

LES PLANTATIONS DE LIMBA AU MOYEN-CONGO

par

J. TARIEL,
*Conservateur des Eaux et Forêts
de la F. O. M.
Chef du Service Forestier
du Moyen-Congo*

J. GROULEZ,
*Inspecteur Principal des Eaux et Forêts
de la F. O. M.
Chef de la Section de Recherches
Forestières du C.T.F.T. au Moyen-Congo*

SUMMARY

LIMBA PLANTATIONS OF MIDDLE CONGO

The exploitation of limba has increased very much during the last decade and, in the Middle Congo, largely exceeds the power reconstitution of forests.

Plantations intended to make up this deficit have been undertaken from 1950 onward and now reach 700 hectares (1.729 acres) a year. The experience gained during this period has permitted determination of the technique most suitable for this species, of the rate of growth, and calculation of the cost of the plantations.

RESUMEN

LAS PLANTACIONES DE LIMBA EN EL CONGO MEDIO

La explotación de la limba se ha acrecentado considerablemente desde hace una década en el Congo Medio y sobrepasa ampliamente la capacidad de reconstitución del bosque.

Las plantaciones destinadas a colmar este déficit han sido emprendidas a partir de 1950 y alcanzan actualmente 700 ha por año. La experiencia adquirida durante este período ha permitido determinar la mejor técnica que se debe adoptar para esta especie, el calcular la velocidad de crecimiento y el precio de costo de las plantaciones.

I. NÉCESSITÉ DES FORÊTS ARTIFICIELLES DE LIMBA

1. Importance économique du Limba au Moyen-Congo.

Les exportations réalisées en 1956 par le Territoire du Moyen-Congo ont atteint une valeur globale d'environ 2 milliards de francs C. F. A., sur

lesquels 1.100.000 francs représentent la valeur des produits forestiers.

C'est dire l'importance de ces derniers pour le commerce extérieur du Territoire.

Leur prépondérance parmi les autres produits d'exportation est mise en évidence par les chiffres suivants

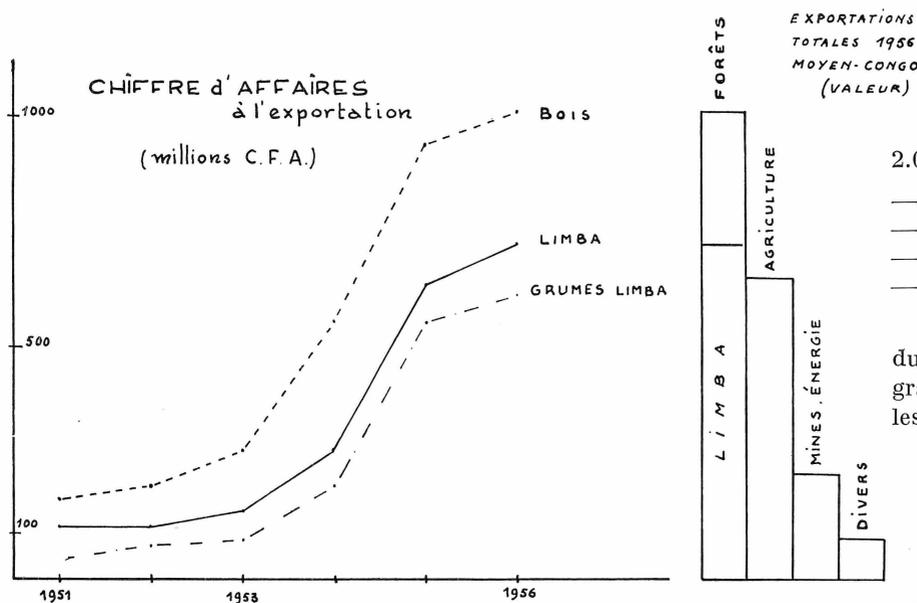


FIG. 1.

Valeur totale des exportations 1956 :

2.055.967.000 francs C. F. A.

- Bois et produits forestiers 53 %
- Produits agricoles 31,5 %
- Mines énergie 11 %
- Divers autres 4,5 %

La place du Limba parmi les produits forestiers est illustrée par le graphique fig. 1. Le Limba fournit les 2/3 des exportations de produits forestiers; il représente actuellement, à lui seul, en valeur, 35 % des exportations totales du Territoire, soit plus que tous les produits agricoles réunis.

C'est donc une production essentielle pour l'économie du Moyen-Congo.

2. Aspect forestier du Territoire.

Le Moyen-Congo est cependant loin d'être un Territoire essentiellement forestier. Il comporte une forte proportion de savanes pauvrement arbustives, et la forêt occupe moins de 60 % de sa superficie. Elle recouvre environ 19 millions d'ha et comprend trois blocs :

- La forêt de la Sangha, environ 15.400.000 ha
- La forêt du Niari, environ 3.400.000 ha
- La forêt du Mayumbe, environ 1.200.000 ha

Bien que renfermant toutes des essences de qualité, ces forêts ne sont pas toutes également productives. Le bloc le plus important, celui de la Sangha, est à peine exploité, à cause de son éloignement du Port de Pointe-Noire.

L'exploitation forestière, après s'être longtemps cantonnée dans le Mayumbe, s'est étendue depuis peu à la partie méridionale du bloc forestier du Niari.

En ce qui concerne plus particulièrement le Limba, les zones exploitables sont encore

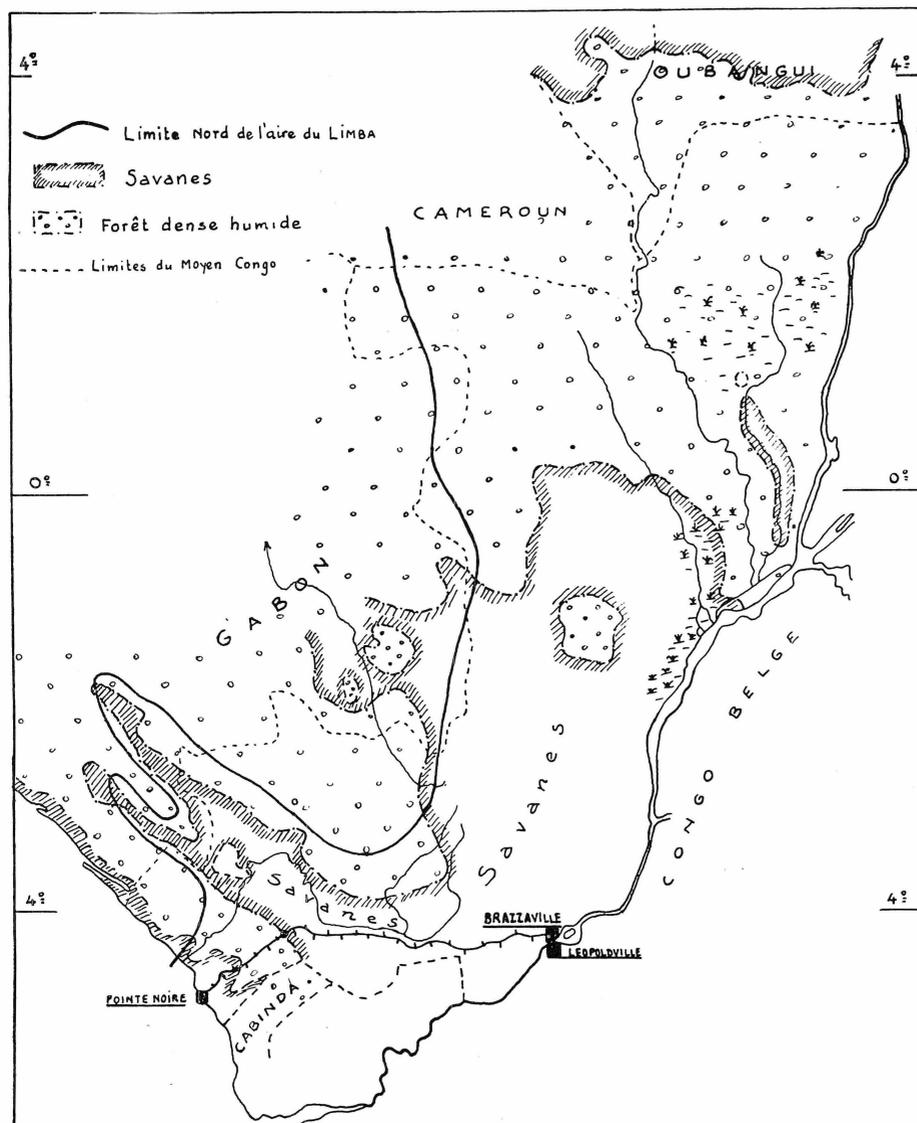


FIG. 2.

réduites par la proximité de la limite Nord de l'aire géographique de l'essence (Voir carte, fig. 2).

Les blocs forestiers Mayumbe-Niari, soit environ 4.600.000 ha de forêt, ne comprennent qu'environ 1.850.000 ha de forêt à Limba (Voir carte, fig. 4).

On peut estimer que la production de Limba du Moyen-Congo provient de l'exploitation de 1.000.000 d'ha de forêt. La production 1956 a été fournie par 69 permis forestiers couvrant 435.000 ha.

3. L'exploitation et les ressources en Limba.

La demande du commerce en Limba a fortement sollicité cette forêt à partir de 1953. La courbe des exportations est montée en flèche : de 11.000 m³ en 1950, le volume des grumes exportées était de 18.000 m³ en 1953 et de 120.000 m³ en 1956 (Voir graphique fig. 3) ; en 1957, il atteint 135.000 m³. Cet essor spectaculaire ne saurait se poursuivre indéfiniment. L'examen du marché du Limba indique que le chiffre atteint en 1957 peut être raisonnablement considéré comme un plafond.

Il n'en reste pas moins vrai que le maintien du volume des exportations entre 100.000 et 150.000 m³ entame lourdement le potentiel de la forêt de Limba. Un tel volume, compte tenu des déchets à l'exploitation, et compte tenu de la consommation intérieure, correspond à une production de 250.000 à 300.000 m³ de fût. Par ailleurs, les peuplements renferment parfois une telle proportion de Limba noirs, déconsidérés sur le marché, qu'ils ne justifient pas l'exploitation.

Il est difficile en forêt tropicale non aménagée, de chiffrer les Réserves disponibles. Les comptages effectués sur des zones de forêt riches en Limba, et sur des superficies de l'ordre de 200 à 600 ha, indiquent des densités allant de 0,5 à 3,5 pieds commercialisables à l'ha. De plus, il est presque impossible de déceler sur pied les arbres à bois noir. **Il est certain que l'exploitation du Limba dépasse largement, sous la pression de la demande, la capacité de reconstitution de la forêt.**

Très significatif est le phénomène classique du

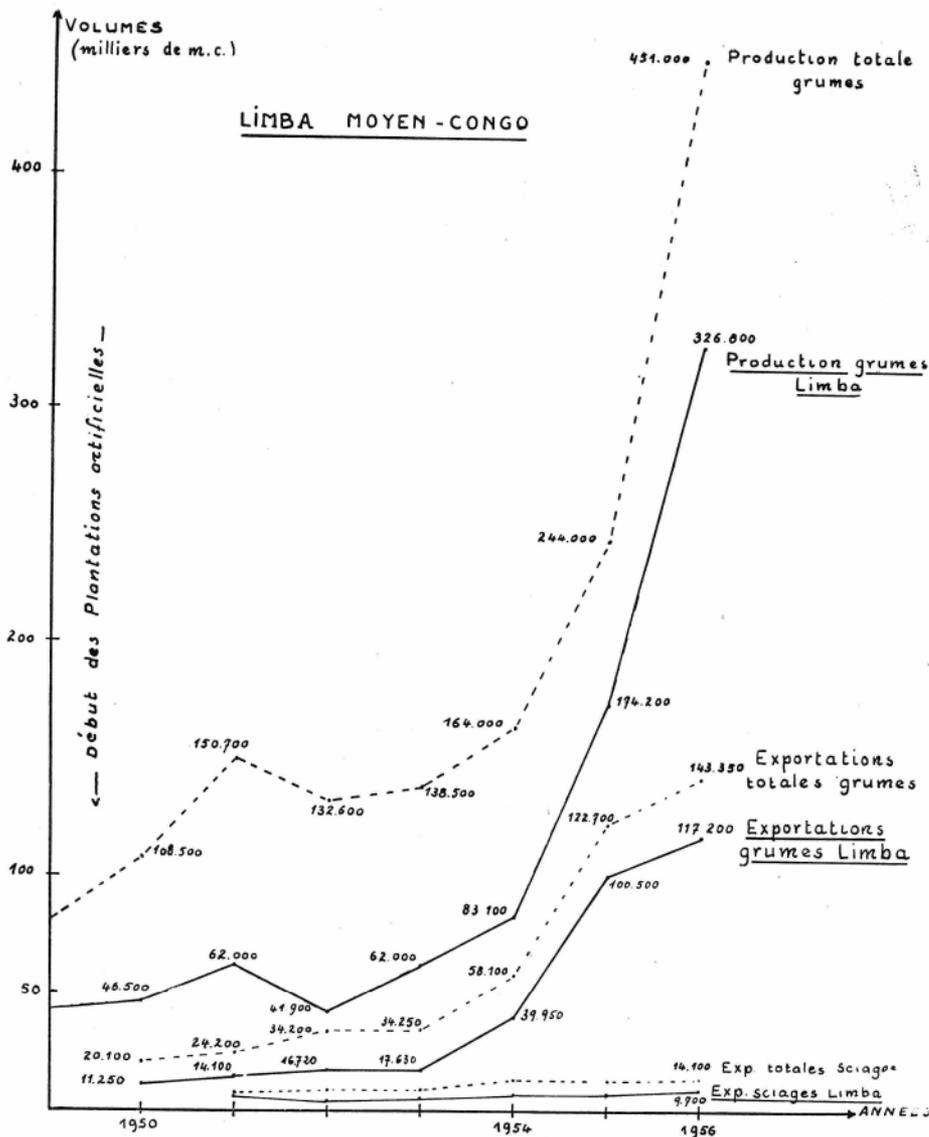


FIG. 3.

déplacement des exploitations forestières à partir des forêts d'accès facile, mais épuisées, vers des forêts difficiles à exploiter. On l'observe au Moyen-Congo. Mais il arrive un moment où les frais d'évacuation et de transport sont tels que les prix de revient approchent dangereusement les prix de vente. En ce qui concerne le Moyen-Congo, des réserves de Limba existent encore dans le bloc forestier du Niari ; certaines sont accessibles au prix de quelques travaux d'infrastructure ; pour d'autres, l'évacuation serait facilitée par l'étendue du lac de retenue des eaux, si l'on construit le barrage du Kouilou. La forêt de la Sangha peut offrir des possibilités certaines à des Sociétés solides et bien équipées, capables de résoudre sagement les problèmes posés par l'éloignement.

Si cependant l'exploitation de ces réserves per-

met de maintenir un certain temps la production de Limba, elle présente des difficultés et ne constitue qu'une solution éphémère. Que se passe-t-il pendant ce temps dans les forêts épuisées ? **Il ne faut pas trop compter sur les processus naturels pour reconstituer la richesse en Limba de ces forêts.** Les jeunes classes, laissées sur pied par l'exploitation, accèdent aux conditions d'exploitabilité, certes, mais elles ne sont pas très nombreuses. Quant à la régénération naturelle, elle s'effectue, compte tenu du tempérament héliophile de l'espèce, uniquement dans les trouées. Or, en dépit des abatis de forêt occasionnés par l'exploitation, les trouées sont moins fréquentes qu'il y a un demi-siècle, la population autochtone étant aujourd'hui fixée le long des grandes voies de communication. Au demeurant, le problème est urgent et les processus naturels sont lents.

II. CARACTÉRISTIQUES SYLVICOLES DU LIMBA

1. Conditions climatiques.

Le Limba se rencontre dans les zones climatiques guinéennes à indice pluviométrique élevé (de 1.200 à 2.000 mm), température moyenne annuelle de 22 à 26°, avec amplitude thermique faible ou moyenne. C'est un arbre de la forêt dense à feuilles partiellement caduques, mais on le trouve également dans la forêt dense humide, où il s'introduit à la faveur des défrichements.

Cette essence paraît trouver d'excellentes conditions climatiques dans le Sud-Ouest du Moyen-Congo, où on le rencontre de préférence sur les lisières de la forêt dense et dans les lambeaux forestiers et galeries forestières qui constituent les prolongements de cette forêt dans la savane.

2. Reproduction du Limba.

La dissémination des fruits ailés du Limba s'effectue pendant la saison sèche, en général de juin à la mi-août au Moyen-Congo. La fructification est annuelle, régulièrement abondante. Le Limba, qui rejette facilement de souches, est très adapté à la transplantation sous forme de stumps ou de tiges étêtées.

3. Héliophilie. Sociabilité. Géotropisme négatif.

Le Limba est une essence de lumière. Ce caractère bien connu, l'abondance et la régularité de la fructification, l'anémophilie des fruits ailés en font une essence sociale colonisatrice, un occupateur de places vides poussant en peuplement.

L'exigence du Limba en lumière s'allie à un géotropisme négatif rigoureux. La lumière est indispensable aux jeunes arbres, et la rapidité de croissance est sous l'étroite dépendance de la quantité de

4. Intervention du sylviculteur.

Tous les éléments du problème amènent à envisager la création de forêts artificielles de Limba et indiquent dès l'abord certaines caractéristiques de ces forêts : proximité du port d'embarquement et facilité des accès, constitution rapide d'un fort matériel à l'ha. De telles forêts devraient permettre de satisfaire les besoins de la consommation locale et de l'exportation, tout en abaissant les prix de revient, grâce à une grande simplification des problèmes d'exploitation, de débardage, et de transport.

Les premières préoccupations du sylviculteur ont donc été l'étude des caractéristiques sylvicoles du Limba, le choix d'un emplacement approprié et le choix d'une méthode convenant à ces caractéristiques sylvicoles, aux buts économiques poursuivis et aussi aux conditions locales de travail.

lumière reçue par la cime ; mais le Limba est capable de supporter un ombrage momentané, et souffre peu d'une mauvaise répartition de la lumière. A l'inverse de l'Okoumé, autre célèbre essence de lumière, qui accuse un phototropisme extrême, il est surtout caractérisé par son géotropisme négatif. Le Limba a toujours tendance à faire un tronc droit. C'est un arbre dont l'accroissement en hauteur se fait par à-coups brutaux, par démarrage subit et rapide du bourgeon terminal ; dès que les circonstances sont favorables au déclenchement de la poussée végétative, du bourgeon resté longtemps ramassé au creux du plus haut verticille de branches jaillit soudainement, en quelques jours, une flèche vigoureuse, rectiligne et verticale, qui grossit rapidement et se lignifie ; de verticille en verticille, l'arbre pousse en télescope (1). Cette caractéristique est des plus importantes au point de vue sylvicole.

4. Conditions édaphiques.

La présence du Limba ne traduit pas une qualité particulière du sol. Cette essence peut se contenter de sols de qualité moyenne ; des conditions très particulières et extrêmes pourront s'opposer à son installation : sols inondés, marécages, encore que si un peu de terre émergée permet la germination de la graine, le Limba soit très capable de croître dans de telles conditions, en bordure de papyrus par exemple.

Cependant, la rapidité de croissance est nettement favorisée par la bonne qualité du sol. Le

(1) Cf. F. FRANZINI, Note sur la densité des plantations artificielles d'Okoumé, dans *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 50, p. 3.

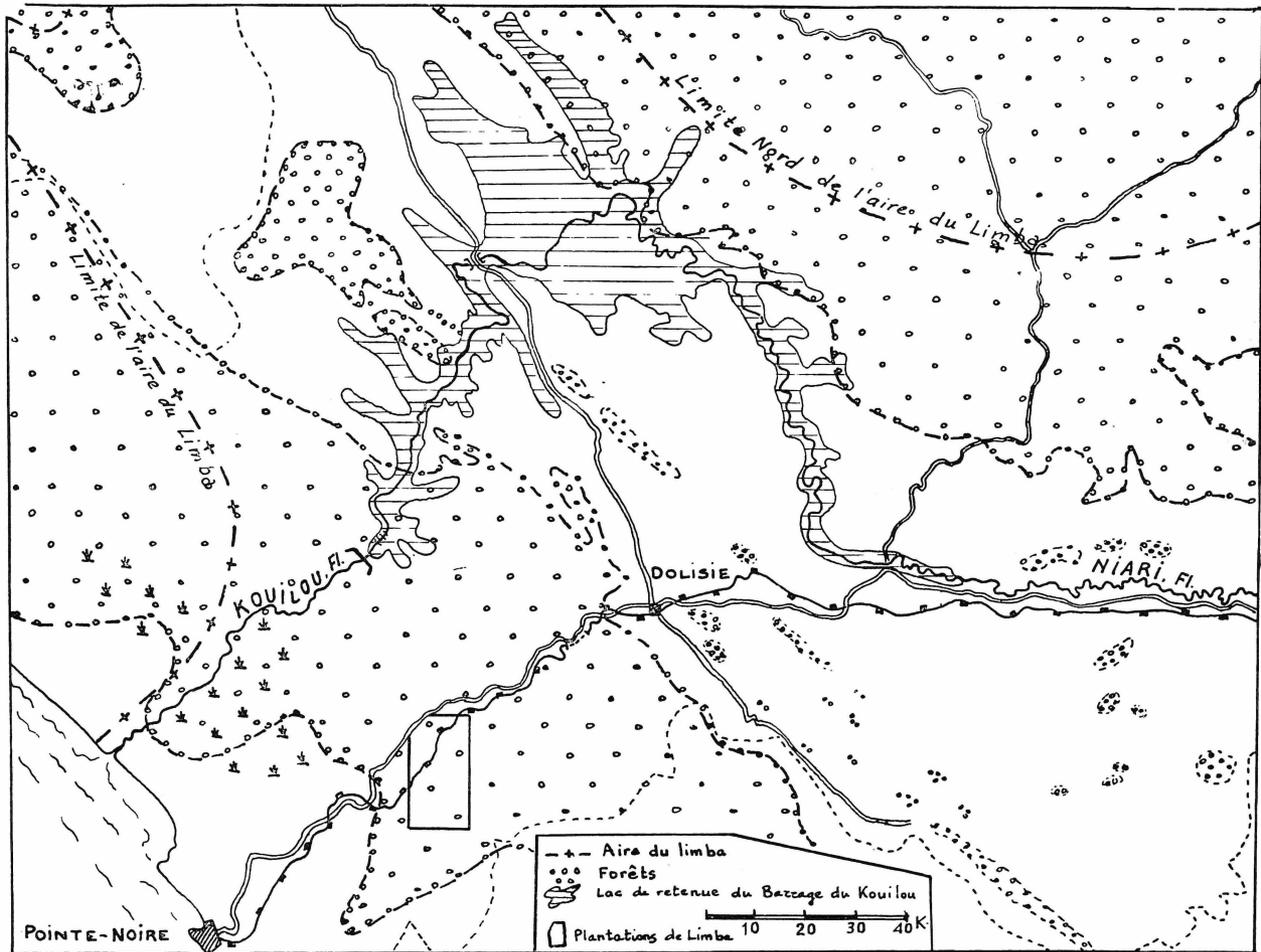


FIG. 4.

Limba affectionne particulièrement les sols frais et sains, et prospère remarquablement sur les terres alluvionnaires des fonds de vallées.

5. Rapidité de croissance.

Susceptible d'une croissance extrêmement rapide le Limba concurrence victorieusement la plupart

des essences locales et offre au sylviculteur pressé par les nécessités économiques la possibilité d'envisager un âge d'exploitabilité relativement faible, à l'échelle des spéculations forestières.

Ces caractéristiques font du Limba une essence remarquable, extraordinairement bien adaptée aux buts poursuivis.

III. CHOIX DE L'EMPLACEMENT

A environ 80 km de Pointe-Noire existe depuis 1927 une Réserve forestière, la Réserve de M'Boku N'Situ. Les forestiers y ont étudié le comportement des essences locales et y ont créé la Station sylvicole du Mayumbe et un petit arboretum. La Station est située au confluent des vallées de la Loémé et de la Loukènènè, sur les premiers contreforts du Mayumbe, à quelques kilomètres à l'intérieur du bloc forestier (Voir carte, fig. 4). C'est à partir

de cette Réserve que s'étendent les forêts artificielles de Limba, autour des centres de Boku N'Situ et de Guéna (Voir carte, fig. 5).

Cette région, proche du Port de Pointe-Noire, est particulièrement bien desservie et jouit de conditions climatiques et édaphiques favorables. La forêt naturelle qui la recouvre, à l'origine riche en Limba, a été épuisée en essences de valeur par les exploitations successives.

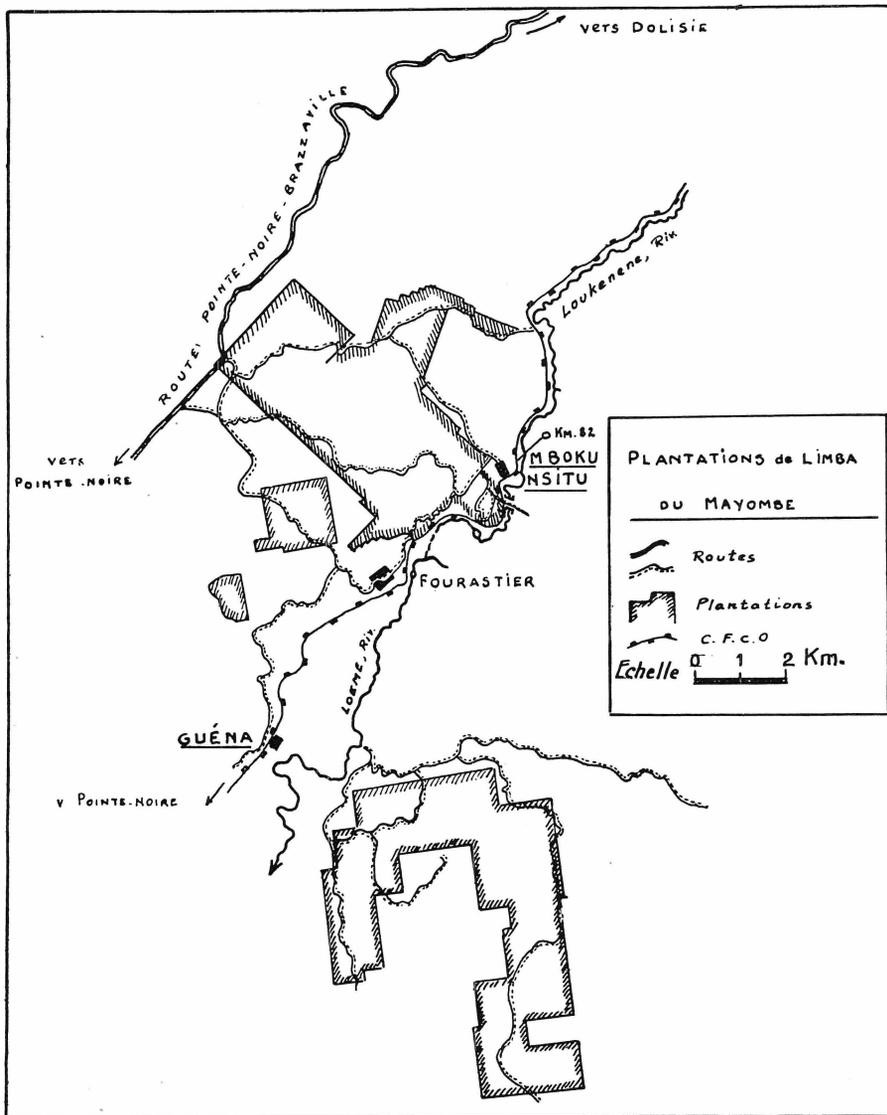


FIG. 5.

IV. CHOIX DE LA MÉTHODE

Les méthodes d'enrichissement de la forêt par des interventions propres à favoriser la régénération naturelle n'ont pas été retenues : les arbres sont irrégulièrement répartis ; la suppression du couvert, les dégagements, les entretiens sont délicats, les éclaircies sont indispensables, et la croissance peu rapide.

De même parmi les méthodes artificielles on a écarté celles qui ne donnent pas au Limba la possibilité de profiter rapidement et également de la pleine lumière, et en particulier celle qui consiste à introduire l'essence selon des layons dans la forêt spontanée, avec mise en lumière progressive par des interventions répétées sur le couvert. On n'a pas retenu non plus l'utilisation des cultures

vivrières effectuées par les populations locales pour un enrichissement par la méthode dite « Taungya », car il n'est pas possible de baser sur cette méthode un programme de quelque envergure.

La méthode la plus adaptée consiste en la création, après destruction totale de la forêt préexistante, de peuplements purs et équiennes, par plantations régulières à écartement définitif.

V. DESCRIPTION DE LA MÉTHODE

Une reconnaissance rapide du terrain et de la forêt spontanée est effectuée un ou deux ans à l'avance. Si elle montre qu'il reste encore suffisamment d'essences de valeur sur pied pour justifier leur exploitation, celles-ci sont mises en adjudication.

1. Carroyage du terrain.

On effectue un quadrillage du terrain dont l'espacement est multiple de l'écartement adopté entre les lignes de plantation. Avec l'écartement 12 m × 12 m, on effectue un premier carroyage à la boussole par des layons espacés de 960 m, puis un quadrillage secondaire au panto-

mètre par carrés de 108 m de côté. Cette opération qui a lieu en janvier-février en général, a pour but de faciliter la définition des tâches des manoeuvres et le contrôle du travail.

2. Destruction de la forêt sauvage.

La forêt, déjà vidée de ses essences de valeur par l'exploitation forestière, est abattue et brûlée selon les procédés ancestraux utilisés par les africains pour leurs cultures vivrières : débroussement à la matchette de la végétation de faible diamètre ; suppression à la hache des arbres ; incinération ; plantation. Ils ont été simplement systématisés et organisés.

On s'efforce de détruire la forêt le plus complètement possible avant la plantation. Cependant

il n'est pas souhaitable d'abattre tous les arbres ; on abat, en principe, les arbres de diamètre inférieur à 30 cm, ainsi que certaines espèces à couvert très bas et certaines essences réfractaires à l'annélation. Les arbres de diamètre supérieur à 30 cm restés sur pied sont annelés à la hache ; ils sont destinés à mourir sur pied ; la cime se désagrège et tombe en morceaux jusqu'à ce qu'un coup de vent fasse tomber le fût. On évite ainsi le fouillis inextricable qui résulterait d'un abattage massif ; un autre avantage de l'annélation est qu'en cas de pénurie de main-d'œuvre, elle peut se poursuivre après la plantation sans dommage pour les plants.

L'élimination du couvert par abattage et ceinturage n'est pas entièrement acquise du premier coup. Certains arbres résistent à une seule annélation et maintiennent un certain couvert. On repassera, lors d'un entretien, en complément d'abattage et de ceinturage pour les éliminer.

Le brûlis concourt utilement au nettoyage de la parcelle. Il est favorisé par une saison sèche de 4 mois. Il désagrège les amas végétaux et permet une circulation relativement facile ; en outre, il participe à l'élimination des arbres annelés sur pied.

D'une façon générale, le débroussement à la machette du sous-bois a lieu de mars à mai. Il est suivi de l'abattage des arbres de diamètre inférieur à 30 cm qui dure en principe de mai à août. L'annélation des arbres laissés sur pied commence parfois à ce moment ; elle se poursuivra après la plantation. On procède au brûlis en fin de saison sèche, en général en août ou septembre.

3. Ouverture des lignes de plantation.

L'ouverture des lignes de plantation dans les amas de végétaux restés sur le terrain s'effectue d'août à octobre.

4. Plantation.

a) PRODUCTION DES PLANTS.

L'emploi du semis direct ou de très jeunes brins de semence sur forêt abattue rend indispensables dès la mise en place des dégagements fréquents et délicats, et ne garantit pas une parcelle homogène au départ. L'aptitude du Limba à supporter facilement la transplantation per-

met de mettre en place des plants vigoureux. L'emploi de plants suffisamment élevés économise de la main-d'œuvre et donne au Limba une forte avance sur le recru spontané.

L'expérience prouve que le plant de 16 mois environ convient remarquablement. La tige atteint alors de 1 m 50 à 2 m ; il y a avantage à ce que les plants soient tous à peu près identiques, homogènes dans leur taille et dans leur vigueur.

Aussi, après plusieurs essais, en est-on venu à établir des pépinières permanentes sur terrain labouré, et à utiliser des engrais ; on obtient ainsi des plants à peu près standardisés.

Le ramassage des graines ne pose pas de problème. Il a lieu en juillet de l'année précédant la plantation, et les graines sont aussitôt mises en germoirs arrosés, car c'est la saison sèche. Les jeunes seedlings sont repiqués en septembre à écartement de 50 cm x 50 cm ; ils ont alors plus de deux feuilles normales en plus de leurs feuilles cotylédonaire.

Ils resteront en pépinière jusqu'au début de la saison des pluies de l'année suivante, c'est-à-dire octobre-novembre. Ils sont alors arrachés et préparés : étêtage, raccourcissement et parement des racines ; la section de la tige est enduite de résine ; les plants sont mis en bottes, les bottes sont pralinées et stockées à l'ombre en attendant une évacuation rapide par camions sur les lieux de la plantation.

*Un Limba. Loudima. Niari
(Moyen-Congo), 1957.*

Photo Letourneux.



b) CHOIX D'UN ÉCARTEMENT
DE MISE EN PLACE.

Afin d'obtenir une croissance très rapide et parce que les caractéristiques du Limba le permettent, on adopte un grand écartement. L'observation en arboretum de Limba mis en place à faible écartement (640 à l'ha) a montré qu'il fallait très vite envisager des éclaircies répétées pour maintenir une croissance suffisante. D'ailleurs on observe que le Limba, même isolé, pousse droit, et s'élague bien. Aussi les premières parcelles du programme de création de forêts de Limba ont-elles été plantées à 10 m × 5 m. Cet écartement présentait l'inconvénient de ne pas mettre les arbres à égale distance les uns des autres et de nécessiter néanmoins une éclaircie qu'il faut effectuer vers 4 ou 5 ans et qui s'est révélée être une opération difficile et longue, eu égard aux superficies traitées.

Pour le bon équilibre de la cime, il vaut mieux que les arbres soient équidistants ; et pour éviter le coût et la difficulté des éclaircies, il faut planter à écartement définitif, puisqu'aussi bien le tempérament du Limba ne s'y oppose pas. La seule chose à craindre était que l'économie réalisée d'une part, par la mise en place d'un nombre moins élevé d'arbres, d'autre part, par la suppression de l'éclaircie, soit largement dépassée par l'augmentation des dépenses dues à la difficulté et à la fré-

quence des dégagements. L'expérience montre que grâce à la rapidité de croissance du Limba, et à l'avance que constitue pour lui la mise en place sous forme de plants élevés, ces dégagements sont relativement faciles, et peu coûteux. Ils sont par ailleurs à la portée de la main-d'œuvre, tandis que l'éclaircie doit nécessairement être conduite par un agent qualifié.

Après quelques essais à 10 m × 10 m, 14m × 14 m, 12 m × 14 m on s'en tient dans les plantations actuelles à l'équidistance de 12 m tout en observant la croissance des arbres plantés à d'autres écartements. On obtient ainsi en théorie de 60 à 70 arbres à l'ha, dont on espère tirer à l'exploitation une cinquantaine d'arbres parfaits.

c) TECHNIQUE DE LA PLANTATION.

La plantation est précédée de la trouaison : trous d'environ 40 × 40 × 40 cm effectués en octobre.

La plantation a lieu du 15 octobre au 15 décembre au cours de la première partie de la saison des pluies ; il est arrivé qu'on mette en place en février et mars, à la reprise des pluies après la petite saison sèche, mais on a alors un déchet assez important : 40 à 50 %. Aussi estime-t-on indispensable de planter dès le début des pluies, ce qui assure 80 à 90 % de reprise.

La pluviométrie est la suivante :

	O.	N.	D.	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	Total
<i>Mboku Nsitu :</i>													
1952/1953	?	402	136	20	294	469	237	72	0	0	0	0	1.630
1953/1954	82	242	80	81	358	251	281	10	1	0	0	9	1.395
1954/1955	529	333	165	399	0	259	333	83	0	4	2	26	2.193
1955/1956	268	920	309	108	200	232	90	189	0	0	3	25	2.344
1956/1957	73	93	286	348	479	196	445	131	0	4	0	17	2.072
<i>Guena :</i>													
1954/1955	235	327	139	203	22	237	402	64	0	0	3	22	1.654
1955/1956	260	432	230	83	206	170	169	93	0	0	0	15	1.658
1956/1957	60	95	377	179	296	271	287	69	0	0	0	13	1.597

La position et l'importance de la petite saison sèche, la répartition assez capricieuse des pluies, recommandent de mettre en place dès que les pluies sont bien amorcées pour profiter de toute la saison des pluies quelle qu'elle soit.

La plantation à écartement définitif impose la nécessité d'une reprise quasi-totale. Les manquants doivent être remplacés. Les remplacements sont difficiles à surveiller et sont souvent mal faits. Pour les éviter on procède à une double plantation ; lors d'un premier passage une première équipe place un plant tous les 12 m ; lorsque toute la parcelle est parcourue on effectue un 2^e passage et une autre équipe met en place un second plant à proximité du premier. On limite ainsi au minimum le risque

de manque de pluie accidentel qui peut se produire après la plantation, et en changeant d'équipe on se libère du risque que représente, pour toute une zone de plantation, l'existence d'une équipe de mauvaise qualité. Un autre avantage de cette opération est que tous les plants ont le même âge de mise en place, ce qui n'est pas le cas lorsque les remplacements sont tardifs. Au moins un des deux plants voisins reprend. Après 2 ou 3 ans, le moins beau est coupé à la matchette lors d'un dégagement.

L'expérience montre qu'au point de vue coût de la main-d'œuvre cette façon de faire, plus sûre, n'est pas plus onéreuse, et parfois moins.

On obtient ainsi la couverture totale du terrain.

5. Entretien.

Les entretiens sont effectués à la matchette ; les ouvriers passent sur les lignes de plantation pour dégager les plants de la végétation environnante, de façon à la maintenir à un niveau tel qu'elle ne les gêne pas, tout en conservant l'ambiance forestière et en contribuant à l'élagage ; en principe, les cimes sont seules dans leur étage et les fûts sont accompagnés par le recrû. Il faut défendre avec régularité les plants contre l'envahissement des lianes. Par ailleurs, certaines essences du recrû à croissance extrêmement rapide arrivent, à s'infiltrer entre les lignes et à concurrencer le Limba ; il faut souvent, deux ou trois ans après la plantation, pratiquer un abattage à la hache de ces essences dont les plus fréquentes sont : le Parasolier (*Musanga cecropioides*) ; un Maracaga, qui vient en très grande abondance sur certaines plantations sur vieilles forêts à Irvingiacées ; *Trema guineense*, que l'on trouve surtout sur les plantations faites sur forêt très secondarisée ; *Ricinodendron africanum*, moins fréquent, envahissant par taches mais qui disparaît vite de lui-même.

Hormis ces dégagements proprement dits, on peut être amené à apporter aux arbres des soins particuliers, comme par exemple dans certains cas la suppression d'un élément des flèches doubles que



Photo Letourneux.

Plants de Limba en pépinière. Loudima. Niari (Moyen-Congo), 1957.

peut provoquer un traumatisme ou une attaque du bourgeon terminal.

On peut estimer que les entretiens se poursuivent environ 6 ans après la plantation, à raison de 3 puis 2 passages par an. Une plantation de 7 ans doit pouvoir être en principe laissée à elle-même sans autre intervention importante.

VI. RÉALISATIONS EFFECTUÉES

Les plantations à assez grande échelle ont débuté à la saison 1949/1950, grâce à l'intervention du Fonds d'investissement et de développement économique et social.

Les superficies plantées atteignent à la fin de la campagne 1957/1958 un total de 4.500 hectares se répartissant comme suit :

Age du peuplement au 1/1/58	Superficie (ha)	Ecartement	Densité/ha théorique
8 ans	53	10 × 5	200
7 ans	145	10 × 5	200
6 ans	292	10 × 10, 12 × 12	100, 69, 277
		6 × 6	
5 ans	517	12 × 14	60
4 ans	691	12 × 14	60
3 ans	700	12 × 11	76
2.....	650	12 × 12	69
1 ans	732	12 × 12	69
—de 1 an.	719	12 × 12	69

On a commencé par des surfaces annuelles de 50, 150 puis 300 hectares, pour atteindre un rythme de 700 ha par an qui est maintenu depuis 1953. On estime en effet que la plantation de 700 hectares à

raison de 69 Limba par ha compense à peu près ce que l'exploitation enlève actuellement chaque année à la forêt.

VII. PRIX DE REVIENT DES PLANTATIONS

1. Journées de travail.

Dès le début des plantations, en 1949, les journées de manœuvres affectées aux travaux ont été comptabilisées. Compte tenu de l'évolution de certains détails des opérations, le dépouillement des registres journaliers permet de chiffrer le coût en main-d'œuvre, dans l'état actuel de la méthode ; ces chiffres concernent une superficie suffisante pour qu'ils puissent être pris en considération (1). Ils sont groupés dans le tableau figure 6.

quement aux travaux forestiers est au 30 juin 1957 de 84,2 % du total.

L'hectare de forêt de Limba demande donc 135 journées de travailleurs.

Le programme annuel portant sur 700 ha, la plantation de 700 ha, l'entretien de $700 \times 6 = 4.200$ hectares, et les travaux annexes demanderont par an $135 \times 700 = 94.500$ journées de travail ; soit, en comptant 300 jours de travail par an, un effectif global de 315 travailleurs.

FIG. 6.

Détail des travaux	Coût moyen (Hj/ha)		Moyenne calculée sur une superficie de :
1°) Préparation du terrain :			
a) Prospection, carroyage	3,11		3.492 ha
b) Débroussement	8,61		—
c) Abatage	9,71		—
d) Brûlage	0,67		—
e) Ouverture, nettoyage, piquetage des layons de plantation ..	11,67		—
f) Ceinturage	11,67		2.882 ha
Total préparation du terrain		45,24	
2°) Préparation des plants		10,50	1.451 ha
3°) Mise en place (trouaison, plantations, éventuels remplacements)		6,74	3.492 ha
4°) Entretiens :			
a) 1 ^{re} année	7,47		3.290 ha
b) 2 ^e année	7,89		2.588 —
c) 3 ^e année	10,62		2.292 —
d) 4 ^e année	8,84		1.698 —
e) 5 ^e année	6,81		1.007 —
f) 6 ^e année	9,59		490 —
g) 7 ^e et 8 ^e année	néant		
Total des entretiens		51,21	
Coût total en main-d'œuvre		113,69 H/J/Ha	

Actuellement, l'hectare de forêt artificielle de Limba demande environ 113,7 journées de manœuvres uniquement occupés aux travaux de plantation de Limba.

2. Effectifs nécessaires.

Les chantiers d'enrichissement en Limba occupent de la main-d'œuvre employée à des travaux de routes, de construction de campements, des ouvriers, des gardiens, indispensables à leur fonctionnement.

La proportion de main-d'œuvre employée uni-

(1) Chiffres donnés par l'Inspecteur principal MOREL. Rapports de l'Inspection du Kouilou.

3. Prix de revient.

A l'issue de la campagne 1956-1957, au 30 juin 1957, les dépenses totales effectuées depuis 1949 pour la création de forêts artificielles de Limba atteignent 80.659.000 francs C. F. A pour 3.780 ha, soit un prix de revient actuel de 21.338 francs C. F. A. par ha.

La répartition de cette dépense dans les différents postes s'établit ainsi :

— main-d'œuvre	55,4 %
— encadrement	22,2 %
— constructions	3,1 %
— véhicules	14,4 %
— divers	4,9 %

La campagne 1956/57 a coûté 15.657.669 francs C. F. A. pour 732 ha plantés et 2.995 ha entretenus. Lorsque le rythme de plantation de 700 ha par an se sera maintenu encore 3 ans, il y aura alors à planter 700 ha et à entretenir 4.200 ha chaque année. Il est vraisemblable qu'alors le prix de revient à l'ha subira une certaine augmentation.

Nous pouvons l'estimer à partir du coût moyen

de la journée de travail, soit F, et des 135 Hommes-jours nécessaires sur l'ensemble du chantier pour créer 1 ha de forêt. Si la dépense totale est de 100/55,4 de la dépense de la main-d'œuvre, l'hectare de forêt à la fin de la 6^e année d'entretien revient à : $F \times 135 \times 100/55,4$ francs C. F. A.

Au taux actuel de la journée de travail, le prix de l'hectare de forêt à l'issue de la période d'entretien est d'environ 27.875 francs C. F. A.

VIII. AMÉLIORATION POSSIBLE DE LA MÉTHODE

La méthode actuellement utilisée est déjà le résultat de diverses mises au point résultant de huit ans de pratique et concernant tant la technique sylvicole que le prix de revient.

Ces mises au point ont surtout concerné la destruction de la forêt sauvage, l'éducation des plants en pépinière, et la mise en place.

D'autres améliorations sont envisagées concernant en particulier la destruction de la forêt qui est le poste le plus coûteux de la méthode. Des essais sont actuellement en cours sur les possibilités d'utilisation de scies à chaîne et de poisons et hormones végétales.

IX. ÉTAT VÉGÉTATIF ET CROISSANCE

Le contrôle de la croissance et de l'état végétatif des peuplements est envisagé sous deux aspects.

On cherche d'une part à obtenir une vue correcte de la valeur du peuplement pris dans son ensemble, afin d'en tirer des conclusions d'ordre économique, d'autre part à établir des relations entre les conditions biotiques et la croissance, afin d'en tirer des conclusions d'ordre sylvicole.

La région où sont effectuées les plantations de Limba présente un relief moyennement accidenté, succession de mamelons et de vallées; les sols sont localement de fertilité diverse, d'autant plus qu'ils ont porté, par endroits, des cultures vivrières plus ou moins répétées.

En conséquence, le contrôle de la croissance comporte deux opérations :

a) L'état végétatif, la croissance et la valeur des peuplements sont contrôlés par des sondages systématiques parcourant toute la parcelle plantée.

Plantation de Limba sur sol de Savane. Age 5 ans, 1957.

Photo Letourneux.



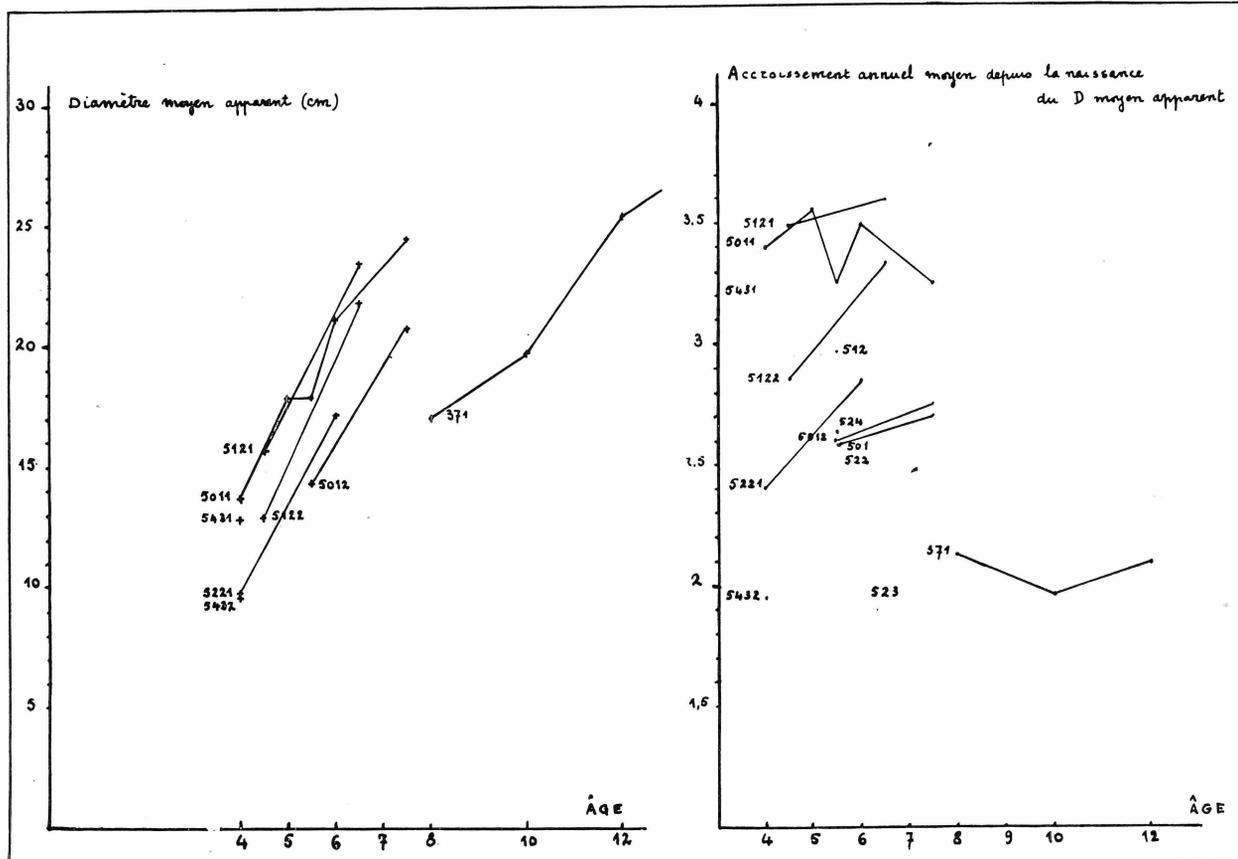


FIG. 7.

FIG. 8.

b) La réaction des arbres aux conditions biotiques, l'influence des facteurs de croissance, sont étudiées sur des placettes d'observation d'une superficie de 1 ha.

Les sondages d'ensemble concernent une parcelle entière, donc une superficie généralement supérieure à 100 ha. Après divers essais, on a adopté une intensité d'échantillonnage de 10 %. Le premier sondage d'une plantation a lieu lorsque les arbres ont au moins 4 ou 5 ans; on estime qu'alors les différences, sensibles parfois, dues aux conditions de reprise et le cas échéant au remplacement de manquants, commencent à s'estomper. La périodicité des sondages sur une même plantation peut être fixée aux environs de 5 ans.

Les placettes d'observation sont des placettes de 1 ha de forme carrée dont deux côtés sont parallèles aux lignes de plantation. Elles sont choisies en fonction d'un facteur particulier de croissance: qualité du sol, écartement des arbres. Les arbres sont numérotés et les mensurations sont faites chaque année.

1. Accroissement en grosseur.

a) DANS LES PARCELLES SONDÉES.

Nous disposons actuellement de quatre sondages portant chacun sur un peuplement différent, mais d'âge commun: 5 ans 1/2.

L'accroissement annuel moyen depuis la naissance du diamètre moyen apparent de ces peuplements est de 2,5 à 3 cm. La distribution des surfaces terrières dans les différentes catégories de grosseur est assez proche de la normale; on peut dire que 84 % de la surface terrière sont actuellement formés par des arbres de diamètre supérieur à 10 cm.

Nous disposons de deux sondages effectués sur la même parcelle, le premier à 5 ans 1/2, le second à 7 ans 1/2. L'accroissement annuel moyen, depuis la naissance du diamètre moyen apparent de ce peuplement qui était à 5 ans 1/2 de 2,58 cm, est à 7 ans 1/2 de 2,71 cm, ce qui correspond à un accroissement annuel moyen pour la période de 5 ans 1/2 à 7 ans 1/2 de 3,08 cm.

Nous disposons enfin d'un inventaire complet d'une parcelle âgée de 6 ans et plantée à écartement théorique de 6 x 6. L'accroissement annuel moyen, depuis la naissance, du diamètre moyen apparent y est de 1,97 cm. L'influence de l'état plus serré du peuplement se fait sentir.

b) DANS LES PLACETTES D'OBSERVATION.

Comportement des petits peuplements

L'étude des petits peuplements de 1 ha que portent ces placettes est résumé par les graphiques fig. 7 et 8 qui, pour chaque placette, suivent le

diamètre moyen apparent et son accroissement annuel moyen depuis la naissance en fonction de l'âge. Les placettes d'observation sont différenciées par la qualité du sol et la densité à l'ha :

Sol	Placette	Densité à l'hectare
Bon et assez Bon sol	5.011	200 jusq. 4 ans puis 119
	5.121	156 jusq. 5 ans puis 99
	5.122	139 jusq. 5 ans puis 85
	5.431	59
	371	640 jusq. 10 ans, puis 268 jusq. 17 ans, puis 76
Sol moyen...	5.221	73
Sol médiocre.	5.122	200 jusq. 4 ans puis 108
	5.432	63

Selon la fertilité du sol et la densité de plantation, l'accroissement annuel moyen, depuis la nais-

sance du diamètre moyen apparent des petits peuplements, varie de 1,85 à 3,6 cm, la majorité des observations se situant entre 2,5 et 3,5 cm.

COMPORTEMENT DES ARBRES

Les Limba étant numérotés, il est possible de calculer l'accroissement en grosseur de chacun des arbres pendant une période de 1 an. Le tableau fig. 9 donne, pour la période de novembre 1955 à novembre 1957, et pour les diverses placettes, le pourcentage des arbres ayant individuellement eu un accroissement annuel moyen en diamètre supérieur à 1, 2, 3, 4, 5 cm, et l'accroissement annuel moyen de 1955 à 1957 du diamètre moyen apparent du petit peuplement.

Le tableau fig. 10 indique l'accroissement annuel moyen des arbres pendant la période de 4 à 5 ans

FIG. 9.

Placettes	Densité à l'ha	Ac. annuel moy. du D. m. a. de 55 à 57	Acc. an. moy. du D. m. a. de 55 à 57	% des arbres ayant eu de 55 à 57 un accroissement annuel moyen sur le diamètre					à l'âge de :
				supérieur à					
				1	2	3	4	5	
<i>Bon sol :</i>									
5011	119	3,25	3,25	100	100	92	16	0	de 51/2 à 7,1/2
5121	99	3,86	3,85	100	99	90	47	4	de 4,5 à 6,1/2
371	76	1,85	1,45	89	5	0	0	0	de 18 à 20 ans
<i>Assez Bon Sol :</i>									
5122	85	3,34	4,4	100	100	92	51	5	de 4,1/2 à 6,1/2
5431	59	3,2		100	85	34	7	2	(de 0 à 4 ans)
<i>Sol moyen :</i>									
5.221	67	2,85	3,7	97	90	72	26	2	de 4 à 6 ans
<i>Sol médiocre :</i>									
5012	105	2,76	3,2	99	89	58	1	0	de 5,1/2 à 7,1/2
5432	63	1,95		90	40	6	0	0	(de 0 à 4 ans).

FIG. 10. — Accroissements annuels moyens.

	Période de 0 à 5 ans après la mise en place				Période suivante de 2 ans			
	$\alpha > 2$ cm		$\alpha > 3$ cm		$\alpha > 2$		$\alpha > 3$	
	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
<i>Bon sol :</i>								
5011	100	84	52	44	119	100	109	92
5121 { a)	131	84	87	56	98	99	88	50
	b)	87	87	61				
<i>Assez bon sol :</i>								
5122 { a)	102	73	53	38	85	100	78	92
	b)	67	77	36				
5431	50	85	20	34	—	—	—	—
<i>Sol moyen :</i>								
5221	31	43	3	4	60	90	48	72
<i>Médiocre :</i>								
5012	60	55	14	13	93	88	61	58
5432	25	40	4	6	—	—	—	—

a) Avant éclaircie.

b) Pour les arbres réservés lors de l'éclaircie.

FIG. 11.

Accroissements annuels moyens
Placette 371. Arbres réservés aux éclaircies. Bon sol

	Période de 8 ans après la mise en place		2 années suivantes		E	2 années suivantes		5 années suivantes		E	Année suivante	
	$\alpha > 2$	$\alpha > 3$	$\alpha > 2$	$\alpha > 3$		$\alpha > 2$	$\alpha > 3$	$\alpha > 2$	$\alpha > 3$		$\alpha > 2$	$\alpha > 3$
N/ha	56	16	20	0		28	0	0	0		0	0
%	73	21	26	—		37	—	—	—		—	—

N. B. — Densité 640/ha. 1^{re} éclaircie à 10 ans. 2^e éclaircie à 17 ans.

qui suit la mise en place et pendant la période de deux ans suivante.

Le tableau fig. 11 indique l'accroissement annuel moyen des arbres au cours de diverses périodes successives pour les arbres réservés de la placette 371, mise en place très serrée et deux fois éclaircie.

Nota. — Les plantations de Limba étant encore jeunes, on a calculé les accroissements annuels moyens sur des périodes courtes, et ils sont de ce fait influencés par la pluviosité qui peut avoir été différente d'une période à l'autre. C'est ainsi que de novembre 1955 à novembre 1957, il est tombé 500 mm d'eau de plus que de novembre 1953 à novembre 1955.

2. Accroissement en hauteur.

Il n'a pas encore été effectué de nombreuses mesures de hauteur ; on dispose cependant de quelques chiffres donnant la hauteur totale.

Le toisé des Limba abattus lors d'une éclaircie pratiquée à 5 ans dans un peuplement de 150 arbres à l'ha indique un accroissement annuel moyen en hauteur de 1,40 m en sol moyen et de 1,70 m en bon sol ; ces accroissements sont en général inférieurs à ceux des arbres réservés.

Des mensurations faites au dendromètre dans un peuplement de 7 ans 1/2 à écartement définitif en bon sol indiquent un accroissement annuel moyen de 1,71 m.

Dans la placette 371, âgée de 20 ans, où les arbres ont crû très serrés jusqu'à 10 ans et serrés jusqu'à 17 ans, l'accroissement annuel moyen des arbres réservés est de 1,05 m.

A titre de comparaison, l'analyse de tiges de Limba naturel, ayant crû en peuplement serré indique les accroissements annuels moyens suivants, depuis la naissance : à 5 ans, 1,60 m ; à 10 ans, 1,35 m ; à 15 ans, 1,29 m.

3. Elagage naturel et forme des arbres.

Dans les parcelles plantées à grand écartement en zone forestière, l'élagage naturel semble s'effectuer parfaitement bien en dehors de toute action de massif ; l'expérience des plantations confirme les qualités du Limba en ce qui concerne la rectitude et la régularité du fût. Les

*Groupe de Limba en forêt. Boku N'Situ
(Moyen-Congo), 1957.*

Photo Letourneux.



cimes sont en général bien constituées et symétriques.

4. Anomalies et maladies.

Les peuplements purs de Limba n'ont encore été l'objet d'aucune attaque parasitaire et l'état sanitaire des peuplements est actuellement très bon.

Les accidents survenus à la cime ou au bourgeon terminal, par suite des chutes de bois morts provenant des arbres ceinturés sur pied, peuvent provoquer une cime en baïonnette ou une double flèche. L'on supprime l'une des deux flèches lors d'un entretien.

5. Conclusions provisoires sur l'état végétatif et la croissance.

Il convient de rappeler que les peuplements sont jeunes ; les arbres les plus âgés ont 8 ans.

a) Les sondages effectués montrent que dans les conditions de plantation du Mayumbe français, la croissance en grosseur des peuplements de Limba sur des superficies de l'ordre de 100 ha se traduit pendant les cinq premières années par un accroissement annuel moyen du diamètre moyen apparent de 2,5 à 3 cm. Sur de petits peuplements de 1 ha cet accroissement peut atteindre 4 cm.

Pris individuellement, des Limba peuvent présenter, dans des conditions particulièrement favorables, une rapidité de croissance en grosseur atteignant 7 à 8 cm par an, en diamètre, pendant 5 ans. De façon plus courante, on peut noter que dans de bonnes conditions, la totalité des arbres d'un peuplement de 1 ha prend plus de 2 cm par an sur le diamètre ; 90 % prennent plus de 3 cm, 50 % plus de 4 cm.

b) L'influence de la qualité du sol sur la croissance est nette. De jeunes peuplements de densité analogue, d'âge identique, ayant crû par ailleurs dans les mêmes conditions, présentent des surfaces terrières variant dans le jeune âge du simple au double selon la qualité du sol ; l'influence de ce facteur de croissance est également mise en évidence par les accroissements annuels moyens en diamètre.

c) L'influence des précipitations atmosphériques se traduit par des accroissements plus forts les années à indice pluviométrique élevé. Au

cours d'une même année 95 % de l'accroissement ont lieu de novembre à juin.

d) Il semble que la croissance en hauteur soit parfois relativement moins rapide pendant les 2 ou 3 premières années suivant la mise en place, pour être ensuite plus rapide et plus générale ; le retard que semblent prendre certaines plantations les toutes premières années n'est pas inquiétant ; il est normal dans les sols fatigués en surface, surtout si ces années sont légèrement déficientes en pluie.

e) Influence de la densité. Si la densité de mise en place n'est pas trop forte, elle n'influence pas de façon très nette la croissance dans le jeune âge. Par la suite cependant, l'accroissement sera rapidement freiné dans les parcelles plus serrées. Lorsque les arbres sont très serrés la croissance est très rapidement freinée (Voir placette 371, fig. 11).

Les densités de mise en place actuellement pratiquées (60 à 75 à l'ha) semblent garantir une rapidité de croissance en diamètre soutenue pendant au moins 10 ans.

f) Les arbres maintenus trop longtemps à l'état serré ne réagissent qu'avec lenteur à l'éclaircie tardive, dont l'effet est d'ailleurs très réduit.

g) La croissance en hauteur des Limba de plantation à écartement définitif ne semble pas être inférieure à celle des Limba de peuplements serrés. En bon sol, l'accroissement annuel moyen en hauteur, calculé sur les 8 premières années, est pour le



*Plantation de Limba sur taungya.
8 ans. Boku N'Situ (Moyen-Congo), 1957.*

plus grand nombre d'arbres supérieur à 1,60 m. Les sujets d'élite dépassent facilement 2 m.

h) Dans les conditions de plantation les arbres s'élaguent bien et seuls ; leur forme est très cor-

recte ; les cimes sont régulières, et à l'écartement actuel de 12 m × 12 m elles se rejoindront dans les bons sols à partir de 10 ans. L'état végétatif et l'état sanitaire des peuplements sont actuellement excellents.

X. TERME D'EXPLOITABILITÉ. PRÉVISIONS. CONCLUSIONS

En forêt naturelle, l'exploitabilité du Limba est réglementairement fixée à un diamètre minimum qui est de 60 cm, pris à la base de l'arbre, au-dessus des accotements. On estime qu'en dessous de ce diamètre les arbres sont trop jeunes et que leurs fûts donnent une certaine proportion de billes trop maigres pour être commercialisées.

En fait, en forêt naturelle, ce diamètre n'indique pas l'âge de l'arbre ; l'âge d'un arbre de 60 cm dépend des conditions de sol, de lumière et d'environnement.

Dans les plantations artificielles, seules les différences locales de sol et sans doute des caractères individuels joueront pour donner aux arbres d'une même parcelle des diamètres différents, dont la dispersion est d'ailleurs observée.

L'exploitation sera une exploitation périodique de peuplements. Il n'y a pas de produits intermédiaires et l'exploitation se fera par coupes rases.

En principe, la recherche du plus grand rendement possible en matière devrait fixer le terme d'exploitabilité à l'époque du maximum de l'accroissement moyen du volume du peuplement. L'étude des accroissements n'est pas encore assez avancée pour qu'on puisse prévoir cette époque.

En réalité, tout invite à ne pas laisser vieillir les

peuplements. Les besoins en bois d'exportation sont pressants. Et surtout, le risque du noir du Limba, dont une des causes semble être le vieillissement de l'arbre, recommande la prudence.

On estime actuellement que les peuplements seront exploitables lorsque les arbres auront de 60 à 90 cm de diamètre ; les observations actuelles autorisent à penser que cela représente un âge de 35 à 40 ans. On obtiendrait donc à cet âge des peuplements comprenant à l'ha de 60 à 70 arbres de diamètres convenables. On espère que 50 arbres, seront parfaits.

Les arbres des plantations seront sans doute plus réguliers et sains que les arbres tout-venants de la forêt naturelle ; il est possible cependant de se baser sur le rendement en billes des arbres de la forêt naturelle pour estimer le rendement en bois commercial des plantations. L'analyse de quelques exploitations sérieuses montre que, pour les arbres de 60 à 90 cm de diamètre, le Limba moyen cube 7 m³, 500 de fût ; par suite des fentes à l'abatage, de la présence des bosses et des pertes dues au façonnage, le Limba moyen fournit environ 4 m³, 500 de billes bonnes à sortir du chantier.

On peut donc raisonnablement espérer avec une prudence suffisante, que des arbres de plantation donneront 4 m³, de billes de qualité export, et que 50 arbres parfaits donneront à l'ha 200 m³ de billes exportation.

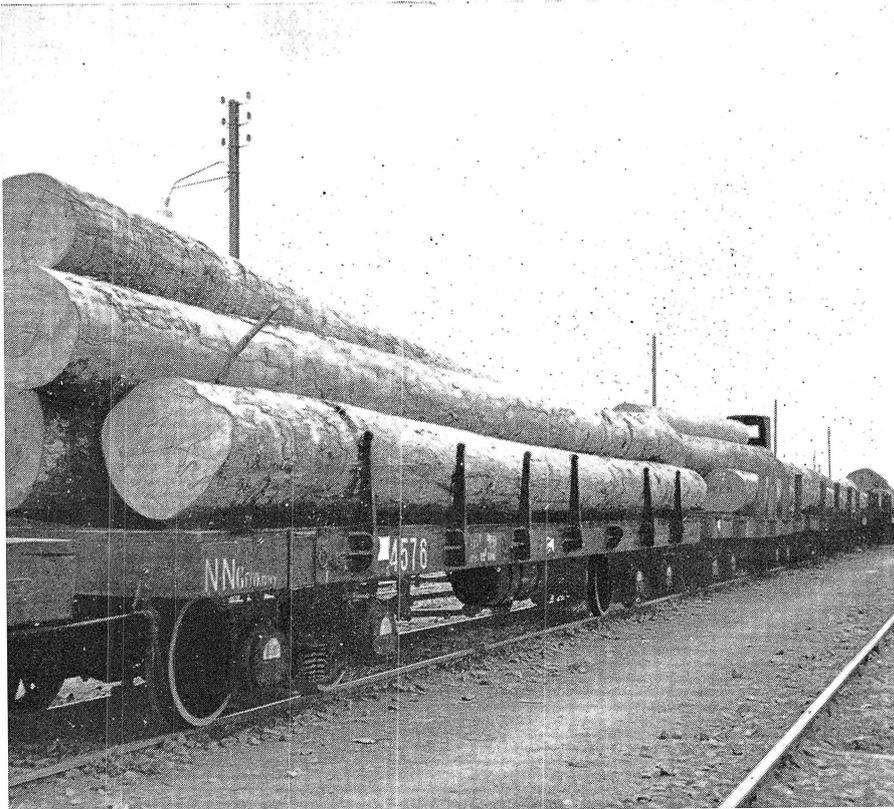
Une campagne annuelle de 700 ha représente donc pour au plus 40 ans plus tard une possibilité d'exportation de 140.000 m³ de billes. Cela couvre parfaitement les besoins annuels de l'exportation.

Les Pouvoirs publics par l'intermédiaire du Plan d'équipement investissent dans ces plantations environ 27.875 francs C.F.A. par ha, soit en chiffres ronds 28.000 francs.

Sans préjuger de la forme sous laquelle les peuplements seront proposés aux exploitants forestiers, on peut, sur la base des méthodes actuelles d'adjudication, et compte

*Un chargement de grumes de Limba.
Dolisie (Moyen-Congo), 1957.*

Photo Letourneux.



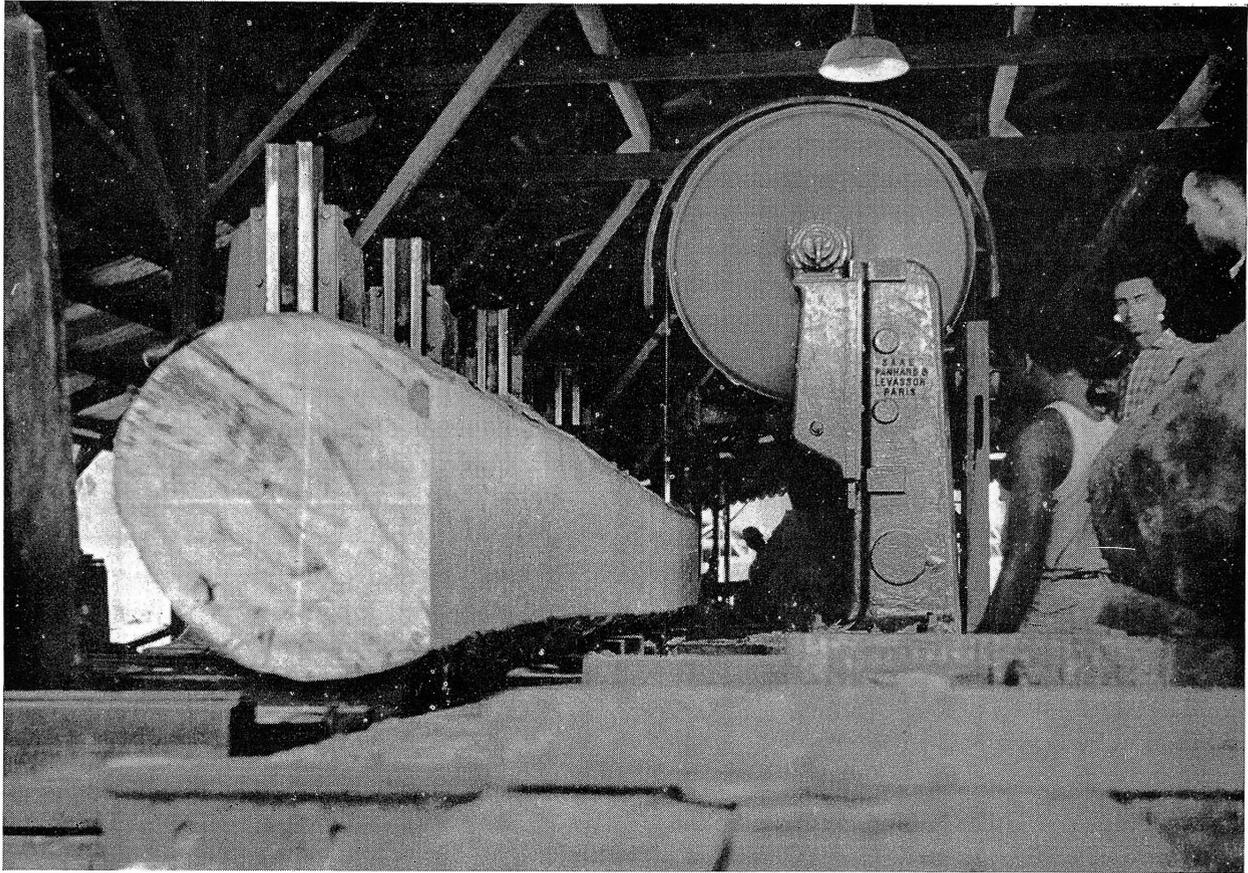


Photo Letourneux.

Sciage d'une grume de Limba à la Société des Bois de la Mondah. La Mondah (Moyen-Congo), 1957.

tenu de la situation favorable et de la densité des peuplements, estimer que le prix de vente sur pied dans 40 ans vaut environ 1.000 francs le m³.

Les Pouvoirs publics retireront donc de l'ha de forêt 200.000 francs C. F. A. environ.

Il apparaît donc que, malgré une grande prudence dans l'évaluation de la production et un calcul serré du prix de revient, les Pouvoirs publics retirent de leur capital un taux à intérêts composés de plus de 5 % (1).

(1) D'après J. MOREL, Chef de l'Inspection Forestière du Kouilou.

Il semble donc que les résultats obtenus et les espoirs placés dans les plantations de Limba, justifient parfaitement les travaux entrepris par le Service Forestier du Moyen-Congo.

En réalité, l'investissement d'une trentaine de milliers de francs par ha rapporte un intérêt beaucoup plus élevé encore, puisqu'il permettra à l'entreprise privée de rémunérer également le capital engagé par elle entre le peuplement sur pied et le consommateur du produit fini.

