

# SYLVICULTURE TROPICALE EN FORÊT DENSE AFRICAINNE

(Suite)

par R. CATINOT,  
Directeur des Recherches Forestières du C. T. F. T.

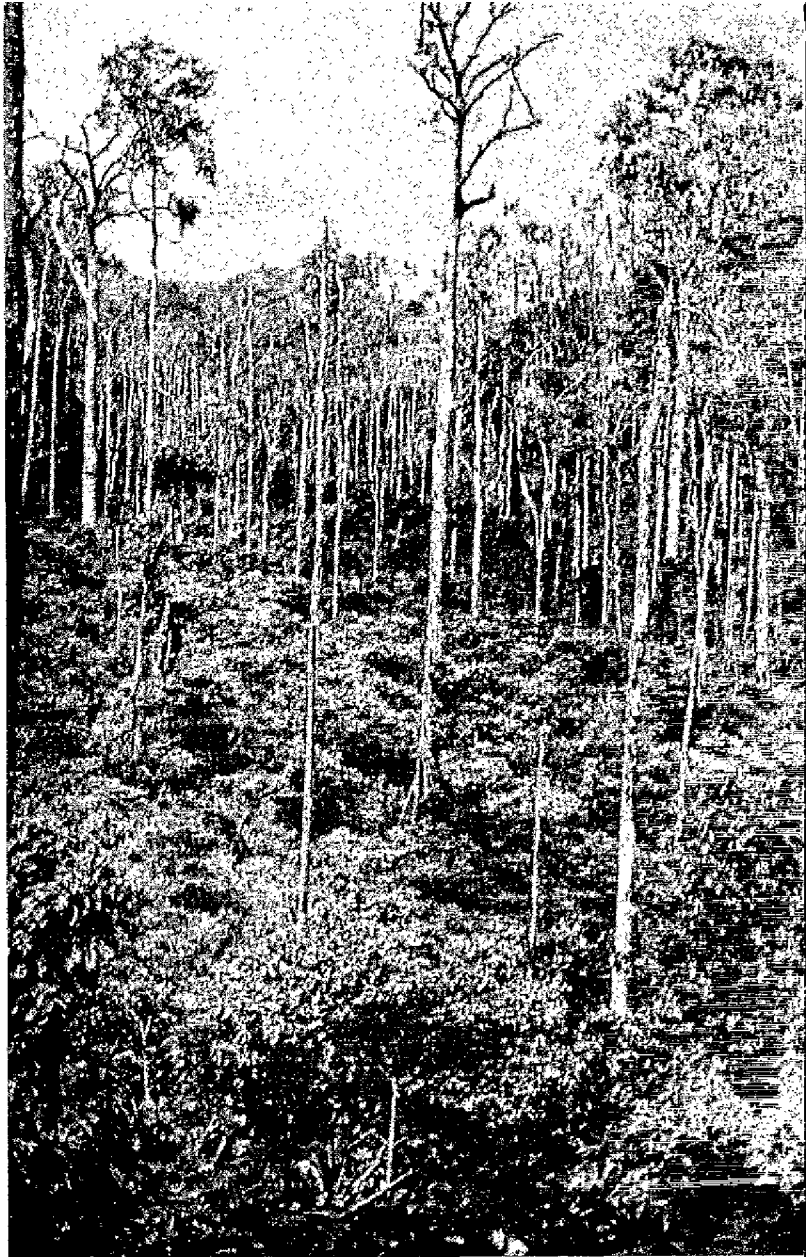


Photo Service Forestier.

Plantation de Limbu de 3 ans  
(Bokou N'Silou-Congo-Brazzaville).  
Remarquer les arbres ceinturés séchant sur pied.

## SUMMARY

### TROPICAL FORESTRY IN THE AFRICAN MOIST FOREST

*In this second part of the article, the author explains methods of forestry employed in the moist forest of Africa, using artificial regeneration.*

*The « Taungya » method is not at all extensively applied in forest areas.*

*The « Limba » method, employed in the Congo, has resulted in a plantation of stumps of this species at intervals of 20 to 23 feet or 40 to 45 feet in a completely destroyed natural forest.*

*In the « Okoumé » method, used in Gabon over an area of 40,000 acres, trees are planted at 16 x 13 feet by direct seeding or after destruction of the forest.*

*The « Martineau » method, used in the Côte-d'Ivoire in 1930, consists of close planting (1,000 seedlings per acre) in the natural forest, whose coverts are very gradually removed.*

*The « strip » method is very extensive, and provides an enrichment by introducing seedlings in strips cut out in the natural forest every 30 feet (32,000 acres in the Côte-d'Ivoire).*

*The « Placeaux » method introduces close plantations in 13 x 13 feet squares in the natural forest. Shrubs and coverts are then gradually eliminated from these squares.*

## SILVICULTURA TROPICAL EN SELVA DENSA AFRICANA

*El autor expone en esta segunda parte de su estudio, ciertos métodos de silvicultura en selva densa africana, en los cuales se utiliza la regeneración artificial.*

*El método « Taungya » únicamente ha tenido una aplicación muy limitada en zona forestal.*

*El método « Limba » empleado en el Congo, consiste en una plantación en stumps de esta variedad, con intervalos de  $6 \times 7$  ó  $12 \times 14$  m, en un bosque natural completamente destruido.*

*En el método « Okoumé » utilizado en el Gabón sobre una superficie de 16.000 ha, la replantación tiene lugar en espacio de  $5 \times 4$  m por siembra directa o plantación, después de la destrucción del bosque.*

*El método « Martineau » empleado en la Costa del Marfil en 1930, consiste en una plantación espesa (2.500 plantas por ha) en el bosque natural, cuya cubierta va siendo suprimida muy progresivamente.*

*El método de los senderos de caza es un método extensivo, mediante el cual se obtiene un enriquecimiento por medio de plantas introducidas en los senderos de caza trazados en el bosque natural cada 25 metros (13.000 ha en la Costa del Marfil).*

*El método de las reservas de vivero, por el cual se disponen plantaciones espesas en retículas de  $4 \times 4$  m en bosque natural. Lo arbustos, y, acto seguido, la cubierta quedan progresivamente eliminados.*

## MÉTHODES UTILISANT LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE

## LA MÉTHODE TAUNGYA

**A. Buts.** — « Taungya » est un mot birman qui désigne la culture itinérante sur défrichement. Le défrichement est, en effet, l'opération qui précède dans tous les pays forestiers tropicaux la mise en culture, c'est la destruction de la forêt par abattage et brûlis indispensable à la culture de plantes agricoles qui sont en très large majorité des espèces de lumière ; en principe les cendres résultant de cette incinération enrichissent le sol par leurs apports minéraux, mais comme l'horizon forestier superficiel est détruit et avec lui la vie biologique du sol il n'est pas absolument certain que le bilan soit très positif.

Le but recherché dans la méthode Taungya est de faire profiter l'arbre que l'on veut planter de la préparation du terrain faite par le paysan pour ses cultures : mise en lumière, travail du sol, fertilisation, et de l'entretien qu'il portera à ses cultures. En principe cette technique doit donc mettre le plant forestier dans les meilleures conditions de croissance et conduire à un prix de revient particulièrement économique de la plantation.

**B. Technique.** — Elle est particulièrement simple ; après la préparation du terrain de culture le Forestier place, ou fait placer, en intercalaire des cultures agricoles, des lignes de plants forestiers qui seront entretenus par le cultivateur (binage et désherbage) plusieurs fois par an pendant les deux ou trois ans que durera la mise en culture. Le terrain une fois abandonné, le Forestier continuera l'entretien durant le nombre d'années jugé nécessaire.

On hésite donc, dans ces conditions, à parler de technique forestière : seules comptent, la détermination du mode de transplantation à définir pour chaque espèce en fonction des conditions d'éclaircissement total durant la mise en place, et la définition de l'équidistance de plantation optimum.

Compte tenu de l'exposition brutale à la lumière, la plantation en plants à racines nues est peu conseillée et on lui préfère l'introduction par plants en mottes ou par stumps qui supportent beaucoup mieux la crise de transplantation due à une transpiration accentuée du végétal avant que le système racinaire ait eu le temps d'entrer en fonctionnement. La détermination de la distance de mise en place ne peut pas obéir à des règles fixes car elle dépend du type de culture agricole intercalaire et également des coutumes agricoles locales ; mais on peut arriver à d'assez fortes densités : 1.000 à 1.250 pieds/ha.

Si le Forestier veut rester le maître de l'œuvre et faire respecter certaines normes indispensables à la réussite de la plantation, il faut qu'il soit le propriétaire de la terre à mettre en culture ; c'est ce qui se passe toujours dans la pratique, car ces plantations sont réalisées sur des parcelles de forêts domaniales provisoirement concédées aux cultivateurs ; il peut alors fixer la durée de l'emprise agricole, les équidistances des plantations agricoles et celles des plantations forestières.

**C. Coût des travaux.** — Il est très variable suivant les espèces et la durée de l'entretien par les cultivateurs mais en principe il est très faible car il ne couvre que les frais de pépinière et d'entretien durant les dernières années ; il peut varier de 20 à 50 HJ/ha.

**D. Les résultats.** — Après avoir été appliquée d'abord en Birmanie, à Java, en Inde dès le début du siècle, cette technique a été introduite en Afrique où elle a été utilisée au Nigeria puis plus tard en Côte-d'Ivoire (1932). Elle continue à y être employée en savane (Teck, Gmelina), mais elle n'a eu qu'une extension très faible en forêt dense. En effet :

— elle n'admet que des espèces de pleine lumière, ce qui explique son succès en Asie avec le *Shorea robusta* ;

— elle favorise beaucoup les attaques parasitaires, car les insectes piqueurs (Psylles etc...) et les papillons (Borers) qui sont actuellement les plus grands ennemis des plantations forestières se développent de préférence à la lumière ;

— elle élimine dès le départ la pousse du recrû forestier secondaire qui engaine les jeunes plants introduits et tout en recréant une certaine ambiance forestière facilite l'élagage. C'est à mon sens la critique la plus grave qu'on puisse faire à cette méthode, car elle conduit à des plantations d'arbres et difficilement à une forêt ;

— l'entretien à la charge des cultivateurs durant les premières années est parfois mal fait et les plants que le Forestier prend en charge sont souvent déformés par les lianes et mal élagués ;

— les paysans répugnent parfois à accepter les « contrats de cultures » car ils détestent la contrainte et la surveillance.

Aussi en forêt dense africaine, en dehors du Teck dans la zone nord de cette forêt à qui convient bien cette technique, on peut citer des plantations de

Bilinga (*Nauclea trillesii*) réalisées avec succès au Nigeria ; en effet cette espèce tout en étant de pleine lumière s'élague très bien naturellement. Enfin le Framiré (*Terminalia ivorensis*) a donné d'abord beaucoup d'espoirs par sa grande rapidité de croissance en Taungya : mais comme la majorité des plantations réalisées en Côte-d'Ivoire a dé péri à partir de 15-20 ans, on peut se demander si ce n'est pas la technique qui est en cause par la suppression du recrû à laquelle elle conduit et l'exposition des fûts à la lumière du houppier au collet.

Les autres espèces essayées (*Khaya*, *Lova*, *Terminalia superba*, *Triplochiton scleroxylon*) ont donné des résultats variables qui ont fait qu'aucune plantation d'envergure n'a été tentée.

Nous citerons enfin les méthodes sylvo-agricoles qui ont été employées en régie par certains Services Forestiers : la plantation agricole dont doit bénéficier la plantation forestière est faite directement par le Service Forestier avec une culture industrielle dans l'espoir que le produit de cette dernière amortira le coût de la plantation forestière. Elles ont été employées uniquement avec le Bananier, et nous en parlerons à propos des plantations d'Okoumé et de Limba.

*Plantation de Khaya ivorensis sur défrichement.  
Sujets de 3 ans dans la forêt du Banco (Côte d'Ivoire).*

Photo Aubréville, 1927.



## LA MÉTHODE « LIMBA »

Le commerce des bois appelle tantôt Limba tantôt Fraké le *Terminalia superba*, espèce fréquente et grégaire des deciduous-forests d'Afrique; elle y constitue des peuplements naturels importants (2 à 10 arbres exploitables par ha) que l'on rencontre surtout dans le nord de la forêt dense de Côte-d'Ivoire, du Ghana, du Nigeria, des Cameroun, de République Centrafricaine, des Congo, du Gabon, ainsi que dans l'ouest de ces trois derniers Etats, sur la chaîne littorale du Mayombe. Comme elle donne un bois de déroulage très apprécié, des plantations importantes ont été réalisées avec cette espèce dans les deux Congo et spécialement dans le Mayombe dont la race de Limba fait prime sur le marché.

**A. But.** — Le Limba étant manifestement une espèce de pleine lumière, poussant naturellement très droit et semblant bien s'élaguer, la méthode de plantation mise au point vise à le mettre le plus tôt possible en plein éclaircissement et à supprimer au maximum la concurrence au sol en le dégageant soigneusement du recrû secondaire qui pourrait diminuer sa croissance; l'influence bénéfique de ce recrû sur sa forme et son élagage passe au deuxième plan car en la matière on fait toute confiance aux prédispositions naturelles de l'espèce. Cette recherche des conditions de croissance optimale au départ, ce souci de permettre au plant un démarrage rapide s'explique enfin par les conditions écologiques de l'aire du Limba: pluviométrie comprise entre 1.300 et 2.300 mm par an répartie sur sept à huit mois mais souvent coupée par une petite saison sèche qui doit compenser une saison sèche continue de 4 à 5 mois (mois en général écologiquement secs); si l'on veut donc que le plant soit bien installé lors de l'arrivée de la première saison sèche suivant la plantation il faut lui donner toutes ses chances en supprimant le plus possible la concurrence au sol et dans l'air. Enfin notons que cette technique ne fait pas un choix particulier des terrains de plantation mais recherche dans la mesure du possible des sols frais et profonds (alluvions, quartzo-schisteux du Mayombe etc...).

La méthode finalement mise au point aux Congo consiste en une plantation en plein sur forêt naturelle entièrement détruite au préalable; elle se faisait à écartement définitif au Congo-Brazzaville et en général semi-définitif au Congo-Léopoldville.

**B. Technique.** — Elle comprend les opérations successives suivantes :

1° *Reconnaissance et carroyage du terrain* : en janvier-février, c'est-à-dire au milieu de la saison des pluies, on procède à l'ouverture de layons à la boussole à main et à la chaîne suivant les directions NS et EW dans la zone de forêt naturelle exploitée que l'on destine aux futures plantations; on découpe ainsi des carrés d'environ 1 km de côté subdivisés

en carrés de 100 m (ces chiffres sont en réalité des multiples de l'équidistance de plantation). On note en même temps les zones à éliminer pour la plantation (marécages, formations dégradées, à palmiers etc...).

2° *Destruction de la forêt préexistante* : elle est effectuée selon la méthode traditionnelle en Afrique forestière de préparation des terrains de plantation vivrière : débroussalement et abattage des petits arbres, incinération des rémanents, ceinturage des gros arbres souvent accompagné d'un brûlis partiel au collet. Il faut noter que ce brûlis n'est possible sur grande surface qu'à cause de la longueur de la saison sèche (4 mois) et du déficit de saturation qu'elle entraîne. Dans la pratique l'opération de déforestation se fait en quatre temps :

— débroussalement à la machette des arbustes et lianes jusqu'à 10-12 cm de diamètre durant les trois derniers mois de la saison des pluies (mars à mai) ;

— abattage à la hache des arbres d'un diamètre inférieur à 30 cm pendant la première moitié de la saison sèche (mai à août) ;

— ceinturage à la hache, ou empoisonnement des arbres d'un diamètre supérieur à 30 cm au début de la deuxième moitié de la saison sèche (août) ;

— brûlis des rémanents et du pied de certains gros arbres à la fin de la saison sèche (août, septembre).

3° *Ouverture des lignes de plantation* : elle se fait à la machette parmi les débris de végétation non brûlés tous les 6-7 m (plantation à mi-distance définitive) ou tous les 12-14 m (plantation à écartement définitif), vers septembre-octobre.

4° *Plantation* : elle s'effectue uniquement en **stumps** de 1 m à 1,50 m de tige et dont les racines ont été parées à 30-35 cm en tous sens; cette technique provient d'essais systématiques de transplantation et de reprise.

La plantation se décompose en :

— ramassage des graines en juillet et mise en germe immédiate; repiquage en septembre à 50 cm × 50 cm lors de l'apparition de la deuxième feuille, en pépinières enrichies en engrais et rapidement découvertes ;

— en octobre-novembre de l'année suivante les plants alors âgés de 15-16 mois sont stumpés légèrement au-dessous de la limite d'aoûtage (1 m à 1,50 m de haut) et souvent pralinés ;

— en octobre-novembre-décembre ils sont transplantés en place dans des trous de 40 cm × 40 cm tous les 6-7 m ou tous les 12-14 m.

En réalité au Congo-Brazzaville on mettait deux stumps côte à côte par emplacement de plantation pour parer les mauvaises reprises et éviter des remplacements ultérieurs (si les deux plants repre-

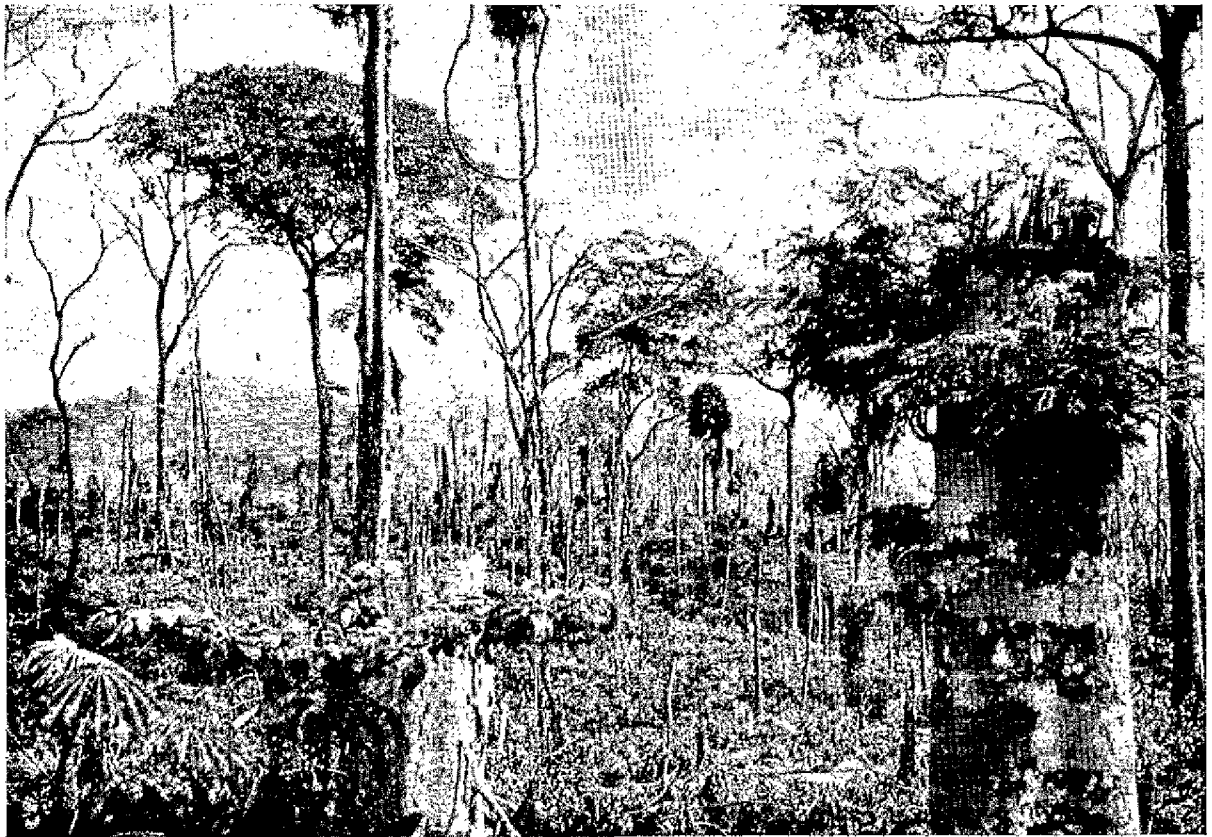


Photo Service Forestier.

Plantation de Limba en stumps après 6 mois (Bokou N'Silou-Congo-Brazzaville).

naient, on en éliminait un ultérieurement à l'occasion des dégagements).

5° *Entretien* : il se fait par dégagement des plants à la machette à raison de trois par an durant les quatre premières années et deux à trois durant les 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et parfois 7<sup>e</sup> années. Le recrû issu du déforestation par brûlis est un recrû secondaire composé de quelques espèces à croissance très rapide telles le Parasolier (*Musanga cecropioides*) qui surcime rapidement le Limba si on les met en compétition ; d'autre part dans cette « souille » s'installent de nombreuses lianes qui semblent très favorisées par le brûlis initial et évidemment par la lumière. Aussi les travaux d'entretien durent-ils de 6 à 7 ans et finissent souvent par enlever à la souille une grande partie de sa vigueur en la tenant rabattue à 2-3 m de haut jusqu'à 7 ans ; comme à cet âge, les Limba ont plus de 10 m de haut l'effet éducatif de ce recrû est nettement amoindri en ce qui concerne l'élagage.

**C. Coût de la méthode.** — Cette méthode de plantation étant entièrement manuelle, son coût peut s'exprimer uniquement en HJ/ha. Pour de gros chantiers, de 700 ha de plantation par an, le

Service Forestier du Congo-Brazzaville le décomptait à 135 HJ/ha, soit :

1° *Infrastructure générale, services généraux* : 20 HJ/ha :

2° *Plantation* : 115 HJ/ha, ainsi répartis :

Nature des travaux	Dépenses en HJ/ha	
Prospection, carroyage .....	3,1	
Débroussement .....	8,6	
Abattage .....	9,7	
Brûlage .....	0,7	
Layonnage .....	11,7	
Ceinturage .....	11,7	
<b>Total préparation du terrain...</b>		<b>45,5</b>
Pépinières .....		10,5
Plantations et remplacements .....		6,7
Entretien 1 <sup>re</sup> année .....	7,5	
— 2 <sup>e</sup> — .....	7,9	
— 3 <sup>e</sup> — .....	10,6	
— 4 <sup>e</sup> — .....	8,8	
— 5 <sup>e</sup> — .....	6,8	
— 6 <sup>e</sup> — .....	9,6	
<b>Total des entretiens .....</b>		<b>51,2</b>
<b>Total par hectare .....</b>		<b>113,9</b>

Si on se base sur 300 jours de travail par an, il faut donc 450 ouvriers pour 1.000 ha/an.

**D. Résultats.** — Avec cette méthode, 6.500 ha de plantation ont été réalisés en Limba au Congo-Brazzaville; nous n'avons aucun chiffre valable pour le Congo-Léopoldville, mais ils sont certainement inférieurs.

La réussite de ces plantations dont la plus ancienne a 15 ans peut s'apprécier à partir des sondages faits au 1/10<sup>e</sup> chaque année :

1<sup>o</sup> *Croissance en diamètre* : elle est de 2,5 cm à 3,1 cm par an pour des équidistances de 12 m ×

12 m à 14 m × 14 m, mais n'atteint que 2,2 cm pour une équidistance de 6 m × 6 m; la plantation à écartement définitif est donc bénéfique.

2<sup>o</sup> *Croissance en hauteur* : elle se situe entre 1,40 et 1,80 m par an.

3<sup>o</sup> *Croissance en volume* : à 10 ans le volume fût par arbre varie de 03,275 m<sup>3</sup> (e = 6 m × 6 m) à 03,300 m<sup>3</sup> (e = 12 m × 12 m) et par ha de plantation passe de 20-25 m<sup>3</sup> (e = 12 m × 12 m) à 45 m<sup>3</sup> (e = 6 m × 6 m); donc à cet âge-là le volume par ha est très supérieur dans les plantations serrées si le volume individuel est déjà inférieur.

## LA MÉTHODE « OKOUMÉ »

*Aucoumea klaineana*, Burseracée caractéristique du Secteur occidental et côtier de l'Afrique Equatoriale, donne un bois particulièrement apprécié : l'**Okoumé**. Son aire est centrée sur le Gabon mais déborde au Nord jusqu'à la Guinée et au Sud jusqu'au Congo-Brazzaville. Si l'on remarque que sa limite Nord coïncide avec l'équateur climatique on peut admettre que nous avons là une explication satisfaisante à l'arrêt de son extension : comme il fructifie en décembre-janvier, il ne peut ni germer commodément, ni croître au Nord de l'Equateur où on est alors en pleine saison sèche alors qu'on est en saison des pluies au Sud; ses limites Est et Sud s'expliquent par la diminution progressive de la pluviométrie, car l'Okoumé exige pour croître plus de 1.600 mm de pluie par an.

**A. But.** — Comme le Limba, c'est une espèce de pleine lumière et on le rencontre comme lui dans

toutes les taches de lumière de quelque importance (plantations vivrières africaines, anciens parcs d'exploitation, bord des routes, grosses trouées de chablis); son caractère particulièrement héliophile est confirmé par le fait qu'on a dû renoncer à le planter par la méthode des layons qui ne donne qu'un éclaircissement insuffisant. Aussi la méthode de plantation actuelle est-elle basée sur une mise en lumière totale dès la plantation, ou au moins dans les trois mois qui suivent; mais contrairement au Limba, le maintien d'un recrû étoffé est considéré comme indispensable à l'éducation des jeunes plants d'Okoumé (élagage, rectitude), car des plantations maintenues trop dégagées du recrû accompagnateur donnent en général des jeunes arbres bas branchus et mal conformés.

Le climat gabonais correspondant à l'aire de l'espèce présente une pluviométrie comprise entre 1.600 mm et 3.500 mm de pluie par an répartis sur neuf à dix mois de saison sèche (d'octobre à juin) et trois à quatre mois de saison sèche brumeuse (juin à octobre). Les introductions d'Okoumé réalisées dans beaucoup de pays étrangers aux climats différents (Cameroun, Côte-d'Ivoire, Madagascar, Guyane) semblent indiquer que seules comptent pour lui les limites de pluviométrie, du moins sur le plan végétatif.



*Plantation d'Okoumé. Eclaircie de 15 ans définitive. Elle place les Okoumé à une équidistance moyenne de 12 m. La Mondah. Gabon.*

Photo Leroy-Deval.



Plantation d'Okoumé à la N'Koulounga (Gabon) âgée de 3 ans. Noter le recrû de Parasolier poussant sous les Okoumé.

Photo Sarlin.

Le facteur sol ne semble pas avoir beaucoup d'importance : il pousse dans tous les terrains qui ne sont ni trop secs ni exagérément mouilleux ; on lui a longtemps accordé une prédilection pour les terrains siliceux et sableux ; en réalité il n'en est rien et il est plus équitable de dire qu'il y pousse aussi bien qu'en terrains argileux.

**B. Technique.** — La mise au point de la technique actuelle a donné lieu à de très nombreuses modifications ; elle comprend les opérations suivantes :

1° *Reconnaissance, carroyage et cartographie du terrain* : ces travaux effectués l'année précédant la plantation consistent d'abord en l'ouverture de layons N.-S. et E.-W. dans la forêt déjà exploitée que l'on veut transformer en plantation d'Okoumé ; on délimite ainsi des carrés kilométriques subdivisés en carrés de 200 m  $\times$  200 m, à la boussole portative et à la chaîne. Puis on dresse une carte mentionnant les principaux accidents topographiques et délimitant les zones impropres à la plantation (marécages, rochers, pentes supérieures à 20 % etc...) ; à partir de ce document on trace aussi l'axe principal des routes de pénétration.

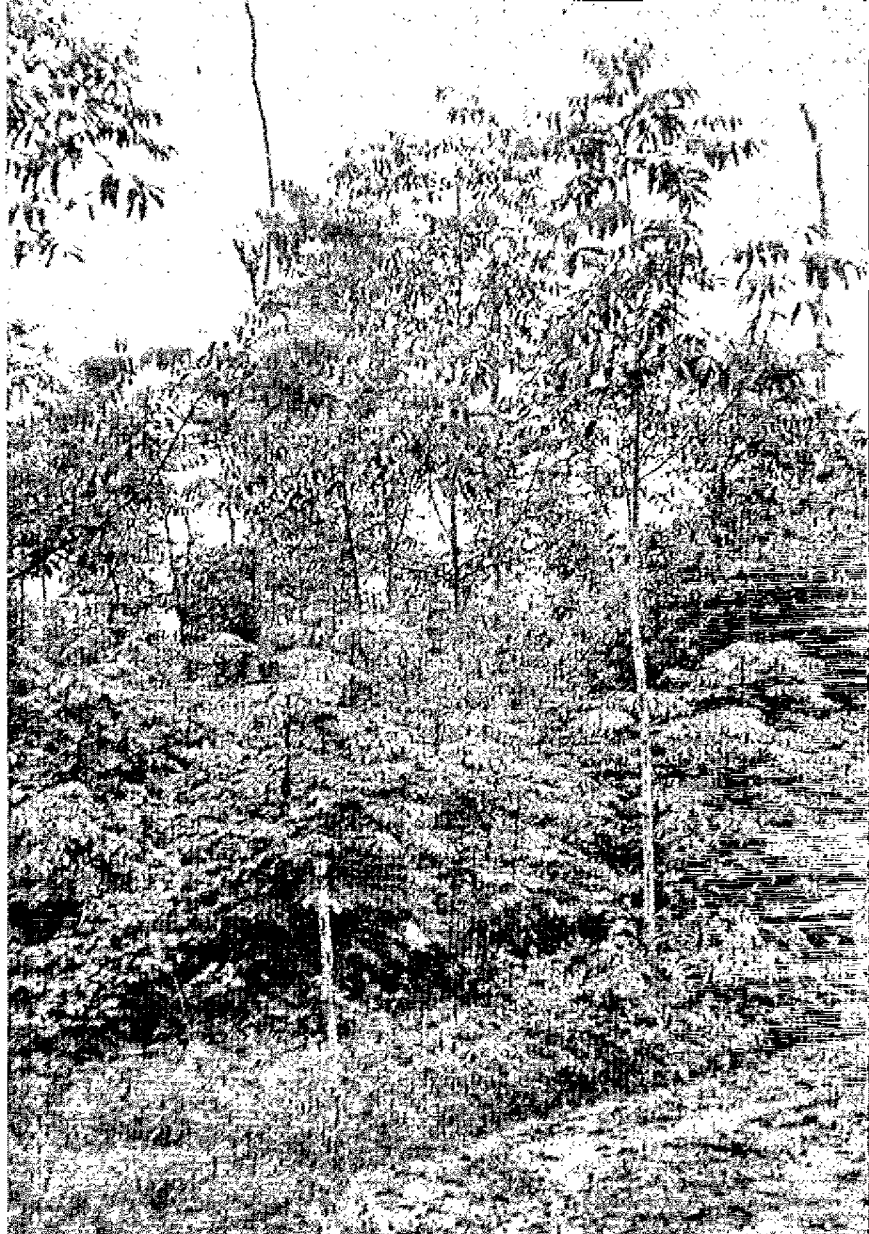
2° *Destruction de la forêt préexistante* : elle est réalisée en deux temps :

— déforestation au bull-dozer du type D 7 Caterpillar ou CD 8 Continental (puissance de 125 à 175 CV) par abattage mécanique de tous les arbres d'un diamètre égal à 30 cm et andainage en bandes parallèles équidistantes de 50 m ; ces cordons de bois mort disparaissent assez rapidement par destruction naturelle (pourriture, etc.) ;

— ceinturage de tous les arbres d'un diamètre supérieur à 30 cm ; cette opération peut être remplacée par un empoisonnement aux phytohormones, mais cette dernière technique ne semble pas plus intéressante.

Ces deux types de travaux sont réalisés de préférence pendant la saison sèche, car le rendement des ouvriers et des engins y est bien supérieur et les chenilles des bulldozer dégradent moins le sol.

3° *Layonnage et piquetage* : l'emplacement de chaque futur plant est matérialisé par un piquet fiché dans le sol. Les équidistances de plantation ont beaucoup varié : 3 m  $\times$  3 m, 2 m  $\times$  2 m, 1,50 m  $\times$  1,50 m, 5 m  $\times$  5 m, 6 m  $\times$  6 m ; elle est actuellement de 5 m  $\times$  4 m. En effet, si l'équidis-



tance définitive a été depuis longtemps fixée à 12 m  $\times$  12 m les idées ont beaucoup varié sur les façons de l'obtenir ; les partisans de la plantation serrée (1,50 m à 2 m) ont dû reconnaître que ce dispositif conduisait à une véritable gabegie de plants et entraînait de nombreuses malformations ; comme on sait maintenant que la chute progressive des arbres ceinturés détruit environ 30 % des plants, on a adopté l'équidistance de 5 m  $\times$  4 m qui économise des plants, permet la croissance intercalaire du recrû, et doit laisser environ 400 plants à l'ha pour l'éclaircie.

4° *Mise en place* : elle se fait :

— soit par semis direct en janvier-février durant la période de fructification (poquets de 6-8 graines enterrées jusqu'à l'aile) ;

— soit par plantation de petits plants en mottes de trois quatre mois (trois feuilles) installés en avril-mai durant les derniers mois de la saison des

pluies. Ces plants ont été éduqués en janvier-février, dans des pépinières dont l'installation est sommaire : travail du sol à la houe, ameublissement au rateau et semis à 5 cm × 10 cm.

— soit par stumps transplantés en octobre-novembre, c'est-à-dire au début de la nouvelle saison des pluies. Ce procédé n'est employé jusqu'à présent au Gabon qu'en remplacement de manquants car on estime que le coefficient de reprise est moins bon qu'avec les deux premiers procédés ; les stumps sont faits avec des plants d'un pouce de grosseur, dont la tige a été parée à 0,80 m environ et les racines à 0,20 m.

L'utilisation de ces trois techniques permet d'étaler utilement les travaux de plantation sur toute la saison des pluies. Il faut ajouter d'autre part qu'un mode de conservation par le froid a été mis au point pour les graines d'Okoumé qui permet de garder en réserve chaque année les quantités de semences nécessaires à une année de plantation.

5° *Entretien* : il se fait à la matchette à raison de trois dégagements par an pendant trois ans ; des essais d'entretien mécanique au gyrobroyeur n'ont en effet donné aucun résultat satisfaisant. On essaye, à l'occasion de ces interventions de rabattre les végétaux poussant plus vite que l'Okoumé, sans toutefois les supprimer complètement pour conserver aux jeunes plants le corset végétal qui les obligera à pousser droit et les élaguera ; on réalise donc combien cette opération est délicate surtout avec des espèces aussi exubérantes que le Parasolier qui peut donner des brins de rejet de 4 à 6 m par an. Or, probablement à la suite du déforestation au bulldozer qui décape le sol, le Parasolier prolifère remarquablement dans les plantations d'Okoumé et il constitue actuellement la sujétion principale pour les responsables des plantations. Des essais ont toutefois prouvé que le Parasolier est particulièrement sensible à l'empoisonnement aux phytohormones ; une simple pulvérisation sur le tronc suffisant à le faire disparaître, il est probable qu'une seule intervention durant la deuxième année qui suit la plantation doit arriver à bout de cet envahissement.

Toutefois il est très probable qu'une quatrième année d'entretien serait très utile car elle aiderait l'Okoumé à se dégager définitivement du recru.

6° *Eclaircies* : elles ne sont actuellement que du domaine des essais. On cherche à ne faire qu'une seule éclaircie, à l'âge de quinze ans, qui ramène le nombre des Okoumé à 60-65/ha (12 m × 12 m). Mais on peut redouter que cette opération brutale conduite à des accidents (descentes de cimes, chablis, etc...). Les produits de ces éclaircies qui peuvent atteindre de 30 à 150 m<sup>3</sup>/ha, suivant la réussite de la plantation, pourraient être utilisés en papeterie.

**C. Coût de la méthode.** — On l'exprime au Gabon en hommes-jours et heures-engins. Chaque chantier

de reboisement en Okoumé réalise 1.000 ha de plantation par an et l'entretien de 3.000 ha. On estime qu'avec cette organisation, le coût d'un hectare de plantation est de 80 HJ et de 5-6 h de bulldozer, ainsi décomptés :

	Par hectare	
	H/J par an	H Engins/an
L'année avant la plantation (à partir de janvier 1959).....		
Reconnaissance et carroyage.....	0,77	
Layonnage.....	0,80	
Ceinturage.....	4,30	
	5,87	
L'année de plantation :		
Engins (dès le début de la saison sèche).....	1,24	3 h 20 m
Nettoisement des bandes, ouverture des routes secondaires.....	—	37 m
Abattage correctif.....	2,65	
Piquetage à 5 m × 5 m.....	1,97	
Pépinières février 1960 :		
Ramassage des graines.....	0,50	
Préparation des planches.....	0,30	
Semis.....	0,20	
Entretien.....	0,10	
Ramassage des graines pour semis directs.....	1,40	
Semis directs (février 1960).....	3,10	
Remplacement des manquants.....	1,30	
Complément de ceinturage.....	3,09	
Dégagements (1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> ).....	8,00	
	23,00	3 h 57 m
2 <sup>e</sup> année : 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup> dégagements.....	12,00	
3 <sup>e</sup> année : 6 <sup>e</sup> , 7 <sup>e</sup> et 8 <sup>e</sup> dégagements.....	12,00	
Travaux annuels :		
Routes principales.....	9,00	48 m
Déplacement des engins.....	—	6 m
Campements.....	10,10	12 m
Travaux divers.....	6,60	—
	25,70	1 h 6 m
<b>Total général approximatif.....</b>	<b>80,00</b>	<b>5 h 3 m</b>

Chaque chantier de 1.000 ha demande donc un effectif moyen de 275 ouvriers travaillant trois cents jours par an, et un parc de matériel de trois à quatre bulldozers de 125 à 175 chevaux travaillant au total 6.000 h par an.

**D. Résultats.** — Actuellement 16.000 ha de plantations d'Okoumé sont réalisés au Gabon dont 14.000 avec cette méthode et 2.000 par plantation en bandes de 30 m de large séparées par des interbandes de 20 m et avec des équidistances différentes. Le rythme actuel de plantation est de 2.000 ha par an qu'il est prévu de porter à 3.000 ha.

Les plantations réalisées dans d'autres Etats sont d'importance beaucoup plus faible (1.200 ha au Cameroun, quelques dizaines en Côte d'Ivoire) ou relèvent des essais d'arboretum (Madagascar, Surinam, Niger, Ghana, Indonésie, Indes, etc...).

Les résultats obtenus avec les plantations gabonaises sont suivis comme pour le Limba par des



mensurations et comptages réguliers ; on peut les résumer ainsi :

1° *Croissance en diamètre* : elle est de 1,8 cm à 2,2 cm par an jusqu'à l'âge de 15 ans et diminue ensuite, mais selon des règles encore mal connues car l'équidistance, la mise en lumière et la qualité du sol jouent alors des rôles importants. Compte tenu d'observations faites dans des peuplements naturels on s'accorde à situer entre 1,25 cm et 1,50 cm par an l'accroissement moyen jusqu'à 70 ans, ce qui a conduit à fixer à 60 ans la révolution des plantations afin d'obtenir à cet âge des Okoumé d'un diamètre moyen de 0,80 m à hauteur d'homme.

2° *Croissance en hauteur* : elle se situe entre 1,50 m et 2 m par an, et l'Okoumé de 15 ans a une hauteur totale comprise entre 25 et 30 m.

3° *Croissance en volume* : à 12 ans l'Okoumé moyen a un volume de 0,400 m<sup>3</sup> à 0,600 m<sup>3</sup>, à 15 ans de 0,750 m<sup>3</sup> à 1 m<sup>3</sup> ; on espère qu'à 60 ans il produira dans des plantations comprenant 60-65 arbres par ha de 200 à 300 t de grumes de déroulage.

Il faut signaler d'autre part que l'Okoumé supporte bien l'état moyennement serré dans son jeune âge : des plantations de 12 ans à une densité de 400 tiges/ha (5 m × 5 m) présentent un cubage

papetier de 150-200 m<sup>3</sup>/ha, ce qui a donné l'idée de réaliser des plantations de ce type pour participer au ravitaillement d'une usine de pâte à papier.

**E. Essais divers.** — Parmi les nombreux essais réalisés dans le but de mettre au point la méthode (modes de transplantation, conservation des graines, équidistances, possibilités de rejeter, etc...), il faut souligner les expérimentations de plantations sylvo-agricoles : Okoumé-Caféier, Okoumé-Cacaoyer, Okoumé-Palmier, Okoumé-Bananier. Ce dernier type d'essai a été le plus poussé et s'est révélé intéressant dans certains cas : une plantation mixte réalisée en même temps s'avère difficile à conduire car les Bananiers surciment rapidement les Okoumé, par contre une plantation pure de Bananiers réalisée pendant 3 ans et suivie d'une plantation pure d'Okoumé semble intéressante à condition qu'on apporte de l'engrais aux Bananiers qui tout en augmentant le rendement laisse au sol une fertilité suffisante pour qu'un recrû forestier se recrée derrière la plantation de bananes et permette l'installation d'une plantation d'Okoumé dans des conditions normales. Mais de nombreux essais complémentaires seraient nécessaires pour établir avec certitude le bilan financier d'une telle opération qui exige beaucoup de main-d'œuvre.

## LA MÉTHODE MARTINEAU

**A. But.** — C'est la première méthode qui ait été utilisée sur grande surface en Côte d'Ivoire, à partir de 1930. En effet, les techniques ébauchées entre 1925, date de la création du Service Forestier en Côte d'Ivoire et 1930 n'avaient pas dépassé le stade expérimental sur petites surfaces et dérivèrent d'ailleurs toutes du principe de la régénération naturelle.

M. MARTINEAU, Chef du Service Forestier de Côte d'Ivoire, conçut alors sa méthode de « plantation serrée sous forêt » dont il reste actuellement 200 ha datant de 1930-1931. Elle semble être une des premières méthodes de plantation en plein conçue pour la forêt dense tropicale et destinée à remplacer systématiquement la forêt hétérogène par une plantation équienne d'espèces commerciales.

**B. Technique.** — Elle consistait à introduire par ha 2.500 plants d'essences commerciales sous la forêt naturelle préalablement débarrassée du sous-bois par matchettage jusqu'à 10 cm de diamètre ; puis le couvert était supprimé par ceinturage progressif effectué théoriquement un an, 2 ans, et 5 ans après la plantation. L'entretien des parcelles devait être effectué normalement par dégagement des jeunes plants, et le peuplement artificiel ainsi obtenu éclairé progressivement par passage tous

les 5 ans à partir de la 10<sup>e</sup> année. C'était donc une introduction « prudente » sous un couvert détruit très progressivement d'où le qualificatif qui lui a été parfois donné de « plantation sous couvert ». Les essences utilisées furent le Niangon par priorité et dans une proportion variant de 1 à 20 % l'Acajou, le Dibétou, le Bossé, l'Avodiré ; les plantations furent réalisées en majorité dans la forêt du Yapo et partiellement au Banco.

Comment fut appliquée pratiquement cette méthode théorique ?

Nous le savons d'une part par les études de M. le Professeur AUBREVILLE (« dix années d'expériences sylvicoles en Côte d'Ivoire »), par des photos prises en 1935 et par les fiches parcellaires dont certaines sont malheureusement incomplètes ou imprécises. On peut en déduire :

1° que les plants introduits provenaient de semis naturels ramassés en forêt et qu'ils étaient de petite taille (15 à 40 cm de haut) ; donc leur départ n'a pas bénéficié des meilleures conditions, et l'on connaît maintenant l'importance **primordiale** de ce facteur sur la réussite des plantations forestières ;

2° que le ceinturage destiné à supprimer le couvert n'a pas toujours été fait en temps voulu et — remarque purement personnelle, — qu'il n'a pas toujours été très efficace puisque 30 ans après



Photo Bégué, 1935.

*Plantation sous forêt 2 m × 2 m effectuée en 1930 (Niangon, Acajou, Dibelou).  
Forêt de Yapo (Côte d'Ivoire).*

la plantation il existait encore dans les parcelles de Yapo et du Banco de 4 à 50 arbres d'essences nuisibles par ha ;

3° que, d'après les photographies de 1935, les plantations étaient soigneusement débarrassées du recru naturel, au moins jusqu'à l'âge de 5 ans, ce qui laissait des arbres de 8 à 10 m de haut exposés en pleine lumière du collet à la pousse terminale ;

4° que les trois observations précédentes suffisent à mon avis à expliquer l'allure irrégulière des plantations signalée par le Professeur AUBRÉVILLE, dans les plantations MARTINEAU de 5-6 ans, tant dans la taille que dans le port des arbres.

On peut estimer le prix de revient moyen à l'ha à 185 *HJ*, répartis ainsi :

plantation .....	35
entretien 8 ans .....	115
— années suivantes .	35
	185

Toutefois, je pense qu'il faut souligner que les plants introduits provenaient de semis naturels, et que normalement il faudrait ajouter des frais de pépinière et de transplantation élevés étant donné la densité de 2.500 plants/ha et la taille des plants aptes à fournir la meilleure reprise et la meilleure croissance (1,50 m-2 m).

**C. Résultats.** — Les premières éclaircies n'ont été réalisées qu'à l'âge de 23 ans dans les parcelles

les plus favorisées (Yapo) et les autres auront dû attendre 30 ans pour bénéficier de cette intervention. Les raisons de ce retard sont certainement multiples, mais je pense que la principale résulte des événements : la première éclaircie devait intervenir 10 ans après la plantation c'est-à-dire en 1940-1941 et a dû être reportée à la fin de la guerre par suite de la désorganisation du Service des Eaux et Forêts. On a tout lieu de croire que lorsque les moyens en personnel sont redevenus suffisants, le spectacle de plantations de 15-20 m de haut présentant au moins 2.000 tiges/ha a dû effrayer les exécutants et que, de peur des chablis dus aux tornades l'opération a été repoussée d'année en année jusqu'en 1953 ; c'est le drame bien connu des éclaircies faites trop tard ; plus le temps passe, plus on a peur d'intervenir.

Quoi qu'il en soit, les plantations de Niangon et partiellement d'Acajou ainsi réalisées ont belle allure ; celles de Yapo ont été parcourues en éclaircie, à la suite du martelage exécuté en 1960. D'après MARTINOT-LAGARDE, les chiffres suivants sont caractéristiques d'une plantation de 30 ans :

— nombre de tiges/ha .....	500 à 1.000
— surface terrière .....	20 m <sup>2</sup>
— diamètre moyen des 300 plus beaux arbres/ha .....	24 cm
— des 150 .....	29 cm
— des 50 .....	34 cm
— volume/ha .....	180-200 m <sup>3</sup>

Il pense que dans des conditions normales d'entretien, on doit pouvoir compter sur un accroissement moyen de 1 cm/an pour les 300 plus beaux arbres/ha. De toute façon, les plantations actuelles malgré leur retard et les dégâts inévitables dus aux chablis présentent une valeur d'avenir considérable et pour le Niangon en mélange avec quelques pieds d'Acajou la méthode MARTINEAU a fait ses preuves sur le plan technique.

Par contre, il semble que les densités préconisées soient trop fortes ; dès l'âge de 20 ans le Niangon

a déjà des contreforts marqués et un enracinement étalé et on conçoit mal qu'il puisse croître dans les meilleures conditions avec un « rayon vital » de 2 m autour de son axe comme le lui concède la densité de 600 pieds/ha prévue ; cette remarque est valable à fortiori pour l'équidistance définitive, prévue : une fréquence de 250-300 pieds/ha ne concède aux racines qu'un « rayon vital » de 3 m autour de l'axe très certainement insuffisant pour des arbres de 70-80 cm de diamètre dotés de contreforts-aliformes importants.

## LA MÉTHODE DES LAYONS

**A. But.** — Elle a été préconisée et mise au point par M. le Professeur AUBREVILLE et a été utilisée en Côte d'Ivoire de 1932 à 1949 sur des surfaces très importantes de l'ordre de 13.000 ha. Il ne faut pas perdre de vue que cette méthode est volontairement extensive et que son Auteur, estimant la méthode MARTINEAU trop coûteuse sur grandes surfaces, a cherché une technique économique, quitte à réduire le nombre de plants introduits à l'ha et à ne procéder qu'à un enrichissement de la forêt considéré comme un premier stade suffisant de la transformation de la forêt sauvage : on attendrait la seconde révolution pour achever la transformation en peuplement pur d'essences commerciales en s'aidant éventuellement de la régénération naturelle.

**B. Technique.** — Elle consiste à ouvrir en forêt dense des layons parallèles et équidistants et à y introduire à intervalles réguliers des plants provenant de pépinières. Elle cherche à mettre des plants vigoureux d'essences nobles dans les meilleures conditions de croissance : la tête à la lumière, mais plongés dans l'ambiance forestière des peuplements naturels qui les encadrent. Ceci implique une ouverture de layons d'au moins 2 m au niveau du sol, mais beaucoup plus importante à la hauteur de l'étage dominant si l'on veut tenir compte des déformations dues aux lianes, aux tornades, à l'influence de la lumière et qui s'associent pour provoquer la fermeture du layon dans l'étage dominant.

La dimension des layons et leur équidistance a d'ailleurs beaucoup varié au



*Plantation en layons (Acajou, Tiama) sur brousse secondaire à 10 x 2, effectuée en 1931. Forêt de Yapo (Côte d'Ivoire).*

Photo Bégué, 1935.

fur et à mesure que les leçons de l'expérience pouvaient être interprétées :

— de 1931 à 1934 : les layons étaient ouverts à une équidistance de 10 m et les plants installés à 2 m, 2,50 m ou 5 m les uns des autres ; on s'aperçut rapidement qu'avec des layons aussi rapprochés, la mise en lumière des plants exigeait finalement la destruction de toute la forêt préexistante et que la méthode se rapprochait beaucoup de la technique MARTINEAU par son coût en main-d'œuvre. Aussi l'équidistance entre les layons fut-elle considérablement augmentée à partir de 1934.

— de 1934 à 1949 : cette équidistance fut portée à 20 m, puis à 25 m et dans les layons les plants installés à 2 m-2,50 m les uns des autres. Mais même à une pareille équidistance la mise en lumière des plants exige la destruction quasi totale du couvert dominant. L'expérience a montré, en effet, que si les layons sont étroits et le couvert peu éclairci les plants poussent très mal et que des passages très fréquents sont alors nécessaires. Aussi, très rapidement M. AUBREVILLE préconisa-t-il une intervention énergique dès la première année. Dès 1935 il écrivait :

« Cependant l'expérience actuelle a conduit à des conclusions formelles ; mieux vaut éclaircir fortement les layons au plus tard la première année après la plantation. Il est donc recommandé : 1° d'ouvrir de larges layons complètement dégagés sur 8 à 10 m par le haut et bien nettoyés au sol sur 2 m de large ; 2° d'anneler fortement tous les arbres à couvert épais et bas dont la cime empêche la lumière d'arriver dans le layon ».

Quiconque a pratiqué la plantation forestière en forêt dense admettra que l'utilisation de pareilles normes équivaut pratiquement à détruire tout l'étage dominant et une partie de l'étage dominé. Et quand on visite actuellement les anciennes plantations en layons de Côte d'Ivoire, on a bien l'impression que ces directives n'ont été suivies que de très loin, ce que confirment les fiches parcellaires, par suite du manque de main-d'œuvre.

**C. Coût de la méthode.** — pour cette étude, il est également indispensable de séparer les deux équidistances utilisées :

— layons à équidistance de 10 m : les moyennes ressortent à 86 HJ/ha pour des plantations à 10 m × 5 m et à 110 HJ/ha pour celles de 10 m × 2,50 m. Mais il est intéressant de noter que 50 % de cette main-d'œuvre ont été utilisés entre la 10<sup>e</sup> et la 20<sup>e</sup> année suivant la plantation ; ceci doit être en partie imputable à des interventions (ceinturage, dégagements) trop timorées durant les premières années, mais souligne également une des caractéristiques de la méthode : l'étalement des travaux sur de très nombreuses années.

— layons à équidistance de 25 m : on avait prévu un prix de revient de 35 HJ/ha, dont 22 pour la

plantation et 13 pour les dégagements et améliorations étalés sur les six années suivant la plantation ; la méthode était donc particulièrement économique. Mais la réalité des faits fut assez différente : quoique très variable, le nombre d'HJ nécessaire fut supérieur aux prévisions, souvent double, parfois triple, et surtout la durée des travaux atteignit souvent 20 ans ; toutefois il est indispensable de souligner que là aussi les premières interventions furent insuffisantes par manque de main-d'œuvre ce qui conduisit à des travaux plus longs et plus coûteux. Aussi, est-il difficile de se faire une opinion sur le coût et la durée d'une plantation en layons conduite normalement avec des moyens suffisants. D'après les renseignements recueillis on pourrait avancer les chiffres de 50 HJ/ha étalés sur 10 ans. Mais, de toute façon, il faut insister sur l'inconvénient majeur que présente cette durée des travaux : par exemple, il est infiniment plus facile d'employer une technique de plantation qui exige trois ans d'entretien à 10 HJ/ha/an, qu'une méthode qui ne demanderait théoriquement que 3 HJ/ha/an pendant 10 ans ; car dans la pratique, pour un programme annuel de 1.000 ha de plantations nouvelles, la première exige le parcours de 3.000 ha/an et la deuxième de 10.000 ha/an. Compte tenu des difficultés d'organisation, de contrôle et d'emploi de la main-d'œuvre propres à la forêt dense tropicale, ce facteur est toujours déterminant pour la réussite de plantations sur grandes surfaces.

**D. Résultats.** — en dehors des observations purement qualificatives et sans valeur probante que l'on peut tirer des tournées en forêt, l'étude des fiches d'inventaire conduit à des résultats qu'il ne faut interpréter qu'avec la plus grande prudence. En effet :

— aucune éclaircie n'a encore été réalisée dans les plantations en layons (à de très rares exceptions près), bien que les plus âgées aient plus de 30 ans. Or dans ces layons les arbres sont la plupart du temps à 2,50 m les uns des autres. Les promoteurs de la méthode avaient posé comme principe que les éclaircies seraient inutiles, par suite de l'élimination naturelle qui, d'après leurs espoirs conduirait le 1/5 des arbres plantés dans l'étage dominant. Or la croissance de ces arbres a été surtout conditionnée par la quantité de lumière dans les layons : il faut donc s'attendre à la présence côte à côte de plusieurs arbres d'élite ayant bénéficié de la même trouée de lumière dont il faudrait éliminer fatalement quelques-uns étant donné leur équidistance de 2,50 m. L'élimination naturelle a été faussée par l'inégalité d'éclaircissement : il faudra donc l'aider par une éclaircie et cette éclaircie sera souvent cruelle. Personnellement j'estime qu'elle aurait déjà dû être réalisée, car je suis persuadé que la croissance et la forme des arbres d'élite en souffre ;

— dans ces conditions, la valeur des statistiques publiées à la suite des comptages perd de son

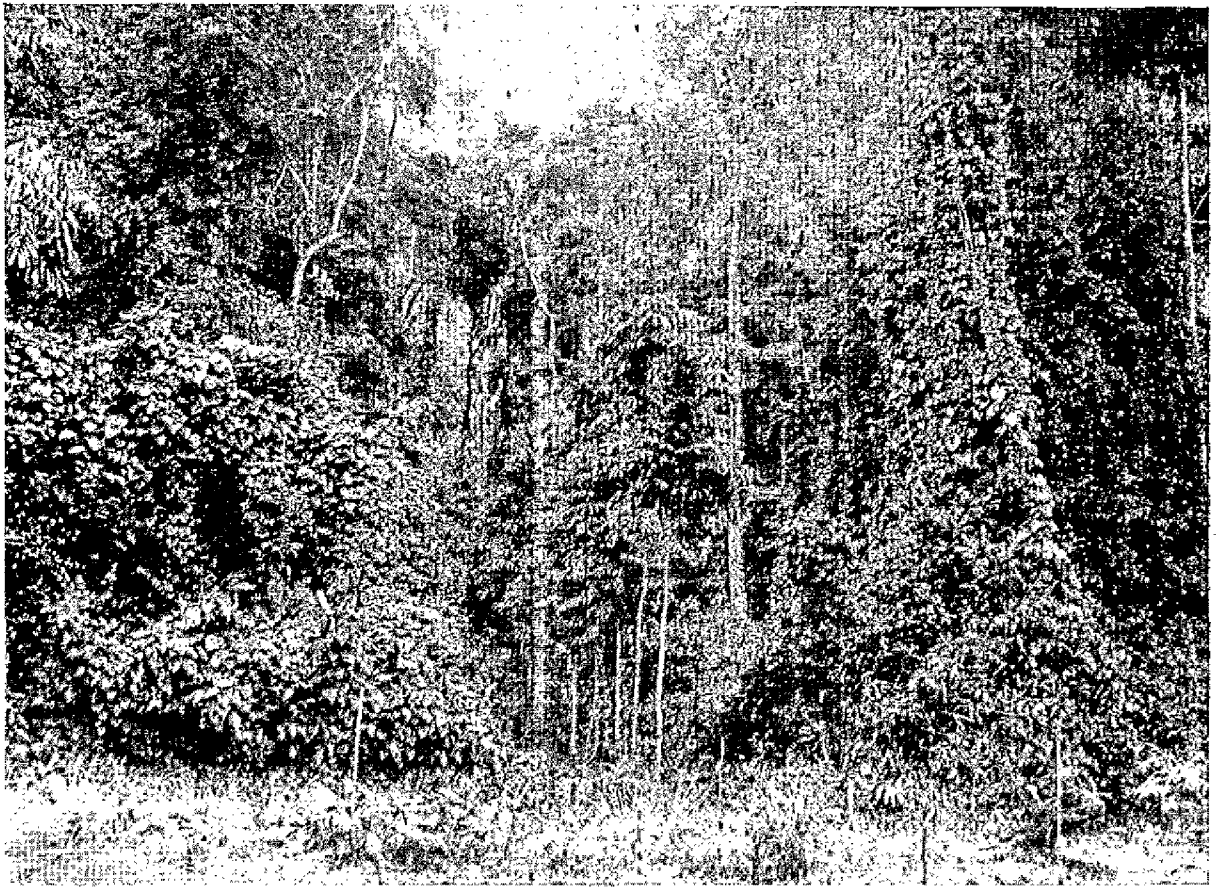


Photo Allouard, 1938.

*Plantation en layon dans la forêt dense de Côte d'Ivoire.*

intérêt : elle ne sera probante qu'après la réalisation de l'éclaircie définitive. C'est ainsi que l'on ne peut accepter sans réserves l'interprétation que donne BERGEROO-CAMPAGNE des résultats d'inventaire : il caractérise les parcelles par « le diamètre et la hauteur moyenne des 50 plus beaux sujets à l'ha inventorié, puisque nous nous proposons d'élever en définitive 50 pieds par ha enrichi » : il considère ainsi a priori que les 50 plus beaux sujets sont à une équidistance convenable et qu'ils constitueront le peuplement définitif. Or quelques instants d'observation dans les layons suffisent à montrer qu'une telle prise de position est un acte de foi : la production d'arbres exploitables, d'un diamètre minimum de 70-80 cm impliquera obligatoirement des éclaircies qui sacrifieront des sujets d'élite et housculeront par conséquent les statistiques antérieures.

Il semble donc difficile de se faire une opinion solide sur les résultats obtenus dans les 13.000 ha de plantations en layons. Toutefois les remarques précédentes inclinent à appliquer un coefficient de réduction, impossible à déterminer avant les éclaircies mais certainement important, aux résultats des premiers comptages : compte tenu du fait que les plantations ont été faites sur les layons à

une distance initiale de 2 m à 2,50 m, que l'équidistance en place pour des arbres de 70-80 cm de diamètre est estimée à 8-12 m suivant le développement du houppier qui est un caractère spécifique, qu'au mieux on peut admettre des bouquets de deux ou trois arbres séparés par 5-6 m mais distants du bouquet suivant de 15-20 m, il semble raisonnable d'appliquer aux statistiques un coefficient de réduction. Le calcul théorique donnerait pour les plantations en layons équidistants de 25 m qui représentent 85 % des surfaces enrichies, un nombre d'arbres exploitables de l'ordre de 30-40/ha ; d'après les observations faites sur place, ce nombre semble un maximum, qui sera souvent plus près de 20 ; c'est déjà un résultat magnifique par rapport aux chiffres de la forêt naturelle, et l'on peut parler incontestablement d'« enrichissement ». Mais si l'on veut comparer brutalement les méthodes, on doit rapprocher des besoins en main-d'œuvre et de la durée des travaux : or pour produire probablement 20 arbres exploitables à l'ha il aura fallu en Côte d'Ivoire de 60 à 100 HJ/ha travaillant sur 16 à 20 ans. Nous insistons encore une fois sur le caractère expérimental de ces plantations, et les difficultés de circonstances rencontrées dans leur

réalisation et nous rappelons le chiffre de 50 HJ/ha que nous avons avancé comme possible pour une plantation énergiquement conduite dès le départ : on peut donc envisager la production de 30 arbres/ha avec 50 HJ/ha travaillant sur 10 ans.

Enfin un dernier facteur est à considérer : la rapidité de croissance. Les comparaisons établies par MARTINOT-LAGARDE entre les meilleures parcelles en layons et des parcelles moyennes du type MARTINEAU montrent que la croissance en layons

est inférieure, ce qui est normal, compte tenu du déficit en éclaircissement : les mensurations réalisées dans des plantations de 20-30 ans révèlent un accroissement en diamètre/an compris entre 0,6 cm et 1 cm pour les espèces classiques : Niangon, Acajou, Dibétou, Framiré, Avodiré, ce qui semblerait impliquer une révolution de 100 ans pour obtenir des arbres de 70-80 cm de diamètre.

Il semble que l'on puisse tirer mieux des conditions naturelles offertes par la forêt dense tropicale.

## LA MÉTHODE DES « PLACEAUX »

Les Forestiers belges ont essayé d'adapter aux conditions particulières des forêts denses tropicales la technique utilisée par ANDERSON pour reboiser des landes d'Ecosse.

**A. But.** — La technique des placeaux ANDERSON consiste à introduire à forte densité les espèces à régénérer par taches de plants ordonnées en placeaux de même surface uniformément réparties sur le terrain mais séparées entre elles par de grands écartements. Cette méthode prétend concilier l'avantage de l'état serré et l'économie des larges équidistances. D'après ses protagonistes son application à la forêt tropicale se révèle extrêmement souple car elle s'adapte à toutes les formations à enrichir ou à reboiser : forêt dense après l'exploitation, forêt secondaire, forêt dégradée, etc., et, d'autre part admet toutes les techniques d'introduction (semis directs, plants en mottes, stumps).

D'autre part les auteurs belges insistent sur l'obligation de ne pas perturber le milieu écologique naturel en détruisant le moins possible le sous bois de la forêt à enrichir.

**B. Technique.** — Les opérations suivantes sont successivement prévues :

1° *Pépinières* : à créer en forêt, sous forme de pépinières volantes et sous le couvert afin de produire des plants habitués à pousser à l'ombre.

2° *Préparation du terrain* : on délimite d'abord des carrés de 4 m × 4 m séparés de 10 m de centre en centre en N.-S. et E.-W. A l'intérieur de ces carrés on n'élimine que les lianes et le recru herbacé en maintenant soigneusement tous les arbustes.

3° *Plantation* : on introduit les plants à l'intérieur des carrés à l'état le plus serré possible de façon à créer très vite l'état de massif.

4° *Dégagement du couvert dominant* : une fois la reprise des plants assurée on élimine très pro-

gressivement les arbustes concurrents situés à l'intérieur des placeaux puis avec beaucoup de prudence quelques arbres du haut couvert.

**C. Coût de l'opération.** — Les chiffres de main-d'œuvre nécessaire n'intéressent que les opérations décrites ci-dessus et se situent autour de 25-30 HJ/ha ; les entretiens par dégagement et éclaircie seraient à ajouter.

**D. Les résultats.** — Ils seraient excellents avec les principales espèces intéressantes de la forêt dense, mais les notes descriptives de ces travaux ne concernent que les toutes premières années des essais ; nous n'avons aucune information sur leur comportement ultérieur. Toutefois la pratique des plantations en forêt dense me conduit à présenter les réserves suivantes :

— le souci de faire végéter les plants introduits à l'ombre du couvert naturel semble en opposition grave avec les exigences en lumière des principales espèces commerciales : leur croissance en souffrira beaucoup, ce qui augmentera sensiblement les délais d'entretien ;

— sur grandes surfaces le contrôle des travaux doit être difficile car par souci de ne pas détruire le sous-bois on est dans l'obligation d'ouvrir des layons de délimitation des placeaux extrêmement légers donc de faible durée ;

— toujours sur grandes surfaces l'ouverture très progressive et nuancée du couvert qui semble de règle ne peut s'effectuer sans de multiples interventions dans le temps, et je crains fort que cette méthode conduise aux mêmes difficultés que la réalisation en grand de la régénération naturelle.

(La troisième partie de cet article sera publiée dans le n° 102, juillet-août 1965)