



Photo Mengin Lecreux.

*Ruban dendromètre permanent sur un Dabéma (Piptadeniastrum africanum).*

## DYNAMIQUE ET PRODUCTION DES PEUPELEMENTS NATURELS DE FORÊT DENSE HUMIDE EN AFRIQUE

par H. F. MAITRE

*Chef de la Division Inventaires et Aménagement  
Centre Technique Forestier Tropical*

### SUMMARY

*The reaction of the tropical rain forest to different silvicultural operations — logging and thinning — was investigated in three reserved forests of Ivory Coast. Three sets of measurements, obtained over a span of four years, permitted to follow the diameter growth of more than 50 merchantable species, and thus to yield formerly unavailable information about requirements and*

*behavior of these species. Taking into account growth, mortality and regeneration of an entire stand, the annual production clearly indicates the desirability of a silvicultural operation which frequently results in a doubling of production, and also favors establishment of the most attractive species.*

## RESUMEN

La reacción del bosque denso tropical a los tratamientos selviculturales que son la explotación forestal y los raleos, ha sido comprobada en tres reservas forestales de Côte d'Ivoire. Tres inventarios consecutivos cubriendo cuatro años de crecimiento, han permitido observar y medir más de 50 especies maderables y conseguido, así, establecer conocimientos inéditos sobre las exigencias y el comportamiento de esas especies. Así como el crecimiento, la mortalidad y la regeneración del conjunto de cada rodal, la producción anual muestra la importancia y el interés de un tratamiento selvicultural que puede conducir hasta duplicar esta producción, al mismo tiempo que favorece la aparición de vástagos de especies de valor.

## INTRODUCTION

Le devenir de la forêt tropicale est une des préoccupations majeures qui se posent dans le contexte mondial. En effet, depuis deux décennies, cette forêt a fait l'objet de nombreuses mises en garde résultant de sa disparition accélérée. Cette régression des surfaces couvertes par la forêt tropicale, et plus particulièrement par la forêt dense humide de l'Afrique de l'Ouest, est la conséquence directe de la course aux terres agricoles qui se déroule dans de nombreux pays en développement. En effet, les massifs forestiers constituent des réservoirs de sols rapidement disponibles pour l'agriculture par simple défrichement (ne tenant en aucune manière compte de leur fragilité).

Le problème crucial qui se pose pour le devenir de la forêt dense peut être formulé sous forme d'une double question : « Quelles sont les possibilités de reconstitution du potentiel sur pied des peuplements écrémés par les premiers passages en exploitation ? Et quelles seront les mesures simples et peu coûteuses à mettre en œuvre pour induire une évolution favorable des espèces de valeur et assurer ainsi un potentiel de production suffisant en bois d'œuvre ? ». Cette double question s'est plus particulièrement posée en Côte d'Ivoire où des défrichements considérables ont eu lieu depuis une trentaine d'années. A titre d'exemple : en 1983 la surface totale estimée du massif forestier ivoirien était de

3,5 millions d'hectares alors qu'elle était de l'ordre de 14,5 millions d'hectares quarante ans plus tôt ; entre 1973 et 1982, les défrichements ont porté sur approximativement 3 millions d'hectares de forêt, soit un rythme de destruction de 300 000 ha par an !

Conscientes de ce problème, les Autorités du pays ont décidé la création d'un « domaine forestier permanent » regroupant 2.500.000 hectares de forêts classées relativement indemnes ; c'est ce domaine forestier permanent qui doit recevoir de la part de l'administration forestière ivoirienne toute l'attention nécessaire afin non seulement de le protéger contre les défrichements mais également d'en assurer une production soutenue, voire améliorée, au moyen d'une gestion continue et réaliste, appuyée sur des règles simples d'aménagement.

C'est pour mettre au point ces règles qu'un triple dispositif d'essais sylvicoles a été mis en place à partir de 1976 par la SO.DE.FOR. (Société pour le Développement des Plantations Forestières) avec le concours technique du C.T.F.T. (Centre Technique Forestier Tropical).

Ce sont le principe et les premiers résultats issus de ce dispositif de recherche en forêt dense naturelle qui font l'objet de cet article.

## PRINCIPES DE RECHERCHE EN FORÊT NATURELLE

Les premières recherches entreprises par divers organismes dans le milieu si hétérogène qu'est la forêt naturelle, ont été menées en ordre dispersé et les moyens n'ont jamais été à la hauteur des objectifs fixés.

De multiples parcelles d'essais (presque toujours de trop petite taille) ont vu le jour dans la plupart des régions forestières tropicales, et il existe une abondante documentation faisant état d'une foule de données partielles, mais souvent ininterprétées, et les notions concrètes ainsi que les doctrines pour l'aménagement forestier sont finalement très rares.

Devant un tel état de fait, un effort de réflexion a eu lieu depuis le début des années soixante-dix pour aboutir, lors de la conception des dispositifs d'étude de la forêt naturelle, aux trois principes suivants :

- ne considérer que des parcelles unitaires de grande taille (plusieurs hectares) avec le plus grand nombre possible de répétitions dans l'espace ;
- mesurer avant tout des paramètres simples (diamètre, localisation des arbres...) ;
- et se donner les moyens de stockage et d'interprétation des données (informatique...)



## DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL DE CÔTE D'IVOIRE

### Objectifs

C'est à partir des précédentes recommandations en matière de recherches en forêt qu'a été conçu le dispositif matérialisé, dès 1976, par la SO.DE.FOR. en Côte d'Ivoire.

La définition des objectifs de l'étude est basée sur les principes précédents, mais aussi sur les échecs et les réussites antérieurement enregistrés un peu partout en Afrique (Ghana, Nigeria, Gabon, Côte d'Ivoire...) en ce qui concerne les travaux d'amélioration des peuplements naturels qui se sont principalement déroulés entre 1945 et 1965. Ces travaux avaient, en général, pour but primordial d'homogénéiser la forêt en intervenant directement au niveau de la régénération naturelle par ouverture plus ou moins brutale du couvert ; et ils se sont partout heurtés au problème de prolifération de lianes héliophiles, ainsi qu'à celui du coût élevé des interventions trop nombreuses et étalées dans le temps, difficiles à justifier techniquement et économiquement.

L'objectif prioritaire de la présente étude a donc été de s'intéresser principalement au peuplement supérieur constitué par les tiges et les arbres de plus de 10 centimètres de diamètre (à 1,30 m ou au-dessus des contreforts) pour établir leur dynamique en fonction de traitements simples et peu coûteux réalisables à grande échelle.

Par ailleurs, la régénération au sol étant, par expérience, difficile à maîtriser, aucun traitement particulier n'a été prévu pour tenter de la favoriser en considérant que cette régénération est obligatoirement infléchie dans un sens favorable ou défavorable par l'intensité et par la modalité des traitements sylvicoles au niveau de l'étage supérieur (cette régénération étant davantage à constater qu'à induire).

Les principaux thèmes de l'étude sont donc les suivants :

- tester et mettre au point des techniques d'intervention sylvicole simples : éclaircie et exploitation ;
- étudier le comportement et la croissance des arbres (par espèce) en fonction de ces traitements sylvicoles ;
- établir l'évolution des peuplements dans leur ensemble (mortalité induite, recrutement naturel en jeunes tiges, effet sur les lianes et le recru...) toujours en fonction de ces traitements ;
- vérifier l'évolution favorable ou défavorable des jeunes tiges et des plantules (régénération) ;
- quantifier l'effet des différentes interventions sur la production, définir le (ou les) traitement le mieux adapté aux contraintes de terrain et de production et

enfin, déterminer les gains induits par rapport à la non-intervention.

### Description succincte du dispositif

Le même type d'essai a été répété trois fois, un pour chaque type de forêt rencontrée en Côte d'Ivoire :

- en forêt sempervirente (massif d'Irobo) ;
- en forêt semi-décidue (massif de La Téné) ;
- et en forêt de transition (massif de Mopri).

Le dispositif est donc constitué de trois périmètres d'essais éloignés mais identiques, de même surface et de même nature. Chaque périmètre représente sur le terrain un carré de 2 kilomètres de côté, soit 400 hectares, subdivisé en 25 parcelles unitaires de 16 hectares ; l'emprise globale du dispositif étant donc de 1.200 ha (voir schéma ci-contre).

Les espèces étudiées (appelées principales) sont celles qui sont destinées à la production de bois d'œuvre, activement commercialisées ou peu connues mais technologiquement valables. Leur nombre dépasse 70 en Côte d'Ivoire et une cinquantaine sont valablement représentées au sein des périmètres. Les autres espèces arborées sont également étudiées et suivies mais sans identification botanique et toutes confondues en tant qu'espèces secondaires.

En fonction de la richesse et de l'exploitation antérieure des trois massifs forestiers les traitements ont eu lieu comme suit pour les 75 parcelles :

- 30 parcelles sont restées intouchées (10 dans chaque périmètre) pour jouer le rôle de « témoin » ;
- 35 parcelles ont fait l'objet d'éclaircies par élimination sur pied d'espèces secondaires. Cette élimination a été faite par dévitalisation suivant la technique bien connue d'entailles malaises avec pulvérisation d'arboricide.

Elle a été menée suivant deux intensités par suppression soit de 40 % soit de 30 % de la surface terrière, de façon systématique et en commençant par les plus grosses tiges d'espèces secondaires jusqu'à obtention du pourcentage d'élimination souhaité ;

- et 10 parcelles (exclusivement à La Téné) ont été exploitées commercialement par abattage, débardage et vente de toutes les espèces principales de diamètre égal ou supérieur à 80 centimètres (prélèvement moyen : 53 m<sup>3</sup>/ha).

L'application des traitements a coïncidé avec la première série de mesures générales marquant le démarrage de l'expérimentation.

*Mesures effectuées* : la parcelle unitaire de 16 ha faisant l'objet du traitement prévu sur toute sa surface,

SCHEMA D'IMPLANTATION D'UN PERIMETRE D'ESSAIS  
 (Système de numérotation identique pour les 3 périmètres)  
 Surface du périmètre : 400 hectares pour les essais et  
 900 hectares y compris la zone tampon

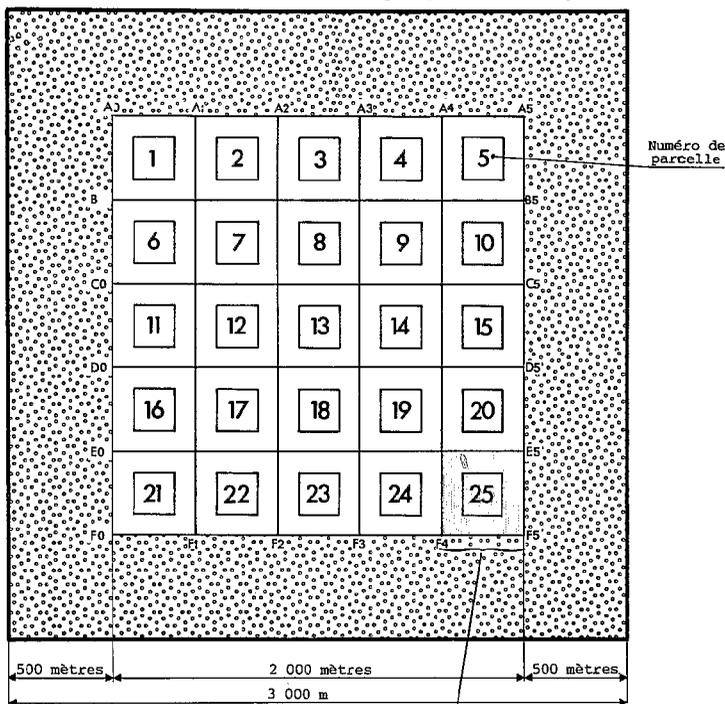
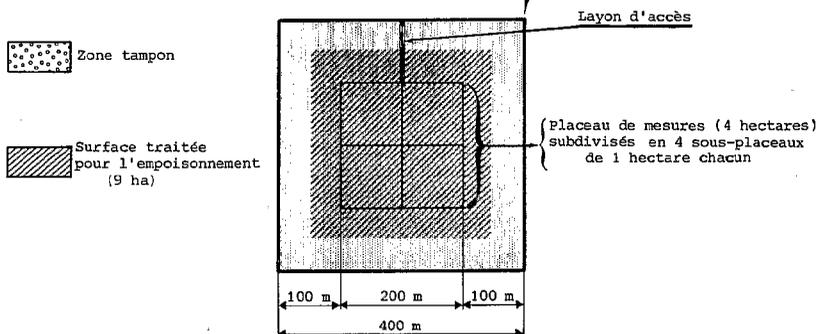


Schéma d'une parcelle unitaire de 16 hectares



seuls les 4 hectares centraux sont observés et suivis pour éviter l'effet de bordure. Toutes les tiges de plus de 10 cm de diamètre ont été numérotées et tous les arbres appartenant aux espèces principales ont été localisés avec exactitude au sein de chaque parcelle suivant le système classique de coordonnées rectangulaires (axes formés par les bordures de la parcelle).

Les mesures périodiques concernent la circonférence de tous les arbres (espèces principales et secondaires) à 1,30 m ou au-dessus des contreforts. Ces mesures sont effectuées manuellement chaque deux ans : à la mise en place du dispositif et matérialisation des traitements (année 0), deux années plus tard (année 2), puis quatre années (année 4) et ainsi de suite... Elles concernent

plus de 48.000 arbres ! En outre, un sous-échantillon d'espèces principales comprenant 3.750 individus, est suivi et mesuré chaque six mois, avec précision, grâce à des rubans dendrométriques (métalliques) posés à titre permanent sur ces arbres.

Grâce à ces mesures sont donc suivis : l'accroissement individuel et général, du diamètre, de la surface terrière et du volume (les tarifs de cubage ayant été préalablement établis) mais aussi :

- le recrutement en jeunes tiges ayant atteint 10 cm de diamètre entre deux inventaires ;
- et la mortalité ou disparition naturelle d'arbres

(autrement que par exploitation ou éclaircie) intervenue entre deux inventaires.

L'analyse et le décompte des populations d'arbres de 2 à 10 cm de diamètre correspondant aux différents stades de régénération préalablement acquise ou récente, ont été effectués suivant quatre transects systématiquement délimités au sein des parcelles de 4 ha (taux de sondage : 10 %).

Il aurait été impensable d'agir autrement puisque l'inventaire général concerne toutes les tiges d'au moins 10 cm de diamètre (de l'ordre de 48.000 arbres) et que le comptage de régénération concerne les plantules et les jeunes tiges comprises entre 2 et 10 cm de diamètre.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats exposés dans ce qui suit résultent de la troisième campagne générale de mesures, effectuée de janvier 1982 à mai 1983, soit quatre années après l'application des traitements sylvicoles (démarrés en décembre 1977 à MOPRI et achevés en avril 1979 à La Téné).

### *Evolution visuelle des peuplements*

Quelques mois après les interventions sylvicoles (de dévitalisation d'espèces secondaires ou d'exploitation d'espèces principales) la vision des peuplements était saisissante du fait des chablis, des arbres morts ou cassés et des trouées provoquées soit par un prélèvement de 50 m<sup>3</sup> de bois commercialisé à l'hectare, soit par une élimination par éclaircie de l'ordre de 30 à 40 % de la surface terrière totale !

Ces trouées étaient en apparence très importantes au sein des parcelles exploitées où les vides occasionnés par l'abattage et le débardage des arbres côtoyaient des bouquets parfaitement indemnes. L'impact de l'exploitation est beaucoup plus désordonné que celui de l'éclaircie qui s'avère être très homogène pour l'ensemble du peuplement concerné.

En fait, l'exploitation commerciale laisse certains arbres à l'état quasiment isolé et des groupements d'individus à l'état intouché, proche des parcelles témoins.

Pourtant quatre années après traitement l'aspect de la forêt est redevenu « normal » : les chandelles résultant d'arbres morts ont, pour la plupart, disparu et le peuplement est constitué d'arbres sains, sans lianes, et ne présentant pas de descentes de cimes. L'étage supérieur est simplement passé à un état plus ouvert avec une abondance manifeste d'espèces de valeur, notamment pour les traitements par éclaircie.

En outre, de nombreuses tiges de petit diamètre,

prises en lumière par cette ouverture partielle de l'étage dominant se dégagent nettement du sous-étage ; enfin dans les trouées une régénération importante est souvent constatée.

Ces comparaisons sont d'autant plus visibles que les parcelles témoins et traitées se juxtaposent au sein des périmètres d'essais.

Aux craintes de départ préjugant une destruction irréversible de l'état en peuplement dense, succède donc rapidement la certitude d'avoir favorablement dynamisé l'évolution de la forêt !

### *Comportement et réaction des espèces principales*

Pour illustrer la réaction des arbres vis-à-vis des traitements un tableau synthétique est présenté ci-contre pour huit espèces bien connues. Dans ce tableau figurent les résultats obtenus, au bout de quatre années d'étude, sous forme de moyennes annuelles tant pour la croissance en diamètre que pour le pourcentage de recrutement ou de mortalité et ceci, en fonction des types de traitement (les deux intensités d'éclaircie étant regroupées) et pour deux catégories de tailles des arbres.

La lecture de ce tableau montre bien ce qui a été généralement observé pour la plupart des espèces de valeur :

— le traitement par éclaircie (par élimination d'espèces secondaires) entraîne une réaction très favorable des espèces principales. En effet, elle provoque une forte augmentation de l'accroissement en diamètre (50 à 100 % plus fort) et plus particulièrement en ce qui concerne les tiges de taille modeste ; en outre, elle accélère considérablement l'apparition de jeunes tiges de valeur dans la catégorie supérieure à 10 centimètres de diamètre ce qui met en évidence que la dynamique de ces petites tiges de valeur est fortement favorisée par l'ouverture partielle et homogène du couvert forestier, consti-

	Parcelles	Nombre d'arbres mesurés	Accroissement moyen annuel du diamètre des tiges comprises entre :		% tiges ayant atteint 10 cm (recrutement en 4 ans)	% de mortalité sur 4 ans de tiges de diamètre :	
			10 et 25 cm	25 et 65 cm		10 à 25 cm	Supérieur à 25 cm
<i>Khaya anthotheca</i> (Acajou)	Témoin	198	0,20 cm	0,61 cm	+ 6,0 %	- 4,1 %	- 2,3 %
	Eclaircie	308	0,37	0,97	+ 10,4	- 5,4	- 1,4
	Exploitation	104	0,22	—	+ 2,3	- 2,8	—
<i>Gambeya Delevoyi</i> (Akatio)	Témoin	741	0,29 cm	0,32 cm	+ 3,5 %	- 4,4 %	- 12,2 %
	Eclaircie	637	0,59	0,64	+ 10,4	- 5,1	- 8,3
	Exploitation	253	0,21	0,38	+ 2,4	- 4,8	- 11,2
<i>Scotellia sp. pl.</i> (Akossika)	Témoin	812	0,12 cm	0,28 cm	+ 3,1 %	- 4,1 %	- 4,4 %
	Eclaircie	910	0,29	0,42	+ 3,2	- 4,1	- 6,0
	Exploitation	240	0,16	0,42	+ 3,5	- 4,5	- 3,7
<i>Aningueria robusta</i> (Aniegre blanc)	Témoin	341	0,20 cm	0,41 cm	+ 4,5 %	- 3,9 %	- 3,1 %
	Eclaircie	371	0,39	0,58	+ 9,9	- 4,2	- 5,3
<i>Guarea cedrata</i> (Bosse)	Témoin	325	0,25 cm	0,31 cm	+ 7,0 %	- 5,5 %	- 3,1 %
	Eclaircie	566	0,47	0,53	+ 16,5	- 8,3	- 6,7
<i>Nesogordonia papaverifera</i> (Kotibe)	Témoin	1 082	0,27 cm	0,23 cm	+ 5,5 %	- 2,0 %	- 1,8 %
	Eclaircie	790	0,51	0,32	+ 12,5	- 3,2	- 2,2
	Exploitation	644	0,25	0,19	+ 2,6	- 3,7	- 1,9
<i>Tarrietia utilis</i> (Niangon)	Témoin	1 280	0,28 cm	0,57 cm	+ 2,9 %	- 2,8 %	- 2,6 %
	Eclaircie	1 942	0,58	0,91	+ 6,0	- 3,9	- 3,3
<i>Triplochiton scleroxylon</i> (Samba)	Témoin	640	0,60 cm	0,79 cm	+ 5,7 %	- 2,8 %	- 1,4 %
	Eclaircie	359	1,53	1,48	+ 15,6	- 2,5	- 1,4
	Exploitation	511	0,87	1,13	+ 7,2	- 5,7	- 2,8

tuant ainsi une « pompe aspirante » pour la régénération naturelle.

— Pour le traitement par simple exploitation commerciale, les gains de croissance et de recrutement sont systématiquement inférieurs à ceux de l'éclaircie mais souvent plus importants que ceux des parcelles témoins intouchées. Le traitement « exploitation » se traduit par un fort prélèvement en surface terrière, du même ordre de grandeur que l'éclaircie, mais il est plus hétérogène dans l'espace et ne privilégie pas les espèces principales par rapport aux secondaires. Ceci explique son impact relativement modeste au niveau de la croissance d'espèces de valeur.

— Quant au phénomène de mortalité (chablis et dépérissements naturels des espèces principales), celui-ci n'est pas d'une interprétation aisée : aucune liaison franche et directe entre l'ouverture du peuplement et une augmentation de la mortalité n'a pu être établie. La notion essentielle à retenir est celle de l'importance des pertes en volume qu'entraîne la mortalité naturelle : pour un hectare de forêt la disparition subie d'une ou deux tiges de taille moyenne représente une diminution du volume sur pied souvent plus importante que le gain annuel en volume résultant de la croissance de l'ensemble du peuplement. Le bilan de production peut ainsi s'avérer être nul voire négatif.

— Enfin, il est possible d'avancer que l'effet des traitements sylvicoles devrait se prolonger sur une

période de plus de dix ans, étant donné que : les mesures précises et à forte périodicité (semestrielle) par rubans dendromètres permanents ont montré que l'accélération de croissance en diamètre provoquée par ces traitements, s'est amplifiée au fil du temps : les écarts moyens de croissance s'avèrent être de plus en plus grands à chaque nouvelle mesure au cours des quatre années d'observation.

#### Étude sur la régénération au sol

L'étude des différents stades de la régénération a été tardivement démarrée et s'avère être encore trop récente pour pouvoir être concluante, toutefois des notions importantes sont déjà apparues :

— Par rapport aux parcelles intouchées, l'intervention sylvicole ne modifie guère la composition floristique du sous-étage constituée par les plantules, les brins et les petites tiges compris entre 2 et 10 cm de diamètre à 1,30 m. Ce sous-étage qui correspond aux stades successifs de la régénération a été, par ailleurs, favorisé dans sa dynamique, à savoir : la fréquence d'apparition de jeunes individus. Les lianes et le recrû n'ont en aucune manière entravé l'évolution « normale » de la régénération.

— La représentation d'espèces d'avenir à ce niveau « inférieur » du peuplement s'est révélée être très

modeste et seulement 16 % des effectifs comptés appartiennent, en forêt sempervirente (Irobo), à des espèces pouvant atteindre et dépasser une taille de 40 cm de diamètre au cours de leur existence.

### *Bilan et gains de production*

L'estimation de l'évolution du volume sur pied par espèce ou par groupe d'espèces confondues (soit principales, soit secondaires) a permis de vérifier qu'effectivement les peuplements forestiers laissés à eux-mêmes, sans intervention sylvicole, ont tendance à maintenir un volume de bois sur pied à peu près constant car la mortalité naturelle compense en grande partie la croissance de l'ensemble du peuplement et le bilan de production s'avère modeste dans les parcelles intouchées.

Plus précisément, chaque espèce a son propre comportement et une dynamique bien définie et certaines essences manifestent une très forte propension à faire des chablis et des dépérissements sur pied et ceci, indépendamment des traitements sylvicoles. Ce phénomène est d'autant plus grave qu'il peut concerner des arbres de taille importante et les pertes en volume sur pied qui s'ensuivent peuvent annihiler la production globale du peuplement environnant. Aussi une exploitation commerciale dirigée, tenant compte du comportement de chaque espèce est-elle nécessaire pour atténuer les pertes en bois d'œuvre.

Par ailleurs, si s'avère que la simple éclaircie (dont l'intensité n'est pas déterminante à partir d'un niveau de prélèvement supérieur à 30 % de la surface terrière) crée un déséquilibre bénéfique à la productivité du peuplement, en faveur duquel est faite l'éclaircie, et donc des essences de bois d'œuvre, ce qui est le but recherché.

Le traitement par simple exploitation entraîne, lui aussi, une augmentation de la production en volume des arbres par rapport à ceux des parcelles intouchées. Cette augmentation est néanmoins inférieure à celle provoquée par l'éclaircie (malgré un prélèvement de

même importance) ; ceci s'explique par le fait que l'impact de l'exploitation est très hétérogène, qu'il entraîne de grandes trouées mal réparties sur le terrain et que seuls les arbres occasionnellement bien positionnés (et sans blessures d'abattage) peuvent bénéficier de l'intervention. Cette irrégularité du traitement n'induit pas, d'ailleurs, un essor plus vigoureux des jeunes brins issus des récentes régénérations.

En fait, l'ouverture du couvert entraîne surtout une meilleure dynamique des petites et moyennes tiges sur lesquelles les phénomènes de concurrence s'exercent intensément.

La production des espèces secondaires est négligeable aussi bien dans les parcelles témoin que dans les parcelles traitées ; alors qu'elle est stable et relativement importante pour les espèces principales dont le taux de productivité annuelle est compris entre 0,5 et 2 % du volume sur pied dans les parcelles intouchées, atteint 1,5 % dans les parcelles exploitées et varie entre 2 et 3,5 % dans les parcelles éclaircies. Pour les seules espèces commercialisables les accroissements annuels en volume ont été les suivants (à partir de 10 cm de diamètre) :

0,7 à 1,8 m<sup>3</sup>/ha/an pour les peuplements intouchés, environ 2,5 m<sup>3</sup>/ha/an pour les peuplements exploités et 2,2 à 3,6 m<sup>3</sup>/ha/an pour les peuplements éclaircis.

Ces valeurs, mettant en évidence un doublement de la production, correspondent approximativement à la production d'un peuplement d'environ 270 m<sup>3</sup> sur pied à l'hectare dont la part du volume en espèces principales de valeur serait de l'ordre de 100 à 150 m<sup>3</sup>/ha.

La production des peuplements naturels améliorés par intervention sylvicole supporte parfaitement la comparaison avec celle des peuplements artificiels d'essences de bois d'œuvre en Côte d'Ivoire :

4 à 5 m<sup>3</sup>/ha/an pour le Teck (*Tectona grandis*),

7 à 8 m<sup>3</sup>/ha/an pour le Framiré (*Terminalia ivorensis*).

Paradoxalement, l'hétérogénéité de la forêt dense peut aussi constituer un atout, car la multiplicité des espèces de bois d'œuvre est à même d'assurer un large éventail de produits de commercialisation.

## CONCLUSIONS

Ce qui précède constitue un premier bilan fournissant des données précises sur la forêt naturelle qui étaient auparavant mal connues ou déduites d'observations trop ponctuelles.

Ces données, aussi précises soient-elles, n'en restent pas moins provisoires et ce n'est qu'avec un recul dans le temps suffisant et à la suite de nouvelles mesures et observations qu'elles pourront acquérir le degré de fiabilité indispensable pour la connaissance des peuplements de forêt dense.

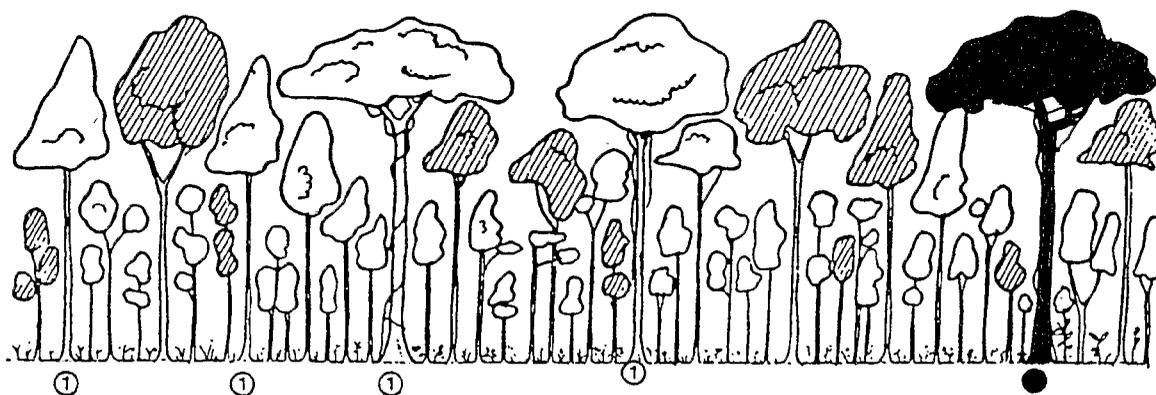
Les résultats chiffrés obtenus au cours de cette première phase de l'étude ont surtout permis d'établir une évolution comparée des peuplements en fonction de

traitements sylvicoles simples dont l'effet bénéfique sur la croissance des espèces de valeur s'avère être déjà très encourageant.

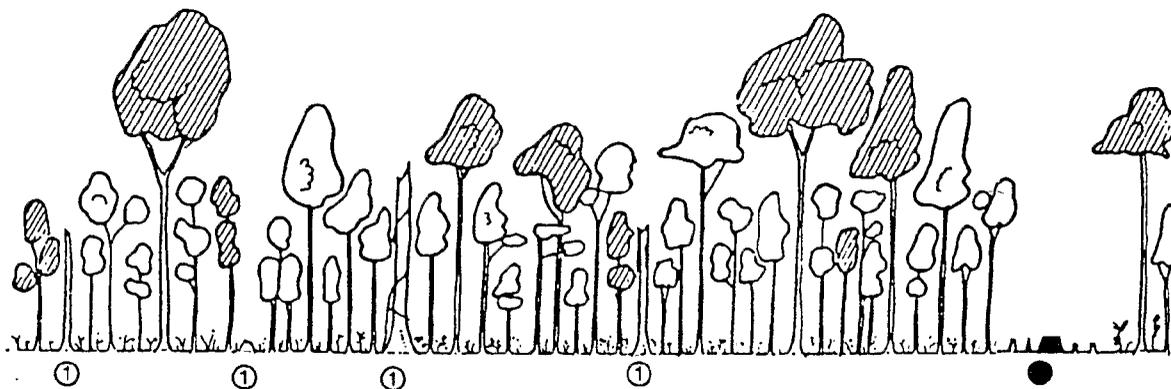
Les objectifs de recherche assignés aux essais mis en place ont été atteints pour la plupart et notamment, l'objectif essentiel qu'est la mise en évidence quantifiée de la production des populations d'arbres (pour les différentes espèces de valeur ou pour l'ensemble du peuplement sur pied).

L'aspect pragmatique des interventions sylvicoles que sont l'éclaircie et l'exploitation et le gain de production qu'elles induisent sont actuellement bien établis et ont

Le traitement combinant exploitation et empoisonnement sur pied est visualisé par le schéma ci-dessous où les houppiers des espèces de valeur sont en hachuré.



Avant intervention



Après intervention

- ① *Espèces secondaires de grande taille empoisonnées dont il subsiste des « chandelles » après intervention.*
- *Espèce commercialisable abattue et débardée provoquant une trouée.*

permis à la SO.DE.FOR. de démarrer un programme Pilote d'Aménagement Forestier au sein du massif de Yapo couvrant une superficie de 10.000 hectares en forêt sempervirente ; y sont combinés les deux types de traitements (abattage et dévitalisation d'arbres) qui ont été séparément testés dans le triple dispositif de recherche. Cette combinaison de l'exploitation commerciale et de l'éclaircie (\*), doit permettre d'atteindre les meilleures possibilités de valorisation et de production des peu-

plements naturels de ce massif (ce traitement est visualisé par le schéma ci-dessus).

Restent surtout à préciser la durée de l'effet des traitements sylvicoles et à fixer l'opportunité d'interventions ultérieures, ainsi qu'à mieux cerner l'effet direct des traitements sur la régénération. L'estimation du coût des opérations d'aménagement, leur rentabilité économique et les possibilités d'application à grande échelle sont les domaines auxquels l'Aménagement de Yapo doit apporter des connaissances nouvelles.

Cette action de recherche a été, par ailleurs, riche en enseignements non techniques mais essentiels pour la réussite de futures actions à entreprendre en faveur de l'écosystème forestier.

Les Autorités ivoiriennes, bien entendu alertées par les forestiers, ont pris le parti, au milieu des années soixante-dix, de délimiter un domaine forestier perma-

(\*) Cette combinaison de l'exploitation commerciale et de l'éclaircie constitue le principal traitement testé au sein des deux dispositifs que le C.T.F.T. a ultérieurement matérialisé à partir de 1981 en République Centrafricaine et de 1983 en Guyane.

ment et d'en entreprendre l'aménagement en vue du maintien de la production ligneuse et surtout de sa protection effective, en partant du principe que seules sont respectées les forêts qui sont « travaillées ».

Cette volonté gouvernementale s'est tout d'abord concrétisée par la mise à disposition de moyens suffisants, sur *financement national*, pour réaliser une étude d'envergure sur la réaction de la forêt dense aux différentes actions sylvicoles pragmatiquement envisageables.

Cette expérimentation menée avec rigueur par la SO.DE.FOR. avec l'appui technique du C.T.F.T. vient de fournir des premiers résultats prometteurs : des traitements sylvicoles simples et peu coûteux en forêt naturelle permettent de maintenir, voire d'accélérer, la production ligneuse de valeur et ceci, avec une rentabilité financière supérieure à celle des plantations.

Sur la base de ces premiers résultats, est actuellement entrepris l'aménagement pilote de la forêt de Yapo. D'autres opérations sont prévues sur des superficies de plus en plus importantes. La détermination de la Côte d'Ivoire et les premiers résultats de la recherche ont été convaincants pour les bailleurs de fonds internationaux qui contribuent déjà au financement de ces actions.

D'une manière générale, l'expérience a montré que la réussite de l'aménagement de la forêt dense dépend en premier lieu d'un *engagement au niveau national*. Il doit ensuite être mis en œuvre par une *institution stable* disposant de moyens, de personnel *formé et motivé* pour le travail en forêt. Viennent enfin les aspects techniques à résoudre et, sur ce plan, il est indispensable de *progresser par paliers* : recherche pratique très finalisée, opérations pilotes démonstratives puis actions de plus grande envergure.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Principaux documents résultant de l'expérimentation

- BERTAULT (J. G.), décembre 1986. — Etude de l'effet d'interventions sylvicoles sur la régénération naturelle au sein d'un périmètre expérimental d'aménagement en forêt dense humide de Côte d'Ivoire. Université de Nancy — SO.DE.FOR.-C.T.F.T.
- BESSE (F.). — Contribution à l'étude de l'influence des voisins sur la croissance du BA (*Celtis milbraedii*) en forêt de Côte d'Ivoire. SO.DE.FOR./C.T.F.T., 1984.
- MAITRE (H. F.), HERMELINE (M.), avril 1985. — Dispositifs d'étude de l'évolution de la forêt dense ivoirienne suivant différentes modalités d'intervention sylvicole. C.T.F.T./SO.DE.FOR.

### Documents concernant l'aménagement et l'expérimentation en forêt dense

- BARNARD (R. C.). — Sylviculture dans les forêts denses humides tropicales de la Nigeria occidentale comparée aux méthodes malaises « The Malayan Forester » n° 4, octobre 1955.
- CAILLIEZ (F.). — Report on consultancy on experimental design for growth and yield experiments. C.T.F.T., janvier 1974.
- DAWKINS (H. C.). — The management of natural tropical high-forest. *Imp. For. Inst.*, Paper n° 34, 1958.
- DUCREY (M.) et LABBE (P.). — Étude de la régénération naturelle contrôlée en forêt tropicale humide en Guadeloupe. *Ann. Sci. For.*, I.N.R.A. 1986.
- FAO. — Aménagement et mise en valeur de la forêt tropicale humide. *Unasylva*, vol. 28, n° 112-113, 1976.
- FOURNIER (F.), SASSON (A.). — Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique O.R.S.T.O.M.-U.N.E.S.C.O. 1983.
- FOX (J. F. D.). — Yield plots regenerating forests. « The Malayan Forester » n° 33, 1970.
- DE GRAAF (N. R.). — A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname. *Agric. Univ.*, Wageningen, avril 1986.
- KARANI (P. K.). — Management of tropical rainforests of Uganda. F.A.O. Rome 1986.
- KIO (P. R. O.), EKWEBELAM (S. A.), OGUNTALA (A. B.), LAPIDO (D. O.) et Nwonwu (F. O. C.). — Management systems in tropical mixed forests of anglophone africa (with special examples from Nigeria) F.A.O.-Rome 1985.
- SYNNOTT (T. J.). — A draft manual of permanent plot procedures for tropical rainforest. *Dept. For. C.F.I.*, september 1977.
- SYNNOTT (T. J.). — Tropical rainforest silviculture : a

research project. Occasional papers n° 10. *Dept. For. C.F.I.*, 1980.

- VANNIÈRE (B.). — Les possibilités d'aménagement de la forêt dense africaine. C.T.F.T., 1974.

### Principaux articles de B.F.T.

- AUBREVILLE (A.). — Forêts Sauvages ou Sylviculture. B.F.T. n° 33, 1954.
- BERGEROO-CAMPAGNE (B.). — Evolution des méthodes d'enrichissement de la forêt dense de la Côte-d'Ivoire. B.F.T. n°s 58 et 59, 1958.
- BIRAUD (J.). — Reconstitution naturelle et amélioration des peuplements d'Okoumé au Gabon. B.F.T. n° 66, 1959.
- CATINOT (R.). — Sylviculture tropicale en forêt dense africaine. B.F.T. n°s 100 à 104, 1965.
- Le présent et l'avenir des forêts tropicales humides. Possibilités biologiques et économiques des écosystèmes forestiers tropicaux. Les limites de leur transformation. B.F.T. n° 154, 1974.
- COLLET (G.). — Divers aspects de l'aménagement des forêts tropicales. B.F.T. n° 110, 1966.
- DOUAY (J.). — Appréciation des possibilités de régénération d'une parcelle de forêt tropicale par comptage des préexistants. B.F.T. n° 36, 1954.
- FOGGIE (A.). — Forêts et Foresterie au Ghana. B.F.T. n° 65, 1959.
- FOX (J. F. O.). — Effets de l'utilisation accrue de la forêt naturelle sur le succès de la régénération naturelle à Sabah. B.F.T. n° 141, 1972.
- GRANDCLEMENT (G.). — Le traitement et l'enrichissement de la forêt dense. B.F.T. n° 3, 1947.
- MAURAND (P.). — Le vrai rôle des forestiers : l'aménagement. B.F.T. n° 107, 1966.
- MORELLET (J.). — Une expérience sylvicole au Cameroun. B.F.T. n° 25, 1952.
- ROLLET (B.). — La régénération naturelle en forêt dense sempervirente de plaine de la Guyane vénézuélienne. B.F.T. n° 124, 1969.
- ROLLET (B.). — La régénération naturelle dans les trouées. Un processus général de la dynamique des forêts tropicales humides. B.F.T. n° 201-202, 1983.
- ROSEVEAR (D. R.) et LANCASTER (P. C.). — Historique et aspect actuel de la Sylviculture en Nigeria. B.F.T. n° 28, 1953.
- TAYLOR (C. J.). — La régénération de la forêt tropicale dense dans l'Ouest Africain. B.F.T. n° 37, 1954.
- VANNIÈRE (B.). — Influence de l'environnement économique sur l'aménagement forestier en Afrique tropicale. B.F.T. n° 175, 1977.