LE SAMBA
Sélection phénotypique d'arbres « + » et production industrielle de boutures en Côte-d'Ivoire

D. VERHAEGEN, A. KADIO, B. BOUTIN, J. DELAUNAY, D. LEGARÉ



Mise en caissette de plants de Samba.

Crating of Samba shoots.

CIRAD-Forêt
45 bis, avenue de la Belle Gabrielle
94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX

IDEFOR-D.F.O.
08 B.P. 33 ABIDJAN 08
Rép. de Côte-d'Ivoire

LE SAMBA
Sélection phénotypique d'arbres « + » et production industrielle de boutures en Côte-d'Ivoire

La plantation industrielle de *Triplochiton scleroxylon* (Samba) est limitée par l'irrégularité de l'approvisionnement en graines viables. En Côte-d'Ivoire, la recherche a développé des variétés clonales, seule voie actuellement utilisable pour la valorisation des génotypes sélectionnés.

Une sélection massale phénotypique multicaractères, au taux de 3 pour 1 000 dans une plantation âgée de quatre ans, aboutissait à la désignation de 154 arbres remarquables. Les recherches liées au développement ont précisé les conditions de bouturage horticole. Les principaux résultats concernent la gestion des pieds-mères producteurs de rejets, les méthodes optimales de bouturage et les conditions d'élevage des plants en pépinière. En 1991, l'amélioration de la technique de bouturage, au stade industriel, a rendu possible une production régulière de plants avec un taux moyen d'enracinement de 68 %.

Actuellement, les plantations industrielles sont réalisées avec tous les clones sélectionnés utilisés sous la forme d'une variété multiclonale. Depuis 1987, l'évaluation des différents clones se poursuit par la plantation de tests clonaux. Les résultats des essais permettront d'éliminer de la variété utilisée les clones les moins performants afin d'améliorer la qualité des plantations.

Mots-clés : *TRIPLOCHITON SCLEROXYLON* ; AMÉLIORATION DES PLANTES ; SÉLECTION ; CLONES ; BOUTURAGE ; CÔTE-D'IVOIRE.

SAMBA
The phenotypic selection of « + » Samba trees and the industrial production of cuttings in the Côte-d'Ivoire

The industrial plantation of *Triplochiton scleroxylon* (Samba) is limited by the irregularity of supplies of viable seeds. In the Côte-d'Ivoire, clonal varieties have been developed ; this is at present the only way of valorizing selected genotypes.

A multi-character phenotypic 3 per 1,000 selection in a four-year-old plantation led to the designation of 154 noteworthy trees. Research in connection with development established the conditions of propagation by cuttings. The principal results relate to the management of parent trees producing shoots, optimal methods of propagation by cuttings, and conditions of nursery cultivation. In 1991, the improvement of the technique of propagation by cuttings on the industrial scale enabled trees to be regularly produced with an average rooting rate of 68 %.

At present, industrial plantations are established with all the selected clones, which are used in the form of a multiclonal variety. Since 1987, the different clones have been evaluated by clonal test plantations. The results will make it possible to eliminate the less satisfactory clones from the variety used, so as to improve the quality of the plantations.

Key words : *TRIPLOCHITON SCLEROXYLON* ; PLANT BREEDING ; SELECTION ; CLONES ; PROPAGATION BY CUTTINGS ; CÔTE-D'IVOIRE.

EL SAMBA
Selección fenotipica de arboles « + » y producción industrial de estacas en Côte-d'Ivoire

La plantación industrial de *Triplochiton scleroxylon* (Samba) se ve limitada por la irregularidad del aprovisionamiento de semillas viables. En Côte-d'Ivoire, la investigación ha producido variedades clonales, única solución actualmente utilizable para la valorización de los genotipos seleccionados.

Una selección fenotípica de carácteres múltiples, con una tasa de un 3 por 1000 en una plantación de cuatro años de edad, tuvo como resultado la designación de 154 árboles destacados. Las investigaciones relacionadas con el desarrollo han precisado condiciones de reproducción por estacas de tipo hortícola. Los principales resultados se refieren a la gestión de las cepas madre productoras de retoños, a los métodos óptimos de reproducción por estacas y a las condiciones de desarrollo de las plantas en vivero. En 1991, la mejora de la técnica de reproducción por estacas a nivel industrial, ha posibilitado una producción regular de plantas, con un coeficiente de enraizamiento de promedio de un 68 %.

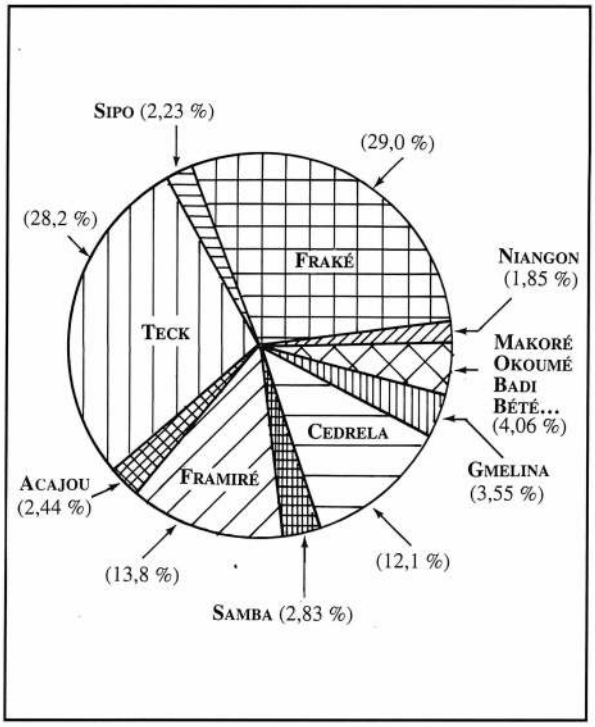
En la actualidad, las plantaciones industriales se realizan con todos los clones seleccionados que se utilizan en forma de una variedad multiclonal. Se viene prosiguiendo, desde 1987, la evaluación de los diversos clones por la plantación de pruebas clonales. Los resultados de los ensayos habrán de permitir la eliminación de los clones de menor eficacia de la variedad utilizada, con objeto de mejorar la calidad de las plantaciones.

Palabras clave : *TRIPLOCHITON SCLEROXYLON* ; FITOMEJORAMIENTO ; SELECCION ; CLONES ; ESQUEJES ; CÔTE-D'IVOIRE.

Le Samba (*Triplochiton scleroxylon* K.Schum.) est une espèce caractéristique de la forêt dense humide semi-décidue (AUBRÉVILLE, 1959). Son aire de distribution en Afrique de l'Ouest est discontinue et étendue entre la Sierra Leone et le Congo (cf. carte ci-dessous). Le bois est tendre, peu nerveux et se travaille facilement ; il a des qualités physiques qui sont appréciées en déroulage.

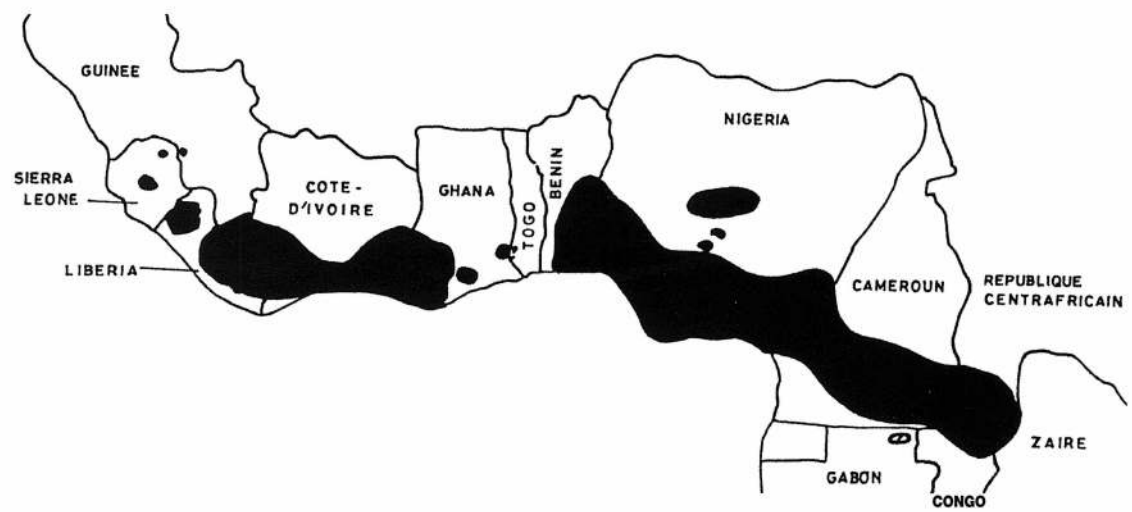
En Côte-d'Ivoire, l'espèce fleurit très irrégulièrement. Les conditions écologiques semblent jouer un grand rôle sur la floraison qui est surtout abondante en janvier et février mais est parfois très étalée, de novembre à mai. Cette floraison irrégulière est perturbée par une perte naturelle d'organes floraux et par des attaques d'insectes et de champignons (ASHIRU, 1975). Le principal agent pathogène est le charançon *Apion ghanaensis* (Coléoptère curculionidé) qui pond ses œufs à l'intérieur du fruit et dont la larve se nourrit aux dépens de la graine (MALAGNOUX, 1975 ; MALLET 1986).

Chaque fleur peut produire cinq graines. Les cinq carpelles s'individualisent et s'allongent pour former une aile (samare). Cependant, en général il n'y a qu'une ou deux graines par fleur. Les méthodes traditionnelles de récolte de fruits mûrs par ramassage au sol et de conservation en chambre froide ne donnent que des résultats médiocres sur le plan de la viabilité des graines. La récolte de fruits verts, mais de taille définitive par grimpage, donne de meilleurs résultats à condition que le séchage soit fait lentement à l'ombre et que la conservation en chambre froide soit faite à 4 °C avec un taux d'humidité constant de 30 % (CASTERA, MAHAN, 1985). Dans ces conditions, le laboratoire de



Essences utilisées en reboisement en Côte-d'Ivoire.
Superficie totale : 69 500 hectares de 1966 à 1989.
Données SODEFOR

Species used for reforestation in the Côte-d'Ivoire. Total area of 69 500 ha from 1966 till 1989.
SODEFOR data



Aire de répartition approximative de *Triplochiton scleroxylon* en Afrique Occidentale.

Approximate natural range of Triplochiton scleroxylon *in West Africa.*

graines du CIRAD-Forêt a pu conserver pendant près de dix ans un lot de semences en provenance de Bouaké. Le taux de germination est progressivement passé de 70 % au moment de la récolte à 30 % après huit années de conservation.

Les difficultés et l'irrégularité de l'approvisionnement en graines de *Triplochiton scleroxylon* (Samba) constituent un obstacle à l'utilisation de cette espèce en reboisement industriel. Alors que l'espèce est d'un intérêt majeur, les superficies qui lui sont consacrées en Côte-d'Ivoire demeurent réduites (cf. fig. p. 15) et sont souvent établies à partir d'un matériel végétal génétiquement non contrôlé.

Pour répondre aux besoins du développement, différents travaux de recherche ont montré que la multiplication végétative permet de produire des plants de Samba identiques au semis (de NEEFF, 1969 ; BONNET-MASIMBERT, 1970). Les études consacrées à la mise au point du bouturage herbacé ont été engagées par le CIRAD-Forêt en Côte-d'Ivoire (de NEEFF, 1972, 1973 ; DELAUNAY, 1974 ; MALLET, 1978) et le F.D.F.R. (Federal Departement of Forest Research, Ibadan) du Nigeria, avec l'assistance technique du Royaume-Uni.

L'article présente les résultats du programme de recherche à court terme, développé en Côte-d'Ivoire sur l'exploitation de la variabilité génétique et la multiplication végétative du Samba. Ces travaux d'amélioration génétique, par sélection massale phénotypique et multiplication végétative des ortets sélectionnés, ont été valorisés en 1986 par la création à Téné, sur un financement du Fond d'Aide et de Coopération (FAC), d'une pépinière de bouturage industriel et la plantation, en 1987, d'un parc à clones de pleine terre à partir des clones sélectionnés (VERHAEGEN et DUPUY, 1991). Des recherches d'accompagnement à ce projet pour améliorer les techniques de production de plants ont été menées simultanément à Abidjan et à Téné.

STRATÉGIE CLONALE

Le Samba présentant une forte variabilité de forme et de vigueur (HOWLAND *et al.*, 1978 ; LEAKEY et LAPIDO 1987), les recherches pour améliorer génétiquement cette espèce se sont orientées vers la sélection massale phénotypique dans le but de créer des variétés multiclonales performantes (BOUTIN, 1983).

La composition d'une population d'amélioration à partir d'une collecte d'un matériel végétal génétiquement varié constitue la première étape de création d'une variété.

Différentes observations ont guidé la réflexion sur les méthodes à appliquer pour constituer la population d'amélioration du Samba. La plantation artificielle en plein découvert, contrairement à la forêt naturelle, est un milieu écologique dont l'hétérogénéité est réduite. Dans ces conditions de croissance, le phénotype permet d'estimer les potentialités génotypiques des arbres observés.

L'exploitation de la variabilité ainsi exprimée en plantation, par sélection phénotypique d'arbres remarquables, peut procurer des gains génétiques importants, car les sujets sélectionnés sont destinés à être utilisés dans des conditions de plantation similaires. Les arbres remarquables doivent être ensuite comparés en tests clonaux, dont les résultats conduiront à la désignation des clones d'élites. Les effets clones et stations, ainsi que les interactions entre ces deux effets, seront utilisés pour la définition des meilleures variétés multiclonales à utiliser en reboisement industriel.

En 1983, les plantations industrielles de Samba en plein découvert couvraient en Côte-d'Ivoire 560 hectares. Dans les reboisements réalisés en 1979 à Mopri, il existait une parcelle de 191 hectares plantée à partir de semis. Cette plantation a été retenue pour créer, dans un premier temps, la population d'amélioration en émettant les trois hypothèses suivantes :

- La superficie de la parcelle laissait supposer que les graines récoltées localement provenaient de plusieurs semenciers. Cette hypothèse, sur la part génétique de la variation totale observée en plantation, diminue le risque de sélectionner des individus apparentés.
- Les arbres étaient suffisamment âgés pour que leur vigueur juvénile soit exprimée et que leurs potentialités puissent être valablement estimées. Le Samba atteint à cinq ans, en plein découvert et sur de bons sols, une hauteur moyenne de 11 m et une surface terrière de 10 m²/ha (DOUMBIA, 1990 ; DUBUY et DOUMBIA 1990).
- La multiplication végétative par bouturage des arbres sélectionnés devait être facilitée par la jeunesse relative des ortets.

SÉLECTION DES ARBRES « + » DANS LES PLANTATIONS 1979 DE MOPRI

BASES MÉTHODOLOGIQUES

L'objectif était de sélectionner les deux plus belles tiges par hectare (soit un taux de sélection de 3 pour 1 000), selon des critères de forme et de vigueur. La forme a été privilégiée car elle est moins influencée par les variations de l'environnement. L'évaluation de la vigueur a été réalisée en tenant compte des effets du milieu en comparant l'arbre sélectionné à ses proches voisins.

Présélection

Pour parvenir à l'objectif de sélection, il était préférable de procéder d'abord à une présélection en éliminant, par une rapide évaluation visuelle, les arbres les moins performants. La première étape a donc consisté à présélectionner environ 35 tiges par hectare (soit un taux de 5 %). Cette unité de travail (1 arbre retenu sur 20 observés) permettait au sélectionneur de visualiser, sur le terrain, l'ensemble des arbres comparés. La présence de fourches, de branches basses, de défauts sanitaires, de mauvaise cylindricité, de flexuosité ont été des critères d'élimination systématique. La vigueur n'a été utilisée que pour choisir entre deux arbres aux formes comparables. Cette première étape a conduit à la présélection de 2 830 arbres. Les zones de peuplements malvenants, où il était impossible de sélectionner des arbres satisfaisants, ont été écartées.

Mensurations et cotations des arbres présélectionnés

Les arbres présélectionnés ont été caractérisés à l'aide des critères suivants (BOUTIN, 1983) :

- caractères de vigueur : circonférence à 1,50 m (Cir) ; hauteur du fût (HF) ;
- caractères de forme : hauteur de la première branche (H1B) ; nombre de branches sur le fût (NB) ; nombre de chicots ou de bosses d'élagage sur le fût avant la première branche (Nch) ; rectitude (Rec), cotation allant de 1 (défaut grave) à 4 (absence de défaut) ; cylindricité (Cyl), même cotation que la rectitude.

La circonférence à 1,50 m des huit plus proches voisins de l'arbre présélectionné (C1 à C8) a été mesurée.

A partir de ces mesures quantitatives, d'autres variables ont été créées (BOUTIN 1991) :

- note de vigueur relative aux voisins (E), calculée par l'écart (en nombre d'écarts-types) entre le carré de la circonférence de l'individu et la moyenne du carré de la circonférence des voisins.

$$E = \frac{(C_S^2 - MC_V^2)}{\sigma_{CV}}$$

Avec

C_S : Circonférence de l'arbre sélectionné.
C_V : Circonférence des voisins.

$$MC_v^2 = \frac{1}{8}\sum_{v=1}^{8} C_v^2 \quad \text{et} \quad \sigma_{CV} = \sqrt{\frac{1}{7}\left(\sum_{v=1}^{8}(C_v^2)^2 - \left(\sum_{v=1}^{8} C_v^2\right)^2/8\right)}$$

- hauteur relative de fût sans branche (R = H1B/HF) ou note d'élagage naturel ;
- nombre de branches relatif du fût (NBrR = NB / (HF — H1B) ou densité de branchaison ;
- nombre de chicots relatif du fût (NChR = NCh / H1B) ou qualité sanitaire de l'élagage.

Désignation des arbres « + »

La désignation des arbres « + » a été effectuée après réunion des arbres prédésignés en sous-ensembles d'environ 35 tiges. Ce regroupement correspondait à une unité de plantation occupant une superficie d'environ un hectare. Les 2 830 arbres présélectionnés ont donc été répartis en 84 sous-ensembles. Un premier tri a été fait sur la note de vigueur relative aux voisins et sur la hauteur relative du fût sans branche. Les arbres dont la note était inférieure à la moyenne des 35 tiges étudiées ont été éliminés de la sélection. Puis une analyse des composantes principales a été faite pour chaque groupe de 35 arbres sur la circonférence, la hauteur du fût, la hauteur de la première branche, la densité de branchaison et la qualité sanitaire de l'élagage.

En tenant compte des notes de rectitude, de cylindricité et d'élagage ainsi que de la densité de branchaison et de la qualité sanitaire de l'élagage, quatre candidats pour chaque sous-ensemble de 35 arbres présélectionnés ont été désignés. Un nouveau passage sur le terrain et une ultime observation des quatre candidats permettaient la sélection finale de deux arbres par hectare.

RÉSULTATS DE LA SÉLECTION

Le taux final de sélection a donc été de 3 pour 1 000 sur les zones de plantation bienvenantes.

En définitive, 154 arbres « + » ont été sélectionnés. Un numéro compris entre 49 et 202 a été attribué à

chaque ortet sélectionné (VERHAEGEN 1987 a). Les numéros 1 à 48 ont été réservés à des arbres non sélectionnés, utilisés pour l'étude de la multiplication végétative, et serviront de témoins lors des évaluations clonales.

Les statistiques élémentaires décrivant la population d'arbres « + » ont été comparées avec la population des 2 830 arbres présélectionnés (cf. tableau I), bien que cette dernière population ne représente pas la valeur moyenne de la plantation.

La population d'arbres « + » présente une vigueur et un élagage naturel supérieurs aux populations présélectionnées et aux voisins avec des coefficients de variation plus faible pour la circonférence, la hauteur du fût et la hauteur de première branche. Les arbres étant plus vigoureux, ils ont plus de branches et de chicots d'élagage que les autres. La circonférence moyenne des huit voisins se rapproche de la valeur moyenne des zones bienvenantes de la plantation.

MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE DES ORTETS SÉLECTIONNÉS

Les arbres « + » ont été recépés en septembre 1984, à une hauteur comprise entre 0,4 m et 0,5 m. Le bouturage des rejets a débuté un mois plus tard.

Les rejets récoltés entre le mois de décembre 1984 et le mois de juillet 1985 ont permis la préparation de 13 366 boutures. Malgré toutes les précautions prises, 1 764 boutures se sont enracinées et ont pu être sevrées. Ce pourcentage de réussite très faible peut s'expliquer en partie par la distance à parcourir entre Mopri et Abidjan (150 km) mais aussi par l'âge des arbres et l'effet clonal. Parmi les 154 ortets sélectionnés et recépés, 14 clones n'ont pas rejeté, 16 clones ont rejeté mais les boutures ne se sont pas enracinées et, pour 14 clones, les boutures enracinées n'ont pas résisté au sevrage ou aux manipulations en pépinière.

TABLEAU I

Principales caractéristiques des populations d'arbres « + » et d'arbres présélectionnés
Statistique de la circonférence moyenne des voisins immédiats

		Moyenne	Ecart type σ	Coef. Variation CV %	Signification*	
					moyenne	σ
Circonférence à 1,5 m (cm)	Arbres « + » **	56,3	6,6	11,7	HS	HS
	Présélect. ***	45,9	8,3	18,2		
	Voisins ****	35,7	14,4	40,4		
Hauteur du fût (m)	Arbres « + »	8,8	1,4	15,4	HS	NS
	Présélection.	7,4	1,5	20,0		
Hauteur 1ère branche (m)	Arbres « + »	5,2	1,5	29,8	HS	NS
	Présélection.	4,2	1,5	35,7		
Nombre de chicots (NCh)	Arbres « + »	29,9	13,4	44,7	HS	NS
	Présélection.	22,7	12,4	54,5		
Densité de chicots (NChR)	Arbres « + »	5,7	1,7	29,0	NS	HS
	Présélection.	5,5	3,1	57,2		
Nombre de branches (NB)	Arbres « + »	29,6	9,3	31,4	HS	NS
	Présélection.	25,5	8,7	34,2		
Densité de branchaison (NBrR)	Arbres « + »	9,3	5,7	61,2	NS	NS
	Présélection.	9,2	5,7	62,5		
Vigueur relative (E)	Arbres « + »	2,6	2,5	98,4	–	–
		–	–	–		
Elagage naturel (R)	Arbres « + »	0,6	0,1	24,2	–	–
		–	–	–		

* Test de comparaison des 2 populations d'arbres « + » et de présélectionnés.

** Moyenne calculée à partir de 151 données.

*** Moyenne calculée à partir de 2 830 données.

**** Moyenne calculée à partir de 22 610 données.

Devant la faible quantité de matériel végétal disponible à la fin de l'année 1985, une deuxième campagne de mobilisation du matériel végétal a été programmée à Mopri en 1986. Ce travail concernait les 44 clones que l'on n'avait pas réussi à bouturer et 31 clones que l'on ne possédait qu'en un seul exemplaire. Des prélèvements ont également été faits sur les boutures obtenues en pépinière lors de la première campagne. Ainsi 42 souches ont produit des rejets qui ont permis la préparation de 1 022 boutures ; 271 d'entre elles étaient enracinées après quatre semaines de brouillard continu. Il restait après le sevrage environ 120 plants vivants. La récupération végétative de 29 clones supplémentaires a ainsi été faite.

CONCLUSIONS

En définitive, malgré les difficultés rencontrées, il a pu ainsi être possible d'obtenir :

- 116 clones différents d'arbres « + » sur 154 arbres sélectionnés.
- 37 clones témoins différents sur 48 arbres désignés.

Ces premières boutures, installées en pots à la pépinière d'Abidjan, ont constitué un premier parc à clones de pieds-mères. Ce parc a été utilisé pour multiplier les différents clones obtenus par sélection.

En 1987 une pépinière de bouturage industriel a été créée sur le chantier de reboisement à Téné, grâce à un financement du Fond d'Aide et de Coopération (DELAUNAY, 1987). Un parc à clones de pleine terre a été planté sur ce site à partir des clones sélectionnés (VERHAEGEN, 1987 b). Dès cette époque, les recherches pour améliorer la production se sont déroulées simultanément à Abidjan et à Téné.

MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE



Parc à pieds-mères de Samba : arrosage par sprinklers.

Samba stool -yard and watering method by sprinklers.

CONDUITE DES PIEDS-MÈRES EN POTS

A la pépinière d'Abidjan, les premières boutures obtenues ont été cultivées en pots en polyéthylène de 10 litres. Ces plants ont servi de pieds-mères pour la multiplication en masse des clones. Ils ont subi un arrosage journalier et des fertilisations mensuelles par apport d'engrais complet à raison de 15 g de NPK 10-20-20 par plant. Pour éviter l'ancrage des plants dans le sol, les pots ont été régulièrement soulevés et les racines sortantes coupées. Un désherbage constant est assuré. Le recépage est effectué entre 20 et 30 cm de hauteur. Les prélèvements de rejets ont eut lieu toute l'année.

A la pépinière de Téné, des pieds-mères ont été conduits en parc intensif, dans des sacs en polyéthylène de 15 litres. Cette technique permet en principe une meilleure multiplication des clones par bouturage en réitération et en cascade.

Le bouturage en réitération est obtenu en sectionnant le bourgeon terminal d'un jeune plant. Cette section entraîne une ramification de l'axe orthotrope et produit ainsi une augmentation du nombre de rejets. Cette réaction peut être amplifiée par un étêtage des nouvelles pousses.

Le bouturage en cascade utilise les premières boutures obtenues, comme pieds-mères de la série suivante de bouturage. La répétition de cette opération est destinée à maintenir l'état juvénile des ortets sélectionnés et à assurer ainsi un meilleur enracinement.

Les résultats observés pendant une année sur deux séries de bouturage en cascade n'ont cependant montré ni amélioration des taux d'enracinement, ni effet de rajeunissement sur deux séries de bouturage en cascade. En revanche, la conduite des pieds-mères en gros sachets s'est avéré présenter de réels avantages, notamment pour l'organisation du travail. Par contre, il est certain que des pieds-mères, implantés dans un volume de terre réduit (15 litres), auront du mal à produire autant de rejets que des plants en pleine terre, même si la fertilisation et le soin apporté à ces plants sont extrêmes. En effet, la production de rejets dépend de la vigueur de la souche qui est plus forte en plantation qu'en pépinière. Les arbres âgés d'un an ont un diamètre à 0,4 m compris entre 10 et 15 cm. Les plants élevés en pots dépassent rarement 4 à 5 cm.

PAILLAGE DES PIEDS-MÈRES EN PLEINE TERRE

Un paillage autour des pieds-mères du parc à clones, après désherbage manuel, permet de limiter le développement des adventices et de conserver l'humidité du sol au pied du plant. Différentes méthodes de paillage ont été essayées à la pépinière de Téné. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec de la sciure de bois rouge.

Les paillages à base de résidus de récolte augmentent la compétition herbacée par germination des semences résiduelles. Les paillages inertes et légers (spathes de maïs) s'envolent facilement lorsqu'ils sont secs (LEGARÉ, 1990 b).

HAUTEUR DE RECÉPAGE DES PIEDS-MÈRES EN PLEINE TERRE

La hauteur et la période de recépage ont été étudiées à Mopri, pendant une année de juin 1983 à juin 1984, sur la parcelle de Samba de 1979. Chaque mois, deux arbres ont été recépés à 1,5 m, deux autres à 0,4 m. Les souches recépées ont été suivies mensuellement à partir du mois d'août (BOUTIN, 1991).

Les résultats montrent que la période comprise entre les mois de juillet et novembre apparaît comme la plus favorable pour recéper les arbres et que le délai moyen d'apparition des rejets est notablement plus élevé pour les souches recépées à 0,40 m que pour celles recépées

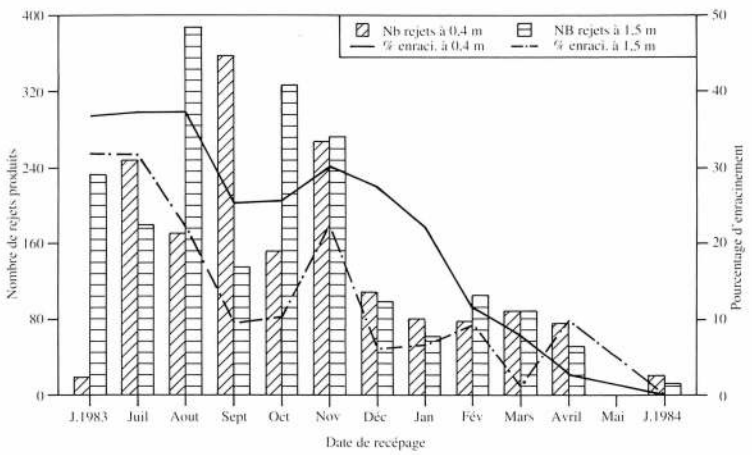


Figure 1 – Production de rejets et pourcentage d'enracinement en fonction de la date et de la hauteur de recépage.

Sprout production and rooting ratio according to coppicing date and height.

à 1,50 m (101 jours contre 73 jours). La productivité des souches recépées à 1,5 m est plus forte (1 956 rejets contre 1681 sur toute la durée de l'étude). Cependant, l'enracinement est meilleur (cf. fig. 1, p. 20) avec les souches basses (441 contre 352 boutures enracinées). La production finale de boutures enracinées est meilleure à partir de souches recépées à 40 cm.

A la pépinière de Téné, une étude a été menée sur la possibilité d'augmenter les taux d'enracinement par un recépage des souches à 10 et 30 cm du sol. La production totale de rejets, observée pendant une saison complète, est en moyenne trois fois plus élevée sur les souches recépées à 30 cm (140 rejets). De plus, le taux de survie de ces souches (72 %) est très supérieur à celui des arbres recépés à 10 cm (42 %). On observe, par ailleurs, un taux d'enracinement des boutures récoltées sur les souches recépées à 30 cm légèrement supérieur (76 % contre 72 % observé sur un clone).

Les différents essais de recépage de plants en pleine terre ont donc montré que la production en rejets est proportionnelle à la hauteur de recépage mais celle-ci est en corrélation négative avec l'enracinement des boutures. Par rapport aux pourcentages d'enracinement obtenus, la hauteur de recépage optimale se situe entre 30 et 50 cm.

PRÉLÈVEMENT ET PRÉPARATION DES BOUTURES

Les rejets récoltés pour la mise en enracinement sont des pousses en croissance depuis deux mois environ. Ils sont prélevés de telle sorte qu'un talon, portant à sa base des méristèmes axillaires, reste sur le pied-mère. Ces méristèmes axillaires pourront s'allonger pour donner de nouveaux rejets. Ce mode de récolte des rejets permet d'accroître sensiblement le nombre de pousses produites par pied-mère.

Les rejets récoltés sont immédiatement entreposés sous brouillard artificiel afin d'éviter leur dessèchement. L'habillage des boutures consiste à réduire de moitié ou des deux tiers la surface du limbe des feuilles afin de limiter la transpiration des boutures durant la rhizogenèse et de limiter l'encombrement de l'aire de bouturage.

La base des boutures est taillée à 1 cm environ en dessous d'un nœud. Cette pratique réduit sensiblement les risques de pourriture dans le substrat et permet l'élimination de la sécrétion gluante qui se forme à la base, améliorant ainsi le contact de la poudre hormonale avec les assises génératrices des boutures.

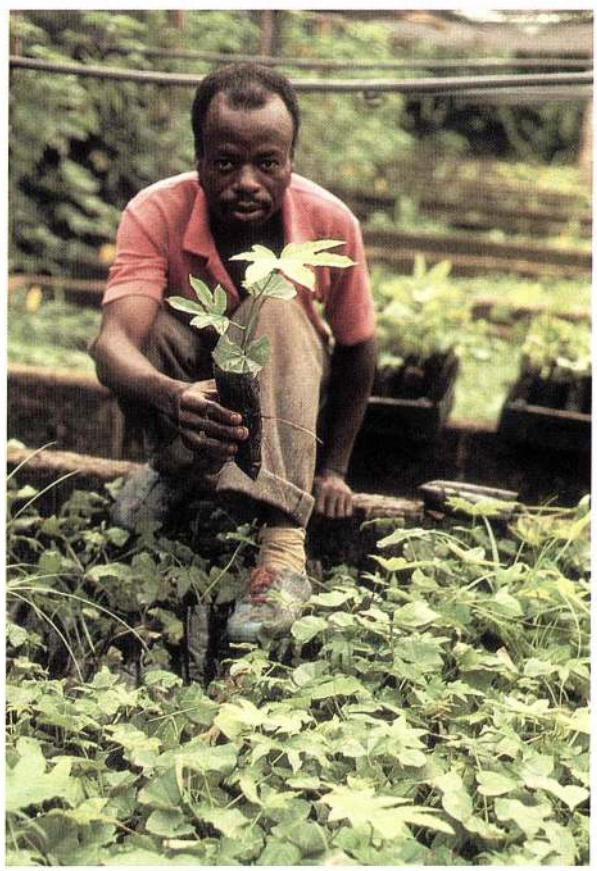
Les boutures prêtes à être installées dans le substrat de rhizogenèse mesurent de 7 à 12 cm de long et portent deux à quatre feuilles. Elles sont constituées des extrémités des pousses avec leur bourgeon terminal. Avant leur mise en place, elles subissent des trempages pendant quelques secondes successivement dans une solution de fongicide contenant 0,6 g/l de Benlate (0,5 % Bénomyl) et dans une poudre hormonale contenant de l'A.I.B. (0,5 à 1 % d'acide indol-butyrique).

Durant la période d'enracinement, un traitement phytosanitaire est réalisé par pulvérisation hebdomadaire d'une solution de Benlate (0,6 g/l).

CONDITIONS D'ENRACINEMENT

Les boutures sont placées dans un tunnel de confinement, constitué d'une ombrière à 40 % d'ombrage, supportant deux rampes de brumisation. Les boutures installées dans des caissettes contenant du sable de lagune sont exposées à un brouillard diurne pendant trois semaines. Les boutures enracinées sont alors repiquées en sachet d'un litre contenant de la terre humifère et laissées sous brouillard pendant deux semaines. Le sevrage est obtenu en deux ou trois semaines, en réduisant progressivement l'arrosage et l'ombrage des plants.

A la pépinière de Téné, il avait été prévu d'utiliser des bacs de bouturage avec repiquage ultérieur des plants enracinés dans des sachets. Ce transfert entraîne un stress pour le jeune plant et provoque des pertes qui, ajoutées à celles associées au sevrage, sont généralement assez élevées (environ 15 à 20 %). Il était donc logique de supprimer l'étape de repiquage en bouturant directement dans le sachet de plantation. Cette méthode est qualifiée de bouturage direct car le milieu d'enracinement est aussi le milieu d'élevage du plant. Elle a été utilisée pour tester l'effet du brouillard et du confinement sur l'efficacité du bouturage.



Plant de Samba enraciné, six semaines après bouturage en sachet de 250 cc sous mist.

Rooted Samba shouts about six weeks after cutting in 250 cc bags under mist.

TABLEAU II

Enracinement observé à Téné au cours des différents essais

	BOUTURAGE BACS		BOUTURAGE DIRECT		Moyenne
	Mist	Confiné	Mist	Confiné	
Sable de lagune	70,5	31,0	–	–	50,8
Terre humifère	48,7	44,0	47,4	31,5	42,9
1/3 de balles de riz + 2/3 de terre humifère	57,5	45,7	71,1	36,0	52,6
2/3 de balles de riz + 1/3 de terre humifère	31,2	37,0	76,9	23,0	42,0
Balles de riz	27,7	5,5	50,7	16,0	25,0
1/3 de bourre de coco + 2/3 de terre humifère	52,0	54,5	78,8	45,5	57,7
2/3 bourre de coco + 1/3 de terre humifère	59,5	46,5	75,9	40,0	55,5
Bourre de cocotier	73,0	53,0	66,7	26,0	54,7
1/3 terre + 1/3 riz + 1/3 bourre de coco	46,5	22,5	45,0	27,5	35,4
1/3 sable + 1/3 riz + 1/3 bourre de coco	66,7	20,0	–	–	43,4
Moyenne	**53,3**	**36,0**	**64,0**	**30,7**	**45,7**

Les résultats (tableau II) montrent que le bouturage herbacé est plus performant sous brouillard que sous confinement (58 % contre 34 %). Sous brouillard, le bouturage direct en petits sachets de 250 cc ou en mottes Melfert est plus efficace que le bouturage en bac (64 % contre 53 %). De plus, l'absence de repiquage limite les pertes durant la phase de sevrage.

SUBSTRATS D'ENRACINEMENT

Des essais ont été réalisés à la pépinière d'Abidjan, afin d'étudier l'influence du substrat sur l'enracinement des boutures.

Les substrats testés sont constitués de matériaux purs ou en mélange à volume égal. Ces matériaux ont été choisis pour leur disponibilité immédiate et leur facilité de mise en œuvre. Les résultats sont présentés dans le tableau III, p. 23.

Ces résultats, confirmés par les bouturages successifs réalisés à la pépinière d'Abidjan, révèlent que les meilleurs taux d'enracinement sont obtenus avec la terre humifère et les mottes Melfert. Cependant les racines obtenues sur sable gris des lagunes sont en moyenne plus nombreuses et plus longues.

Différents substrats à base de sable de lagune, de terre humifère, de bourre de noix de cocotier compostée, de parches de café et de balles de riz ont été testés à la pépinière de Téné (cf. tableau II ci-dessus).

Les substrats aérés, hygroscopiques, ont montré sur l'ensemble des modes de bouturage leur supériorité, en mélange avec la terre humifère (LEGARÉ, 1990 a). Le meilleur enracinement des boutures (moyenne 58 % tous modes de bouturage confondus) est obtenu avec la bourre de noix de cocotier (1/3) en mélange binaire avec la terre (2/3).

Les mélanges à base de balles de riz ou de parches de café (essai non présenté) donnent également de bons résultats. Ces dernières ont l'avantage d'assurer aux jeunes plants une bonne nutrition minérale. Les plants présentent un très bel aspect, les feuilles sont très vertes, le débourrement des bourgeons est rapide

TABLEAU III

Enracinement des boutures de Samba en fonction du substrat de rhizogenèse après 45 jours (A.I.B. 0,5 %)

Type de substrat	Enracinement (%)	Nombre moyen de racines par boutures	Longueur moyenne des racines par bouture (cm)
Sable de mer rincé à l'eau douce	55,0	5,4	12,8
Sable gris des lagunes	63,3	6,1	16,2
Charbon de bois	62,0	5,1	11,8
Terre humifère de sous-bois : 0 à 20 cm	86,8	5,7	11,3
Sable des lagunes x terre humifère	68,3	5,4	13,5
Sable des lagunes x charbon de bois	55,0	5,7	14,5
Mottes Melfert (Tourbe x Vermiculite)	86,6	*	*

* Non mesuré en raison des difficultés d'extraction des racines.

et la croissance des plants est supérieure à celle observée avec les autres substrats. L'état physiologique satisfaisant des plants est à mettre en relation avec la richesse des parches de café en azote, phosphore et potassium.

En fonction des possibilités d'approvisionnement de la pépinière en matières premières, le substrat à utiliser en bouturage direct sous « mist » est un mélange composé de 1/3 de bourre de noix de cocotier ou de parches de café et 2/3 de terre humifère.

INFLUENCE DU TRAITEMENT HORMONAL SUR LA RHIZOGENÈSE

L'étude du traitement des boutures par l'acide naphtalène acétique (ANA) ou l'acide indol-butyrique (A.I.B.), à différentes concentrations, a été faite sur le sable des lagunes. L'influence des substances hormonales sur le pourcentage d'enracinement n'a pas révélé de différences significatives entre les boutures traitées à l'acide indol-butyrique (A.I.B. 0,5 % à 4 % de matière active), ainsi qu'à l'acide naphtalène acétique (ANA 0,2 % de matière active), et les boutures n'ayant pas subi de stimulation à l'hormone (KADIO, 1987).

Cependant l'effet du traitement hormonal est positif au niveau du nombre et de la longueur des racines produites. Les substances à base d'A.I.B. donnent les meilleurs résultats.

L'utilisation d'hormone à base d'A.I.B. de 0,5 % à 1 % de matière active est donc conseillée, surtout pour son influence sur la qualité du système racinaire néoformé. L'emploi de fortes concentrations de matière active n'améliore pas la qualité de l'enracinement.

CINÉTIQUE D'ENRACINEMENT DES BOUTURES

Les rejets mis en enracinement ont été suivis régulièrement afin de déterminer la cinétique d'enracinement des boutures de Samba. Les résultats ont montré que le pourcentage optimal d'enracinement chez des rejets de deux mois est obtenu trois semaines après le bouturage : 85 % de boutures sont enracinées avec en moyenne 11 racines (KADIO, 1987). Les boutures qui s'enracinent au-delà de ce délai présentent un système racinaire peu fourni (1 à 3 racines au maximum).

Trois semaines de brumisation sont nécessaires pour obtenir une forte proportion de boutures enracinées, saines, équilibrées qui assureront le meilleur taux de réussite au repiquage. Au-delà de cette période, on observe une baisse de l'aptitude à la rhizogenèse.

INFLUENCE DE LA PÉRIODE DE BOUTURAGE

A la pépinière d'Abidjan, les meilleurs taux d'enracinement ont été obtenus de fin février à début avril. Cette période correspond au débourrement végétatif et à la reprise de croissance. Les grandes pluies de mai-juin entraînent une diminution de la luminosité ainsi que l'apparition de plus en plus fréquente d'attaques parasitaires dans le milieu d'enracinement. Ces facteurs peuvent affecter la survie des boutures. Une autre période favorable à l'enracinement est observée entre août-septembre. Au-delà, durant la grande saison sèche, le taux d'enracinement baisse régulièrement jusqu'en janvier. Cette période correspond au ralentissement de la croissance.

A la pépinière de Téné, les taux d'enracinement ont été observés pendant toute la campagne de bouturage de 1989 à 1990 sur l'ensemble des données relatives à la production (LEGARÉ, 1990 b).

Les taux d'enracinement sont sensibles aux variations saisonnières. Ils sont caractérisés par une augmentation depuis le mois de décembre (20 %), jusqu'à la période du 1er février au 15 mars où ils atteignent leur maximum (60 % environ). Les meilleurs enracinements sont donc observés à la sortie de la saison sèche, lors de la reprise de la végétation et du débourrement des bourgeons. Ils décroissent ensuite jusqu'au mois de juin où ils tombent à 30 % (cf. fig. 2). Les pluies de mars-avril et un ciel fréquemment nuageux coïncident avec la baisse des taux d'enracinement.

Il faut noter que les taux d'enracinement observés à la Téné sont toujours inférieurs de 20 % en moyenne à ceux d'Abidjan. Ce résultat peut être lié à l'ombrière utilisée à la Téné qui donne 60 % d'ombrage contre 40 % pour celle d'Abidjan. L'enracinement des boutures de Samba semble donc très sensible à la luminosité.

Dans l'optique d'une production industrielle, il faudra réussir à faire coïncider le maximum de production de rejets avec la meilleure période de bouturage de février à mars. Puisque le délai de production d'un plant enraciné et sevré est d'environ 12 semaines, il faut recéper les pieds-mères dès le mois de novembre pour obtenir le meilleur rendement.

Le respect du calendrier et l'amélioration des techniques de bouturage ont permis, pendant la campagne 1990-1991 à la pépinière de Téné, de produire 100 000 plants, avec un taux moyen d'enracinement des boutures de 68 % (cf. fig. 3).

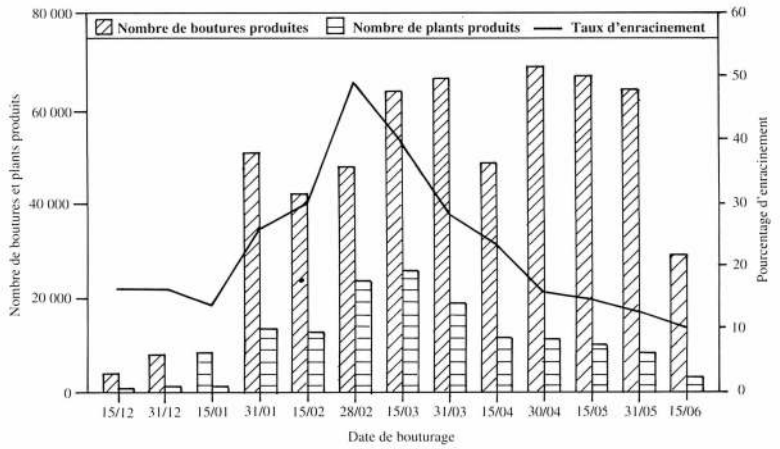


Figure 2 – Campagne de bouturage 1989/1990 : boutures insérées et plants produits.

Cutting programme 1989/1990 : cuttings planted and shoots produced.

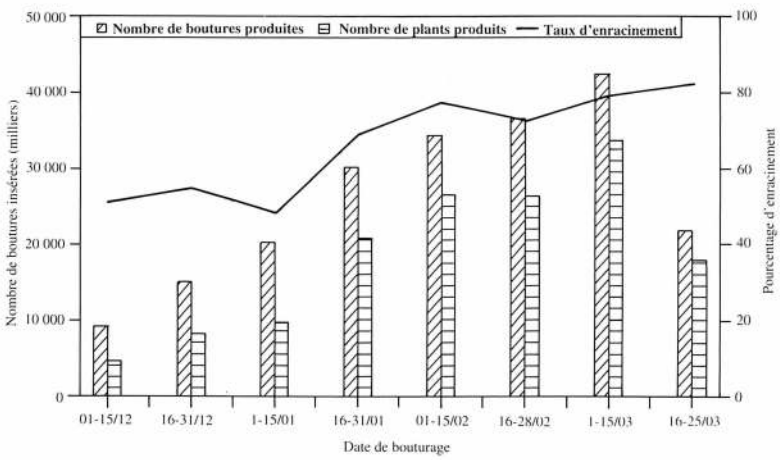


Figure 3 – Campagne de bouturage 1990/1991 : boutures insérées et plants produits.

Cutting programme 1990/1991 : cuttings planted and shoots produced.

CONCLUSIONS

L'hypothèse que les arbres sélectionnés à quatre ans pourraient être mobilisés aisément n'a pas été confirmée par les résultats de bouturage des arbres recépés. Les travaux de mobilisation du matériel végétal ont été longs (deux ans), les taux de réussite au bouturage sont restés médiocres (13 et 12 %). Cependant en pépinière d'Abidjan, dans les cycles suivants de multiplication végétative des clones sélectionnés, le taux de réussite à l'enracinement a très rapidement atteint une moyenne de 80 %.

A Téné, l'augmentation des taux d'enracinement a été obtenue plus difficilement car les conditions écologiques et méthodologiques étaient très différentes de celles existantes à Abidjan. De plus, l'amélioration des taux de réussite à l'enracinement devait intégrer des critères de rentabilité de production. Depuis 1991, les modifications apportées à la technique de production de boutures ont permis à la pépinière de produire l'ensemble des plants de Samba nécessaires aux programmes de reboisement.

LES ESSAIS CLONAUX

De 1987 à 1991, le C.T.F.T.-Côte-d'Ivoire a mis en place près de 25 hectares de tests clonaux sur les trois chantiers de reboisement mécanisé de la SODEFOR. Ces essais doivent permettre de désigner pour chaque chantier les clones les mieux adaptés à l'environnement local pour les utiliser en reboisement sous forme de variétés multiclonales.

Le tableau IV, ci-dessous, fait le point du nombre d'essais réalisés, des clones mis en comparaison et des superficies plantées.

La mise en place des essais s'est poursuivie avec la réalisation en 1991 d'un test clonal à Mopri. L'objectif, qui est de tester l'ensemble du matériel sélectionné, sera atteint en 1992.

TABLEAU IV

Essais clonaux mis en place de 1987 à 1990

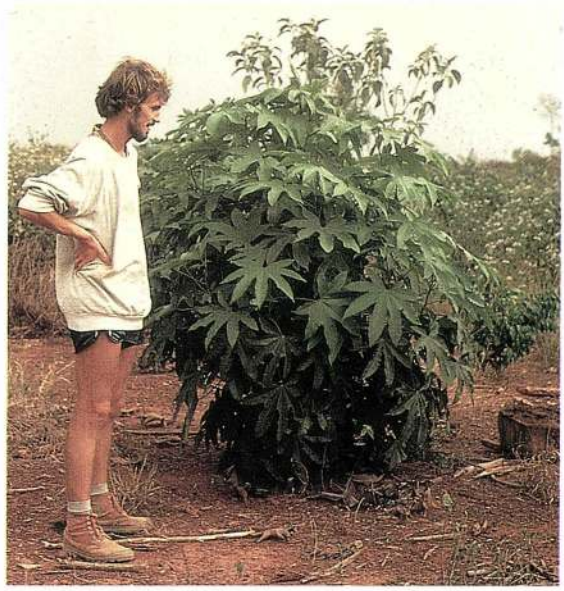
Chantiers	MOPRI	TÉNÉ		SANGOUÉ	Total
Année de mise en place	1987	1988	1989	1990	–
Nombre d'essais	1	1	4	2	8
Nombre de clones testés	15	27	86	46	107
Superficie (ha)	0,7	2,6	14,5	6	23,8

CROISSANCE INITIALE DES CLONES

Les clones présentent, en général, une bonne croissance initiale. Les hauteurs totales moyennes atteignent 1,50 m à un an et plus de 3 m à deux ans.

On observe un effet station relativement important sur la croissance initiale, pour les clones présents simultanément dans les essais de Mopri en 1987 et de Téné en 1988. La croissance est plus forte à Mopri qu'à Téné (KADIO *et al.*, 1991).

L'analyse des résultats partiels à deux ans et demi du premier test clonal à Mopri (KADIO, 1990) révèle l'efficacité de la sélection phénotypique à la fois pour la vigueur et la forme des arbres par rapport à un matériel non contrôlé (semis). Les meilleurs clones atteignent en moyenne 6 m de hauteur et 38 cm de circonférence à 1,50 m. Le gain moyen obtenu à deux ans, à travers la sélection réalisée (tous clones confondus comparés aux semis), est de 14 % pour la vigueur (hauteur) et la rectitude. Ce gain dépasse 39 % pour la vigueur et 30 % pour la forme lorsque seuls sont considérés les clones les plus performants.



Samba issu de boutures à un an.

One-year – old Samba obtained from cuttings.

RÉSULTATS PROMETTEURS

La méthodologie et la forte intensité de sélection, qui ont été appliquées au *Triplochiton scleroxylon*, ont permis la mobilisation d'un grand nombre de clones. Ces recherches ont été valorisées par l'organisme d'état chargé du reboisement lors de la création d'une pépinière industrielle. La production régulière et soutenue de boutures a été obtenue grâce à l'amélioration rapide des techniques de multiplication végétative. Bien que l'étude des potentialités des clones sélectionnés soit récente, certains d'entre eux présentent une forme et une croissance initiale qui permettent d'espérer des gains génétiques importants. Actuellement, le succès de cette opération permet à la Côte-d'Ivoire de réaliser un programme annuel de reboisement en Samba.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ASHIRU (M.-O.), 1975. – Some aspects of work on insect pests of leaves and fruits of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. Symposium on variation and breeding systems of *Triplochiton scleroxylon*, Ibadan (Nigeria).

AUBREVILLE (A.). – Note sur le Samba. Service Forestier de Côte-d'Ivoire, pp. 1-7.

AUBREVILLE (A.), 1959. – Flore forestière de la Côte-d'Ivoire. C.T.F.T. Tome 2, pp. 302-303.

BONNET-MASIMBERT (M.), 1970. – Essai Samba. Types de plants. Mopri 1968. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-6.

BOUTIN (B.), 1983. – Projet de sélection d'arbres « + » en plantation. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-28.

BOUTIN (B.), 1991. – Sélection phénotypique des arbres « + » et règles établies pour leur mobilisation par bouturage dans les parcelles de Samba (*Triplochiton scleroxylon* K. Schum) plantées en 1979 sur le chantier SODEFOR de Mopri (Côte-d'Ivoire). C.T.F.T./ CIRAD, pp. 1-39.

CASTERA (P.), 1984. – Evaluation des propriétés du bois par procédés non destructifs. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-51.

CASTERA (P.), MAHAN (E.), 1985. – Note sur la récolte et la conservation des fruits verts du Samba. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-2.

DELAUNAY (J.), 1974. – Résultats des essais de bouturage de Samba sous brouillard. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire.

DELAUNAY (J.), ADIVIGNON (D.), 1978. – Bilan des essais de bouturage du Samba sous châssis sur le chantier de reboisement SODEFOR de Mopri. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire.

DELAUNAY (J.), 1987. – Mise en place d'une unité de bouturage industriel du Samba sur le chantier SODEFOR de la Téné (Côte-d'Ivoire), 20 p.

DEREIX (C.), MAITRE (H.-F.), 1977. – Etude de l'éclaircie dans les plantations de Samba de la Sangoué. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-22.

DOUMBIA (F.), 1990. – Tarifs de cubage pour le Samba en plantation. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire.

DUPUY (B.), BERTAULT (J.-G.), 1985. – Règles sylvicoles pour le Samba en plantation. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-31.

DUPUY (B.), DOUMBIA (F.), 1990. – Etudes sur la croissance du Samba *(Triplochiton scleroxylon)* en plantation. Tables de production provisoires. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-37.

DURAND (P.-Y.), EDI KOUASSI (A.), 1985. – Propriétés physiques et mécaniques du Samba en plantation âgé de 13 ans (Mopri, 1970). C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-23.

GOUDET (J.-P.), 1973. – Etude sylvicole des principales essences commerciales. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-28.

HOWLAND (P.), BOWEN (M. R.), LAPIDO (D. O.) et OKE (J. B.), 1978. – The study of clonal variation in *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. as basis for selection and improvement. In Proc. Jt Workshop IUFRO Working Parties S2.02.08 and S2.03.01, Brisbane, Australie, 1977, pp. 99-109.

HUET (J.), 1962. – Note sur quelques défauts et altérations du Samba. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-4.

KADIO (A.), 1987. – Etude des conditions d'enracinement des boutures herbacées de Samba sous mist. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-15.

KADIO (A.), 1990. – Sélection individuelle et essais clonaux de Samba *(Triplochiton scleroxylon,* K. Schum) en Côte-d'Ivoire : résultats préliminaires, 1-14. Proc. Reproductive Processes Working Party S2.01-5 XIX IUFRO World Congress, Montréal, Canada, August 7-11, 1990.

KADIO (A.), LEGARÉ (D.) et BOHOUSSOU (D.), 1991. – Multiplication et plantations clonales de Samba en Côte-d'Ivoire, pp. 1-6. Contribution volontaire au X^{e} Congrès Forestier Mondial, 17-26 septembre 1991, Paris (France).

LAPIDO (D. O.), 1981. – Branching patterns of the tropical hardwood *Triplochiton scleroxylon* K. Schum, with special reference to the selection of superior clones at an early age. Ph. D, Université d'Edimbourg (Ecosse), 248 p.

LEAKEY (R. R. B.), CHAPMAN (V. R.) and LONGMAN (K. A.), 1975. – Studies on root initiation and bud outgrowth in nine clones of *Triplochiton scleroxylon,* K. Schum. Proc. Symp. Variation and Breeding System of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum, Ibadan, 1975, pp. 86-92.

LEAKEY (R. R. B.) et LAPIDO (D. O.), 1987. – Selection for improvement tropical hardwoods – In Improving Vegetatively Propagated Crops. Eds. A. J. Abbott et R. K. Atkin, Academic Press, Londres, 18, pp. 229-242.

LEGARÉ (D.), 1990a. Influence du substrat et du mode de bouturage sur l'enracinement des boutures de *Triplochiton scleroxylon* à la station de la Téné. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-17.

LEGARÉ (D.), 1990b. – La campagne de bouturage 1989/1990 du Samba *(Triplochiton scleroxylon)* à la pépinière du Bandama : Recherche et production. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, 1-73.

MALAGNOUX (M.), 1975. – Symposium sur la variabilité et les techniques de multiplication et d'amélioration du Samba : *Triplochiton scleroxylon* (K. Schum). Bois et Forêts des Tropiques, n° 164, pp. 25-47.

MALLET (B.), 1978. – Aspects phytosanitaires du bouturage du Samba. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-11.

MALLET (B.), 1986. – Problèmes entomologiques des plantations forestières en Côte-d'Ivoire. IUFRO, 12 p.

NEEFF (P. de), 1969. – Note sur les essais type de plants Samba entrepris à Mopri en 1967-68. Observations sur les plantations antérieures. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-15.

NEEFF (P. de), 1972. – Essais de bouturage du Samba en 1970-71. Essais sur matériel végétal ligneux. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire.

NEEFF (P. de), 1973. – Note complémentaire sur les essais de bouturage du Samba. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire.

NEPVEU (G.), 1974. – Les plantations expérimentales de Samba en Côte-d'Ivoire. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-27.

TARIEL (J.), 1965. – Les plantations pour la production de bois d'œuvre en forêt dense semi-décidue. Notes sur la croissance du Samba et du Framiré. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-25.

VERHAEGEN (D.), 1987. – *Triplochiton scleroxylon* — Fichier d'arbres « + » sélectionnés à Mopri — 1 à 157.

VERHAEGEN (D.), 1989. – Note sur une analyse enzymatique par électrophorèse sur arbres + de Teck et de Samba. C.T.F.T./ Côte-d'Ivoire, pp. 1-9.

VERHAEGEN (D.), DUPUY (B.), 1991. – Le Samba, *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. C.T.F.T./C.I., pp. 1-108.



Parcelle clonale de Samba à Anguédedou, 1983.

Samba clonal plot at Anguédedou, 1983.