

# LE BOUTURAGE DE L'AVOCATIER EN CÔTE D'IVOIRE

par J. BOURDEAUT

*Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer*

## LE BOUTURAGE DE L'AVOCATIER EN COTE D'IVOIRE

J. BOURDEAUT (IFAC)

*Fruits*, Sep. 1970, vol.25, n° 9, p.605-612.

RESUME - Des essais de bouturage sur l'avocatier en Côte d'Ivoire montrent que cette méthode de multiplication peut être réalisée d'une façon plus rationnelle en pépinière. Son objectif principal dans ce pays est d'obtenir des clones de porte-greffe plus tolérants à *Phytophthora cinnamomi*.

Ces essais s'effectuent sous brouillard artificiel et à température ambiante.

Les meilleurs résultats sont obtenus sur des

boutures de tête semi-aouitées.

Le milieu adéquat est constitué de tourbe et de sable grossier.

L'éclairage est réduit des 4/5 par une ombrière.

Les apports de solutions nutritives sont nécessaires.

Enfin, des applications importantes et répétées de produits antifongiques sont indispensables en milieu tropical.

Les cals apparaissent entre 30 et 40 jours, les premières racines entre 120 et 150 jours après la mise en place des boutures et le pourcentage de reprise est satisfaisant.

## INTRODUCTION

Le premier objectif de ces travaux sur le bouturage de l'avocatier est de rechercher une méthode rationnelle de propagation par bouture pour multiplier des clones de porte-greffe résistants à *Phytophthora cinnamomi*. Ce champignon est présent en Côte d'Ivoire et rend la culture de l'avocatier aléatoire dans la plupart des sols dont la structure est favorable au développement de ce champignon.

Nous nous sommes particulièrement intéressés à la variété 'Duke' car elle est actuellement reconnue comme étant plus tolérante à ce champignon des racines.

Par ailleurs nous pensons que l'obtention de plants racinés permettra d'apporter une contribution à d'autres travaux de recherches principalement pour ce qui est du comportement de certaines variétés ainsi obtenues par bouture et utilisées comme porte-greffe. En effet les plants de semis locaux dont on se sert comme porte-greffe apportent des variations génétiques que l'on observe dans les vergers d'avocatiers par des différences de croissance et de fructification. L'homogénéité des clones de porte-greffe pourrait peut-être en partie remédier à cela.

## REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

C'est en fait ces objectifs qui ont été à l'origine des travaux entrepris sur le bouturage de l'avocatier.

Toutefois l'avocatier est une espèce rebelle à bouturer et ceux qui se sont penchés sur ce problème l'ont souvent abandonné quand il fut question de multiplication commerciale.

En 1953 HAAS et BRUSCA obtiennent en 6 mois des boutures racinées de la variété 'Zutano' en utilisant une chaleur minimum de 24°.

CAMERON en 1955 s'intéresse à la propagation par clones de souches d'avocatiers résistant aux champignons des racines et il signale la résistance assez considérable de la variété 'Duke'. L'enracinement des boutures par le procédé habituel est difficile, toutefois la variété 'Zutano' présente moins d'exigences.

GILLESPIE (1957) constate que les boutures feuillues d'avocatier prélevées sur des tiges, au stade de croissance "juvénile" s'enracinent assez vite par rapport aux boutures de tiges âgées.

En 1961 FROLICH obtient des résultats intéressants en pratiquant la technique de l'étiollement pour l'enracinement des boutures d'avocatier qui ne s'enracinaient pas par des méthodes normales.

Egalement en 1961 YOUNG obtient un pourcentage d'enracinement plus élevé en prélevant des boutures de la variété 'Fuerte' dont les feuilles ont une teneur plus élevée en azote.

En mars 1964 BEN YA'ACOB et KADMAN

démontrent que sous brouillard artificiel le pourcentage de l'enracinement des boutures d'avocatier diminue avec l'âge de la plante mère.

Les boutures terminales sont les meilleures et lorsqu'elles sont herbacées elles sont généralement supérieures aux semi-ligneuses. La base des pousses étiolées est supérieure aux non étiolées.

Les hormones végétales agissent sur le développement des racines, mais non sur le pourcentage d'enracinement des boutures.

LEAL et KREZDORN (1964) nous indiquent que le bouturage est difficile pour les vieux clones et que les extrémités non lignifiées sont préférables. La chaleur de fond est inutile et les traitements IBA\* ont été sans résultat en raison d'une trop forte chaleur (32°).

DEMETRADZE en 1964 rappelle dans son étude anatomique de quelques plantes subtropicales à enracinement difficile que la faculté de s'enraciner d'une bouture, est fortement influencée par l'âge de la plante mère.

En 1965 et 1966 ASSAF dans une étude sur l'aptitude à l'enracinement des noeuds et méritales successifs des rameaux de quelques espèces fruitières dont l'avocatier, obtient des résultats intéressants sous brouillard aux 7 - 8 - 9 et 10ème noeud, le 8ème étant le meilleur.

Enfin il nous indique que l'utilisation de l'AIB\* est nécessaire pour hâter l'enracinement de l'avocatier mais non absolument indispensable.

\*AIB = acide indolybutyrique

\*IBA = Indol Butyric acid

## RÉALISATION TECHNIQUE DU BOUTURAGE

Des travaux préliminaires effectués depuis 1968, sans dispositif expérimental précis, nous ont apporté des renseignements précieux pour mettre en place le système qui, dans les conditions climatiques de la Côte d'Ivoire, nous donne satisfaction.

### ● Système d'installation

Le dispositif comprend 2 bacs en ciment de 15 m<sup>2</sup> et d'une profondeur de 60 cm. Le fond des bacs est incliné et perforé tous les mètres sur le côté le plus bas permettant ainsi l'écou-

lement de l'eau dans un caniveau d'évacuation.

Dans ces bacs sont disposées des caisses dont les arrêteurs servent en même temps de poignées ce qui facilite le déplacement et permet aux caisses d'être maintenues à la surface des bacs. Ces caisses ont 1,25 m de long sur 40 cm de large et 15 cm de profondeur. Le fond est grillagé permettant ainsi un bon drainage.

L'installation de pulvérisation d'eau comprend une tuyauterie principale placée au fond



Photo 1 - Système brouillard. Feuilles artificielles et pulvérisation.



Photo 2 - Vue d'ensemble du système brouillard.



Photo 3 - Application de solutions nutritives et de produits fongicides.



Photo 4 - Endurcissement de boutures d'un an.

des bacs et, des rampes secondaires, espacées de 80 cm, s'élèvent verticalement jusqu'à 30 cm au-dessous des caisses de bouturage. Ces rampes sont équipées de pulvérisateurs comprenant un déflecteur, une vis de réglage et un gicleur de 7/10 mm dont le fonctionnement en fin brouillard est assuré par une pression d'eau d'un peu plus de 2 kg.

Les pulvérisations d'eau en brouillard sont commandées par un système électrique (\*) comprenant un cerveau électronique, un relais de transmission de commandes, deux vannes électromagnétiques et un témoin. Ce témoin ou "feuille artificielle" qui est un rectangle d'ébonite de 5 cm de long sur 1 cm de large comporte 2 plots métalliques, et est placé à quelques centimètres au-dessus de la surface des boutures. Lorsque cette "feuille artificielle" est humide un premier circuit électrique fonctionne normalement et laisse le relais au point mort ; mais lorsque la pellicule liquide qui recouvrait l'ébonite s'est complètement évaporée, le relais se déclenche et le brouillard se répand pendant un instant très court, mais suffisant pour humecter à nouveau le feuillage des boutures et la plaque témoin.

Ce système de pulvérisation peut également fonctionner en continu mais il n'est pas recommandé pour le bouturage de l'avocatier.

L'ensemble de ce système brouillard est intéressant mais en raison de la fragilité de ce matériel en milieu tropical il sera nécessaire que l'appareillage électronique soit placé dans un local climatisé.

#### ● Le milieu

Un enclos assez vaste permettant de circuler librement entoure les 2 bacs de bouture et sert de protection contre le vent. Cet enclos est constitué de tôles de polyester sur une hauteur de 2 m. Une ombrière recouvrant l'ensemble du dispositif réduit l'éclaircissement des 4/5.

L'ombrière est surélevée de 20 cm au-dessus de l'enclos, permettant ainsi une bonne aération.

Les températures minima et maxima enregistrées au cours du bouturage sont de 22° et 30° et l'hygrométrie ambiante est de 70 à 100 p. cent.

Le milieu proprement dit ou le substrat d'enracinement des boutures doit avoir comme facteur de première importance une bonne fa-

cilité de drainage afin d'éliminer l'excès d'eau.

Des différents substrats qui sont essayés (vermiculite, sable grossier, tourbe, tourbe et sable à différentes proportions) les meilleurs résultats sont obtenus dans un mélange de tourbe et de sable dans les proportions de 25 et 75 p. cent.

Ce substrat est contenu dans les caisses sur une épaisseur de 12 cm.

#### ● Choix et préparation des boutures

Les boutures sont prélevées sur des arbres jeunes de 2 et 3 ans. La bouture de tête est le seul type retenu mais à des stades de végétation différents, tiges herbacées, semi-aotées et aotées sur des rameaux terminaux.

Le premier stade donne un enracinement plus précoce mais les boutures sont beaucoup plus sensibles aux champignons parasites.

Le troisième stade de tige aotée est sans succès. C'est le stade de bouture de tige semi-aotée d'une végétation de deux mois qui a donné les meilleurs résultats.

Les boutures sont généralement prélevées le matin et aussitôt coupées elles sont plongées dans de l'eau additionnée d'un fongicide.

Dans l'heure qui suit le prélèvement, elles sont préparées pour être mises en place dans les bacs de bouturage.

Les boutures ont une longueur de 12 à 15 cm, soit entre le 8ème et 12ème noeud, effeuillées en partie en laissant un court pétiole, il reste 5 à 6 feuilles dont les plus grandes peuvent être légèrement réduites de surface. Ce travail est effectué à l'aide de ciseaux.

La base des boutures doit être coupée franchement avec un greffoir. Il a été également fait des coupes en biseau et il a été observé que ce système permettait d'avoir des cals plus volumineux.

Enfin une fois préparées les boutures sont piquées dans le substrat à une profondeur de 4 à 6 cm.

#### ● Substance de croissance

L'application d'auxines devait faire apparaître des racines plus rapidement, mais les essais n'ont pas été très concluants. Des traitements au moment de la mise en place de la bouture à l'acide indolyl butyrique (AIB) à 2.000 et 3.000 p.p.m. par trempage 20 secon-

(\*) -- Système brouillard des Ets WANDALOWSKI.





Photo 5 - Préparation de la bouture. Coupe de la base en biseau.



Photo 6 - Préparation de la bouture. Réduction des feuilles.



Photo 7 - Formation de cals entre 30 et 50 jours. Détail de la formation du cal.

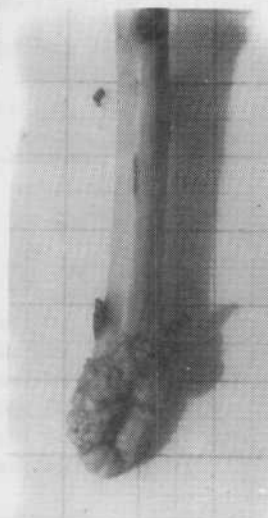


Photo 8 - Prélèvement d'une bouture après 150 jours.



des n'ont pas donné de différences sur la rapidité et la qualité de l'enracinement.

● Apport de solutions nutritives

L'apport d'éléments nutritifs est nécessaire pour compenser les pertes dues au lessivage.

L'application d'une solution complète à l'aide d'un pulvérisateur, est faite 2 fois par semaine, le soir après l'arrêt du système brouillard.

Les symptômes de carence les plus fréquents sont généralement le fer et le manganèse. Ils apparaissent après l'émission des premières racines.

● Traitement anticryptogamique

Les attaques de cryptogames tels que *Botryodiplodia* et *Fusarium* sont favorisées par cette ambiance fortement humide. Aussi, dès leur prélèvement, les boutures sont trempées dans une solution de Manèbe à 0,3 p. cent de produit commercial. Le substrat lui-même avant d'être utilisé est stérilisé à la vapeur. Puis pendant toute la période de multiplication les boutures sont traitées 4 fois par semaine

au CAPTAFOL (Difolatan) de préférence le soir après avoir coupé l'émission de brouillard.

● Endurcissement

Après l'apparition des premières racines, les boutures sont repiquées dans des pots dans lesquels on a apporté un substrat plus riche composé d'1/3 de tourbe 1/3 de sable et 1/3 de compost (ce compost, provenant des ordures ménagères de la ville d'Abidjan, est particulièrement riche en potasse).

La fréquence des pulvérisations d'eau est diminuée progressivement pour en arriver à 3 ou 4 arrosages par jour.

L'apport de solutions nutritives et les traitements fongicides sont effectués de la même façon et au même rythme que sous le système brouillard.

Enfin, lorsque ces boutures ainsi racinées ont une végétation satisfaisante, on augmente l'éclaircissement en supprimant progressivement le dispositif d'ombrage.

## RÉSULTATS

Les meilleurs résultats ont été obtenus sur des boutures de tête semi-aotées.

A 30 jours apparaissent les premiers cals, et ce n'est qu'à partir de 120 jours que les boutures commencent réellement à avoir des racines. Exceptionnellement il y a eu apparition des premières racines après 60 jours sur quelques boutures de la variété 'Zutano'.

Les essais ont porté sur un certain nombre

de variétés commerciales de Côte d'Ivoire 'Booth 7', 'Booth 8', 'Hall', 'Collinson', 'Hickson', 'Peterson', 'Lula' et sur d'autres variétés ne produisant pas en zone forestière. Il s'agit des variétés 'Duke', 'Mexicola' et 'Zutano'.

Les résultats n'ont été valables pour l'instant que sur les variétés mexicaines : 'Duke', 'Mexicola' et 'Zutano' et aussi sur l'hybride guatémaltèque-mexicain : 'Lula'.

Tableau des pourcentages des progressions du cal et des racines dans le temps suivant les variétés.

	'Duke'		'Mexicola'		'Zutano'		'Lula'	
	Cal	Racines	Cal	Racines	Cal	Racines	Cal	Racines
30 jours	14	-	25	-	5	-	4	-
60 jours	42	-	34	-	22	2	36	-
90 jours	20	-	12	13	36	4	15	2
120 jours	11	25	19	36	20	32	10	27
150 jours	-	30	5	18	2	20	-	12
180 jours	-	8	-	17	-	11	-	13
	87	63	95	84	85	69	65	54

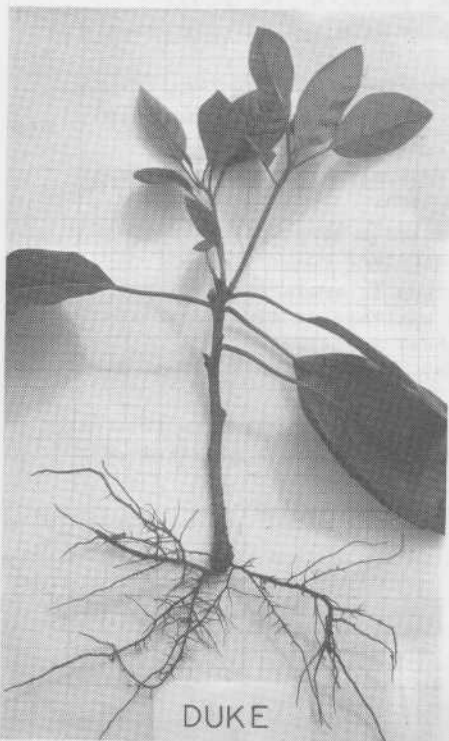
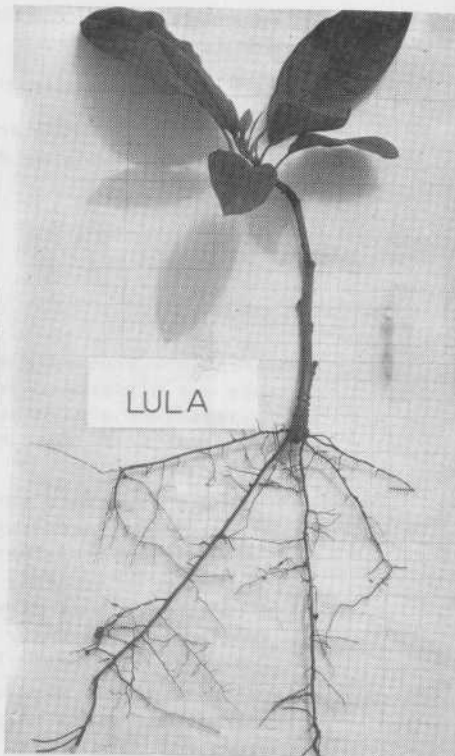
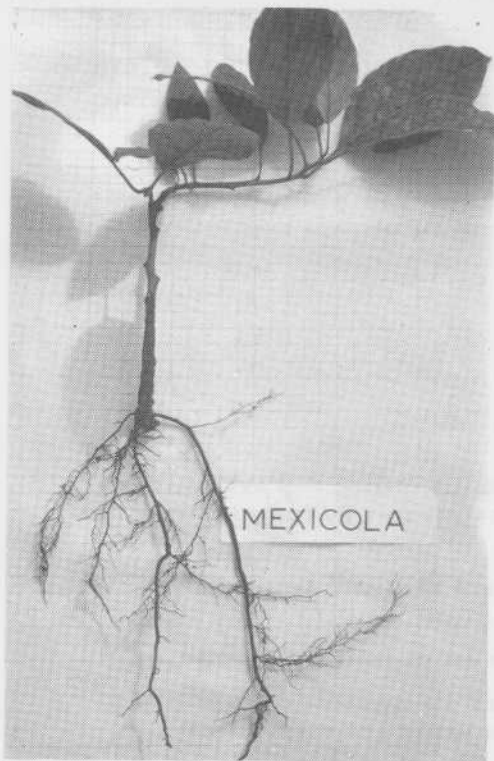


Photo 9 - Boutures racinées de différentes variétés.

Le pourcentage de rebut est en partie dû aux attaques de champignons. Plusieurs produits antifongiques ont été utilisés à raison de 4 traitements par semaine (MANEBE, NABAM,

CAPTAFOL). Parmi ces produits, les meilleurs résultats ont été obtenus avec le CAPTAFOL.

## CONCLUSION

Les méthodes utilisées rendent possible en Côte d'Ivoire la multiplication de l'avocatier par bouturage. Mais il est nécessaire de poursuivre ces essais afin de s'assurer du comportement de ces plants bouturés.

La réussite est certaine si le bouturage est effectué sous brouillard artificiel avec des pulvérisations intermittentes.

La nature du substrat constitué par 1/3 de tourbe et 2/3 de sable est un facteur important.

Une meilleure efficacité des produits fongiques devrait permettre d'augmenter encore le pourcentage de réussite en diminuant les pertes qui sont dues en grande partie aux cryptogames.

## BIBLIOGRAPHIE

- ASSAF (R.) - Bouturage sous brouillard - critiques des différentes techniques; résultats et applications d'un nouveau système.  
*J. Agric. Trop. Bot. appl.*, vol. 12, n° 1 à 8 1965.
- ASSAF (R.) - Aptitude à l'enracinement des noeuds et méritales successifs des rameaux de quelques espèces fruitières.  
*J. Agric. Trop.*, vol. 13, n° 6 et 7, 1966.
- BEN YA'ACOB (A.) et KADMAN (A.) - Rosting of avocado cuttings under artificial mist spray.  
*Israel J. Bot.*, vol. 12, n° 3, 1964.
- BOUILLENNE (R.) - Aspects physiologiques de la formation des racines.  
*Bull. Sté Royale Bot. Belgique*, T.95, 1964.
- CAMERON (S.H.) - Propagation of avocado rootstocks.  
*Calif. Avocado Yr Bk.*, vol. 39, 1955.
- CHOVARD (P.) - Les hormones et auxines dans l'agriculture et l'horticulture. 1953.
- COOK (D.J.) - Controlling plant growth.  
*World Crops*, 1968.
- DEMETRADZE (T.) Ya - Etude anatomique de quelques plantes subtropicales s'enracinant difficilement.  
*Cult. Subtrop.*, n° 1, 1964.
- FROLICH (E.F.) - Etiolation and the rooting of cuttings.  
*Mtg plant. prop. soc.*, 1961.
- GILLESPIE (H.L.) - Stem-Rooting varietal clones by Means of Juvenile growth phase Leafy Stem Nurse Cuttings.  
*Calif. Avocado Yr Bk.*, vol. 41, 1957.
- HAAS (A.R.C.) and BRUSCA (J.N.) - Zutano avocado Cuttings rooted Leafy-twig cuttings of vigorous Mexican variety readily rooted without special procedures or hormone treatments.  
*Calif. Agric.*, 1953, vol.7, n° 10, p. 11.
- LEAL (F.J.) et KREZDORN (A.H.) - Rooting Avocado cuttings.  
*Florida State Hort. Society*, 1964, vol. 77.
- LE BOURDELLES (J.) - Bouturage avec brumisation  
*Document IFAC R.A.* 1967.
- NITSCH (J.P.) - La régulation hormonale de la vie des végétaux. 1965.
- MERLE (P.) - Communication personnelle sur le bouturage de l'avocatier.
- RIVALS (P.) - Essai sur la croissance des arbres et sur leurs systèmes de floraison (application aux espèces fruitières).  
*J. Agric. trop. Bot. appl.*, 1966, XIII, n° 1, 2-3.
- YOUNG (L.B.) - Vegetative Propagation in Avocados by Means of Marcottage and Rootings of Cuttings.  
*Calif. Avocado, Yr Bk.*, 1961, vol. 45.