

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE

DU

CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

BELGISCH-CONGO

VOL. XLIII — N. 2



BULLETIN D'INFORMATION

DE L'

I N E A C

INFORMATIEBULLETIN

VAN

NILCO

JUIN
JUNI 1952

VOL I — N. 1-2

Bulletin Agricole du Congo belge

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE	Vol. XLIII	N ^o 2	JUN 1952	INHOUD
				Pages/Blz.
Note de la Rédaction				269
Nota van de Redactie				271
Articles originaux - Oorspronkelijke Artikelen				
Etude de la qualité du Cacao			G. NEIRINCKX et A. JENNEN	273
Les problèmes internationaux à la base de la FAO			A. VAN HOUTTE	383
De Internationale Problemen aan de basis van de FAO			A. VAN HOUTTE	391
La « Tristeza » des Agrumes			R. L. STEYAERT	399
La « Cannelure » ou « Stem Pitting » du Pam- plemoussier au Congo belge			R. L. STEYAERT et R. VAN LAERE	447
Historique de la méthode Testatex (<i>suite et fin</i>) Etude préliminaire de la faune entomologique et de la protection des bois exploités au Mayumbe			D ^r P. J. S. CRAMER †	455
Conférence Forestière Interafricaine d'Abidjan			P. HENRARD	463
Essai d'ethnographie des bovins indigènes du Congo belge			P. STANER	481
Epithéliome vulvaire chez une vache			—	497
Note sur le traitement de l'agalaxie de la truie au moyen de l'extrait antéhypophysaire associé à la thyroxidine			D ^r MOLS	533
Vidange d'un étang de la Cotonco à Sentery - Territoire de Tshofa (Lomami)			A. JUSSIAANT et R. GASPARD	537
Documentation officielle - Officiële Documentatie			C. HALAIN	539
Notes et Actualités - Nota's en Actualiteiten				545
Bibliographie - Boekbespreking				551
Annonces - Advertenties				581
pages/blz. I - XXVIII après la page/na blz.				616

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE	Vol. I	N ^{os} 1-2	JUN 1952	INHOUD
				Pages/Blz.
Editorial				1
Editoriaal				3
Le rôle de l'INEAC dans le développement de l'Agriculture congolaise			F. JURION	5
L'utilisation des engrais au Congo belge			M. V. HOMÈS	21
La sélection des plantes vivrières à Yangambi. Le Riz et le Manioc			DIV. DES PLANTES VIVR. DE L'INEAC	37
Vingt ans de sélection du bétail indigène du type local à Nioka			D ^r J. GILLAIN et D ^r M. MARICZ	55
Une grave maladie du caféier « Robusta » : la Tra- chéomycose. Avertissements et conseils aux plan- teurs			J. V. FRASELLE et G. GEORTAY	87
Le bouturage du Cacaoyer			G. VALLAËYS	103
Comptes rendus de recherches - Verslag van on- derzoekingen				123
Petites informations - Korte mededelingen				135

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Direction de l'Agriculture, des Forêts,
de l'Élevage et de la Colonisation

Directie van Landbouw, Bossen,
Veeteelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLIII

N^o 2

JUNI 1952

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR

19753



Etang d'alevinage pour Tilapia
à Sentery (Cotonco).

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7 - Brussel

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. I, N° 1-2
JUN 1952 JUNI

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. I N^{os}
rs 1-2 JUNI 1952 **INHOUD**

	Pages/Blz.
Editorial	1
Editoriaal	3
Le rôle de l'INEAC dans le développement de l'Agriculture congolaise	5
F. JURION	
L'utilisation des engrais au Congo belge	21
M. V. HOMÈS	
La sélection des plantes vivrières à Yangambi. Le Riz et le Manioc	37
DIV. DES PLANTES VIVR. DE L'INEAC	
Vingt ans de sélection du bétail indigène du type local à Nioka	55
D ^r J. GILLAIN et D ^r M. MARICZ	
Une grave maladie du caféier « Robusta » : la Tra- chéomycose. Avertissements et conseils aux plan- teurs	87
J. V. FRASELLE et G. GEORTAY	
Le bouturage du Cacaoyer	103
G. VALLAËYS	
Comptes rendus de recherches - Verslag van on- derzoekingen	
Les réactions du cotonnier aux conditions de milieu	123
M. LECOMTE, R. DE COENE et F. CORCELLE	
La sélection précoce de l'hévéa	128
R. J. PICHEL	
La microflore des sols de l'Uele	132
H. LAUDELOUT et H. DU BOIS	
Petites informations - Korte mededelingen	
La conférence zootechnique de l'INEAC, à Nioka (2-6 octobre 1951)	135
L'INEAC devant le problème des cultures indus- trielles	137
Catalogue sommaire des plants et semences dis- ponibles dans les stations de l'INEAC	139

Le bouturage du Cacaoyer

PAR

G. VALLAEYS,

Assistant à la Division du Caféier et du Cacaoyer
de l'INEAC.

SOMMAIRE

I. — GENERALITES

1. — Avantages du bouturage.
2. — Principe de la méthode.
3. — Description des multiplicateurs.
4. — Le substrat de bouturage.

II. — DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE ADOPTÉE A YANGAMBI

1. — Origine et production du bois de boutures.
 - a) *Conséquences du dimorphisme des axes ;*
 - b) *Moyens d'obtenir des boutures :*
 - Prélèvement direct ;*
 - Taille ;*
 - Parcs à bois.*
2. — Pratique du prélèvement des boutures.
3. — Toilette des boutures.
4. — Traitement aux substances de croissance.
5. — Mise en place des boutures.
6. — Réglage des conditions de l'enracinement.
 - a) *Humidité, température et luminosité ;*
 - b) *Arrosages.*
7. — Enracinement.
8. — Transplantation en paniers.
9. — Phases de l'acclimatation.
10. — Mise en pépinière.

III. — PREMIERS RESULTATS OBTENUS

I. — GENERALITES

1. — Avantages du bouturage.

Les plantations de cacaoyers et de caféiers établies à partir de semenceaux présentent une forte variabilité dans leur développement et leur production ; la qualité même du produit marchand diffère parfois d'un plant à l'autre.

En vue de pallier cet inconvénient, les agronomes se sont tournés, depuis longtemps déjà, vers la multiplication végétative, telle que la greffe et le bouturage ; ce mode de reproduction est plus à même d'assurer l'homogénéité des plantations et surtout de reproduire fidèlement les caractères des types les plus favorables.

Le bouturage a été fréquemment essayé, mais souvent sans succès, de sorte que le greffage est resté longtemps l'unique moyen de propagation végétative ; aujourd'hui, il n'en est plus de même, et le bouturage est en voie de supplanter la greffe, en évitant les imperfections de celle-ci. Le principal argument qui a milité en faveur de l'adoption du bouturage réside dans l'élimination de l'influence du porte-greffe sur le greffon ; l'on sait en effet que cette influence, très nette, induit une certaine variabilité, atténuée certes, mais parfois notable encore, d'un plant greffé à l'autre.

Ajoutons encore, en faveur du bouturage, l'occurrence de cas d'incompatibilité sujet-greffon.

Le bouturage présente d'ailleurs d'autres avantages : technique simple et rapide, économie de main-d'œuvre spécialisée. Il élimine encore certains inconvénients, inhérents au greffage, tels que la formation, sur le porte-greffe, de rejets qu'il importe d'éliminer.

La simplicité relative du bouturage, jointe au gain de temps qu'elle permet de réaliser, contribuent à réduire le prix de revient de la multiplication ; enfin, l'emploi de substances de croissance, stimulant l'enracinement, permet des taux de réussite déjà élevés (75 %), que l'on espère augmenter sensiblement dans un proche avenir.

2. — Principes de la méthode.

Le cacaoyer a été longtemps réputé rebelle au bouturage ; cette manière de voir s'est modifiée lorsque E. PYKE et E. CHEESMAN, à Trinidad, ont montré que les boutures de pousses à peine aoutées s'enracinaient assez facilement. Le secret de la réussite réside dans le

maintien temporaire des feuilles sur les plançons. En effet, les réserves emmagasinées dans le bois ne suffisent pas à assurer le développement simultané d'un cal de cicatrisation, de racines et de bourgeons; la présence de tissu chlorophyllien en activité est donc nécessaire pour l'élaboration de substances nutritives.

La condition fondamentale du succès consiste dans la réalisation d'un milieu saturé d'humidité : à cette fin, l'« Imperial College of Tropical Agriculture » de Trinidad (I. C. T. A.), a mis au point des multiplicateurs à châssis vitrés, devenus classiques. L'usage de ces couches réalisant un milieu confiné, permet de combiner judicieusement les facteurs humidité, luminosité, température. Par suite de l'effet de serre obtenu à l'intérieur de châssis vitrés, l'échauffement est rapide et la température tend bientôt à dépasser le seuil léthal pour les boutures. C'est pourquoi la température à l'intérieur des multiplicateurs doit être modérée par des dispositifs divers.

Parmi ces artifices, le premier qui s'impose à l'esprit est l'atténuation de la radiation solaire, et par là même de l'énergie calorifique; il importe néanmoins de procurer aux boutures la luminosité optimum exigée par la fonction photosynthétique, celle-ci étant indispensable pour alimenter les plançons, insuffisamment pourvus de réserves, dans le temps où se forment les ébauches de nouvelles racines. L'optimum lumineux pour la photosynthèse du cacaoyer s'établit heureusement à un niveau relativement bas : 25 à 30 % de la radiation totale.

Un autre moyen de diminuer la température réside dans l'action réfrigérante liée à l'évaporation d'une lame d'eau ; une pellicule d'eau maintenue au contact des châssis vitrés s'évapore et absorbe de ce fait une partie notable du potentiel calorifique de la radiation, entraînant *ipso facto* un refroidissement indirect des couches.

Signalons au passage la technique mise au point par G. BOWMAN, consistant à créer des couches à ciel ouvert et à entretenir en permanence — du lever au coucher du soleil — un brouillard artificiel au-dessus des boutures.

3. — Description des multiplicateurs.

Les multiplicateurs sont du type « I. C. T. A. Propagators ». Ce sont des coffres en maçonnerie, comportant chacun 12 compartiments adossés deux à deux. Les murets ont 85 cm à la partie antérieure et 90 cm au milieu de la construction. Chaque compartiment mesure 75 cm de large sur 90 cm de long ; le fond est cimenté et l'on

y ménage des trous de drainage. Les cadres supportant le vitrage reposent directement sur les petits murs, et chaque cellule possède un couvercle vitré à charnières. Un lattis, fixé à 2,80 m au-dessus du sol, surmonte les batteries de propagateurs, qu'il déborde largement de part et d'autre. Ce toit ajouré intercepte environ 65 % de la radiation totale. Une protection latérale est également aménagée au moyen de lattis suspendus verticalement, et éventuellement par des haies vives. Malgré les nombreux avantages pratiques du multiplicateur décrit ci-dessus, d'autres types peuvent parfaitement convenir.

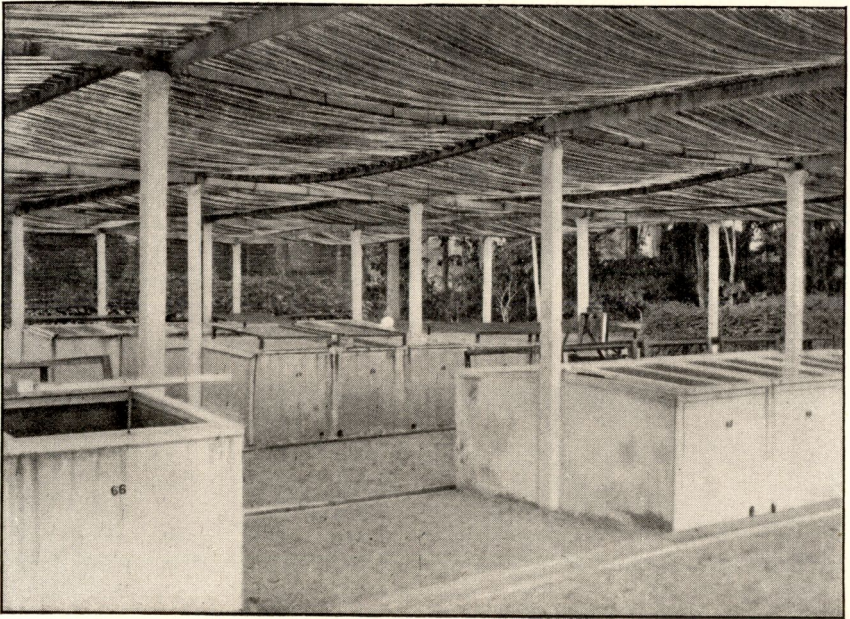


Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 1.

Aspect des installations de bouturage à Yangambi.

4. — Le substrat de bouturage.

Le substrat de bouturage est constitué, de bas en haut, de trois couches de briques posées à plat en ménageant des intervalles de drainage, de gravier de calibre décroissant, et enfin d'un lit superficiel de 15 cm de sable dont le niveau supérieur se situe à 30 cm sous les châssis.

Le sable, milieu uniforme, sain, perméable et aéré, convient parfaitement à l'enracinement des boutures dont les extrémités, au contraire, s'altèrent rapidement dans la terre ou le terreau.

Le rythme et l'abondance des arrosages doivent être correctement adaptés au degré de finesse du sable qui, en lui-même, n'a pas une importance primordiale, mais dont l'homogénéité est souhaitable, afin d'éviter le colmatage des lacunes par des éléments plus fins.

Après l'enlèvement des boutures, il faut procéder à la vidange complète des compartiments ; le sable est lavé et tamisé à nouveau pour lui rendre sa structure poreuse et éviter son tassement. Le gravier est également lavé afin de le débarrasser des particules siliceuses. A défaut d'une stérilisation systématique du substrat, il est indispensable de le renouveler fréquemment : l'expérience démontre en effet la chute progressive des taux de réussite, déclin qui est dû au développement des microorganismes.

A Costa-Rica, la sciure de bois compostée a été utilisée en guise de substrat.

II. — DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE ADOPTÉE A YANGAMBI

1. — Origine et production du bois de boutures.

a) *Conséquences du dimorphisme des axes.*

Le cacaoyer est caractérisé par un dimorphisme très net de ses pousses : les rameaux plagiotropes se développent horizontalement ou obliquement, tandis que les gourmands, orthotropes, produisent des axes verticaux. D'après la bibliographie, le bois de rameau, plagiotrope, fournit un enracinement nettement traçant, qui évolue par la suite en un système mieux ancré dans le sol ; les racines qui apparaissent sur les boutures prélevées sur des gourmands pénètrent verticalement dans le sol pour constituer très vite un enracinement pivotant. Ainsi donc, le bois de branche fournirait des arbres à port dissymétrique, par suite du développement simultané du bourgeon terminal lorsqu'il existe et de pousses latérales nées parfois très bas ; par contre, les arbres issus de bois de gourmand acquerraient un aspect mieux conformé, analogue à celui des individus provenant de semencaux, par développement exclusif du bourgeon terminal, ou à défaut, d'un seul bourgeon latéral.

En fait, nous ne pouvons ratifier entièrement une telle description car nous n'avons pas relevé de différence aussi nette entre les systèmes radiculaires des deux types de boutures (ortho- et plagiotrope). Les racines obtenues sur les portions de gourmand sont, dans



Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 2.

Bouture à une feuille, de bois orthotrope,
en panier depuis six semaines.

Remarquer le développement de la « poussée végétative ».

leur majorité, identiques en tous points aux racines des boutures de bois plagiotrope, du moins lors du repiquage. Les deux types de plançons s'enracinent d'ailleurs avec le même succès, et quelque prévention que l'on puisse garder à l'égard des boutures de rameau, les cacaoyers obtenus de cette manière n'apparaissent aucunement inférieurs aux autres. En effet, une des racines du système fasciculé prend très vite un développement prépondérant, pénètre tout droit dans le sol, et joue le rôle du pivot typique tel qu'il se manifeste chez les plants de semis.

La croissance des pousses végétatives du cacaoyer progresse par bonds successifs, séparés par une période de repos plus ou moins longue. Les axes qui viennent de subir une « poussée » de croissance conviennent le mieux pour former des boutures lorsque leurs feuilles ont tout juste acquis leur rigidité caractéristique et une coloration vert foncé ; l'écorce duveteuse est encore verte à la base ou bronzée tout au plus.

On choisira donc des pousses vigoureuses, épaisses de 7 mm au moins, mais correspondant au bois formé lors de la dernière période de croissance. D'ailleurs, les feuilles trop âgées, qui ont perdu déjà leur couleur vert foncé, tombent à bref délai ; or, nous avons vu que la présence de feuilles en activité est absolument indispensable à la réussite du bouturage. D'autre part, l'expérience a établi que le temps d'enracinement du bois ancien — en admettant même que le système racinaire se développe — est considérable par rapport aux boutures de bois jeune.

Un rameau de longueur suffisante, répondant aux conditions posées ci-dessus, peut fournir parfois plusieurs boutures ; des pousses d'une telle vigueur sont cependant peu courantes en plantation et ne se présentent en général que sur des individus de moins de 5 ans, en pleine croissance. Chez les arbres adultes, les poussées végétatives se raréfient, sont moins vigoureuses, ne produisant dès lors que des boutures à entre-nœuds courts, dont les feuilles ne tardent pas à jaunir et à tomber.

b) *Moyens d'obtenir des boutures.*

Prélèvement direct.

Le prélèvement du bois de bouture sur des arbres pour la plupart adultes, repérés dans les plantations, ne constitue qu'une solution assez limitée dans ses résultats.

La quantité de gourmands disponibles sur les arbres de valeur dont on désire assurer la multiplication est, dans ces conditions, assez réduite. On peut toutefois utiliser des boutures à une seule feuille (« single-leaf cutting »), procédé susceptible de quintupler le nombre des plançons utilisables pour une même longueur de bois. Nous avons constaté cependant que ces boutures s'enracinent beaucoup plus lentement ; la perte est assez élevée du fait de la chute possible de la feuille unique. C'est pourquoi, en fin de compte, il est plus facile de s'adresser, dans ces conditions, aux boutures de bois plagiotrope, munies de plusieurs feuilles et qui fournissent un taux de réussite supérieur.

Dès que le programme de bouturage atteint une certaine ampleur, il paraît donc nécessaire de recourir à d'autres méthodes de production du bois à bouturer.

Taille.

La première solution qui se présente, consiste à susciter le développement de gourmands par une taille appropriée : quelques semaines plus tard se déclenchent de nouvelles poussées végétatives. L'apparition de pousses orthotropes est cependant liée à une taille sévère : il est nécessaire de sectionner les branches atteignant 5 cm de diamètre et plus. Une taille plus modérée entraîne le développement de pousses pour la plupart plagiotropes. La taille appliquée à des sujets jeunes donne des résultats imprévisibles, toujours très variables.

Parcs à bois.

La création de parcs à bois s'offre ensuite à notre attention. Elle permet de pallier les inconvénients du prélèvement direct et surtout d'assurer une production abondante et homogène de bois à boutures. Les conditions de milieu d'un parc à bois sont uniformes et réglables ; nous songeons ici surtout à l'ombrage. Il est aisé d'accorder aux jeunes plants tous les soins requis, de leur appliquer des fumures et une taille appropriée ; toutes ces pratiques sont de nature à favoriser la production de grandes quantités de pousses vigoureuses.

Dans cet ordre d'idées, plusieurs possibilités se présentent :

Un procédé, assez lent, consiste à planter en parc à bois des boutures de gourmands disponibles immédiatement ; des tailles répétées, combinées avec l'extension progressive du parc à partir du matériel prélevé, sont finalement à même de fournir une récolte de boutures correspondant à la capacité des multiplicateurs.

On peut envisager également la création de parcs à bois au départ de boutures plagiotropes, les plants étant soumis dans la suite à une intervention visant au développement de pousses orthotropes. Ce procédé ne donne que des résultats partiels, généralement peu satisfaisants ; il faut d'ailleurs attendre que les boutures aient 18 mois pour procéder aux interventions.

La méthode la plus intéressante réside dans la combinaison de l'écussonnage et du bouturage ; elle consiste à greffer des yeux de bois plagiotope sur des sujets âgés d'un an (± 8 mm de diamètre), et rabattre ensuite les rejets de scion : une certaine proportion des plants produira dans ces conditions des gourmands. On peut encore procéder autrement : des yeux de gourmand, plus volumineux, sont greffés sur des sujets âgés (± 25 mm de diamètre) ; cette dernière méthode est susceptible de fournir, après 6 mois, une quantité suffisante de bois à boutures orthotope, mais elle exige l'entretien de pépinières importantes.

2. — Pratique du prélèvement des boutures.

BOWMAN a établi que le moment optimum de la récolte du bois à boutures est 9 heures du matin, alors que les conditions déjà favorables de la luminosité ont permis une activité photosynthétique intense. Cette assertion infirme donc l'opinion admise selon laquelle on obtiendrait les meilleurs résultats en prélevant les boutures dès l'aube. Les rameaux sont coupés au sécateur, à une longueur dépassant un peu la dimension voulue ; cette extrémité sera réséquée ultérieurement.

Il est primordial de prendre quelques précautions limitant la transpiration des boutures, laquelle provoquerait rapidement la chute des feuilles ; à cet effet, ces dernières sont sectionnées immédiatement à mi-limbe, et les boutures sont plongées dans un seau d'eau porté à l'ombre, et protégé au moyen de toile de sac maintenue humide.

3. — Toilette des boutures.

Précisons dès l'abord, que ce paragraphe concerne uniquement les boutures d'origine plagiotope.

Les boutures sont transportées dans un local bien abrité, à proximité des multiplicateurs, où l'on procède à leur lavage ; elles sont ensuite examinées soigneusement. En principe, 4 feuilles sont conservées et sectionnées plus ou moins sévèrement selon leurs dimensions. Pour estimer les surfaces foliaires à conserver, on tiendra compte du fait que, si la rapidité et la vigueur de l'enracinement sont propor-

tionnelles à la surface foliaire, la transpiration en est une fonction directe également. Il faut donc prémunir les boutures contre la chute des feuilles, en ne conservant qu'une partie raisonnable de celles-ci. Le maintien d'une seule feuille, même sectionnée, suffit d'ailleurs à la réussite.

Les boutures sont sectionnées à la longueur voulue — 20 cm — en biseau long. Cette dimension s'est avérée la plus commode, parce qu'elle permet l'obtention à plus bref délai d'un matériel apte à la mise en place définitive. Des boutures très courtes requièrent aussi des soins plus minutieux. La longueur à donner aux boutures n'a cependant pas, en soi, une importance déterminante : la preuve en est que le bouturage de feuilles, consistant en réalité dans l'enracinement de rameaux très courts, ne comportant qu'un nœud et par suite une feuille, réussit parfaitement. Il s'agit de la méthode mise au point à Surinam (Guyane hollandaise) par STAHEL, que nous avons adoptée pour la multiplication du bois orthotrope : ces boutures s'obtiennent par sectionnement du rameau en autant de fragments qu'il y a de feuilles, et immédiatement au-dessus du bourgeon axillaire de celles-ci ; leur longueur correspond donc à celle des entre-nœuds.

A l'extrémité de certaines boutures terminales se présentent parfois des pousses tendres, en pleine croissance : la suppression de celles-ci est indispensable.

4. — Traitement aux substances de croissance.

L'usage de substances de croissance synthétiques offre un intérêt d'application immédiat, notamment dans la mise au point des techniques de bouturage. Le recours à ces produits rhizogènes n'est pas absolument indispensable, mais il présente de grands avantages :

- 1) rapidité de l'enracinement accrue ;
- 2) augmentation du nombre et de la vigueur des racines adventives ;
- 3) amélioration des taux de réussite ;
- 4) nivellement des différences inhérentes aux facteurs internes ;
- 5) transplantation facilitée, et réalisable à plus brève échéance (cfr 1 et 2).

Trois procédés sont d'application courante, à savoir :

- a) humectation de la base de la bouture, suivie de l'enrobage dans une poudre inerte contenant la substance à très faible dose ;

- b) trempage de longue durée (6 à 48 heures) dans une solution aqueuse dont la concentration, toujours très faible, dépend du temps de traitement adopté ;
- c) trempage très bref (1 seconde) dans une solution concentrée (0,5 %).

Cette dernière méthode nous a semblé la plus pratique ; elle évite en outre l'intoxication éventuelle de la bouture, soit par action localisée de particules solides adhérentes, soit par une absorption trop abondante lors du trempage de longue durée.

Nous avons adopté l'acide 3 indol-butyrique, cette hormone s'est révélée en général la plus efficace chez la plupart des plantes ; elle présente en outre l'avantage d'être utilisable dans une gamme de concentrations étendue sans devenir toxique.

Les bases des boutures, groupées en faisceaux, sont plongées dans la solution jusqu'à 2 ou 3 cm de la section.

5. — Mise en place des boutures.

Les boutures à plusieurs feuilles, dûment préparées, sont plantées dans des trous de 8 à 10 cm de profondeur ménagés dans le substrat des compartiments, chacun de ceux-ci pouvant recevoir quelque 30 à 36 boutures de ce type. L'adoption d'une densité plus forte serait de nature à diminuer le taux de réussite. Evidemment, l'emploi des boutures à une feuille permet une utilisation plus intense des multiplicateurs : il est possible de disposer plus de cent boutures par m², à condition de prévoir un système de soutien des feuilles, soit par un réseau muni de crochets en fer, soit par l'imbrication des feuilles à même la surface du substrat (ARCHIBALD, Tafo, Gold Coast).

6. — Réglage des conditions de l'enracinement.

a) *Humidité, température et luminosité.*

L'atmosphère des compartiments doit être saturée de vapeur d'eau ; un tel milieu est réalisé grâce au confinement des couches, et entretenu par les arrosages.

La luminosité et la température exercent une influence considérable sur l'enracinement des boutures ; une insuffisance lumineuse est

cependant moins préjudiciable qu'un excès. Une température excessive entraîne le jaunissement et la chute des feuilles.

Pour atténuer les pointes diurnes de la luminosité, un système régulateur s'avère nécessaire. Nous utilisons à cette fin des cadres



Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 3.

Boutures à une feuille en multiplicateur.

de treillis moustiquaire en métal, placées à quelques centimètres au-dessus des vitres. Ces écrans, employés uniquement durant les heures d'insolation très forte, interceptent quelque 20 à 25 % de la radiation qui traverse le lattis sus-jacent. Il serait possible aussi d'utiliser un abri à lattes orientables.

La réfrigération de l'atmosphère des couches est réalisée par une pièce de tulle moustiquaire, maintenu constamment humide au contact des vitres ; ce tissu n'absorbe qu'une fraction minime de la radiation, mais contribue à diffuser adéquatement la lumière qui pénètre dans les compartiments.

Le rayonnement solaire arrêté par le lattis représente 65 % de la radiation totale ; les treillis métalliques réduisent encore la fraction résiduelle de 25 %, si bien que, aux heures de plus forte insolation

et à l'intérieur des compartiments, la fraction d'éclairement représente un peu moins de $\frac{1}{4}$ de la luminosité totale.

L'effet de ces divers dispositifs sur la température est également très marquée. Des observations réalisées par forte insolation, au moyen de thermomètres placés dans les couches, à 15 cm des vitres, ont fourni les chiffres suivants :

- lattis seuls 36°
- adjonction de cadres métalliques 32°
- adjonction de tulle humide 28°

Par la combinaison judicieuse de ces écrans, on veillera à maintenir la température intérieure des compartiments à une valeur constamment inférieure à 30°.

b) Arrosages.

La fréquence et l'abondance des arrosages, facteurs primordiaux, dépendent avant tout de la nature du substrat et ne peuvent être déterminés que par tâtonnement. C'est ainsi que, si les chercheurs de Trinidad préconisent trois arrosages par jour, jusqu'à écoulement par les drains, nous avons adopté pour le type de sable que nous employons, le rythme d'un arrosage de 1 à 2 litres par jour et par couche. En outre, afin de maintenir la saturation de l'air tout en assurant le renouvellement sommaire de celui-ci, nous procédons, aux heures chaudes de la journée, à quelques pulvérisations. Cette dernière pratique ne vise qu'à humecter les feuilles et non à accroître l'humidité du substrat.

Il est nécessaire que les tissus de la section basale des boutures disposent d'oxygène en abondance ; une aération insuffisante du substrat, conséquence d'une humidité excessive, est susceptible d'entraîner la nécrose des tissus et par suite, d'empêcher la formation de racines adventives. On évitera donc que le sable soit gorgé d'eau. La dessiccation du substrat est nuisible également ; dans ce cas, un cal de cicatrisation énorme, débordant la section, se développe au détriment des racines, empêchant le plus souvent leur croissance.

Les arrosages sont effectués à Yangambi au moyen de pulvérisateurs à dos. Il va de soi que toute installation de bouturage à grande échelle devra être pourvue d'une adduction d'eau en charge, permettant une distribution simultanée dans toutes les couches.

7. — Enracinement.

Le premier stade de l'enracinement consiste dans la formation d'un cal de cicatrisation, qui revêt l'aspect d'un bourrelet circulaire. On observe ensuite, au niveau de la section, un gonflement des tissus corticaux qui se rompent et livrent passage aux ébauches radiculaires. Les racines, concentrées au voisinage immédiat du cal, se développent d'abord horizontalement, et s'incurvent par la suite s'il s'agit de

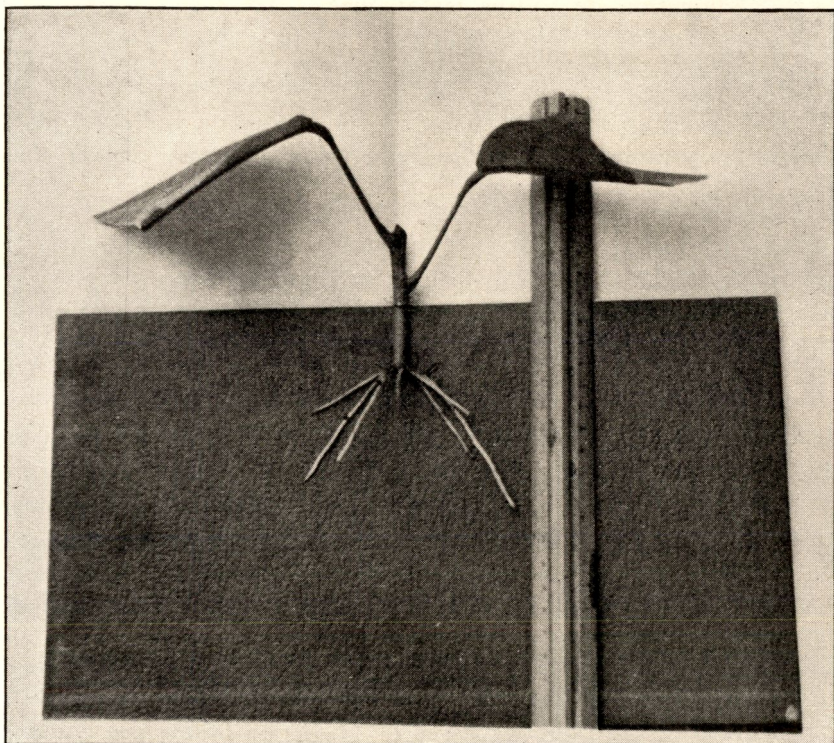


Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 4.

**Bouture de bois orthotrope enracinée,
après 4 semaines de séjour en multiplicateur.**

boutures d'origine orthotrope. Ce processus s'étend sur une douzaine de jours au moins.

On procède à l'extraction de la totalité des boutures, 28 jours après leur mise en place. À ce moment, une grande proportion de celles-ci ont développé un système racinaire suffisant pour subir

la transplantation ; les racines trop longues devront même être sectionnées partiellement.

Plusieurs boutures cependant ne sont pas assez enracinées : elles seront replacées en multiplicateur pour un nouveau séjour d'une semaine, après quoi, les plançons non enracinés seront éliminés. Nous attribuons la nécessité de ce séjour prolongé pour une partie des boutures au fait que celles-ci sont prélevées sur des arbres de plantation, lesquels ne sont pas à même de fournir du bois homogène.

L'irrégularité de la formation des racines est partiellement corrigée par le traitement à l'acide 3 indol-butérique.

8. — Transplantation en paniers.

Avant d'être mises en place définitivement, les boutures sont repiquées en paniers ; cette opération exige une certaine prudence car les racines sont extrêmement fragiles à leur point d'insertion : leur rupture signifie la mort des boutures, mises ainsi hors d'état de franchir la phase d'acclimatation.

Nous avons adopté des paniers de petit format (18 à 20 cm de hauteur et 12 cm de diamètre), afin d'utiliser au maximum l'espace utile.

Les paniers contiennent un mélange de 50 % de terre humifère, 25 % de sable et 25 % de compost, amendé par addition de chaux ; nous utilisons un compost tamisé préparé à partir de pulpe de cerises de caféier et d'écales de cabosses.

Les racines sont recouvertes délicatement d'environ 3 cm du mélange et l'on tasse prudemment de façon à fixer les boutures.

9. — Phases de l'acclimatation.

Si l'on utilise du bois à peine aoûté, comme nous l'avons décrit, les bourgeons ne débourent généralement pas avant que les boutures enracinées ne soient en pépinière. En effet, les poussées végétatives ne se déclenchent que lorsque les racines ont acquis un développement suffisant, soit après 5 à 6 semaines. Si le cas se présentait cependant, on fournirait dès que possible air et lumière aux boutures entrées en croissance afin d'assurer aux poussées des conditions de milieu favorables.

L'acclimatation consiste essentiellement dans une accoutumance progressive des boutures aux conditions extérieures d'humidité et de



Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 5.

Système racinaire d'une bouture de bois de branche,
10 mois après repiquage en panier.

Remarquer le développement en pivot d'une des racines.

lumière, tout en mettant leur système racinaire en mesure de fonctionner. Les racines, le plus souvent dépourvues de ramifications lors de l'extraction, acquièrent leur chevelu au cours de cette phase, laquelle s'étend sur une quinzaine de jours ; leur croissance est très rapide, au point que leurs extrémités ne tardent pas à s'insinuer dans les entrelacs des paniers.

La mise au point d'une méthode d'acclimatation requiert quelques tâtonnements ; nous nous sommes inspiré du procédé utilisé à Tafo (Gold Coast), qui entraîne le minimum de pertes.



Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 6.

Paniers rangés pour l'acclimatation dans un compartiment « ad hoc ».

Quelques compartiments des batteries de multiplication sont aménagés spécialement : l'orifice du drain est obturé et l'on verse une certaine quantité d'eau destinée à entretenir l'humidité du milieu. Les paniers, garnis chacun d'une bouture enracinée, sont disposés densément sur des supports, de telle façon que les feuilles soient à proximité immédiate des vitres. L'expérience établit, en effet, que les feuilles prennent un aspect chlorotique pour peu qu'elles soient privées d'un minimum de lumière. Nous rangeons environ 50 paniers par compartiment aménagé ; le nombre de ceux-ci équivaut, en principe, au tiers du nombre de couches de multiplication.

Il serait avantageux, pour réaliser un programme de bouturage à grande échelle, de disposer de bacs à murets moins élevés, partant moins coûteux à établir, et réservés à l'acclimatation des jeunes plants.

Les opérations se succèdent comme suit :

- 1) Arrosage à refus lors de la mise des paniers en compartiment ;
- 2) Séjour d'une semaine, couvercle fermé, sans arrosage ;



Photo P. WITTEWRONGEL.

Fig. 7.

Boutures de bois de branche,
1 an et 3 ½ mois après repiquage en paniers.

- 3) Arrosage à refus et ouverture du couvercle (5 cm) ;
- 4) Après 2 à 3 jours, ouverture progressive du couvercle, jusqu'à obtenir, après les 15 jours de séjour, une ouverture de 15 à 20 cm.
- 5) Mise des paniers en pépinière.

Nous attirons l'attention sur l'importance que revêt une ouverture très progressive du compartiment : réalisée plus tôt ou plus rapidement, elle se solde toujours par une perte massive de feuilles.

10. — Mise en pépinière.

Cette phase ultime exige encore quelques précautions. Toute bouture, même bien enracinée, qui perd ses feuilles avant la différenciation d'une nouvelle poussée végétative, est considérée comme perdue : elle s'épuise à nourrir une ou plusieurs jeunes pousses, sans que celles-ci atteignent jamais un développement satisfaisant.

Les paniers seront disposés de manière que les jeunes feuilles en pleine croissance ne se gênent pas mutuellement ; cette précaution est surtout importante lorsqu'il s'agit de boutures plagiotropes, dont les pousses se développent latéralement.

Les jeunes plants seront avantageusement protégés des pluies battantes, tout au moins pendant leur première poussée végétative : les jeunes feuilles accolées deux à deux ou plaquées à la terre par la pluie pourrissent rapidement.

L'application éventuelle d'engrais se fera avec circonspection ; on se limitera à des doses très faibles — quelques grammes par panier — appliquées à intervalles réguliers.

III. — PREMIERS RESULTATS OBTENUS

Les pourcentages de réussite relevés après chacune des étapes du processus s'établissent comme suit :

En. = enracinement (en % des boutures en multiplicateur).

Acc. = acclimatation (en % des boutures enracinées).

N° du lot	Nb. de boutures	Pourcentages de reprise						% total de réussite
		Après 28 jours		Après 35 jours		% global		
		En.	Acc.	En.	Acc.	En.	Acc.	
1	720	61,5	84,4	20,6	72,6	82,1	81,5	66,6
2	600	70,2	98	14,6	85,7	84,8	96	81,5
3	835	38,3	93,1	46,7	85,6	85	89	75,6
4	828	53,8	88,3	16,2	83,6	70	87,2	61,1
5	842	58,5	96,6	23,6	90,4	82,1	94,8	77,8
6	937	71,8	98,3	13,2	97,5	85	98,2	83,5
Moy. des lots	4762	58,6	93,5	22,7	85,7	81,4	91,4	74,5

Ces résultats sont satisfaisants si l'on tient compte de l'obligation dans laquelle nous nous sommes trouvé, de prélever le bois à bouturer sur des arbres adultes pour la plupart, dans des conditions fort diverses et le plus souvent sans pouvoir choisir le moment le plus opportun pour chacun d'eux. Des différences sensibles dans le comportement des différents clones ont d'ailleurs été observées.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- BOWMAN, G. F. — *Propagacion del cacao por estacas*, « Bol. Inf. Cacao », Turrialba, II, 9 (1950).
- BURCHARDT, A. et JORGENSEN, H. — *Nota preliminar sobre trabajos en cacao en la Hacienda Clementina*, « Bol. Inf. Cacao », Turrialba, II, 7 (1950).
- CHEESMAN, E. E. — *The vegetative propagation of cacao*, « Trop. Agric. », Trinidad, XII, 9, p. 240-6 (1935).
- CHEESMAN, E. E. — *Field experiments of the Botanical Section*, « Tenth Ann. Rept. Cacao Res., I. C. T. A. », Trinidad, p. 3-11 (1941).
- CHEESMAN, E. E. et SPENGER, G. E. L. — *The propagation of cuttings in tropical climates*, « Trop. Agric. », Trinidad, XIII, 8, p. 201-3 (1936).
- CHEESMAN, E. E. et SPENGER, G. E. L. — *The cost of cacao propagation*, « Trop. Agric. », Trinidad, XVII, 9, p. 163-4 (1940).
- ESCAMILLA, G., PAREDES, L. A. et VON BUCHWALD, A. — *Propagacion del cacao. - Metodos y problemas. Propagacion vegetative del cacao. Propagacion del cacao por estacas*, « Bol. Inf. Cacao », Turrialba, I, 14-15-17 (1948).
- EVANS, H. — *Report on cacao investigations in progress in Trinidad, with a summary of results achieved to date*, « Rept Cocoa Conf. », Londres (1950).
- PYKE, F. E. — *The vegetative propagation of «Theobroma Cacao» by softwood cuttings*, « Trop. Agric. », Trinidad, VIII, p. 249 (1931).
- PYKE, F. E. — *Vegetative propagation of cacao. A survey of possibilities*, « First Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. », p. 4-9 (1932).
- PYKE, F. E. — *Softwood cuttings*, « Second Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. », p. 3-9 (1933).
- PYKE, F. E. — *Note on the dimorphic branching habit of cacao*, « Third Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. » (1933).
- STAHEL, G. — *De bladstekken methode voor het vermenigvuldigen van cacao*, « Bull. Dept. Landbouwproefst. », Suriname, 61, 15 p. (1948).
- W. A. C. R. I. — *Annual Reports, Tafo, Gold Coast.*
 1944 - 1945, p. 32.
 1945 - 1946, p. 47.
 1946 - 1947, p. 56.
 1947 - 1948, p. 62.
 1948 - 1949, p. 46.