makes the very best of the fertilizer which is applied to it and produces fruit with a high albumen/fruit-water value.

It is remarkably precocious and homogeneous and its exploitation is facilitated by the slow germination of its nut. Except for any sensitivity to insects or diseases not yet encountered, the hybrid 121 Port-Bouet suits most coconut growing zones.

