



Photo Martin.

Photo n° 69. — Descendance n° 347 (provenance n° 69 de la partie indonésienne de Timor — Aspect des arbres à 1 an. Il s'agit de la provenance la plus faible 2.300 m d'altitude). On remarque l'aspect multifide des jeunes pousses.

LES EUCALYPTUS DES ILES DE LA SONDE ⁽¹⁾

(Suite)

par

B. MARTIN.

Directeur du Centre Technique Forestier
Tropical-Congo

C. COSSALTER.

Ingénieur de Recherches
au Centre Technique Forestier
Tropical-Congo

SUMMARY

EUCALYPTUS IN THE SUNDA ISLES

In preceding articles, the authors successively examined E. alba and E. urophylla, compared their morphology, and described the natural environment in which these two species grow.

In a third instalment, dealing with the utilization of these species of Eucalyptus, they reported the overseas experimental

(1) Le début de cette étude a été publié dans les numéros 163, 164, 165, 166 et 167, p. 3.

introduction by C. T. F. T. research workers, and commented on results obtained in Congo. In this issue the authors deal more particularly with the programme of genetic improvement, provenance tests, and the results of variance analysis. They also indicate some physiological data of interest to silviculturists and refer to the aptitude of these two species for throwing out shoots.

RESUMEN

LOS EUCALIPTOS DE LAS ISLAS DE LA SONDA

En los artículos precedentes, los autores han estudiado, sucesivamente, las especies *E. alba* y *E. urophylla*, han procedido a la comparación de su morfología y han descrito, acto seguido, el marco natural en que vivían ambas especies.

En una tercera parte consagrada a la utilización de estos eucaliptos, los autores han relatado los experimentos de introducción llevados a cabo fuera de Francia por los investigadores del C. T. F. T. (Centro Técnico Forestal Tropical de Francia), comentando, acto seguido, los resultados obtenidos en el Congo. En este número, los mismos estudian, de manera más particular, el programa de mejora genética, los ensayos de procedencias y los resultados de análisis de variación. Finalmente, los autores indican algunos datos fisiológicos que presentan interés para los silvicultores y tratan de la aptitud de ambas especies al rechazo de toque.

Programme d'amélioration génétique.

Le programme lancé au Congo, dans le but d'apporter à l'espèce *E. urophylla* une bonne amélioration génétique, comprend les 3 phases suivantes :

I. — Mise en place et observation des essais de descendances et de provenances à partir de l'importante collection de graines récoltées en 1973 par le C. T. F. T.

II. — Installation de parcelles monoarbres destinées à la création de variétés synthétiques ; ces parcelles pourront être converties facilement en parcelles grainières d'hybrides *urophylla* × *alba*.

III. — Sélections individuelles successives aboutissant à des variétés synthétiques hautement productives ou F1 d'hybrides, très productives et homogènes. On sélectionnera les individus présentant le maximum d'aptitude générale à la combinaison et à l'hybridation avec *E. alba*.

La phase I.

Elle est commencée depuis novembre 1973, date de la mise en place des essais complets de provenances. Il faut suivre ces essais par des mensurations et des observations annuelles jusqu'à l'âge de 7 ou 8 ans. Ce n'est qu'à cet âge que les résultats sur la valeur relative des diverses provenances et descendances seront définitifs. De plus, étant donné la très grande richesse de cette collection, on pourra en tirer une multitude de renseignements génétiques sur l'espèce ; en particulier : études des caractères les plus importants et calcul de leur héritabilité.

La phase II.

Elle a débuté en novembre 1974 avec l'installation, à Pointe-Noire et à Loudima, d'une parcelle monoarbre de 2 ha, en vue de créer deux variétés

synthétiques d'*E. urophylla* adaptées à chacune des stations considérées.

Les descendances qui constituent ces parcelles ont été choisies à partir des résultats à 6 mois des essais de 1973. Ces résultats n'ont pratiquement pas changé entre 6 mois et 1 an. La constitution de ces parcelles est donnée par le tableau n° 25.

La sélection n'a pas toujours pu être réalisée en suivant les résultats des essais de descendances. On a dû tenir compte des quantités de graines disponibles.

Une sélection massale importante est prévue au cours des premières années de croissance, de façon à éliminer les individus dont la forme ne serait pas satisfaisante ou qui présenteraient l'aspect d'hybrides. Puis les parcelles seront éclaircies progressivement au fur et à mesure de l'avancement de la 3^e phase.

La phase III.

Consiste à étudier la valeur génétique relative de chacun des semenciers restant dans chacune des 2 parcelles. La sélection se fera alors dans les directions suivantes :

Hybridation *urophylla* × *alba*.

Sélection d'individus de l'espèce *alba* présentant le maximum d'aptitudes à l'hybridation avec les semenciers de la variété synthétique et détermination des *E. urophylla* de cette parcelle présentant le maximum d'aptitudes spécifiques à l'hybridation.

Sélection des *E. urophylla*.

L'étude des descendances maternelles de chacun des arbres de ces parcelles permettra de déterminer ceux qui présentent le maximum d'aptitude générale à la combinaison. Ces individus seront conservés au cours des éclaircies successives qui amèneront la densité des parcelles monoarbres à 300 ou 400 tiges/ha seulement. La 3^e phase pourra commencer dès que la fructification de ces parcelles sera établie.

TABLEAU N° 25

CONSTITUTION DES PARCELLES MONOARBRES D'*EUCALYPTUS UROPHYLLA*
INSTALLÉES AU CONGO EN NOVEMBRE 1974

Ile	Pointe-Noire				Loudima			
	Provenances		Descendances		Provenances		Descendances	
	Nombre	N°	Nombre	N°	Nombre	N°	Nombre	N°
Lombien	3	77-78-80	3	377-384-392	2	77-78	2	378-384
Flores	4	81-82 87-88	7	398-399 403-405 428-434-435	5	81-82-83 86-87	6	400-403 405-410 425-428
Timor, partie portugaise	9	26-27-28 29-30-31 39-40-42	16	123-126-130 137-141-144 145-147-148 151-153-196 198-199-211 212	8	17-18-28 29-30-31 40-62	9	77- 81-137 143-147-151 153-199-308
Total	16		26		15		17	

Sélection des E. urophylla à bois dense.

En plus de la sélection précédente, on s'astreindra à ne conserver que les semenciers présentant une densité suffisante de bois et on calculera l'héritabilité de la densité du bois chez *E. urophylla*.

La variété synthétique ainsi créée doit donc donner des produits ayant les caractéristiques suivantes :

- adaptation très satisfaisante au Congo,
- vigueur hétérosis infraspécifique maximale,
- taux de consanguinité minimum,
- grande homogénéité et production maximale de bois,
- densité élevée du bois.

Enfin, à la suite de la détection de clones d'*E. alba* particulièrement aptes à engendrer des hybrides très productifs avec la variété synthétique précédente, on pourra transformer les parcelles monoarbres en vergers à graines hybrides *E. urophylla* ♂ × *alba* ♀, ou installer ces vergers dans d'autres sites, par greffage des clones retenus.

Ce programme demande environ 10 ans de travaux pour être mené à bien, ce qui est relativement faible.

Cependant, au bout de 5 à 6 ans (1981), on disposera déjà de variétés synthétiques intéressantes (1).

(1) Ce programme pourra être modifié compte tenu des progrès effectués en matière de bouturage.

E. alba.

ADAPTATION DE L'ESPÈCE.

L'E. alba est une espèce qui ne montre que très rarement des signes d'inadaptation. Cette espèce a été essayée dans de nombreuses stations forestières d'Afrique. On la trouve aussi bien dans des stations sèches, comme Ouagadougou, que dans des stations humides, comme San Pedro en Côte-d'Ivoire.

L'E. alba qui couvre une aire naturelle très vaste et aux climats très variés est doué d'une très grande rusticité et plasticité. L'état sanitaire est toujours bon. L'écorce est toujours exempte de gommose.

Au Congo, la première introduction a eu lieu en 1957, à partir de graines originaires d'arbres d'allègement situés le long de l'Avenue Ancol à Djakarta. Ces arbres ressemblent en tous points à des *E. alba*. Leur descendance, à Pointe-Noire, a donné des produits de mauvaises formes (6 arbres en tout) mais d'un très bon état sanitaire et végétatif. Ces 6 arbres, dont 3 principaux, sont à l'origine de la production de l'hybride « platyphylla F1 » du Congo (hybride supposé *alba* × *urophylla*). Les essais d'introduction d'*E. alba* au Congo, ont été poursuivis à partir de 1967. En plus de la collection que le C. T. F. T. a récoltée dans les îles de la Sonde en 1973, on dispose actuellement des provenances suivantes :

CAMPAGNE 1957

N° de provenance	Origine	Latitude	Longitude	Station
	Java-Djakarta, Avenue Ancol	6°03	106°50	Pointe-Noire (576)

CAMPAGNE 1967

N° de provenance	Origine	Latitude	Longitude	Station
8256 7125 4695	Papouasie (Nouvelle-Guinée) Australie (Queensland) Australie (Nord Territoire)			Pointe-Noire (67-11) et Loudima (6 N)

CAMPAGNE 1970

9007 9011 9017	Indonésie (Ile de Flores) Timor Port. (Oe-Cussí) Timor Port. (Dili)	8°40 9°12 8°39	122°30 124°40 125°27	Loudima (48 Q)
----------------------	---	----------------------	----------------------------	-------------------

CAMPAGNE 1971

7128 8378	Australie Queensland Atherton Australie Melville Island (NT)	16°54 11°45	145°33 130°55	Pointe-Noire (716) et Loudima (7 R)
--------------	---	----------------	------------------	---

CAMPAGNE 1972

(Java)	Indonésie Dramaga près Bogor	6°35	106°48	Pointe-Noire (723)
--------	------------------------------	------	--------	--------------------

CAMPAGNE 1973

(Java) 10141	Indonésie Dramaga près Bogor Timor, partie portugaise Ladiqui	6°35 9°00	106°48 125°41	Pointe-Noire (723) Pointe-Noire (73-11) et Loudima (1 T)
-----------------	--	--------------	------------------	--

CAMPAGNE 1974

624 1253 à 1258	Papouasie Nouvelle Guinée, Port Mores by Australie Terre d'Arnhem	9°30 12°38	147°10 134°17	Pointe-Noire (747) et Loudima (1 U)
--------------------	---	---------------	------------------	--

Que ce soit à Pointe-Noire ou à Loudima, l'adaptation de cette espèce a toujours été excellente, bien que l'on enregistre des différences importantes entre provenances, sur le plan morphologique ou au niveau du développement. Au Congo, quelle que soit la provenance, l'espèce ne perd pas ses feuilles en saison sèche et ne montre aucun signe de gom-mose, l'écorce demeure tout au long de l'année parfaitement lisse et saine.

On n'enregistre aucun trouble dans la croissance et aucune attaque parasitaire. Si l'espèce ne présente le plus souvent pas un grand intérêt sylvicole du fait de sa croissance assez faible et surtout de sa très mauvaise forme, elle peut, par contre, servir de base à la création d'hybrides intéressants, vigoureux et rustiques, avec des espèces comme *E. urophylla*, *E. tereticornis*, *E. camaldulensis*, *E. pel-lita*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. grandis*,

etc... c'est-à-dire avec tous les *Eucalyptus* de la série des *Transversae* et des *Exsertae*. C'est une espèce qui fournit un excellent bois de chauffage (bois dense) et peut rendre de grands services dans la zone sahélienne.

CROISSANCE ET PRODUCTION.

La croissance de cette espèce est relativement faible. La hauteur totale est difficile à mesurer du fait de son absence de dominance apicale. Le graphique n° 39 donne l'allure approximative du développement en hauteur, suivant la provenance, d'*E. alba*, à la station de Loudima et comparativement à *E. « platyphylla F1 »* jusqu'à l'âge de 4 ans. On voit immédiatement que la croissance est relativement faible, puisque la meilleure provenance (Ile de Flores) n'atteint que 13 m à 4 ans

Courbe de croissance en hauteur des *E. alba* de la Station de LOUDIMA Comparativement à l'E. 'PF1' jusqu'à l'âge de 4 ans.

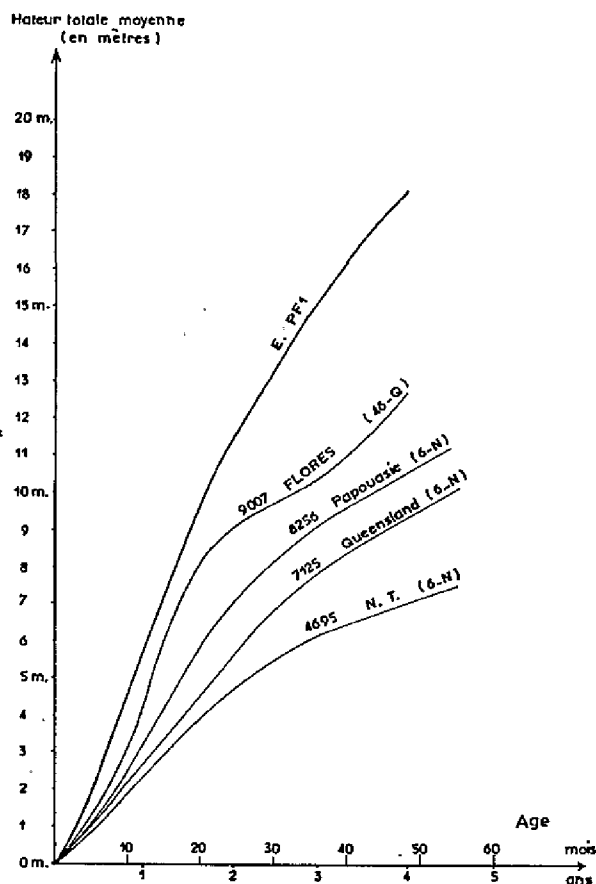


FIG. 39.

alors qu'en moyenne *E. platyphylla* F1 atteint déjà 18 m. La moins bonne provenance semble être celle du Nord Territoire mais elle est très mal représentée et il faut attendre les résultats des essais de 1974 pour donner un jugement définitif.

La production de bois en volume est faible et très difficile à estimer du fait de la très mauvaise forme des arbres. Elle est de l'ordre de 6 à 10 m³/ha/an à Loudima.

ESSAIS DE PROVENANCES.

RÉSULTATS BRUTS.

Comme pour les *E. urophylla*, les essais de provenances des Iles de la Sonde ont été mis en place de novembre 73 à janvier 74. Deux répétitions de 25 arbres chacune ont été mises en place aussi bien à Pointe-Noire qu'à Loudima. L'essai de Pointe-Noire a été réalisé avec fertilisation (150 g de 10.10.20 par trou).

a) A Pointe-Noire.

Le tableau n° 27 récapitule les résultats à 1 an, enregistrés à cette station. On a mesuré principalement la hauteur totale et le nombre d'emplacements non productifs (morts, manquants, résidus génétiques), le graphique n° 40 donne le classement auquel on a appliqué le test de Duncan à 5 %.

Le graphique n° 41, où l'on a regroupé les provenances selon la hauteur totale moyenne à 1 an des descendances et l'altitude de récolte, montre qu'il n'existe pour l'instant aucune corrélation entre ces deux grandeurs mais qu'il apparaît des relations entre les diverses provenances d'une même région. On constate en effet que les provenances de la Côte Sud de la partie Portugaise de Timor arrivent en tête de façon assez groupée alors que celles de la plaine de Maliana arrivent en queue et sont très proches les unes des autres. Les résultats regroupés par région sont classés sur le graphique n° 42 où le test de Duncan à 5 % indique que les différences entre région sont très peu significatives. On peut seulement distinguer la Plaine de Maliana de la Côte Sud et Nord, d'Adonara.

b) A Loudima.

Le tableau n° 26 donne les résultats bruts, regroupés par région, enregistrés à 1 an, à cette station et le graphique n° 43 en donne la représentation suivant la hauteur totale à 1 an et l'altitude de récolte.

TABLEAU N° 26
RÉSULTATS A 1 AN
DES ESSAIS DE PROVENANCES D'E. ALBA
A LA STATION DE LOUDIMA
(HAUTEURS TOTALES MOYENNES)

	N° de provenance	Altitude en mètres	Hauteur totale à 1 an moyenne en mètres	
<i>Partie portugaise de Timor</i>				
Côte Nord.....	1	0	3,66	} 3,87
	2	2	4,07	
Intérieur Nord..	3	500	4,13	} 3,65
	4	515	3,57	
	5	750	3,44	
	8	180	4,09	
	9	340	3,02	
Plaine Maliana..	57	100	4,10	} 3,96
	58	140	4,11	
	59	75	3,66	
Côte Sud.....	6	320	4,59	} 4,35
	10	50	4,42	
	11	100	4,38	
	50	70	4,25	
	51	360	4,09	
<i>Partie indonésienne de Timor</i>	65	830	4,32	} 4,60
Adonara.....	75	100	4,60	

TABLEAU N° 27

Résultats à 1 an des essais de provenances d'E. alba à la station de Pointe-Noire (hauteur totale moyenne et variations)

I. PARTIE PORTUGAISE DE TIMOR. Côte Nord. Altitude moyenne : 1 m

N°	Provenance		Hauteur totale moyenne en mètres	Ecart-type inter-descendances	Moyenne des écarts-types des descendances	% E. N. P. (emplacements non productifs)
	Altitude en mètres	Nombre de descendances				
1	0	5	3,49	0,32	0,95	28 %
2	2	5	4,05	0,20	0,81	0 %
2 prov.	1	10	3,77	0,26	0,88	14 %

II. — PARTIE PORTUGAISE DE TIMOR. Intérieur Nord. Altitude moyenne : 450 m

3	500	2	4,08	0,00	0,77	20 %
4	515	3	3,24	0,22	0,86	15 %
5	750	3	3,43	0,30	0,97	18 %
8	180	4	3,53	0,27	0,73	14 %
9	340	5	3,67	0,14	0,73	2 %
5 prov.	457	17	3,59	0,19	0,81	14 %

III. — PARTIE PORTUGAISE DE TIMOR. Plaine de Maliana. Altitude moyenne : 100 m

57	100	5	3,09	0,44	0,81	10 %
58	140	5	3,08	0,48	0,79	4 %
59	75	5	2,91	0,20	0,80	22 %
3 prov.	105	15	3,03	0,37	0,80	12 %

IV. — PARTIE PORTUGAISE DE TIMOR. Côte Sud. Altitude moyenne : 180 m

6	320	6	3,93	0,38	0,80	9 %
10	50	8	4,06	0,41	0,86	4 %
11	100	5	4,14	0,41	0,88	2 %
50	70	5	3,95	0,38	0,87	5 %
51	360	4	3,99	0,26	0,80	6 %
5 prov.	180	28	4,01	0,37	0,84	5 %

V. — TIMOR, PARTIE INDONÉSIIENNE. Altitude moyenne : 830 m

65	830	5	3,47	0,00	1,15	16 %
----	-----	---	------	------	------	------

VI. — ADONARA : Altitude moyenne : 180 m

75	180	5	3,78	0,27	0,77	1 %
----	-----	---	------	------	------	-----

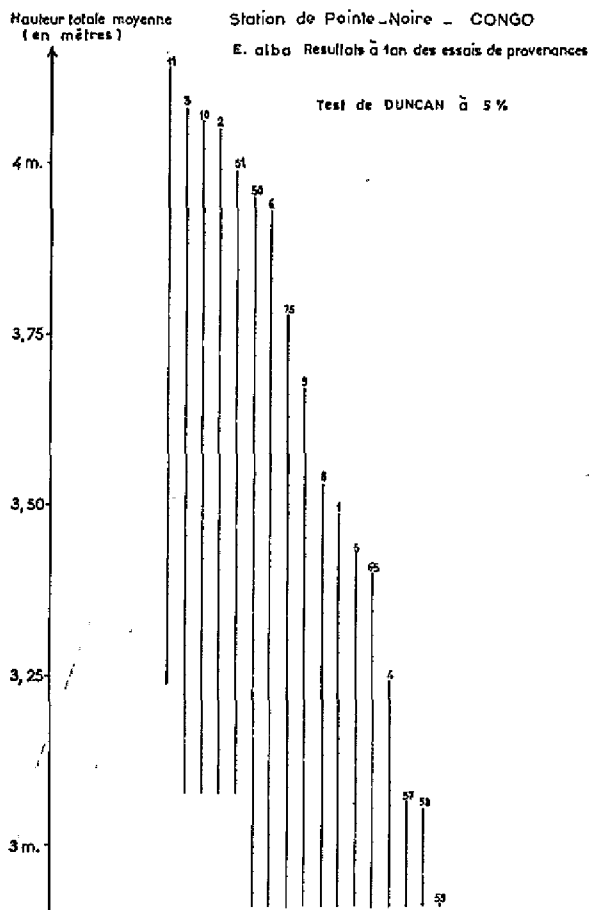


FIG. 40.

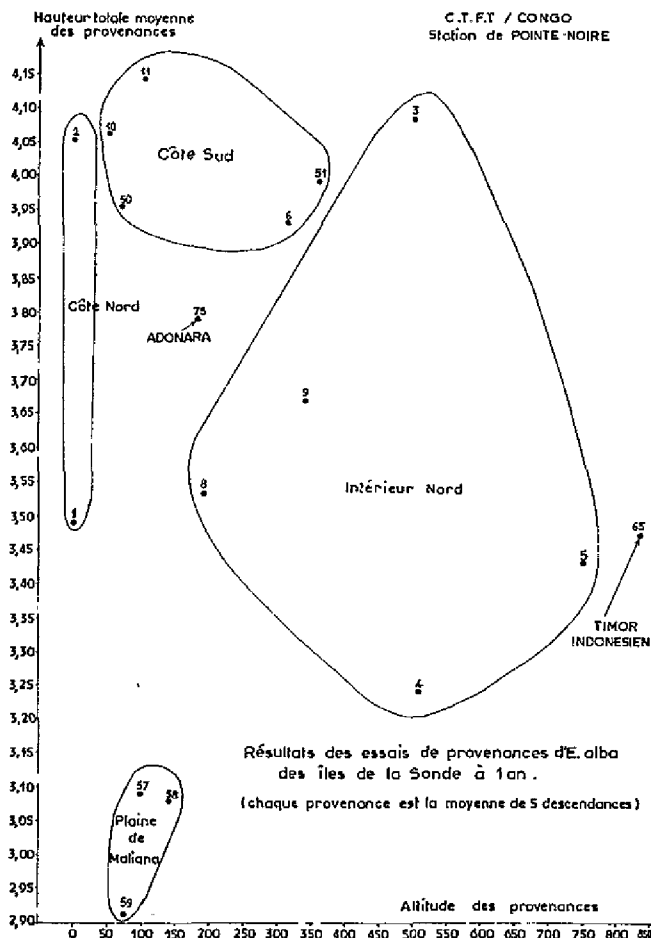


FIG. 41.

Par rapport aux résultats observés à Pointe-Noire, on constate que l'allure générale des différentes réponses est la même, mais qu'il existe des variations assez sensibles, notamment :

- la provenance d'Adonara arrive en tête,
- les provenances de la plaine de Maliana sont beaucoup mieux placées,
- les provenances de l'intérieur Nord arrivent en queue,
- la provenance de la partie portugaise de Timor est nettement mieux placée.

La croissance enregistrée à Loudima est supérieure à celle observée à Pointe-Noire. La différence moyenne entre les deux stations est d'environ 50 cm dès la première année mais cette différence n'est pas répartie de façon homogène. Elle correspond à des réponses nettement plus fortes pour les provenances de la plaine de Maliana, de Timor indonésien et d'Adonara, comme le précise le tableau qui suit :

Origine des provenances	Hauteur totale à 1 an		Différences
	à Pointe-Noire	à Loudima	
Côte Nord.....	3,77	3,87	0,10
Intérieur Nord.....	3,50	3,65	0,06
Plaine de Maliana...	3,03	3,96	0,93
Côte Sud.....	4,01	4,35	0,34
Timor Indonésien...	3,47	4,32	0,85
Adonara.....	3,78	4,60	0,83

ANALYSE DE LA VARIANCE.

Variation au niveau des provenances.

Cette étude a été réalisée uniquement à partir des résultats obtenus à la station de Pointe-Noire, à 1 an.

Etude des provenances d'E. alba
Hauteur moyenne par île à 1an.

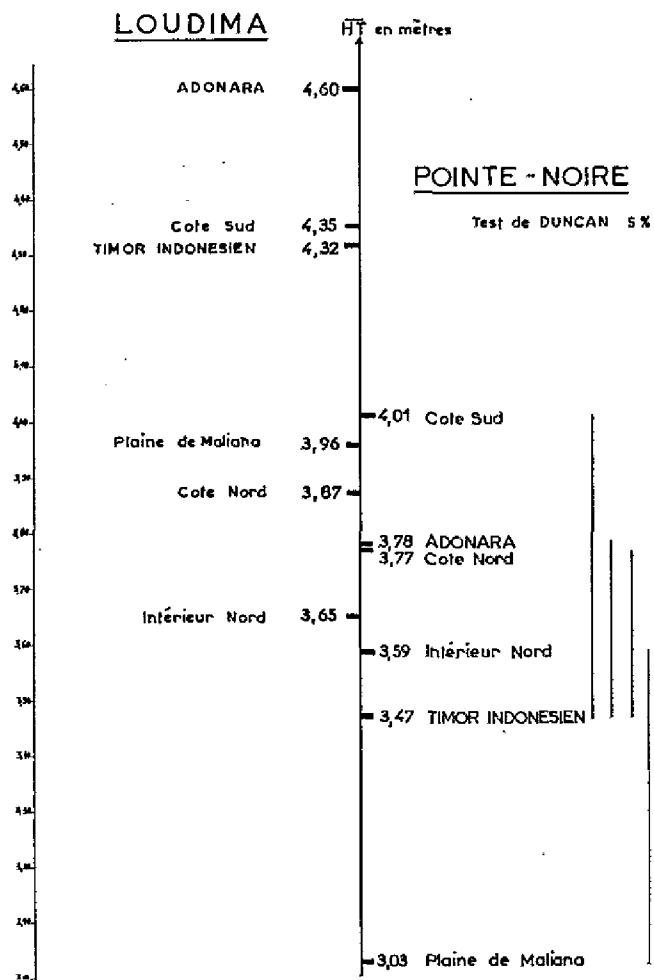


FIG. 42.

Le tableau n° 28 donne les résultats des analyses de variances exécutées pour différentes sources de variation.

On constate que les régions ne sont pas individualisées, mis à part la zone de la plaine de Maliana. A l'intérieur de chaque région, les différences entre provenances ne sont pas significatives.

Variation au niveau des descendance.

On observe que les écarts types interdescendances voir tableau n° 29, sont plus élevés que chez *E. urophylla*, essentiellement dans la partie portugaise de Timor. Les chiffres trouvés dans la partie indonésienne et à Adonara ne sont pas significatifs étant donné le trop faible nombre de descendance étudiées.

La moyenne des écarts types interdescendances est voisine de 8 % de la hauteur totale, ce qui est

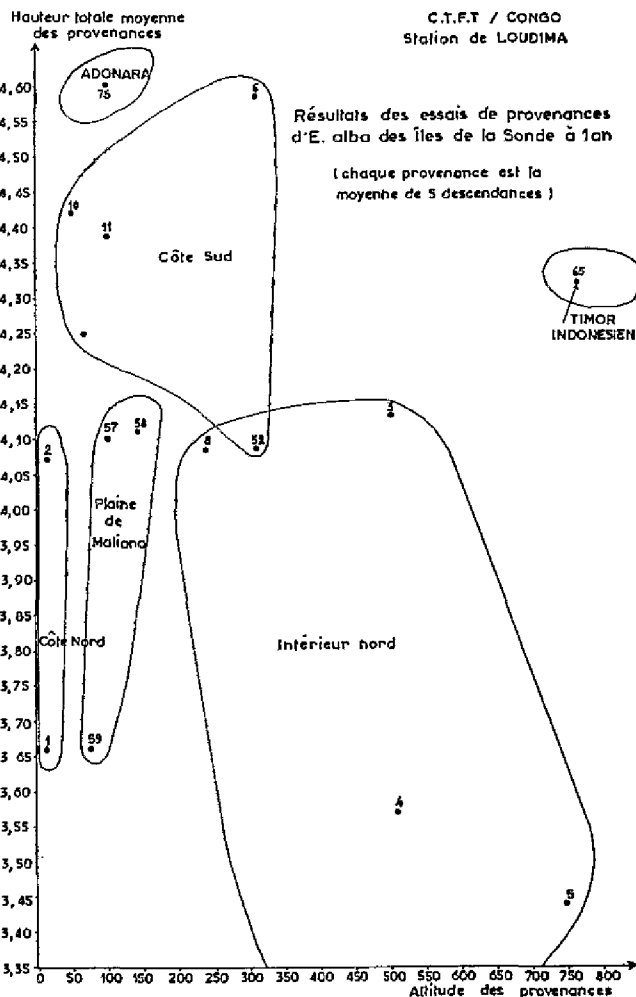


FIG. 43.

du même ordre de grandeur que les différences enregistrées entre les provenances.

Variations individuelles.

Le tableau n° 29 donne également les écarts types intradescendances. On voit que ceux-ci sont assez élevés de l'ordre de 25 % de la hauteur totale à un an, ce qui est un peu plus fort que chez *E. urophylla*.

En ce qui concerne les performances individuelles, les deux tableaux qui suivent permettent de s'en faire une bonne idée, à partir de la provenance 11, de la Côte Sud de la partie portugaise de Timor ; et de la descendance n° 52, (tableaux 30 et 31).

On constate que certains individus donnent de très bons résultats au bout d'un an. Cependant, d'une façon générale, la forme est mauvaise.

TABLEAU N° 28

ESSAI COMPARATIF DE PROVENANCES D'E. ALBA A POINTE-NOIRE
RÉSULTATS A 1 AN DES MENSURATIONS DE LA HAUTEUR TOTALE

ANALYSE DE LA VARIANCE

Source de variation	Nombre de provenances	Somme des carrés	Carré moyen	F
<i>Totalité Aire Naturelle</i>				
Inter-provenances	17	12,27	0,77	7,7**
Intra-provenance		6,59	0,10	
<i>Inter-Régions</i>				
Inter-Régions	17	1,95	0,39	7,8**
Intra-Région		0,60	0,05	
<i>Timor, partie Portugaise</i>				
<i>Côte Nord</i>				
Inter-provenances	2	0,78	0,78	11,14**
Intra-provenance		0,54	0,07	
<i>Intérieur Nord</i>				
Inter-provenances	5	0,98	0,25	5**
Intra-provenance		0,58	0,05	
<i>Plaine de Maliana</i>				
Inter-provenances	3	0,10	0,05	0,31▲
Intra-provenance		1,86	0,16	
<i>Côte-Sud</i>				
Inter-provenances	5	0,16	0,04	0,29▲
Intra-provenance		3,31	0,14	
<i>Timor, partie Indonésienne</i>				
.....	1	—	—	—
<i>Adonara</i>				
.....	1	—	—	—

** Valeur significative de F à 5 %.

▲ Valeur non significative de F.

TABLEAU N° 29

MOYENNES DES ÉCARTS-TYPES OBSERVÉS A POINTE-NOIRE A 1 AN POUR LA COLLECTION D'E. ALBA
DES ILES DE LA SONDE RÉCOLTÉE EN 1973 PAR LE C. T. F. T.

Provenances	Écarts-types moyens inter-descendances		Moyenne des écarts-types intra-descendance		% E. N. P. (emplacements non productifs)
	en valeur absolue	en % de la hauteur moyenne	en valeur absolue	en % de la hauteur moyenne	
<i>Les Régions</i>					
<i>Partie portugaise de Timor</i>					
Côte Nord	0,26	6,8 %	0,88	23,3 %	14 %
Intérieur Nord	0,19	5,3 %	0,81	22,5 %	14 %
Plaine de Maliana	0,37	12,2 %	0,80	26,4 %	12 %
Côte Sud	0,37	9,2 %	0,84	20,9 %	5 %
Total	0,30	8,4 %	0,83	23,3 %	11 %
<i>Partie indonésienne de Timor</i>					
.....	0,00	0,0 %	1,15	33,1 %	16 %
Adonara	0,27	7,1 %	0,77	20,3 %	1 %

TABLEAU N° 30

Provenance n° 11. *E. alba* (Côte Sud)

N° de descendance	Hauteur moyenne	Ecart-type	% E. N. P. (emplacements non productifs)
49	3,67	0,65	0
50	5,81	0,85	4
51	4,15	0,83	4
52	4,59	0,79	0
53	4,49	1,28	2
5 descendances	4,14	0,88	2 %

TABLEAU N° 31

Structure de la descendance n° 52 de la provenance 11 (Côte Sud)

2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m	5,5 m	6 m	6,5 m
2		3	12	10	13	9		

On pourra néanmoins lancer un programme de sélection individuelle (éventuellement au sein des meilleures provenances, si un classement s'établit avec l'âge), puis détecter les individus les plus aptes à l'hybridation avec *E. urophylla*.

En résumé, pour le critère hauteur totale et d'après les résultats à 1 an, on peut affirmer que dans les Iles de la Sonde l'amplitude des variations entre les provenances est beaucoup plus faible chez *E. alba* que chez *E. urophylla*. Avec cette dernière espèce, la notion de provenance est très importante alors qu'elle est presque inexistante chez *E. alba*. Le tableau suivant indique que l'amplitude interprovenance est deux fois plus élevée chez *E. urophylla* (tableau n° 32).

Il est possible que des distinctions apparaissent entre provenances d'*E. alba* dans les prochaines années. Mais pour l'instant, on est obligé de conclure qu'*E. alba* des Iles de la Sonde apparaît comme une entité génétique assez homogène pour la vigueur des descendants.

TABLEAU N° 32

	<i>E. urophylla</i>		<i>E. alba</i>	
	N°	H. T.	N°	H. T.
Meilleure provenance....	77	5,23 m	11	4,14 m
Moins bonne provenance.	69	2,46 m	59	2,91 m
Amplitude	valeur absolue 2,77 m		1,23 m	
	% de la H. T. 72 %		35 %	

Ce fait, d'autant plus remarquable que les différences phénotypiques dans l'aire naturelle sont considérables (Côte Sud, Côte Nord de la partie portugaise), met l'accent sur la plasticité étonnante de l'espèce qui s'adapte parfaitement, quelle que soit la provenance, dans de nombreuses stations africaines.

DONNÉES PHYSIOLOGIQUES INTÉRESSANT LE SYLVICULTEUR

Ces données ont surtout été recueillies pour *E. urophylla* qui est l'espèce la plus intéressante sur

le plan sylvicole. On a noté, chaque fois que cela était possible, les observations effectuées sur *E. alba*.

RÉPONSE A LA FERTILISATION EN SOL PAUVRE

Dispositif.

Cet essai a eu lieu en 1973 uniquement pour *E. urophylla* en comparaison avec *E. « platyphylla F1 »*.

En l'absence de données sur la valeur des provenances, le lot de graines, destiné à cet essai avait la composition suivante :

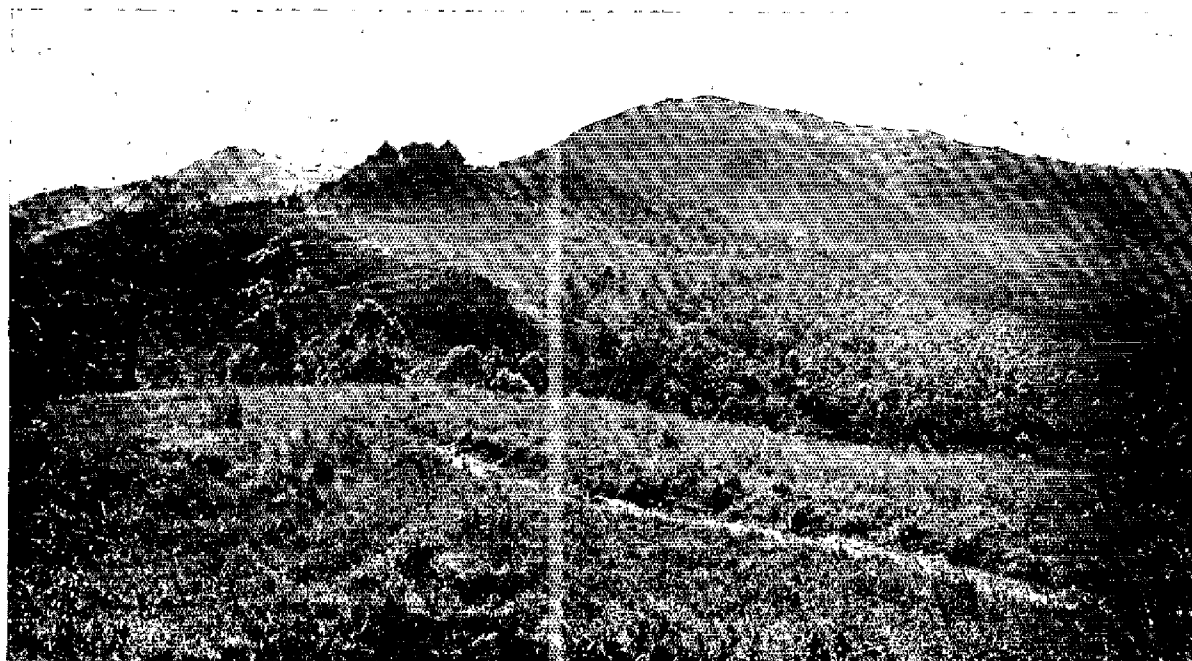


Photo B. Martin.

Photo n° 70. — Taillis dense d'*E. urophylla* vers 2.000 m d'altitude dans le centre de la partie portugaise de Timor. Route de Maubisse à Hato-Builico.

Provenance n° 28 :

Descendances n°s 138 et 139

Provenance n° 30 :

Descendances n°s 145, 146, 147, 148 et 149

Provenance n° 31 :

Descendances n°s 151, 153, 154, 155 et 157

Provenance n° 38 :

Descendances n°s 189, 190, 191, 192 et 193

Provenance n° 61 :

Descendances n°s 303, 304, 305, 306 et 307.

Chaque descendance était représentée par 0,6 g de graines soit 13,2 g pour le lot complet.

Ces provenances se sont révélées moyennes dans l'essai de provenances d'*E. urophylla*.

Les traitements étaient les suivants :

1) T :

Témoin sans engrais.

2) C com : 15.15.30 C :

Il s'agissait de 150 g par trou, de l'engrais complet 10.10.20 du commerce que l'on sait contenir du soufre.

3) C : 15.15.30 :

Cet engrais a été obtenu avec un mélange de phosphate d'ammoniaque et de nitrate de potasse à raison de : 30 g de $PO_4(NH_4)_2$ et 69 g de NO_3K par trou.

4) C + S : 15.15.30-S 20 :

Cet engrais a été obtenu avec un mélange de sulfate de potasse, de sulfate d'ammoniaque et de phosphate d'ammoniaque à raison de : 63,2 g de SO_4K_2 + 42,8 g de $SO_4(NH_4)_2$ + 30 g de $PO_4(NH_4)_2$ par trou.

5) S + Ca : S 20 — Ca 25 :

Cet engrais a été obtenu par apport de 109,6 g par trou de plâtre mort, broyé ($SO_4Ca, 2 H_2O$).

6) Ca (Ca 25) :

Cet engrais a été obtenu par apport de 47 g de chaux éteinte, par trou ($Ca(OH)_2$).

L'essai a été mis en place en novembre, dans de bonnes conditions. Le dispositif était constitué par 3 blocs complets pour chacune des deux espèces testées.

Résultats.

Les résultats bruts à 1 an sont les suivants : (hauteur totale moyenne des 3 blocs) :

	C + S	C com	C	S + Ca	T	Ca
<i>E. « PF I »</i>	5,70	5,72	5,64	4,84	4,85	4,54
<i>E. urophylla</i>	5,43	5,26	5,18	4,46	4,29	3,97

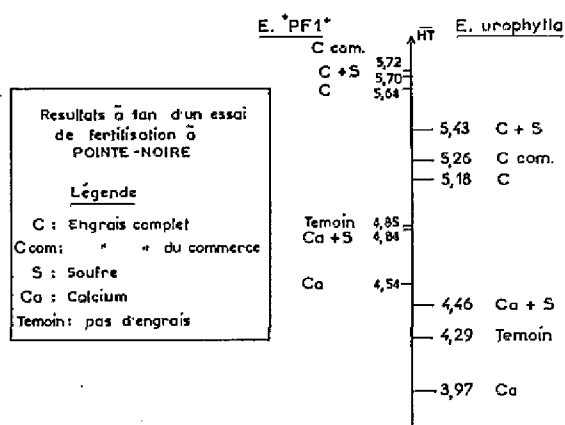


FIG. 44.

Le classement est représenté par le graphique n° 44.

On constate que les « E. PF1 » dépassent les *E. urophylla* de 56 cm pour les carreaux témoins mais seulement de 27 cm pour les parcelles les mieux fertilisées.

Les différences sont très significatives entre Témoins et engrais complet (avec ou sans soufre)

surtout chez l'*E. urophylla* (gain de 114 cm à 1 an, soit 26 % de la hauteur totale moyenne). Cette dernière espèce semble répondre beaucoup mieux à un apport de soufre que *E. PF1* moins exigeant.

Le calcium est légèrement dépressif chez les deux espèces bien que les différences ne soient pas très significatives (6 % de la hauteur totale).

Le sulfate de calcium a une action légèrement positive chez *E. urophylla* malgré la présence de calcium.

L'engrais complet du commerce semble légèrement meilleur qu'un engrais complet strictement sans soufre.

E. urophylla semble mieux répondre à la fertilisation qu'*E. PF1*. Cela est peut-être dû à son exigence plus grande vis-à-vis du sol. On a vu que, dans son pays d'origine, il se trouvait souvent sur de bons sols contrairement à *E. alba* beaucoup plus rustique.

Enfin, signalons que les hauteurs enregistrées dans cet essai sont plus fortes que celles de l'essai complet de provenance. Cela tient à un décalage dans les dates de plantation. L'essai de provenance n'a, en effet, été mis en place qu'après la petite saison sèche.

APTITUDE A REJETER DE SOUCHE

Eucalyptus urophylla.

DANS SON AIRE NATURELLE.

Dans son pays d'origine, cette espèce est réputée pour rejeter vigoureusement. Il est en effet très fréquent de rencontrer *E. urophylla* à l'état de taillis, plus ou moins vigoureux, principalement dans les zones à forte population telle que la région de Maubisse dans la partie portugaise de Timor.

La photographie n° 70 illustre cette description. Il s'agit d'une forêt située entre Maubisse et Hato-Builico à 2.000 m d'altitude, entièrement exploitée pour l'alimentation d'une briqueterie. Il ne subsiste actuellement qu'un taillis soumis à une forte pression de la part des populations voisines.

L'espèce ne doit sa survie dans cette zone qu'à sa grande aptitude à rejeter de souche.

EN PLANTATION.

Une expérience a été faite à Loudima (Congo) sur de jeunes plantations âgées de 2 ans 1/2.

On a exploité, en fin de saison des pluies, 150 souches dans la parcelle 17 R plantée en novembre 1971. Il s'agit d'un mélange de 4 provenances de la partie portugaise (Région de Dili) et d'une provenance de Flores (Région du Monte Egon).

Au moment de l'exploitation, le peuplement avait les caractéristiques suivantes :

Age	2 ans 1/2
Hauteur totale	
moyenne	12,40 m (5,13 m par an)
Circonférence moyenne	
à 1,50 m.....	36,1 cm (15 cm — —)
Nombre d'emplacements	
productifs	126/150 (84 % — —)

Les 24 emplacements non productifs (16 %) se répartissent de la façon suivante :

Manquants	= 4	} suite à la tornade de juillet 1972
Morts	= 2	
Non mesurables	= 3	
DWARF	= 1	
Cassés	= 1	
Penchés	= 1	
Déracinés	= 12	
Total	= 24	

Sur ces 24 emplacements, ceux appelés : non mesurables, cassés, penchés et Dwarf, sont susceptibles de donner des rejets.

L'aptitude à rejeter doit être calculée sur $150 - 24 \div 6 = 132$. Deux mensurations accompagnées d'observations ont été effectuées, la première 2 mois et 20 jours après la coupe, la deuxième 8 mois après la coupe.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Age des rejets	2 mois 20 jours	8 mois
Pourcentage des souches ayant rejeté	92 %	94 %
Hauteur maximale moyenne des rejets	1,30 m	4,55 m
Nbre moyen de rejets par souche	7,72	5,16

Il faut remarquer que sur les 8 souches qui n'ont pas donné de rejets, on trouve : 1 arbre à demi arraché, 1 Dwarf et 1 non mesurable. Le pourcentage de souches ayant rejeté au bout de 8 mois est donc de 96 %, c'est-à-dire très élevé. Ce pourcentage a légèrement augmenté entre les deux observations. En effet, 3 souches ont émis des rejets tardivement (après 3 mois environ). On constate enfin que le nombre de rejets par souche diminue rapidement, au fur et à mesure de leur croissance qui est très rapide (50 cm par mois la première année, en saison sèche).

Il sera nécessaire de confirmer ces chiffres dans l'avenir à partir de souches plus âgées mais on peut d'ores et déjà conclure à la grande faculté qu'a *E. urophylla* de rejeter et de donner ainsi naissance à un taillis très vigoureux. Enfin, signalons qu'au Brésil *E. « alba »* rejette de souche à 80 %, c'est-à-dire un peu moins qu'*E. tereticornis*, 98 %, et *E. saligna*, 96 %.

Eucalyptus alba reinw.

E. alba est doué également d'une très grande aptitude à rejeter de souche. Dans son pays d'origine, il est très exploité par les populations indigènes qui l'utilisent comme bois de chauffage.

Dans de nombreux sites, malgré cette importante pression, il parvient à se maintenir uniquement grâce à cette qualité.

Aucune expérience n'est en cours sur cette espèce et on ne connaît pas la production d'un tel taillis.

Photo n° 71. — Rejets de souches d'*E. urophylla* âgés de 8 mois. Les souches avaient 2 ans 1/2 à l'exploitation.

Sa survie, dans les Iles de la Sonde, tient également à sa résistance au feu qui est plus élevée que celle d'*E. urophylla* du fait de son écorce qui est très épaisse. De plus, tout comme pour *E. urophylla*, les jeunes rejets ne sont pas broutés par le bétail, ce qui est aussi un élément favorable à la survie de l'espèce étant donné l'abondance des animaux domestiques, à Timor en particulier.

MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE

Quelques expériences ont été réalisées au Congo depuis 1969 sur *E. alba* et depuis 1970 sur *E. urophylla*.

On a pu se faire une idée générale de l'aptitude de chacune de ces deux espèces à la multiplication végétative (greffage et bouturage).

E. alba semble plus doué qu'*E. urophylla* pour ce type de propagation.



Photo C. Cossalter.

Greffage.

E. alba.

En 1969, on a réalisé quelques essais de greffage d'*E. alba* sur porte-greffe appartenant à l'espèce 12 ABL (*E. tereticornis*). La réussite a été bonne et les arbres greffés existent toujours.

De même, depuis 1969 on greffe couramment *Eucalyptus platyphylla* d'origine (P. O.) qui est très voisin d'*E. alba* des Iles de la Sonde (pour le moins, un hybride d'*E. alba*).

Le greffage ne présente aucune difficulté particulière. Il se pratique en saison sèche. On utilise la méthode « en couronne ». On peut utiliser diverses espèces comme porte-greffe (E. 12 ABL, E. PF1), il semble cependant qu'il soit difficile d'utiliser *E. urophylla* comme porte-greffe.

E. urophylla.

En 1971, un essai de greffage d'*E. urophylla* sur E. 12 ABL a été tenté à Loudima. L'échec a été total malgré un soin assez grand apporté à cette opération.

En 1973, à Pointe-Noire, on a réussi à greffer des *E. urophylla* sur des *E. « PF1 »* pris comme porte-greffe. La réussite a été bonne.

En 1974, on a essayé de greffer l'*E. « P. O. »* sur *E. urophylla* à Loudima. On a enregistré un échec complet. Par contre, à Pointe-Noire, on a lancé un petit essai de greffage d'*E. urophylla* sur *E. PF1*. On a réalisé en tout 390 greffes avec 15 clones.

Les réussites au bout de 3 mois étaient de 68 % (265 greffes réussies). Le détail des résultats par clone était le suivant :

N° du clone	% de réussite
U 1	66 %
U 2	40
U 3	60
U 4	89
U 5	69
U 6	65
U 7	43
U 8	89
U 9	57
U 10	76
U 11	60
U 12	71
U 13	75
U 14	77
U 15	84
Moyenne	68 %

On peut donc reproduire, par greffage, *E. urophylla*. Il y a cependant lieu de tester au préalable le porte-greffe car il présente des incompatibilités importantes avec un certain nombre d'espèces. Au

Congo, *E. « PF1 »* (hybride supposé entre *E. urophylla* et *E. alba*) constitue un bon porte-greffe pour cette espèce.

Bouturage.

Les essais se réduisent à de petits tests spécifiques sur ces deux espèces, en comparaison avec d'autres espèces. Le bouturage se fait avec des pousses ou des rejets herbacés de 1 à 2 mois, sous nébulisation artificielle diurne. L'essai dure 1 mois, période suffisante à un bon enracinement au Congo, avec les *Eucalyptus*.

En notant de 0 à 10, l'aptitude à s'enraciner de boutures placées dans les conditions précédentes (0 : pas d'enracinement, 10 : excellent enracinement sur la quasi-totalité des boutures), on peut dresser la liste suivante :

Note

<i>E. deglupta</i>	10
<i>E. camaldulensis</i>	7
<i>E. « 12 ABL »</i>	6
<i>E. alba</i>	6
<i>E. « platyphylla F1 »</i>	5
<i>E. urophylla</i>	2
<i>E. saligna</i>	2

De nouvelles expériences devaient être réalisées en 1975. On ne pourra avoir une idée précise de cette aptitude au bouturage herbacé que lorsque l'on disposera de rejets d'*E. urophylla* produits par des souches assez âgées.

FRUCTIFICATION ET PRODUCTION DE GRAINES

Premières fructifications.

Au Congo, chez *E. urophylla*, les premières fructifications peuvent apparaître vers 3 ou 4 ans mais elles sont très rares.

En 1974, la récolte a porté sur un seul arbre âgé de 3 ans 1/2, à la station de Pointe-Noire. On pense que pour cette espèce, la première fructification importante doit apparaître entre 4 et 6 ans, ce qui est relativement tard comparé à des espèces comme *E. tereticornis* (3 ans 1/2) ou *E. deglupta* (1 an).

L'*E. alba* semble plus précoce. On observe habituellement les premières fructifications vers l'âge de 2 ans 1/2, à la station de Loudima.

Photo B. Martin.

Photo n° 72. — Jeune greffe d'*E. urophylla* sur E. PF1 au bout de 3 mois de développement.

Dates de floraison et de fructification au Congo.

Dans la première partie, au chapitre consacré aux dates de fructification (n° 164, p. 6) nous avons vu quelles étaient les dates de fructification de chacune des deux espèces dans leur aire naturelle.

Au Congo, on peut, dès maintenant, se faire une première idée du cycle de reproduction d'*E. urophylla*. Il s'agit d'un cycle court :

- Bourgeons floraux en début de saison des pluies (décembre/janvier) ;
- Floraison en fin de saison des pluies (mars/ avril) ;
- Fructification en début de saison sèche (juillet).

Ce cycle est très voisin de celui d'*E. « platyphylla d'origine »* au Congo (cf. *E. alba*).

On constate également qu'*E. alba* suit approximativement le même cycle. Dès que, au Congo, les fructifications seront massives pour les provenances des Iles de la Sonde, ces cycles de reproduction seront étudiés avec soin.

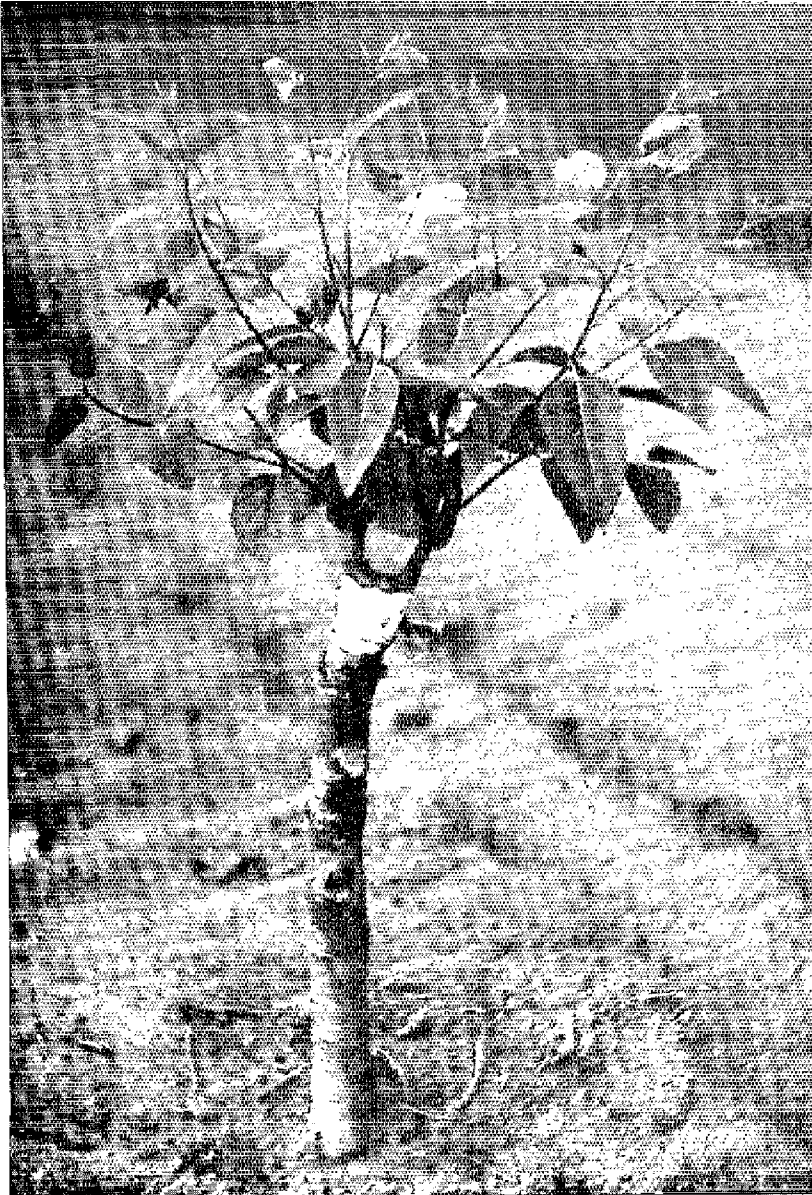
Il est en effet important de savoir si la floraison des deux espèces est simultanée, car c'est l'élément déterminant pour le programme d'hybridation. Les graines se récoltant à la même date, il y a, dès maintenant, une forte présomption pour qu'une telle condition existe au Congo.

PRODUCTION INDUSTRIELLE DE GRAINES.

D'après les pouvoirs germinatifs obtenus, on peut prendre le chiffre moyen de 200 plants par gramme de graines semées. Pour une unité de 250.000 t de pâte à papier par an, nous verrons plus loin dans le chapitre consacré aux études réalisées par le Centre Technique Forestier Tropical, que la surface à planter chaque année serait de 5.200/ha environ.

L'écartement adopté serait d'au moins 3,25 m × 3,25 m, soit : 945 arbres/ha en moyenne.

Le nombre de plants à mettre en place annuellement serait donc de 5 millions environ, ce qui correspondrait à 25 kg de graines. Cette quantité est très faible. Les parcelles monoarbres mises en place en 1974, au Congo, couvriront très largement



ces besoins même une fois toutes les éclaircies effectuées puisqu'il suffira de récolter 50 g de graines par semencier, quantité moyenne très faible. La station de Loudima pourra fournir, dès 1976 ou 1977, des quantités importantes de graines (parcelle 46Q, 7R et surtout 17R). La parcelle 17R correspondra à un premier stade d'amélioration (mélange de 4 provenances « 3 de la partie portugaise de Timor et 1 de Flores »). Les programmes grainiers seront rapidement résolus avec cette espèce et avec eux, les possibilités d'extension des plantations en zone tropicale.

(A suivre)