

CONSIDERATIONS POUR UN AMENAGEMENT
DES STADES DE RECONSTITUTION
DE LA FORET TROPICALE HUMIDE
(COTE D'IVOIRE)

FRANCIS KAHN
Botaniste à l'ORSTOM
INPA-Ecologia, CP.478, 69000 MANAUS, BRESIL

SUMMARY

The tropical rain forest in the South-West of Ivory Coast is reconstituted by a succession of four stages : herbaceous stage, sub-ligneous stage, pioneer shrub stage and pre-climax stage.

The pioneer shrub population installs itself during the first year after the relinquishment of the cultivated field. It attains its maximal development around of 7 years and declines around of 10 years. This decline is a very critic period in the secondary succession because it can cause a subsidence of the whole population with a concomitant expansion of lianes that invade the plot and impede further development. A population composed of several shrub species of different rates of growth and longevities declines according to a mosaic of time staged plots that limit the lianes development.

The pre-climax stage leads to the formation of a forest which differs of the climax by the floristic composition of the trees canopy population and will evaluate into the climax formation by the "chablis" processes : the first dying trees fall and cause some clearings in the plot that will be closed by the development of climax species.

The reconstitution stages present an excellent environment for the installation, increase and development of several commercial timber species. The analysis of the behaviour of six of them shows the possibilities for the silvicultural management of the tropical rain forest whereas the comprehension of the reconstitution processes will permit to assure an optimal environment for the development of these species.

Keywords

Reconstitution of the tropical rain forest ; South-West of Ivory Coast ; behaviour of commercial timbers in secondary succession ; silvicultural management.

I N T R O D U C T I O N

Cet exposé reprend, dans ses grandes lignes, un travail effectué (1) dans le cadre du Projet Tai (2) - Programme 03 : Evolution de la végétation.

Pour analyser la reconstitution de la forêt, nous avons recherché des parcelles de forêt défrichées et abandonnées à différentes dates, présentant différents stades de développement. Comme le souligne Guillaumet (1978), si cette méthode s'avère délicate dans l'interprétation des observations, elle pallie néanmoins à l'impossibilité d'une observation suivie sur plusieurs décennies.

Nous avons considéré la reconstitution après culture traditionnelle, car seul le cadre traditionnel permet de rencontrer des parcelles défrichées puis abandonnées depuis plus d'un demi siècle ; il garantit par ailleurs une relative homogénéité des traitements culturels pour chaque cas, la façon culturelle n'ayant pratiquement pas évolué.

Le cultivateur du Sud-Ouest ivoirien pratique l'essartage : il défriche une parcelle de forêt primaire, laisse en place les plus gros arbres dont l'abattage nécessite trop de travail, brûle puis sème le riz pluvial. Parmi le riz, il dispose quelques plantes à tubercules, principalement du manioc. Après la récolte du riz et les derniers tubercules ramassés, le champ est abandonné. L'année suivante une nouvelle parcelle de forêt est défrichée...

17 parcelles âgées de 3 à 60 ans ont été décrites, les âges sont obtenus par enquêtes auprès des cultivateurs.

Nous présenterons d'abord le schéma de reconstitution de la forêt du Sud-Ouest ivoirien, puis nous analyserons le comportement, au cours de la reconstitution, de 6 espèces commercialisées pour leur bois.

C'est en effet à partir des différents comportements rencontrés que nous tenterons de préciser les bases de la réflexion pour un contrôle rationnel des stades de reconstitution de la forêt.

S C H E M A D E R E C O N S T I T U T I O N D E L A F O R E T
D U S U D - O U E S T D E L A C O T E D ' I V O I R E

La forêt se reconstitue selon une série de stades successifs (fig.1) :

- le stade herbacé qui correspond à la culture du riz ;
- le stade sous-ligneux, avec les plantes cultivées associées ;
- le stade arbustif pionnier ;
- le stade pré-climacique.

Les deux premiers stades sont étroitement liés aux cultures et se déroulent dans la première année après la défriche. Le 3ème stade s'installe dès l'abandon de la parcelle et s'étend sur une dizaine d'années. Enfin, le 4ème stade aboutit à la réalisation d'une forêt qui présente les structures de la forêt climacique mais qui en diffère par sa composition floristique et son dynamisme.

L e s t a d e a r b u s t i f p i o n n i e r

Le stade arbustif pionnier, dans le Sud-Ouest ivoirien, est principalement composé de Macaranga hurifolia, Macaranga barteri, Harungana madagascariensis qui constituent des peuplements denses quasi-monospécifiques,

et d'autres arbustes plus épars mais fréquents : Musanga cecropioides, Anthocleista nobilis, etc. (Namur et Guillaumet, 1978).

Les peuplements de Macaranga hurifolia nous serviront de référence. Ils sont particulièrement abondants dans cette région, à tel point qu'on peut qualifier le stade arbustif de "stade à Macaranga" (Kahn et Namur, 1978). Ils se caractérisent par (fig. 2. 1, 2 et 3) :

- une installation précoce dès l'abandon de la parcelle,
- une croissance très rapide, les arbustes réalisent leur développement optimum vers 7 ans,
- une phase de dépérissement qui, entre 7 et 10 ans, atteint tous les individus du peuplement.

Dès 3 ans, la compétition intraspécifique due à la forte densité du peuplement entraîne la dégénérescence de plusieurs individus ; vers 7-8 ans, tous les individus dépérissent et s'affaissent favorisant ainsi le développement de massifs lianescents sur l'ensemble de la parcelle qui peuvent devenir suffisamment importants pour bloquer toute évolution.

Dans les zones où cohabitent plusieurs espèces arbustives de vitesse de croissance et longévité différentes, la phase de dépérissement est progressive et moins chaotique au niveau structural : ainsi les Musanga cecropioides surciment, dans les deux premières années, les Macaranga et Harungana et empêchent une forte concentration sous-jacente de ces espèces qui meurent en premier créant peu de perturbations car peu nombreuses ; les Musanga, de plus forte longévité (12-15 ans), maintiennent en place des îlots faiblement envahis par les lianes où un premier sous-bois se reconstitue, ces arbustes meurent sur pied, se cassent par fragments qui ne traumatisent pas les végétaux sous-jacents.

Cette phase de dépérissement des peuplements arbustifs pionniers constitue le passage le plus critique de la reconstitution de la forêt. Un peuplement arbustif composé d'espèces de croissance et longévité différentes présente une phase de dépérissement progressive sans affaissement des arbustes sur l'ensemble de la parcelle qui limite les risques d'un développement exubérant des massifs lianescents.

Le stade pré-climacique

Ce stade est constitué par des essences arborescentes à croissance rapide : Terminalia superba, Terminalia ivorensis, Albizia zygia, Triplochiton scleroxylon... qui proviennent des forêts semi-décidues et pénètrent le domaine sempervirent à la suite de l'homme (Aubreville, 1947 ; Guillaumet, 1967 ; Schnell, 1976).

Ces arbres pionniers s'installent parmi les tout jeunes arbustes, dès l'abandon de la parcelle cultivée, et croissent avec eux, toujours en situation héliophile.

Durant la phase de dépérissement des arbustes pionniers, de nombreux jeunes arbres sont traumatisés et meurent, le plus souvent étouffés par les massifs lianescents. Ceux qui persistent, réalisent de grands arbres en 30 à 40 ans, qui constituent la charpente de la forêt pré-climacique, tandis que les ensembles arbustifs et arborescents moyens évoluent par palier, leur devenir est largement conditionné par la phase de dépérissement du 3ème stade (fig. 2. 4 et 5).

Au bilan, une forêt pré-climacique est réalisée constante dans ses structures arborescentes supérieures : toutes les parcelles analysées présentent en effet deux ensembles supérieurs du présent et un ensemble d'avenir sous-jacent (3).

Les premiers arbres morts engendrent le dynamisme de régénération par chablis qui conduira au climax et l'autorégènera (fig. 2. 6) (4).

COMPORTEMENTS DE QUELQUES ESSENCES COMMERCIALISÉES

Les stades de reconstitution s'avèrent être un milieu propice à l'installation de nombreuses espèces utiles, mais ils ne sont favorables au développement que de certaines d'entre elles.

Nous considérerons les comportements de 6 essences qui deviennent des grands arbres des forêts pré-climaciques du Sud-Ouest ivoirien.

Ces espèces se comportent différemment au cours du temps : le tableau 1 présente, aux différents âges, leur abondance en fonction de leur développement (évalué selon trois classes de hauteurs - 0/2m ; 2/10m ; plus de 10m et édifice arborescent réalisé) ; il s'agit de Canarium schweinfurthii, Ceiba pentandra, Piptadeniastrum africanum, Fagara macrophylla, Terminalia superba et Terminalia ivorensis.

Nous distinguerons trois statuts écologiques (fig. 3) :

1. Terminalia ivorensis, T. superba, Fagara macrophylla et Ceiba pentandra.

Ces espèces apparaissent précocement, se développent avec la végétation puis constituent le peuplement arborescent de la forêt pré-climacique où elles ne régénèrent pas.

Installation précoce, développement héliophile, absence de régénération, leur statut naturel est typiquement pré-climacique. Carrero (1979) a particulièrement étudié Ceiba pentandra et Terminalia superba, il a mis en évidence un comportement différent au niveau de leur installation, Ceiba pentandra pouvant germer sous un couvert végétal qu'il doit rapidement surcimer.

Ces espèces n'ont pas toutes la même longévité : les unes comme Fagara macrophylla présentent une durée de vie qui correspond à la durée du stade pré-climacique, la chute des individus morts engendrant le mécanisme des chablis, les autres, comme Ceiba pentandra, Terminalia ivorensis et T. superba, se retrouvent parmi les espèces climaciques épanouies et marquent, dans le Sud-Ouest ivoirien, l'emplacement de cultures effectuées 80-100 ans auparavant.

2. Canarium schweinfurthii.

Elle peut devenir un arbre de la forêt pré-climacique, mais elle est cependant occasionnelle dans les stades de reconstitution, elle y régénère faiblement. Il s'agit d'une espèce climacique de longévité importante.

Ces deux statuts ont en commun une héliophilie quasi-totale. Dès leur installation, au début du stade arbustif pionnier, jusqu'à leur mort, les plantes sont en pleine exposition lumineuse.

3. Piptadeniastrum africanum.

Elle persiste durant le stade pré-climacique, dans les niveaux sous-jacents à la voûte et n'y prend place qu'à la faveur des chablis. Cette espèce germe dans des conditions de faible lumière et régénère tout au long de la reconstitution, elle ne devient héliophile que dans la phase ultime de son développement.

Ainsi, après la série des arbustes et arbres pionniers héliophiles, une première vague d'espèces sciaphiles se développent qui remplaceront dans la voûte les arbres pionniers morts.

Puis d'autres espèces sciaphiles comme Combretodendron africanum de croissance plus lente, que l'on ne rencontre jamais sous forme d'arbres durant les stades de reconstitution, assureront la complète substitution floristique qui mènera à la forêt climacique.

TABLEAU 1

Comportements de 6 essences utiles
au cours de la reconstitution

(nombre d'individus rencontrés sur 2500m² (50x50m) dans chaque parcelle
et répartis selon 3 classes de hauteurs)

CS : Canarium schweinfurthii
PA : Piptadeniastrum africanum
TI : Terminalia ivorensis
TS : Terminalia superba
FM : Fagara macrophylla
CP : Ceiba pentandra

Le signe =X= marque la réalisation de l'édifice arborescent

	3	4	8	11	15	29	33	39	40	55	60	ANS
CS	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0/2m
	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2/10m
	.	.	.	2	.	2	.	.	=1=	.	.	+ 10m
PA	55	1	1	4	1	3	.	.	8	7	5	0/2m
	1	4	.	1	1	.	.	2	2	6	3	2/10m
	.	.	.	1	.	1	.	3	2	3	=2=	+ 10m
TI	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0/2m
	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/10m
	.	.	.	1	.	.	.	.	.	=1=	=1=	+ 10m
TS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0/2m
	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2/10m
	.	.	.	.	.	.	=3=	.	.	.	=2=	+ 10m
FM	2	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	0/2m
	16	5	26	5	4	1	.	.	.	.	.	2/10m
	.	.	.	1	4	5	.	=3=	=1=	=1=	=1=	+ 10m
CP	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0/2m
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/10m
	.	.	.	.	.	.	=1=	.	.	.	=1=	+ 10m

Au bilan, la forêt pré-climacique est essentiellement constituée d'arbres héliophiles qui sont progressivement remplacés par des espèces sciaphiles devenant héliophiles dans la dernière phase de leur développement et s'étageant au cours du temps selon leur croissance plus ou moins rapide.

Ces essences prennent place dans la voûte de la végétation à la faveur des trouées créées par la chute des arbres pionniers morts.

CONSIDERATIONS POUR UN AMENAGEMENT SYLVICOLE DES STADES DE RECONSTITUTION

En vue d'un aménagement sylvicole des stades de reconstitution, les analyses précédentes mettent en évidence deux niveaux d'intervention :

- l'un consiste à exploiter le comportement naturel de l'espèce,
- l'autre, à interférer sur les processus de reconstitution pour tenter d'éviter les goulots d'étranglement et d'assurer un cadre optimal au développement des essences utiles.

Exploiter le comportement naturel de l'espèce

Trois groupes d'espèces sont à considérer (fig. 4) :

1. Les essences fréquentes ou occasionnelles qui deviennent les arbres de la forêt pré-climacique. Leur longévité, selon les espèces, s'étend d'une cinquantaine à une centaine d'années (fig. 4. 1 et 2). Elles sont totalement héliophiles ou, comme Ceiba pentandra, peuvent présenter une courte phase sciaphile initiale.

2. Les essences qui se développent durant le stade pré-climacique mais qui persistent sous la voûte (fig. 4. 3). Elles ne deviennent héliophiles que dans la phase ultime de leur développement et se mettent en place vers 60 ans.

3. Les essences dont le développement est limité durant le stade pré-climacique, qui ne réalisent pas d'édifice arborescent, mais qui constituent au-dessus de 10m les ensembles d'avenir de la forêt pré-climacique. Elles diffèrent du groupe précédent par un plus long délai de réalisation de la forme arborescente (fig. 4. 4).

Les arbres utiles de diamètre supérieur à 0,8m ne sont pas très abondants dans les forêts pré-climaciques (20 à 30 par hectares), mais à cela, il faut ajouter le potentiel des ensembles d'avenir et considérer surtout que l'écosystème forestier est intégralement reconduit.

Ce potentiel économique peut être accru, il faut pour cela enrichir les parcelles en espèces utiles et favoriser leur développement en assurant à chacune son cadre optimal. Ces deux interventions exigent de bien connaître préalablement le comportement naturel de chaque espèce en fonction de l'architecture de la végétation.

Interférer sur les processus de reconstitution

La période la plus critique de la reconstitution est la phase de dépérissement des peuplements d'arbustes pionniers qui s'affaissent et

favorisent la formation d'inextricables massifs lianescents sur l'ensemble de la parcelle. La plupart des jeunes arbres ne peuvent se développer et meurent, seul un nombre réduit d'entre eux parviennent à passer cette phase sans subir de traumatisme irréversible.

L'affaissement massif des arbustes pionniers est à l'origine du développement considérable des formes lianescentes. Il se produit quand le peuplement arbustif est monospécifique, comme les peuplements de Macaranga, ou composé de plusieurs espèces de même longévité, comme les associations à Macaranga et Harungana. La présence de parasoliers, Musanga cecropioides, de croissance plus rapide et de longévité plus forte, limite l'imbroglio structural et les blocages qu'il entraîne.

Il est ainsi possible d'interférer sur le déroulement de la reconstitution en favorisant la formation de peuplements arbustifs mixtes dont le dépérissement s'effectuera selon une mosaïque d'ilots étagés dans le temps, et d'éviter la constitution de brousses secondaires qui stagnent durant de nombreuses années et nuisent fortement au développement des arbres.

C O N C L U S I O N

Les stades de reconstitution de la forêt du Sud-Ouest ivoirien sont favorables au développement de plusieurs espèces arborescentes de haute valeur économique.

La compréhension des processus de reconstitution doit permettre d'éviter les goulots d'étranglement tandis que la connaissance des comportements des différentes espèces doit aboutir à une réelle gestion de l'espace secondarisé. Il s'agit bien de reconduire les potentialités écologiques du milieu forestier et d'augmenter son potentiel économique.

Une telle gestion de la reconstitution demande encore :

- de poursuivre les bilans des essences utiles qui s'y développent,
- de définir le statut écologique de ces espèces afin de leur assurer les meilleures conditions écologiques.
- de maîtriser la biologie des arbustes pionniers pour constituer des peuplements mixtes et éviter les phases de dépérissement catastrophiques,
- et, d'ores et déjà, de mettre en place des terrains d'expérimentation pour normaliser les interventions aux différents niveaux de la reconstitution, c'est-à-dire élaborer une sylviculture de la reconstitution.

- (1) La reconstitution de la forêt tropicale humide après culture traditionnelle (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). F. Kahn, publ. en cours, ORSTOM, Paris.
- (2) Le Projet Tai, "effets de l'accroissement des activités humaines sur la forêt du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire", est un programme de recherches multidisciplinaire organisé par le Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire et patronné par l'UNESCO (Projet MAB n°1).
- (3) Les notions d'ensembles du présent et d'ensembles d'avenir ont été définies par Oldeman (1974).
- (4) Une forêt en équilibre naturel doit être considérée comme une mosaïque de chablis à différents stades de régénération. Cette conception est suggérée par Richards (1952), Oldeman (1974) qualifie le chablis de "moteur de la sylvigénèse", cette vue est largement développée in Hallé et al. (1978).

BIBLIOGRAPHIE

- Aubreville, A., 1947 : Les brousses secondaires en Afrique équatoriale. Bois et Forêts des Tropiques, n°2, pp. 24-49
- Carrero, O., 1979 : Comportements naturels de trois essences commercialisées dans les stades de reconstitution de la forêt (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) : Geiba pentandra (L.) Gaertn., Piptadeniastrum africanum Brenan, Terminalia superba Engl. & Diels. Multigr. ORSTOM Abidjan, 27p.
- Guillaumet, J.-L., 1967 : Recherches sur la végétation et la flore de la région du Bas-Cavally (Côte d'Ivoire). Mém. ORSTOM n° 20, Paris, 247p.
- Guillaumet, J.-L., 1978 : Observations sur les premiers stades de reconstitution de la forêt dense humide (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). I. Présentation. Cah. ORSTOM, sér. Biol., Vol. XIII, (3), pp. 189-190
- Hallé, F., Oldeman, R.A.A., et Tomlinson, P.B., 1978 : Tropical trees and forests. An architectural analysis. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 441p.
- Kahn, F., et Namur, C. de, 1978 : Observations sur les premiers stades de reconstitution de la forêt tropicale dense humide (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). VIII. Le stade à Macaranga hurifolia : installation, développement et disparition. Cah. ORSTOM, sér. Biol., Vol. XIII, (3), pp. 255-260
- Namur, C. de, et Guillaumet, J.-L., 1978 : Observations sur les premiers stades de reconstitution de la forêt dense humide (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). III. Grands traits de la reconstitution dans le Sud-Ouest ivoirien. Cah. ORSTOM, sér. Biol., Vol. XIII, (3), pp. 197-202
- Oldeman, R.A.A., 1974 : L'architecture de la forêt guyanaise. Mém. ORSTOM n° 73, Paris, 204p.
- Richards, P.W., 1952 : The tropical rain forest. An ecological study. Univ. Press, Cambridge, 450p.
- Schnell, R., 1976 : Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. La flore et la végétation de l'Afrique tropicale. Vol. 3, 1ère partie, Gauthier-Villars, Paris, 459p.

Le 10 août 1980

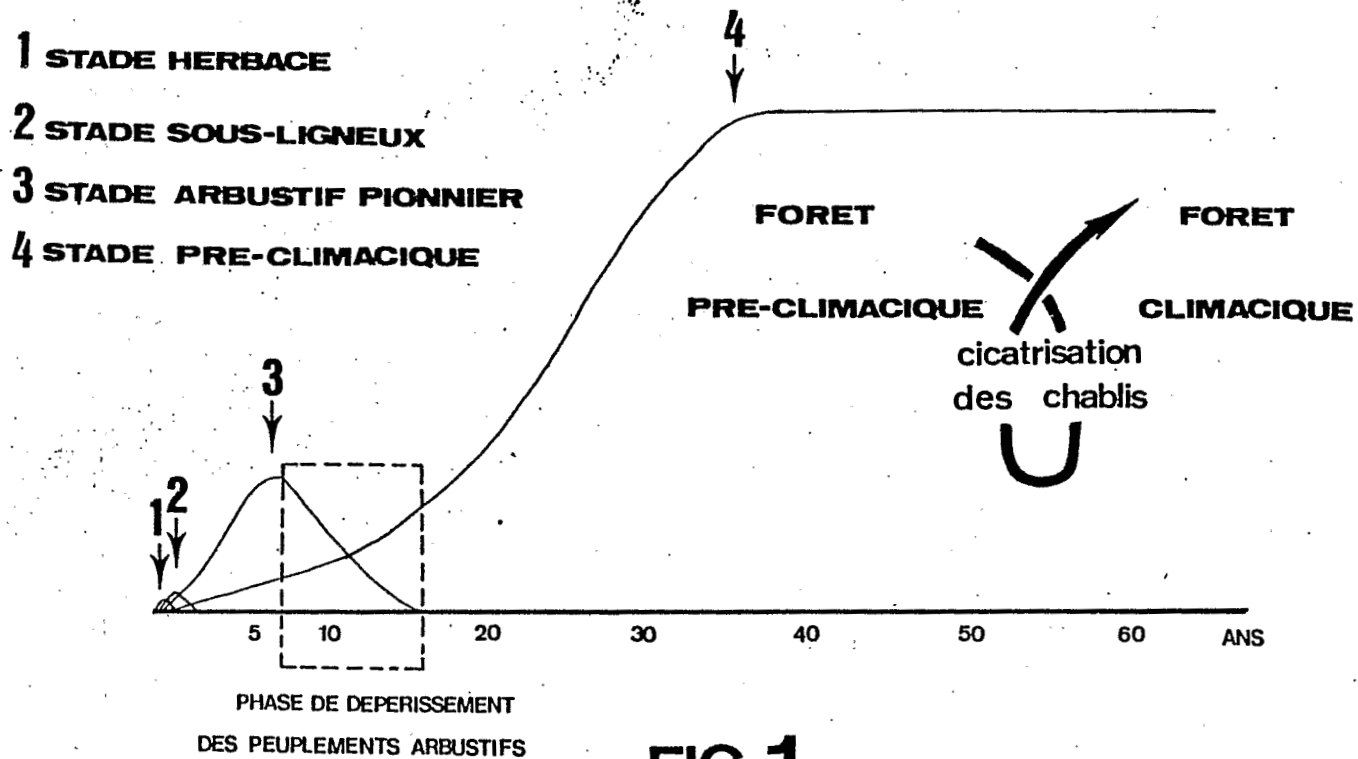


FIG. 1

Schéma de la reconstitution globale de la forêt après culture traditionnelle.

FIGURE 2

1, 2, 3 : Installation, développement et dépérissement du peuplement arbustif pionnier. Les arbustes s'affaissent et sont recouverts par les massifs lianescents ; les îlots composés d'espèces arbustives plus longévives persistent et limitent l'expansion des lianes.

4, 5 : Développement du stade pré-climacique. Le peuplement arborescent se développe progressivement et constitue, en 30 à 40 ans, la charpente de la forêt pré-climacique. La mise en place des ensembles arbustifs et arborescents moyens s'effectue selon une mosaïque conditionnée par la phase de dépérissement du peuplement arbustif pionnier.

6 : Les premiers arbres pré-climaciques morts tombent et créent des trouées qui permettent aux essences du climax de se mettre en place.

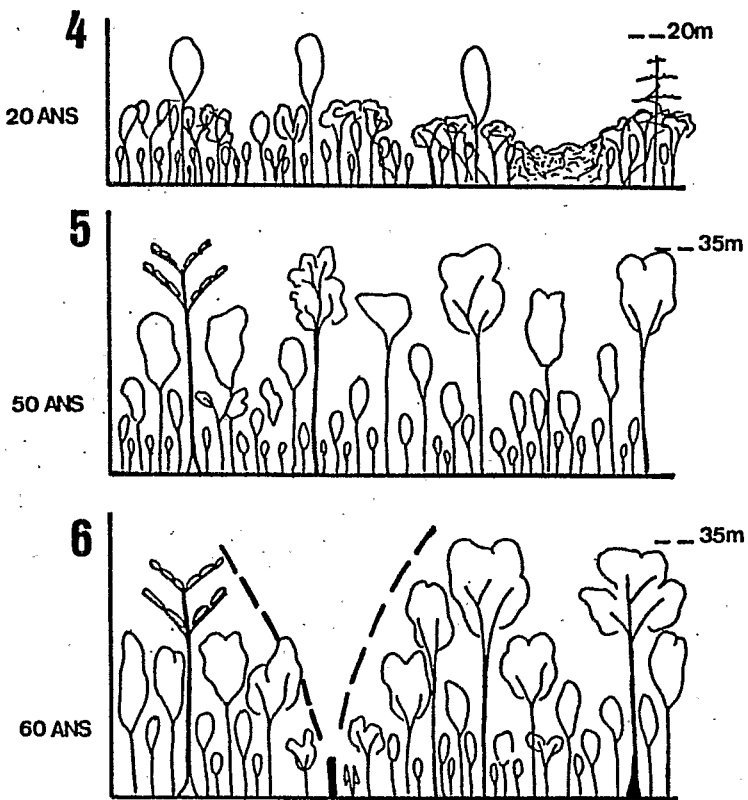
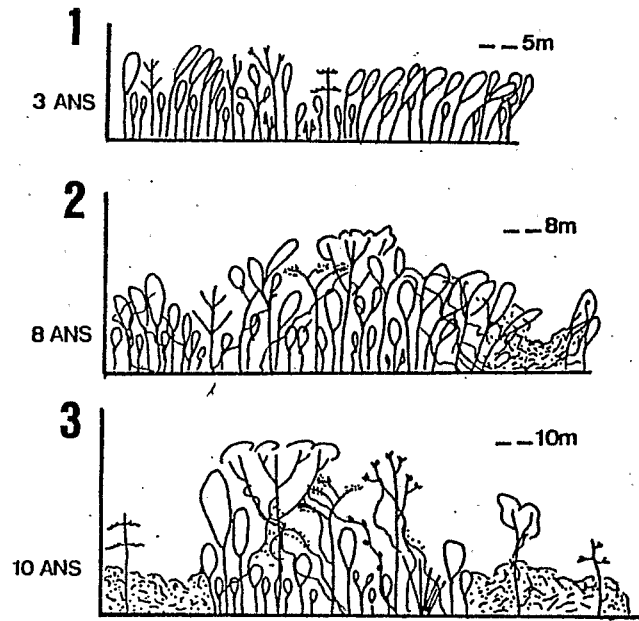


FIG. 2

FIGURE 3

Comportements de quelques essences utiles :

fm : Fagara macrophylla ; ts : Terminalia superba ; cb : Ceiba pentandra ;
cs : Canarium schweinfurthii

Ces espèces sont héliophiles (Ceiba pentandra peut admettre une courte phase sciaphile initiale.) Elles disposent leur feuillage parmi ceux des arbustes pionniers qu'elles surciment alors qu'ils dépérissent, elles se développent et constituent les arbres de la forêt pré-climacique.

Fagara macrophylla de moindre longévité dépérit vers 50-60 ans.

pa : Piptadeniastrum africanum

Cette espèce est sciaphile durant son installation et la majeure partie de son développement. Elle se maintient sous les feuillages de la voûte de la forêt pré-climacique et ne devient héliophile que dans la dernière phase de son développement, elle prend place dans la voûte de la végétation vers 60 ans, à la faveur des premiers chablis.

ca : Combretodendron africanum

Cette espèce ne constitue jamais un arbre de la forêt pré-climacique, elle s'y rencontre, au-dessus de 10m, parmi les ensembles d'avenir et devient, au-delà de 100 ans, un des grands arbres de la forêt climacique. Elle diffère de l'espèce précédente par une croissance plus lente et une phase sciaphile plus prononcée.

FIGURE 4

1, 2 : Essences fréquentes ou occasionnelles qui constituent les arbres de la forêt pré-climacique.

On distinguera selon la longévité :

- 1 - les arbres, comme Fagara macrophylla, qui dépérissent vers 50-60 ans,

- 2 - les espèces de plus longue vie, Ceiba pentandra, Terminalia ivorensis, Terminalia superba, qui se retrouvent en forêt climacique et marquent les traces d'anciennes cultures ou, comme Canarium schweinfurthii, espèce du climax, qui trouve dans les stades de reconstitution un milieu favorable à son développement.

3 : Les essences qui succèdent aux premiers arbres héliophiles morts : elles réalisent précocement la forme arborescente mais persistent en position sous-jacente à la voûte de la forêt pré-climacique qu'elles percent à la faveur des premiers chablis. Dès 60 ans, elles forment de grands arbres, comme Piptadeniastrum africanum.

4 : Des essences de croissance plus lente qui constituent les ensembles d'avenir de la forêt pré-climacique. Il leur faut plus d'un siècle pour réaliser de grands arbres.

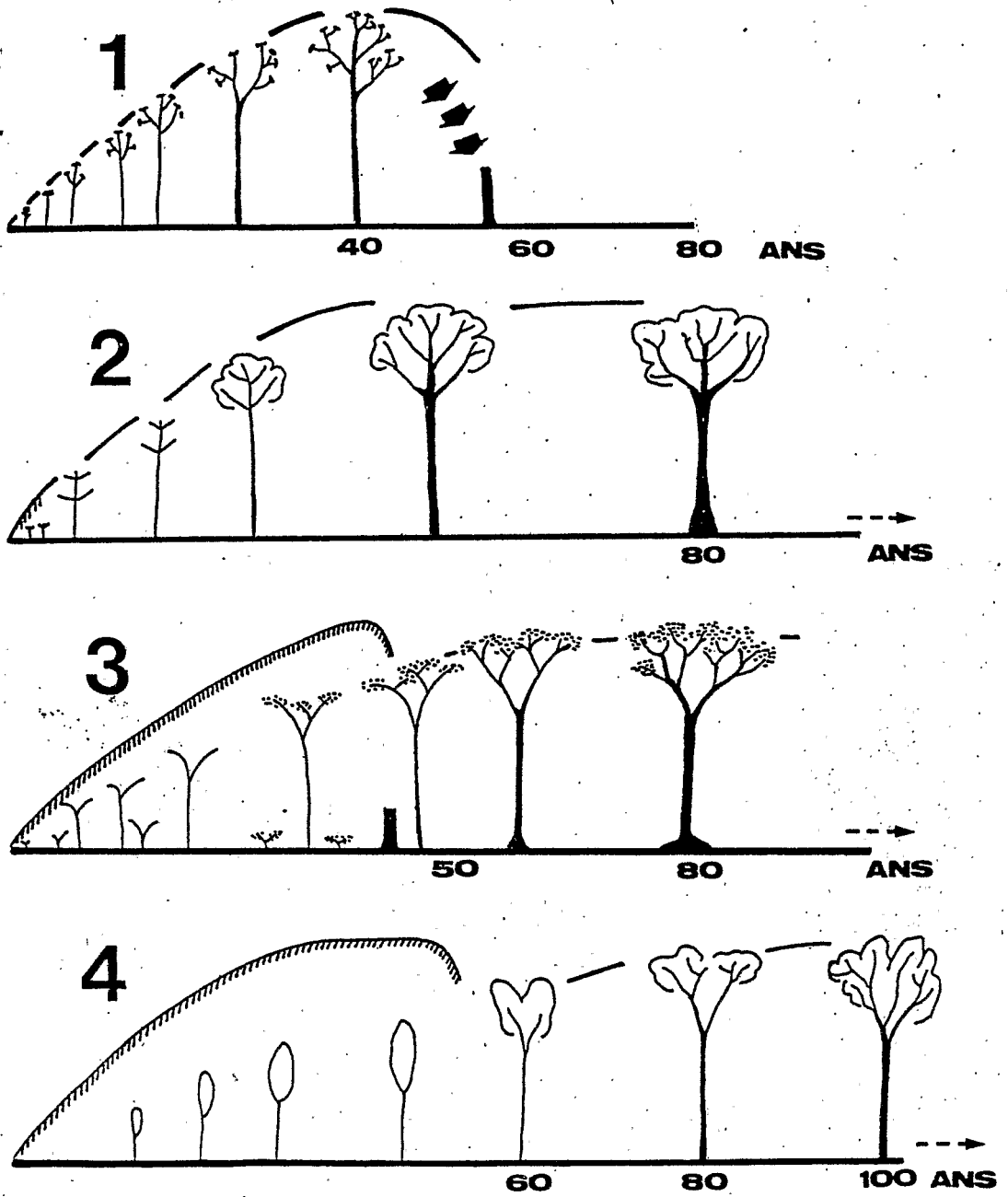


FIG.4

INTERNATIONALER VERBAND FORSTLICHER FORSCHUNGSANSTALTEN
INTERNATIONAL UNION OF FORESTRY RESEARCH ORGANIZATIONS
UNION INTERNATIONALE DES INSTITUTS DE RECHERCHES FORESTIERS



Waldbau unter ökologisch und wirtschaftlich
extremen Bedingungen

Silviculture under extreme Ecological
and Economic Conditions

Silviculture sous de conditions écologiques
et économiques extrêmes

Tagung - Meeting - Session

25 . 9 - 3 . 10 . 1980

Abteilung I - Division I - 1ère Division

O.R.S.T.O.M.

Thessaloniki/Athen

Fonds Documentaire
N° : 82/80/01375

Cote : B- ex1

Date : 18 MAI 1982