



Photo Heltz.

Peuplement naturel d'Okoumé issu d'une plantation vivrière africaine. La Mondah près Libreville (Gabon).

SYLVICULTURE EN FORÊT DENSE AFRICAINE

par R. CATINOT,

*Directeur des Recherches Forestières
au C. T. F. T.*

SUMMARY

TROPICAL FORESTRY IN THE AFRICAN MOIST FOREST

This is the first part of a study the author has prepared of the development of forestry methods for the African moist forest and a comparison of the results obtained in each case. Following parts will deal with the results achieved by forestry research in recent years, and will include a discussion of forestry methods currently in use, in the light of the results of research. A description will also be given of a new method which takes account of past experience as well as recent ideas.

It appeared interesting to publish such a study at the present time, when African governments are planning to promote reforestation programmes or reclamation projects in moist forests, made indispensable by the constant extension of African exploitation, which is necessary for economic progress but which also leads to the undeniable impoverishment of the forestry capital.

RESUMEN

SILVICULTURA TROPICAL EN SELVA DENSE AFRICANA

Este texto constituye la primera parte de un estudio que el autor ha consagrado a los métodos de silvicultura creados para la selva densa africana y a una comparación de los resultados obtenidos con cada uno de ellos. Más adelante se publicarán los resultados obtenidos por la Investigación Forestal durante estos últimos años y una discusión de los métodos silvícolas actualmente

aplicados en relación con los resultados de la Investigación. Finalmente, será descrito un nuevo método en el cual se tiene en cuenta la experiencia pasada y las concepciones recientes.

Ha parecido interesante iniciar semejante estudio, en un momento en que los Gobiernos africanos proyectan programas de repoblación o de regeneración de la selva densa, cosa indispensable por la extensión cada vez mayor de la explotación africana que es un elemento generador de progresos desde el punto de vista económico, pero que también conduce a un empobrecimiento indiscutible del capital forestal.

Dès leur arrivée en Afrique Tropicale, les Forestiers chargés de la gestion de la forêt dense ont cherché à la régénérer.

Mais, d'une part cette arrivée est relativement récente (1900-1905 au Nigeria ; 1925-1930 pour les autres Pays africains). D'autre part l'utilité-même de cette régénération fut longtemps discutée par les Autorités responsables, car l'exubérance de la forêt dense fit illusion aux premiers explorateurs, exploitants, administrateurs : « Quand un arbre tombe, dix le remplacent ! », et la présence de quelques très gros arbres donna l'impression d'un volume-bois considérable, alors que l'on sait maintenant qu'il dépasse rarement 300 mètres cubes à l'hectare, c'est-à-dire beaucoup moins que dans les forêts aménagées des pays tempérés : ces premières observations donnèrent à penser que la forêt dense tropicale était inépuisable et qu'elle pouvait se régénérer seule, sans intervention humaine.

Par ailleurs, il faut mettre durement l'accent sur la complexité des problèmes que pose d'emblée cette régénération : la détermination préalable des 200-300 espèces qui la composent, l'étude de leur tempérament respectif, de leurs exigences, de leurs qualités sylvicoles ont demandé des années d'observation fort difficile ; mais depuis que nous commençons à connaître cette forêt en tant qu'entité biologique, nous pouvons affirmer qu'il ne faut pas compter sur la Nature seule pour la régénérer.

Enfin, avouons que la durée des investissements forestiers peut paraître rebutante, ce qui explique que les Gouvernements, même les mieux disposés, n'aient pratiquement jamais mis entre les mains des Forestiers des moyens d'envergure en rapport avec l'importance des problèmes : ainsi les essais et recherches les plus méritoires ont été effectués en ordre dispersé suivant les moyens et le temps dont on disposait ; comme l'expérience est lente en matière

Sylviculture naturelle en Côte-d'Ivoire (mise en lumière du sol par empoisonnement d'une partie de l'étage dominant).

Photo Lepitre.



Sylviculture artificielle au Congo-Léopoldville (plantation de Limba de 4 ans, au milieu des bananiers).

Photo Falize-I. N. E. A. G.

forestière et exige des répétitions et des contrôles dans des stations différentes, on a eu tendance à généraliser trop vite et à précéder la sanction du temps en voulant trouver d'emblée la méthode applicable partout : ceci a conduit à des conclusions souvent hâtives qui, défendues avec un enthousiasme et un acharnement bien humains se sont traduites par des prises de position doctrinales. En effet, les idées en la matière ont fini par se cristalliser autour de deux grandes conceptions différentes et pourtant aussi vieilles que la Foresterie : la régénération naturelle et la régénération artificielle ; mais leurs partisans ont pris souvent une position suffisamment intransigeante pour que toute discussion se termine dans une atmosphère d'incompréhension polie : le Forestier anglais TAYLOR n'a-t-il pas écrit avec quelque humour qu'il avait vu naître un « Schisme » à la Conférence forestière d'Abidjan ?

Ces conceptions opposées ont conduit à l'élaboration des méthodes sylvicoles suivantes :

1° Les méthodes sylvicoles utilisant la régénération naturelle :

Elles prétendent enrichir la forêt dense en essences de valeur en favorisant leur ensemencement et surtout la croissance de leurs préexistants grâce à des opérations culturales, accompagnant en général l'exploitation. Il s'agit essentiellement de donner progressivement de la lumière au sol en vue de déclencher la germination des graines tombées et de stimuler la croissance des plants préexistants languissant sous le couvert grâce à des déliages, dégagements, empoisonnement des espèces gênantes exécutés avant, pendant et après l'exploitation. C'est avant tout une destruction lente et prudente du couvert mettant progressivement à la lumière les plants de tous âges des espèces que l'on veut favoriser.

Les méthodes qui en sont dérivées sont nombreuses et souvent séparées par des nuances, que nous décrivons et soulignerons plus loin : Amélioration des Peuplements d'Okoumé du Gabon, Uniformisation par le Haut et Normalisation du Congo-Léo, Amélioration des Peuplements Naturels de la Côte-d'Ivoire, Gestion Sélective du Ghana, Tropical Shelterwood System du Nigeria.



2° Les méthodes sylvicoles utilisant la régénération artificielle.

Elles prétendent au contraire qu'il est plus sûr et finalement moins coûteux d'aider la Nature jusqu'au bout en transplantant dans les forêts épuisées par l'exploitation des plants d'essences nobles préalablement produits en pépinière. L'opération conduit donc à la création d'une forêt nouvelle, entièrement fabriquée de main d'homme. Mais là aussi, il faut bien détruire la forêt préexistante pour donner aux plants la lumière indispensable à leur croissance. Et c'est finalement la destruction de ce couvert qui permet de classer le plus simplement les différentes techniques qui se réclament de la régénération artificielle :

a) *La Technique Taungya* : qui consiste à confier à des Agriculteurs, à qui on concède provisoirement pour leurs plantations une portion de forêt, le soin de détruire le couvert par les procédés africains

ancestraux (brûlis, ceinturage, etc...). On introduit alors en intercalaire des plantes agricoles des semis ou des plants forestiers qui bénéficient ainsi de prime abord d'un éclaircissement total. Cette méthode concilie ainsi les intérêts des Agriculteurs et des Forestiers.

b) *La Technique Okoumé-Limba* : qui consiste à détruire au moins 75 % du couvert dans les six mois qui suivent le semis ou la plantation, pour tenir compte du caractère particulièrement héliophile de ces espèces ; le reste du couvert disparaît dans l'année qui suit. Ce procédé qui s'accompagne de plantations à grand écartement (4 m x 4 m ; 6 m x 6 m ; 12 m x 12 m ; 14 m x 14 m) fait de plus confiance au recrû secondaire pour « éduquer » les plants (rectitude, élagage, etc...). La destruction du couvert est obtenue brutalement par abattage manuel ou mécanique (bulldozer) des arbres d'un diamètre inférieur ou égal à 30 cm et par ceinturage ou empoisonnement des autres.

c) *La Technique Martineau* : dite aussi des « plantations sous le couvert ». Elle consiste en un étalement dans le temps de la méthode précédente, le sous-étage étant détruit au moment de la plantation et l'étage dominant progressivement par ceinturage. Expérimentée seulement sur petites surfaces en Côte-d'Ivoire vers 1930-1932, elle s'accompagnait de plantations serrées d'où l'on éliminait scrupuleusement le recrû.

d) *La Technique des layons* : mise au point par le Professeur AUBREVILLE, c'est une méthode extensive ; elle consiste à introduire les plants d'essences nobles dans de simples layons ouverts dans la forêt naturelle et à donner de la lumière à ces plants en détruisant progressivement le couvert entre les layons. Les layons étant équidistants de 10 m, 20 m, parfois 25 m, le nombre de plants introduits est donc assez faible (200 en moyenne) ce qui a fait dire parfois que cette technique ne constituait qu'un « enrichissement » de la forêt par opposition aux plantations serrées Taungya ou Martineau. Ce n'est là évidemment qu'affaire de vocabulaire.

e) *La Technique des placeaux* : dérivée des placeaux Anderson, elle a été mise au point par M. DONIS et le Docteur MAUDOUX au Congo-Léo. Elle consiste à introduire en placeaux uniformément répartis en forêt des plants d'espèces à régénérer sans la moindre mise en lumière initiale, puis à dégager très lentement et très progressivement le couvert de la forêt préexistante ; elle veut ainsi respecter au maximum l'ambiance forestière naturelle et diminuer considérablement les prix de revient de la plantation.

La Foresterie tropicale dispose donc d'un éventail déjà important de techniques sylvicoles qui se réclament de deux grandes conceptions très opposées mais bien classique chez tous les Forestiers du Monde : celle de la régénération naturelle, faisant

avant tout confiance à la Nature, qui est surtout l'enfant chéri des Forestiers de formation anglaise, et celle de la régénération artificielle qui est surtout restée l'apanage des Forestiers de formation française, les Forestiers belges ayant des tenants dans les deux Ecoles.

Il y aurait beaucoup à dire sur les tendances qui ont déterminé un tel choix : on pourrait notamment s'étonner que les Forestiers français, fils d'une vieille tradition qui en fit à travers les siècles les âpres défenseurs de la régénération naturelle se soient faits en Afrique les champions de la régénération artificielle. Mais je pense qu'il faut surtout chercher les causes dans le jeu des circonstances, dans ces « arabesques de la Providence » où il est difficile de trouver la marque de l'esprit humain : comment ne pas remarquer que les premiers Forestiers anglais qui ont jeté les bases de la Sylviculture au Nigeria sont de formation asiatique, birmane ou malaise : le premier arrivé, en 1903 H. N. THOMPSON venait de Birmanie, Mac GREGOR et KENNEDY furent envoyés en 1925 aux Indes et en Birmanie, G. M. SOMERVILLE qui en 1943 réalisa les premières opérations importantes devant conduire au Tropical Shelterwood System était un officier du Service forestier de Malaisie : ils appliquèrent spontanément dans les forêts denses de l'Afrique de l'Ouest les règles de régénération naturelle qui avaient largement fait leurs preuves en Malaisie où le marché local des bois très important permettait le placement de nombreuses espèces et entraînait de ce fait des coupes d'exploitation suffisamment intenses pour permettre la régénération naturelle des espèces de lumière. A moins de 1.000 km du Nigeria, sur cette même Côte Occidentale d'Afrique où tout était encore à apprendre, les premiers Forestiers français arrivés en Côte-d'Ivoire entre 1924 et 1930 eurent une réaction complètement opposée : ils essayèrent eux aussi, par priorité, la régénération naturelle mais l'abandonnèrent très vite, estimant que toutes les conditions locales naturelles et économiques s'y opposaient : l'absence de marché local des bois conduisait à ne couper que quelques « belles espèces » destinées à l'exportation, elles-mêmes très peu abondantes en forêt, de sorte que l'exploitation entraînait une sélection à rebours supprimant les semenciers d'espèces intéressantes et laissant sur pied les espèces sans valeur, ne permettant que la coupe de 2 à 3 arbres/ha elle entraînait une mise en lumière insuffisante pour une coupe de régénération.

Aussi les Forestiers français de Côte-d'Ivoire, MARTINEAU, AUBREVILLE, BÉGUÉ concentrèrent-ils tous leurs efforts sur la régénération artificielle, l'« enrichissement » de la forêt en essences de valeur en intervenant derrière l'exploitation. La réaction des Forestiers français du Cameroun et d'Afrique Equatoriale fut identique : même avec le Limba et l'Okoumé, espèces de lumière envahissantes, ils abandonnèrent, comme nous le verrons plus loin,

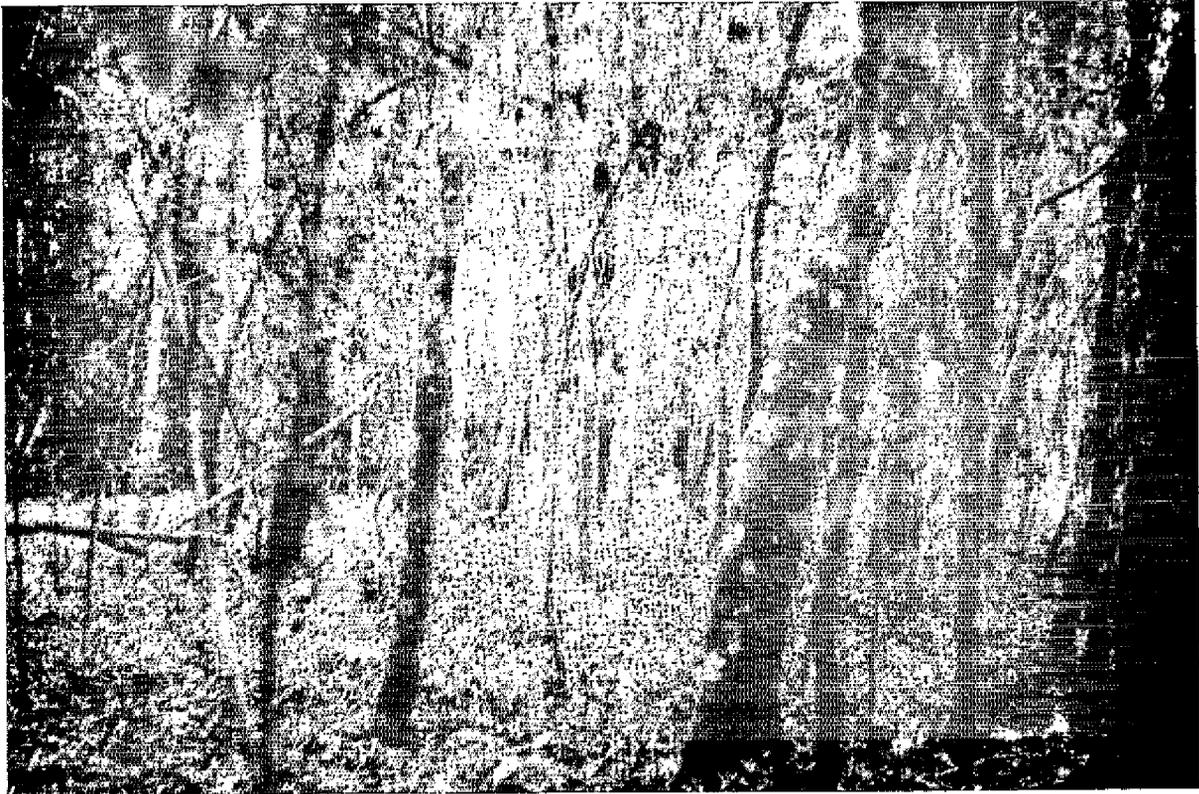


Photo Aubréville.

Amélioration d'un peuplement d'Okoumé (éclaircie). Lac Youbi (Congo Brazzaville).

les méthodes de régénération naturelle jugées beaucoup plus aléatoires et finalement beaucoup plus coûteuses que les plantations artificielles.

Il nous semble donc normal de prétendre que le choix entre méthodes de régénération naturelle et artificielle a été dicté soit par les circonstances et les conditions locales soit parfois par la formation des hommes et ne semble pas découler toujours de recherches systématiques et comparatives.

Ainsi, actuellement, avons-nous à notre disposition plusieurs techniques sylvicoles extrêmement différentes dont on ne connaît qu'une partie des avantages et des inconvénients, car aucune comparaison systématique n'a pu être faite, et souvent aucune application pratique réalisée sur grande échelle ; les rares Congrès forestiers interafricains

qui ont été organisés n'ont pas permis de réaliser le travail de synthèse et de critique nécessaire et chacun est resté sur ses positions.

Aussi, au moment où certains Pays africains prennent conscience de la nécessité impérieuse de régénérer leurs forêts, nous a-t-il semblé utile de faire le point de nos connaissances sur un sujet aussi important pour l'avenir forestier de l'Afrique, d'essayer de comparer les méthodes entre elles et d'en déterminer les limites d'application, d'exposer les résultats de recherches récentes, de proposer des améliorations aux méthodes actuelles, et d'exposer un programme de recherches et les grandes lignes d'une méthode nouvelle basée sur les leçons que l'on peut dégager des essais et de l'expérience des trente dernières années.

DESCRIPTION DES MÉTHODES CONNUES

MÉTHODES RELEVANT DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Parmi les techniques que nous avons classées dans cette catégorie, nous devons en réalité faire deux groupes :

1° *Les Techniques d'Amélioration ne cherchant pas immédiatement la régénération naturelle :*

Elles ont pour but de transformer progressive-

ment par des opérations culturales un peuplement hétérogène, plus ou moins riche en essences de valeur en un peuplement plus productif et plus ordonné, donc plus facile à régénérer.

2° Les Techniques cherchant et utilisant la régénération naturelle :

TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DES PEUPELEMENTS

1° AMÉLIORATION DES PEUPELEMENTS D'OKOUMÉ

A. — But. — Elle a pour but de faciliter la croissance, à tout âge, des plus beaux sujets des peuplements naturels d'Okoumé qui se sont créés spontanément au Gabon dans les débroussements réalisés en forêt dense par les paysans africains pour leurs cultures vivrières (manioc, banane, tarot, etc...). Il a semblé en effet indispensable au Service Forestier du Gabon d'intervenir dans ces taches d'Okoumé subspontané qui intéressent environ 120.000 ha de forêt, où les Okoumé se rencontrent à tous âges aux équidistances les plus variées en pratiquant des

On peut considérer à certains points de vue qu'elles négligent délibérément le stade précédent qui consiste à policer et ordonner une forêt sauvage, en cherchant à obtenir directement une régénération naturelle.

dégagements et des éclaircies destinés à remettre ces peuplements en ordre.

Ces travaux visent à amener les peuplements naturels d'Okoumé à la production maximum dans les meilleurs délais.

B. — Technique. — Du point de vue technique ils comprennent les opérations suivantes :

I. — *Cartographie des peuplements* : par layonnages à mailles de plus en plus petites (1 km × 1 km, puis 200 m × 100 m, puis 100 m × 100 m) on établit une carte qui mentionne en dehors du canevas topographique, l'emplacement des taches d'Okoumé, leur étendue, le diamètre moyen des arbres, leur densité à l'hectare grâce à des signes conventionnels très simples.

II. — *Travaux de sylviculture et de comptage* : par virées sur un front de 100 m, les équipes comptent les Okoumé exploitables et effectuent les travaux sylvicoles suivants :

-- Peuplements de $0 < \Phi < 10$ cm : dépressage.

-- Peuplements de $10 < \Phi < 20$ cm : éclaircie ramenant la densité de la tache à 400/ha, et suppression des bois divers dominants.

-- Peuplements de $20 < \Phi < 40$ cm : éclaircies ramenant les taches à 80 arbres/ha en deux interventions au maximum, en éliminant de plus les Okoumé surcimés et dominés et les bois divers dominants et surcimés, de façon à favoriser le sous-étage de bois divers.

-- Peuplements de $40 < \Phi < 60$ cm : pas d'éclaircies, mais des dégagements de bois divers dominants et suppression des Okoumé sans valeur d'avenir.

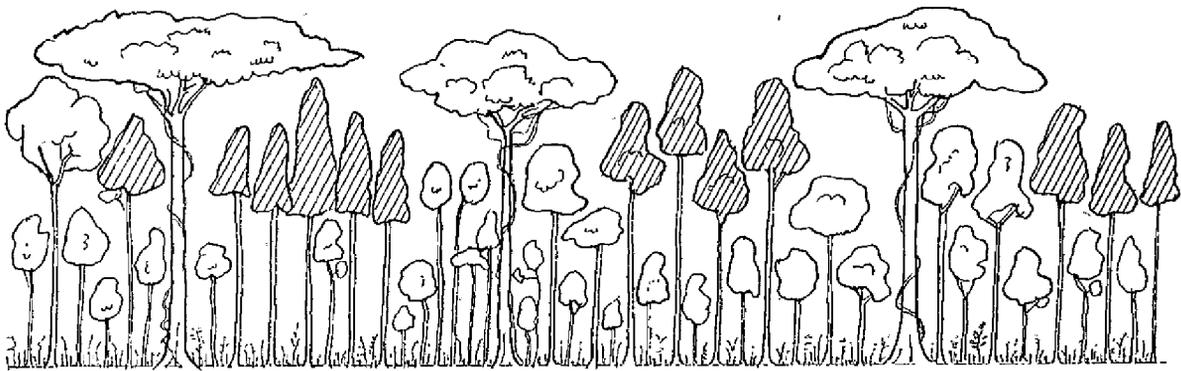
-- Peuplements de $\Phi > 60$ cm : aucun travail sylvicole, simple comptage des Okoumé exploitables, et délianage.

AMÉLIORATION DES PEUPELEMENTS D'OKOUMÉ

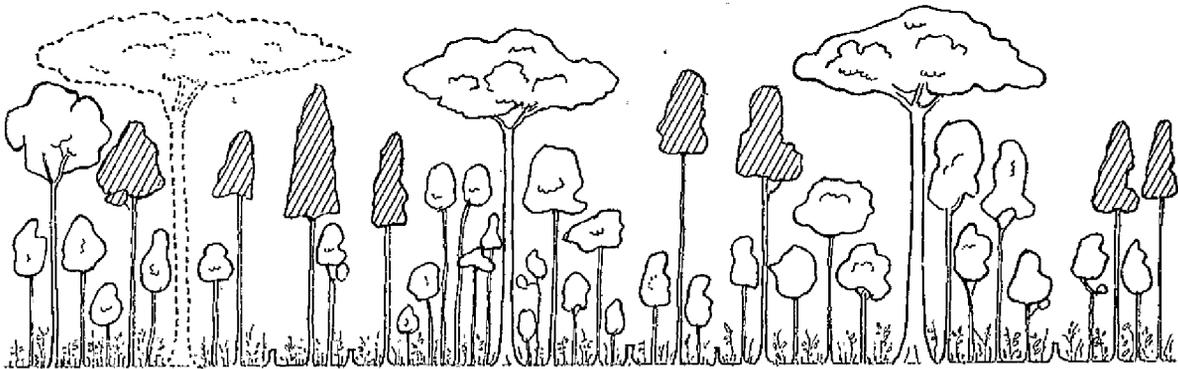
SIGNES CARTOGRAPHIQUES ADOPTÉS

Densité/ha →	Diamètre ↓	Qualité						
		Exceptionnel	Très beau	Beau	Assez beau	Inférieur		
1 ^{re} Éclaircie	20	15 Teinte rouge	400	350	250	160	80	
"	"	Teinte bleue	200	"	160	"	120	"
2 ^e Éclaircie	40	"	"	70	"	50	"	
"	"	Teinte brune	100	"	70	"	50	"
Exploitable	60	"	"	55	"	35	"	
"	"	Teinte verte	80	"	55	"	15	"
Distances moyennes correspondantes		5	5,5	6,5	8	11	Teinte rouge	
		7	8	9	11	15	Teinte bleue	
		10	12	14	18	25	Teinte brune	
		4	12,5	17	26	36	Teinte verte	
		"	"	"	"	"	"	

(Y.P.) Plantation épuisée depuis 1 à 10 ans	} Sans Okoumé	B.F. Belle forme	} Okoumés
(P.L. 56) Plantation 1956		F.M. Forme moyenne	
(F.S.) Forêt Secondaire de 10 à 25 ans		M.F. Mauvaise forme	
(G.F.) Forêt Secondaire vieillie ou grande forêt			



Avant intervention



Après intervention

*Schéma d'amélioration d'un peuplement d'Okoumé (cimes hachurées) $0 < \varnothing < 20$ cm ;
éclaircie dans les taches d'Okoumé et dégagement par ceinturage des arbres géants (en pointillés).*

L'élimination des arbres se fait par abattage, et ceinturage au-dessus d'un $\Phi > 30$ cm.

C. — Résultats.

A partir de tarifs de cubage empiriques établis en fonction du diamètre et de la forme des arbres et de coefficients de rendement à l'exploitation on établit le chiffre du volume exploitable pour l'ensemble du peuplement traité et le nombre de pieds de chaque catégorie de diamètre devant arriver à exploitation.

Ces travaux étaient effectués par des « Brigades » comprenant 2 Cadres (Ingénieur ou Ingénieur des Travaux), 5 ou 6 Gardes et 30-35 Manœuvres : leur coût était de l'ordre de 100 F CFA/t en 1958.

Ils ont porté sur près de 100.000 ha de peuplements et ont donné des résultats particulièrement intéressants du fait qu'ils ont sauvé plusieurs centaines de milliers d'Okoumé soit poussant trop serrés, soit surcimés par des espèces à croissance plus rapide. On estime que les peuplements d'Okoumé ainsi traités représentent un potentiel de 3.000.000 de tonnes.

2° UNIFORMISATION PAR LE HAUT

A. — But.

Cette dénomination englobait l'ensemble des travaux destinés à convertir une forêt sauvage d'âges

multiples en une futaie tendant vers la régularité en vue d'améliorer les conditions de productivité.

D'après M. DONIS, l'un de ses promoteurs, cette méthode visait à réduire les écarts d'âges entre les limites supérieures et inférieures d'exploitabilité par la mise en lumière des classes de recrutement les mieux représentées. Elle cherchait à favoriser les classes d'arbres moyens, à haut potentiel productif, en éliminant toute concurrence par intervention simultanée dans tous les étages ; étaient ainsi supprimés les végétaux inaptes à fournir de la matière ligneuse et qui interceptaient inutilement la lumière au détriment des essences forestières à l'état de brins, de moyens et d'adultes.

B. — Technique.

Après un inventaire détaillé de la forêt, on éliminait les lianes, les arbustes et arbres d'espèces non commerciales (environ 250 pieds/ha) qui concurrençaient les préexistants qu'on veut aider, et on exploitait les gros arbres d'essences commerciales dépassant les dimensions des classes de recrutement les mieux représentées.

Les premiers comptages après 5 ans d'intervention ont montré un passage régulier d'une catégorie à l'autre. Néanmoins la croissance des arbres restait assez faible (0,5 cm à 0,7 cm/an sur le diamètre)

mais le Service Forestier Belge pensait l'augmenter en améliorant les techniques d'empoisonnement des espèces éliminées.

Des essais complémentaires avaient prévu l'élimination de toutes les essences non commerciales d'un diamètre supérieur à 7 cm, et lorsque les essences secondaires qui allaient s'installer dans les trouées ainsi faites auraient un couvert assez relevé on entreprendrait la régénération des essences précieuses laissées en place.

C. — Résultats.

En principe l'Uniformisation par le Haut devait conduire aux résultats suivants :

- absence de gros bois, sauf en ce qui concerne les essences de grande valeur commerciale ;
- des moyens d'âge varié ;
- une amélioration de l'éclairement au sol, et une uniformisation de la lumière destinées à favoriser la régénération naturelle.

La main-d'œuvre nécessaire était estimée à environ 15 HJ/ha, dotée d'un fort encadrement technique.

Cette méthode a été appliquée à quelques milliers d'hectares de la forêt du Mayumbe vers 1949-1952 et a été certainement abandonnée à la suite des événements politiques survenus au Congo-Léo.

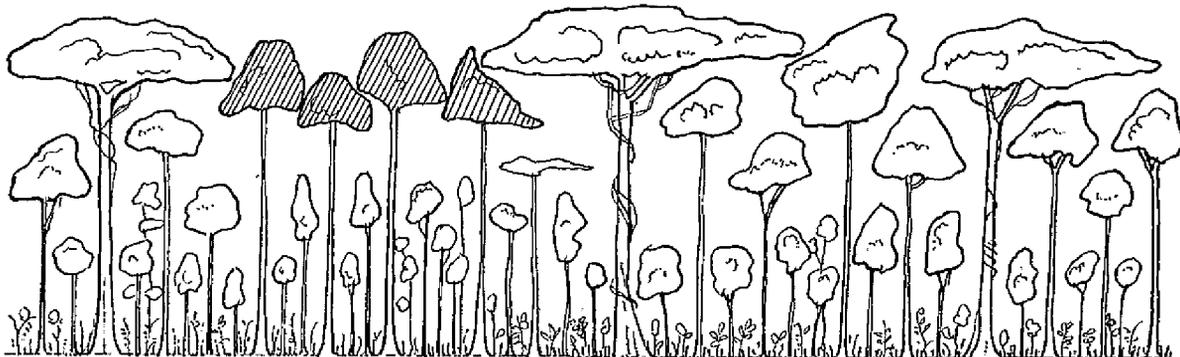
3° NORMALISATION

Cette méthode voulait obtenir la mise au point d'un traitement en futaie jardinée par groupes, de forêts où dominent nettement une ou deux essences à bonne régénération naturelle (*Brachystegia laurentii*, *Gilbertiodendron deweyrei*, *Cynometra alexandri*, *Jubbernardia seretii*).

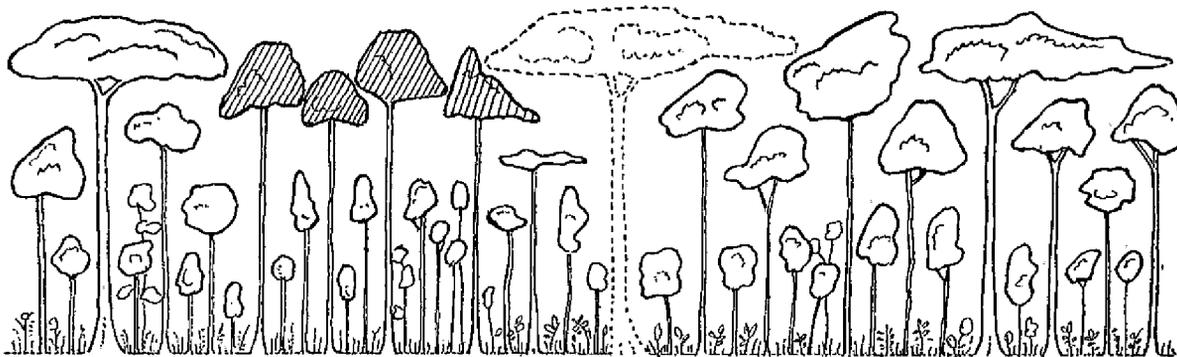
Le Service Forestier Belge qui s'y intéressait particulièrement en 1955-1960 après avoir dressé par inventaire la courbe de répartition des gros-seurs en déduisait les travaux à entreprendre : nettoyage et délianage, puis exploitation des arbres mûrs toujours surstockés. C'est cette dernière opération qui offrait les plus grosses difficultés car elle entraînait des trouées d'abattage considérables.

Il ne semble pas que ces deux méthodes aient dépassé le stade des essais.

Schéma d'amélioration d'un peuplement d'Okoumé (20 < \varnothing < 40 cm) ;
dégagement par ceinturage des arbres divers dominants (en pointillés).



Avant intervention



Après intervention

MÉTHODES CHERCHANT LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Trois d'entre elles ont été utilisées en grand en Afrique tropicale : la « Gestion sélective » au Ghana, l'« A. P. N. » (Amélioration des Peuplements Naturels) en Côte-d'Ivoire, et le « T. S. S. » (Tropical Shelterwood System) au Nigeria et au Cameroun Occidental. Bien qu'on les ait souvent confondues, ces trois techniques se différencient par le fait que la première ne cherche pas à déclencher l'ensemencement des bonnes espèces par ouverture du couvert, mais estimant qu'il se produit spontanément et naturellement avec une intensité suffisante, se contente d'aider les préexistants d'un diamètre supérieur à 10 cm par des dégagements et des éclaircies ; la deuxième après une première phase de travaux identiques aux précédents, envisageait une deuxième phase cherchant l'ensemencement naturel ; quant à la troisième, elle vise nettement à provoquer la régénération naturelle par l'intermédiaire de coupes d'ensemencements.

1° LA GESTION SÉLECTIVE

Cette méthode fut surtout utilisée au Ghana : comme son nom l'indique c'est aussi une méthode de gestion des forêts cherchant impérativement une

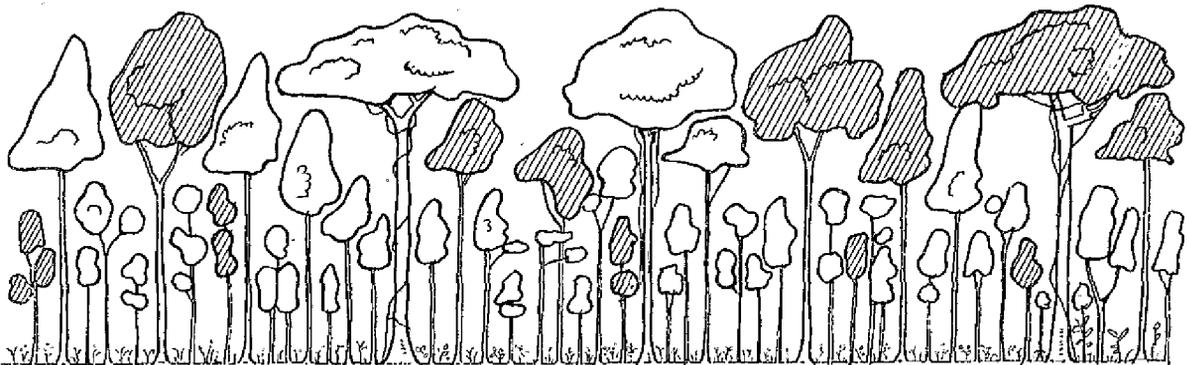
production soutenue et essayant d'associer exploitation et régénération. A partir de ce principe, ses utilisateurs sont obligés de doser l'intensité des travaux en fonction des ressources financières disponibles et en arrivent à la conclusion que plus le cycle d'exploitation est court, plus les fonds disponibles sont importants : mais ils doivent reconnaître que dans ce domaine il existe un facteur limitant qui est celui du volume disponible lors de chaque exploitation et qu'il est difficile de descendre à ce titre au-dessous d'une périodicité de 15 ans.

Cette méthode peut se décomposer en deux opérations principales : l'exploitation sélective, et l'éclaircie d'amélioration.

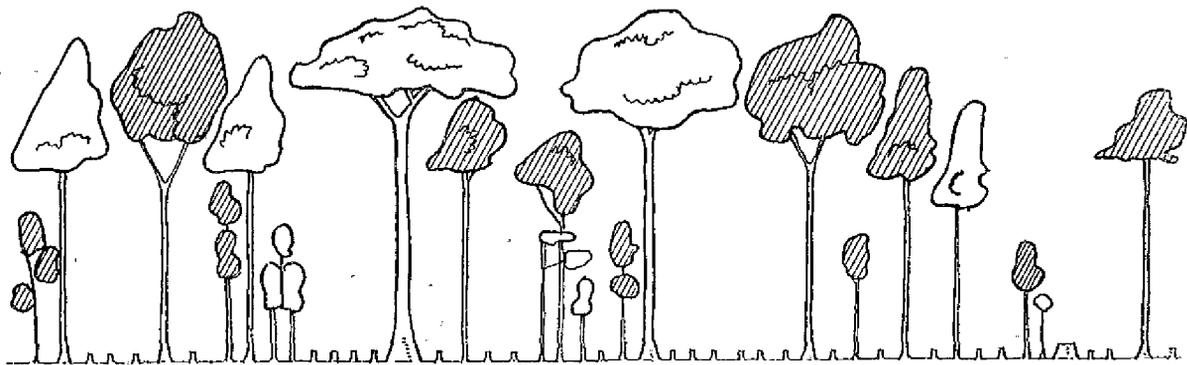
L'exploitation sélective : pour les raisons exposées ci-dessus, la forêt est mise en exploitation tous les 15 ans environ.

Chaque exploitation est précédée d'un inventaire portant sur les arbres exploitables et sur ceux de diamètre légèrement inférieur qui sont numérotés et reportés sur une carte au 1/2.500 ; s'aidant de ce document, le Service Forestier effectue le martelage d'exploitation en cherchant avant tout à conserver une bonne répartition des porte-graines précieux et

Schéma d'uniformisation par le haut : les arbres d'espèces commerciales ont été hachurés.



Avant intervention



Après intervention



Uniformisation par le haut à Luki (Congo Léopoldville). Début d'intervention (délianage et ceinturage) : on remarque un gros arbre ceinturé à droite).

Photo Falize I. N. E. A. C.

des Forestiers et dirigée par un Garde Principal ; chacune doit parcourir 5 à 8 ha/jour, ce qui représente environ 3-4 H/J/ha.

Elle travaille par abattage et empoisonnement, son coût était estimé à 15 shillings/ha en 1958.

Cette méthode suppose au départ, une proportion assez importante d'essences utiles. On ne peut s'empêcher de remarquer qu'elle repose sur une conception critiquée par H. G. DAWKINS : par suite des dégâts d'abattage, tout système prévoyant plusieurs coupes par révolution ne peut produire un accroissement supérieur à 1,4 m³ ha/an, ce qui impose des limites sévères au coût des travaux tolérables, aucune amélioration n'étant à envisager avant que les produits des dégagements et des éclaircies soient commercialisables.

J. W. C. MOONEY, prétend par contre que dans le cas d'une seule exploitation par révolution, les arbres d'essences utiles laissés sur pied (10 cm < Φ < 50 cm) souffrent considérablement d'une crise d'isolement, et que de toute façon leur exploitation devra se faire avant la fin de la révolution sinon elle occasionnera de tels dégâts aux jeunes recrues qu'on ne peut même pas l'envisager. Nous examinerons ces arguments lors de la discussion générale des méthodes.

remet aux exploitants forestiers une « carte d'exploitation » et la liste des numéros d'arbres qu'il peut abattre : l'exploitation qui va suivre sera donc bien une « exploitation sélective ».

L'éclaircie d'amélioration : l'année de l'exploitation, interviennent des travaux en « éclaircie d'amélioration » qui comprennent :

- a) un délianage ;
- b) le dégagement des essences utiles de 10 < Φ < 50 cm ;
- c) le recépage des jeunes arbres d'essences utiles blessés durant l'exploitation.

Noter qu'aucune intervention n'est prévue pour les brins de Φ < 10 cm, ni pour la régénération elle-même qui, d'après les techniciens s'avère en général amplement suffisante.

L'éclaircie d'amélioration est exécutée par des équipes de 20-25 manœuvres encadrées par 4 Gar-

2^o L'AMÉLIORATION DES PEUPELEMENTS NATURELS

A. — But de l'opération.

En 1950, le Service Forestier de Côte-d'Ivoire qui, avec le recul du temps avait déjà pu établir un premier bilan des méthodes sylvicoles employées depuis 1930 dans ce Pays se laissa séduire par les premiers résultats publiés du Tropical Shelterwood System récemment mis au point au Nigeria par les Forestiers anglais, et décida d'abandonner la méthode de « Plantation en layons » jusqu'alors utilisée au profit d'une technique inspirée du T. S. S. et qualifiée d'A. P. N. (Amélioration des Peuplements Naturels). C'est M. le Conservateur BONNET qui en fut le promoteur en donnant les grandes lignes d'un traitement en futaie par coupes progressives — Les motifs d'un changement aussi radical étaient les suivants :

Amélioration des peuplements naturels en Côte-d'Ivoire. Ouverture du couvert par empoisonnement : remarquer les arbres déjà morts.

Photo Lepître.

— Sur le plan économique, BONNET était impressionné par l'extension des scieries de débouché local dont les besoins annuels en grumes risquaient de passer, en quelques années, de 50.000 à 200.000 m³, leur éparpillement géographique, et la gamme de plus en plus importante des essences qu'elles utilisaient ; ainsi notamment, l'intérêt de l'Acajou dont la cote baissait même sur le marché d'exportation diminuait comme essence-pilote de reboisement. Les conditions économiques semblaient ainsi dicter une dispersion des espèces à régénérer, et une dispersion des travaux sur le plan géographique : la conception qui s'imposait devait remplacer quelques gros chantiers de reboisement concentrés dans l'espace à proximité des ports et axés sur deux ou trois espèces appréciées à l'exportation par des chantiers beaucoup plus petits (à partir de 1.000 ha) mais dispersés dans toute la Côte-d'Ivoire en fonction des besoins locaux et traitant toutes les espèces forestières appréciées sur place.

— Sur le plan technique l'entretien des 13.000 ha enrichis par la méthode des layons venait de poser de telles sujétions (5.000 à 6.000 ha à traiter par an entre 1945 et 1949), et laissait la place à tellement de doutes sur l'efficacité des interventions réalisées (dosage de la lumière, lutte perpétuelle contre les lianes) qu'une certaine lassitude gagnait cadres et exécutants. D'autre part, pour certaines espèces naturellement présentes en abondance comme le Niangon et l'Avodiré, on pouvait se demander si de tels efforts étaient bien nécessaires alors que Dame Nature semblait si généreuse et si bien disposée.

B. — Technique et coût de l'Opération.

Le choix des forêts à traiter devait se porter de préférence pour gagner du temps sur les formations secondaires d'âge moyen, déjà exploitées, mais qui possédaient déjà un nombre de préexistants important ; en deuxième stade on s'adresserait à des formations âgées, en général non exploitées, où on chercherait d'abord la régénération naturelle entraînant un cycle de réalisation beaucoup plus long.

Les travaux devaient débiter par un inventaire très soigné, basé sur un carroyage de mailles de plus en plus serrées (100 ha, puis 20 ha, puis 1 ha) et qui déterminerait le nombre de représentants de chaque essence commerciale groupée par classes de diamètres et en deux catégories d'intérêt commercial (coût = 2-3 HJ/ha). Puis suivrait un déliantage particulièrement soigné (coût = 8 HJ/ha) ; les



lianes tomberaient en général au bout de 4 mois. Intervindraient alors l'ouverture du couvert qui vise l'élimination des porte-graines d'espèces gênantes et l'éclaircissement du peuplement qui doit s'effectuer en deux passages à six mois d'intervalle par empoisonnement aux phytohormones (coût = 5 HJ/ha et 30-45 l de phytohormones).

La forêt ainsi travaillée prendrait une allure jardinée et amaigrée, aérée et éclairée, dans laquelle le recru secondaire est négligeable ; par contre dans les « cheminées » ainsi créées, les jeunes recrues d'essences commerciales devraient être guidées et protégées tout en restant à l'abri des lianes.

Enfin interviendraient les opérations d'entretien qui exigent d'abord le nettoyage permanent des grands et petits layons, et les dégagements et déliantages éventuels, on en avait prévu *a priori* un tous les trois ans pendant dix ans (coût = 15 à 18 HJ/ha).

Pour terminer l'opération, un inventaire à 1 % permettrait de suivre l'évolution de la régénération.

Au total toutes ces estimations conduisaient à un coût global de main-d'œuvre de 46 FJ/ha, soit en gros à 50 FJ/ha.

C. — Résultats.

S'il est difficile même à un œil très exercé d'apprécier justement les résultats d'une plantation régulière en forêt dense tropicale sans étude détaillée, il est pratiquement impossible de se faire une opinion, à l'occasion d'une tournée, sur une méthode de régénération naturelle dans le même milieu ; c'est une technique de jardinage au sens le plus large du terme ; or qui dit jardinage dit trouées ; mais si dans une sapinière, d'une trouée de jardinage on voit la suivante, et on peut ébaucher une vision d'ensemble, en forêt dense tropicale on doit se contenter d'admirer le ou les petits Niangon qui se présentent dans une trouée de lumière (parfois de soleil !) ; et suivant les fantaisies de la piste ou le sens d'orientation du guide on peut mettre une minute ou un quart d'heure avant de trouver la suivante. De là à apprécier la



densité des préexistants d'avenir, il y a un monde ; or les cartes établies ne peuvent pas donner ce détail. La Section des Recherches Forestières de Côte-d'Ivoire a donc dû organiser les sondages statistiques basés sur des unités d'un échantillonnage de 10 m x 5 m, de part et d'autre de certains layons du carroyage de base (Note du Conservateur de La MENSBRUGE 1957). Les résultats obtenus, extrapolables sur de grands ensembles, n'ont pas semblé toutefois suffisamment nuancés pour apprécier à sa juste proportion l'irrégularité des résultats ; aussi a-t-elle installé ensuite des placeaux permanents entourés de fils de fer (« placeaux fil de fer ») de 10 m de large au maximum afin d'y suivre la croissance individuelle des sujets issus de la régénération ou bénéficiant des travaux.

J'ai eu l'occasion de visiter en 1960 des zones de forêt ainsi traitées. En toute objectivité je dois dire que l'impression retirée n'était pas favorable, car il s'en dégagait :

a) Dans l'ensemble une impression d'irrégularité, très souvent de fouillis et, à l'œil, de pauvreté manifeste des résultats obtenus (beaucoup de plants mis en lumière étaient déjà surcimés par suite du manque de dégagements).

b) Pour un visiteur la complexité était encore aggravée par le fait que les interbandes de 25 m de large séparant les anciennes plantations en layons ont été traitées par cette méthode de régénération naturelle.

c) L'abondance des lianes « en manteau » était souvent saisissante : mais il me semble qu'il n'y a pas meilleur milieu pour favoriser leur prolifération que ces peuplements de forêt dense régulièrement échantonnés par de grandes trouées où les lianes bénéficient à plein des deux facteurs qu'elles affectionnent : de la lumière et un support.

D'ailleurs cette méthode a été effectivement abandonnée en Côte-d'Ivoire vers 1960, car on avait l'impression que ses résultats étaient très difficilement contrôlables et qu'elle conduisait finalement à une dispersion des efforts dans l'espace et dans le temps aussi grande qu'avec les méthodes antérieures.

3° LE TROPICAL SHELTERWOOD SYSTEM (T. S. S.)

A. — But et Historique.

Cette méthode a été excellemment décrite par les Forestiers anglais qui l'ont mise au point et appliquée, notamment par MM. LANCASTER, ROSEVEAR, TAYLOR et pour suivre l'évolution qui les a conduits au T. S. S. il est indispensable de retracer sommairement l'histoire du Service Forestier du Nigeria.

Amélioration des peuplements naturels en Côte-d'Ivoire. Jeune Niangon mise en lumière par les travaux d'amélioration.

Photo Lepitre.

Tropical Shelterwood System : parcelle traitée en régénération naturelle ; régénération réussie de *Khaya ivorensis* et *Entandrophragma angolense* (à la 7^e année d'intervention).

Photo Taylor.

Ce Service fut pratiquement créé en 1903 avec l'arrivée de H. N. THOMPSON, officier forestier formé en Birmanie. Jusqu'à la fin de la première guerre mondiale il chercha sa voie sur le plan technique en passant par toutes les formes de règlement que connurent plus tard les autres Services Forestiers tropicaux : obligation faite aux exploitants forestiers d'effectuer des plantations forestières de remplacement (24 jeunes plants par arbre abattu), de dégager les jeunes taches de semis naturels naissant dans les trouées de lumière ; dégagements, éclaircies réalisées par les Forestiers à l'occasion de leurs tournées ; établissement d'une taxe de reboisement perçue au moment de l'abattage ou de l'exportation. A l'époque on pensait surtout aux plantations artificielles, mais comme de nombreux obstacles se présentèrent rapidement (attaques de Borer sur les Acajous, croissance irrégulière), on peut dire que jusqu'en 1927, malgré la création d'un Service de Recherches, le Service tâtonna sur le plan technique et réglementaire. A cette époque revinrent au Nigeria deux officiers forestiers J. D. KENNEDY et W. E. MAC GREGOR formés en Birmanie et aux Indes qui procédèrent à un grand nombre d'essais de plantations artificielles (plantations sur cultures, plantations en layons), et de régénération naturelle par ouverture progressive du couvert par abattage et empoisonnement (« Uniform System » de KENNEDY qui porte bien la marque des Forestiers de Birmanie Malaisie). Malheureusement les hasards de l'affectation du personnel et la guerre 1939-1944 stoppèrent jusqu'à 1944 l'extension des essais.

Mais à cette date, à la suite d'essais complémentaires effectués en 1943 au Nigeria par un autre Forestier de formation malaise G. W. SOMMERVILLE sur les possibilités de régénération naturelle des Méliacées (Acajou, Sipo, Sapelli, Tiama), la valeur de l'Uniform System sembla se dégager, et les Forestiers anglais, faisant selon la propre expression de MM. ROSEVEAR et LANCASTER « un plongeon dans l'obscurité » décidèrent de créer une méthode nouvelle qu'une conférence de cinq officiers forestiers mit au point en 1944 : ainsi naquit le Tropical Shelterwood System (Système Tropical de régénération sous abri) rapidement connu sous le sigle T. S. S.



L'objectif final recherché est de provoquer une régénération économique par ouverture graduelle du couvert afin d'installer de jeunes arbres nombreux et bien constitués sous le couvert des arbres principaux avant l'exploitation.

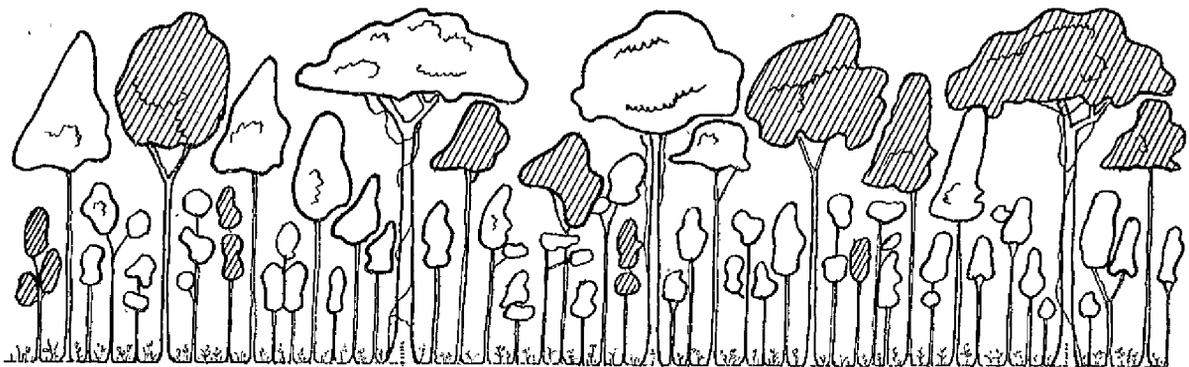
B. — Technique.

L'une des préoccupations essentielles des promoteurs du T. S. S. fut d'organiser les travaux d'intervention de telle manière qu'ils soient « automatiques » pour tenir compte de l'inexpérience de la main-d'œuvre et de l'extrême diversité des parcelles de forêt à traiter : ils ne cherchèrent délibérément à n'obtenir qu'un bon résultat moyen qui leur semblait seul envisageable en excluant tout travail pied à pied. L'objectif fixé fut d'obtenir au minimum 100 jeunes plants/ha, de 1 m de hauteur, et la durée estimée nécessaire pour réaliser une telle régénération fut fixée à cinq ans.

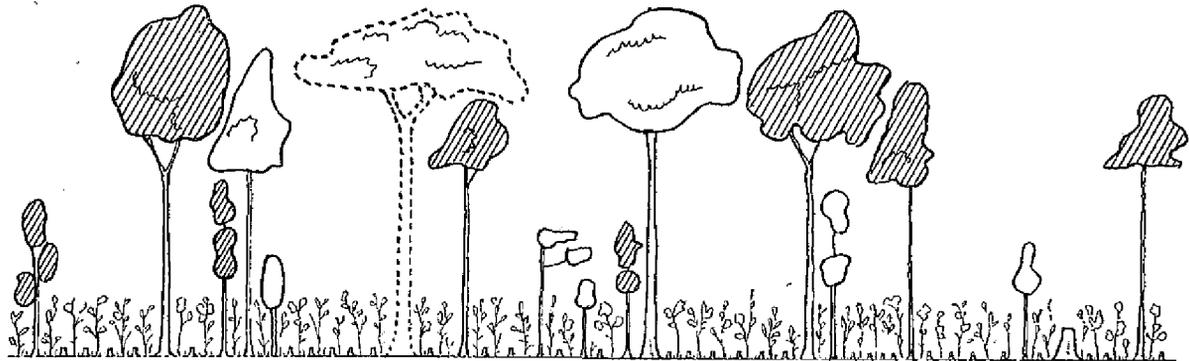
Donc la forêt ainsi travaillée n'était livrée à l'exploitation qu'à partir de la sixième année. L'année qui suivait cette dernière opération était consacrée à des travaux de dégagement des jeunes plants plus ou moins recouverts par les rémanents, de recépage de ceux qui avaient été brisés par l'exploitation ; en fin cinq ans, dix ans et quinze ans plus tard étaient réalisés des travaux de dégagement, éventuellement d'éclaircie. L'ensemble des travaux portait donc sur vingt ans.

L'opération se déroulait ainsi :

— 1^{re} année : coupe des lianes et des jeunes brins sans intérêt économique d'un $\Phi < 5$ cm ; ces



Avant intervention



Après intervention

Schéma du Tropical Shelterwood System. Après la coupe d'exploitation, les arbres exploitables d'essences commerciales (hachurés) ont été abattus ; les gros arbres d'autres essences ont été ceinturés, et on remarque au sol la régénération naturelle.

premières interventions suffisent souvent à déclencher une première régénération par la lumière qu'elles apportent au sol.

— 2^e année : empoisonnement à l'arsénite de soude des arbres sans intérêt économique de l'étage moyen et inférieur, ce qui provoque la première ouverture sérieuse du couvert (deux empoisonnements dans l'année) ; coupe des lianes qui se sont réinstallées et comptage de la régénération obtenue.

— 3^e année : nettoyage, dégagement des brins de semis d'essences précieuses.

— 4^e année : nettoyage, dégagement des brins de semis d'essences précieuses et comptage de la régénération.

— 5^e année : nettoyage, dégagement des brins de semis.

— 6^e année : exploitation.

— 7^e année : dégagement, recépage, dépressage des brins de semis.

— 11^e année : dégagement, recépage, dépressage des brins de semis.

— 16^e année : éclaircie.

— 21^e année : éclaircie définitive.

Cette technique est donc directement inspirée des vieilles techniques de régénération naturelle des pays tempérés. Elle a été toutefois sérieusement modifiée pour tenir compte des conditions particulières des forêts tropicales : les coupes d'ensemencement y sont remplacées par l'empoisonnement des

arbres faisant écran à la lumière car ils sont en général sans intérêt commercial ; par contre la coupe de réalisation qui est constituée par l'exploitation n'enlève qu'une partie de l'étage dominant par crainte de déséquilibrer le milieu biologique constitué par la forêt et en éclairant subitement le sol de provoquer une prolifération explosive des lianes.

Que dire de cette méthode, sinon qu'après une période d'euphorie et d'espairs, ses utilisateurs semblent avoir marqué un temps d'arrêt, une période de doute, car :

— comme pour l'A. P. N. il est très difficile d'en contrôler les résultats sur grandes surfaces à cause de l'éparpillement des travaux,

— il est très difficile de doser la lumière de telle sorte qu'elle permette une bonne croissance des plants tout en évitant une poussée exubérante des lianes,

— l'étalement de ces travaux dans le temps (sur 20 ans) conduit au bout de quelques années à une dispersion des efforts et une extension des surfaces à traiter telles qu'elle se révèle très difficilement applicable en forêt dense africaine.

Aussi après avoir été appliquée sur grandes surfaces au Nigeria et au Ghana (plusieurs dizaines de milliers d'hectares) semble-t-elle en régression, sinon abandonnée au Ghana.

(La seconde partie de cet article sera publiée dans le n° 101, mai-juin 1965)