

10 NOV. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3692 ex 1

Cote : B

Acta Oecologica
Ecol. Plant., 1983, Vol. 4 (18), n° 3, p. 259-272.

Évolution de la biomasse végétale épigée au cours de la succession secondaire dans le Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire

N

T. Jaffré et Ch. de Namur

Centre O. R. S. T. O. M. d'Adiopodoumé, B. P. V-51, Abidjan (Côte-d'Ivoire)

RÉSUMÉ

La biomasse végétale a été déterminée dans une série de recrûs forestiers occupant des champs abandonnés après un cycle de culture de riz pluvial sur brûlis de défrichement.

L'évolution de la biomasse épigée et de ses principales composantes (*Macaranga hurifolia*, lianas, Marantacées et Zingibéracées, espèces diverses) a été étudiée sur une chronoséquence comprenant huit stades s'échelonnant d'un champ de riz à la récolte à une forêt secondaire de 40 ans. A ce dernier stade, la biomasse atteint 230 t/ha soit environ la moitié de la biomasse forestière moyenne dans cette région. L'accroissement moyen annuel de biomasse épigée s'établit à 5,75 t/ha/an.

L'examen des variations de biomasse des différentes composantes fait ressortir le rôle tenu par chacune d'elles dans l'évolution de la couverture végétale conduisant à la reconstitution du couvert forestier, notamment celui joué par l'espèce pionnière *Macaranga hurifolia*. Cette dernière représente 75 % de la biomasse totale au stade 4 ans, 16 % au stade 10 ans et disparaît complètement au stade 15 ans. L'essentiel de la biomasse est alors constitué par les espèces diverses préforestières et forestières.

Les résultats présentés dans cette étude sont comparés à ceux obtenus dans d'autres régions tropicales du monde.

MOTS-CLÉS : Biomasse végétale - Recrûs forestiers - Succession secondaire -
Macaranga hurifolia - Sud-Ouest ivoirien.

SUMMARY

Plant biomass was measured in forest regrowth on fields abandoned after a cycle of raingrown rice following clearing and burning. Its evolution, with that of the main components (*Macaranga hurifolia*, lianas, Marantaceae, Zingiberaceae, miscellaneous species), was followed through eight stages from a rice field at harvest to secondary forest 40 years old. The last stage had a biomass of 230 t/ha, about half the average value for forest in this area. The annual increase in above-ground biomass was 5.75 t/ha/year.

The changes in biomass of the different components show the part played by each in the evolution of the plant cover reconstituting the forest. The pioneer species *Macaranga hurifolia* represents 75 % of the total biomass after 4 years, 16 % after 10 years, disappearing completely after 15 years when forest and pre-forest species form the essential of the biomass.

The results are compared with those from other tropical regions.

KEY-WORDS: Plant biomass - Forest regrowth - Secondary succession -
Macaranga hurifolia - South-west Ivory Coast.

B3692 ex 1

B3692 ex 1

INTRODUCTION

L'étude de la reconstitution de l'écosystème forestier après l'abandon des cultures a été entreprise dans le cadre du projet Taï (Projet MAB n° 1) consacré à l'examen des effets de l'accroissement des activités humaines sur la forêt dans le Sud-Ouest ivoirien. Elle a fait l'objet d'une première série de travaux (ALEXANDRE *et al.*, 1978) qui ont abouti à la caractérisation floristique et structurale de la succession secondaire. Une seconde série de travaux relatifs aux aspects quantitatifs de la reconstitution de la forêt a été entreprise dans le cadre conjoint du projet Taï et d'une action incitative DGRST/PIREN concernant la recherche de l'influence de la déforestation en zone équatoriale sur l'évolution de la concentration en CO₂ de l'atmosphère. Le but de la présente étude est la connaissance de la dynamique de la biomasse végétale épigée au cours de la succession secondaire.

ZONE D'ÉTUDE

Le pays Taï où cette étude a été effectuée est une région où l'agriculture est encore largement basée sur des pratiques traditionnelles caractéristiques du Sud-Ouest ivoirien.

Il s'agit d'une zone sur migmatites libériennes et granites libériens entre le Parc National de Taï et le Cavally (fig. 1). Elle appartient au secteur forestier ombrophile du domaine guinéen et plus précisément à la forêt dense humide sempervirente à *Eremospatha macrocarpa* et *Diospyros mannii* (GUILLAUMET, 1967; GUILLAUMET & ADJANOHOON, 1971) qui comprend en outre comme espèces caractéristiques (MANGENOT, 1955) : *Antidesma membranaceum*, *Chrysophyllum pruiniforme*, *Memecylon guineensis*, *Pachypodanthium staudtii*, *Scytopetalum tieghemii*.

Le climat de type guinéen est caractérisé par une température moyenne annuelle de 26,1° C, une pluviométrie moyenne annuelle calculée sur 20 ans de 1 800 mm. La principale saison sèche qui s'étend de décembre à février est peu marquée, le déficit hydrique cumulé pour cette période de l'année n'excédant pas 300 mm (ELDIN, 1979).

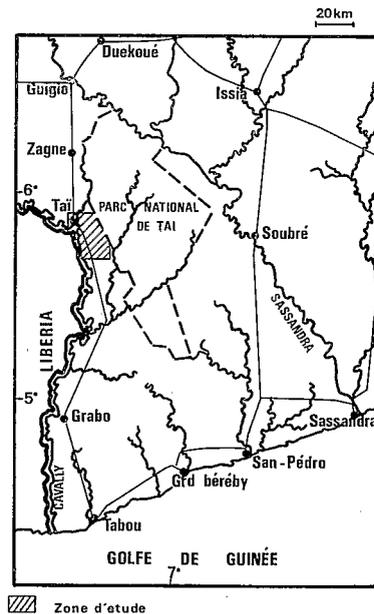


FIG. 1. — La zone d'étude.

Les sols appartiennent au groupe des sols ferrallitiques fortement désaturés de la classification française. Toutes les stations ont été choisies en position de mi-versant sur des sols remaniés et appauvris (FRITSCH, 1980) caractérisés par la superposition de trois horizons :

- un horizon supérieur de 30 à 50 cm d'épaisseur, meuble, appauvri, jaune, coloré par de la matière organique dans la partie superficielle,
- un horizon gravillonnaire d'épaisseur variable (10 à 40 cm),
- un horizon tacheté argileux.

MÉTHODE D'ÉTUDE

Généralités

Le choix des stations a été fixé après une enquête auprès des villageois portant sur l'âge des recrûs et le traitement des champs et à la suite d'une prospection pédologique.

Les études de biomasse portent sur une série de friches datées à partir de l'arrêt de la culture du riz. Toutes les friches retenues sont des champs abandonnés après une seule culture de riz pluvial implantée sur brûlis après défrichement de la « forêt noire » (forêt primaire) et n'ayant subi aucun sarclage (MOREAU & DE NAMUR, 1978).

Les friches choisies se trouvent toutes sur des sols identiques et sont caractérisées du point de vue floristique par une forte dominance de *Macaranga hurifolia* dans les premiers stades de la reconstitution de la couverture végétale, ce qui est le cas le plus fréquent dans la région de Taï.

Huit stations ont été retenues : un champ de riz au moment de la récolte, des recrûs de 14 et 26 mois, de 4, 6 1/2, 10, 15 et 40 ans.

Les descriptions floristiques et structurales détaillées de tels recrûs forestiers ont été faites par de NAMUR (1978), KAHN (1978), KAHN & de NAMUR (1978). A la végétation herbacée et subligneuse (de 60 cm à 1,20 m de hauteur) représentée par le champ de riz au moment de la récolte succède une végétation arbustive dense dominée par *Macaranga hurifolia*. La frondaison de cette espèce forme un couvert continu dont la hauteur est de 4 à 5 m à 14 mois, de 6 à 7 m à 26 mois, de 8 à 9 m à 4 ans et de 9 à 11 m à 6 ans 1/2. A ce dernier stade les *Macaranga hurifolia* se courbent sous le poids des lianes qui entraînent leur chute. La disparition du peuplement pionnier de *Macaranga hurifolia* et le développement des espèces de forêts secondaires transforment le recrû en une formation préforestière qui à 10 ans atteint 12 à 14 m de hauteur mais présente encore un sous-bois touffu. A 15 ans les arbres atteignent 15 à 18 m et le sous-bois s'éclaircit. A 40 ans le recrû est une forêt secondaire facilement pénétrable dont les arbres culminent à plus de 25 m de hauteur.

Détermination de la biomasse

Il s'agit de la biomasse aérienne totale, biomasse foliaire comprise. Tous les poids donnés s'entendent biomasse absolument sèche. Les taux d'humidité de la matière verte pesée sur le terrain ont été déterminés sur plusieurs échantillons végétaux de 2 à 5 kg, représentatifs des différentes composantes de la biomasse, par dessiccation à l'étuve à 105° C jusqu'à l'obtention du poids constant.

Pour les stades jeunes (jusqu'à 10 ans), la biomasse végétale aérienne a été déterminée par coupe au ras du sol et pesée de l'ensemble de la végétation sur des parcelles carrées de 25 m de côté, à raison de 2 parcelles par recrû. Les champs abandonnés ayant des surfaces peu étendues, de l'ordre de 1 à 2 ha, et la végétation étant relativement homogène en raison de la présence d'une espèce dominante (*Macaranga hurifolia*) on peut considérer que deux surfaces de 625 m² couvrent bien la variation spatiale jusqu'au stade de 10 ans. On a pris garde toutefois d'éviter les zones fortement ombragées par les grands arbres subsistants de la formation forestière antérieure au défrichement.

Pour la friche de 15 ans, la même méthode a été employée mais, pour tenir compte de l'hétérogénéité qui prévaut dans les formations préforestières sans espèces dominantes, nous avons opéré sur deux parcelles de 25 m sur 50 m.

Pour la friche de 40 ans, nous avons utilisé la méthode allométrique et fait appel à différentes notions couramment employées dans un grand nombre de travaux dont une synthèse bibliographique sélective a été récemment publiée (PARDE, 1980).

La biomasse a été déterminée sur deux parcelles de 2 500 m² chacune. Nous avons eu recours aux tarifs de cubage établis par le Centre Technique Forestier Tropical (C. T. F. T., 1968) permettant d'estimer le volume de « bois fort » (fûts et branches dépassant 7 cm de diamètre) des arbres sur pied d'un diamètre supérieur à 10 cm à 1,30 m de hauteur. Il s'agit de tarifs de cubage de la forme $V = aD^b$ (D diamètre du tronc à 1,30 m, a et b constantes) établis sur un grand nombre d'arbres abattus (2 614) appartenant à 120 espèces. Nous disposons ainsi de 12 tarifs de cubage correspondant chacun soit à une espèce isolée, soit aux espèces d'une même famille, soit à un groupe d'essences ayant un même port.

Pour passer du volume du bois fort au volume total du bois nous avons utilisé le facteur de multiplication 1,3 préconisé par DAWKINS (1968) et utilisé en Côte-d'Ivoire par BERNHARDT-REVERSAT *et al.* (1975). Les poids de bois ont été obtenus en multipliant les volumes de bois frais par les densités spécifiques, ces dernières étant exprimées par le rapport $D = \frac{\text{Poids après dessiccation à l'étuve}}{\text{Volume du bois vert saturé}}$. La plupart de ces densités ont été calculées par BERNHARDT-REVERSAT *et al.* (1975) et par le C. T. F. T. (1968). Les données du C. T. F. T. étant relatives au bois écorcé ont dû être divisées par un facteur de 1,14 pour tenir compte de la densité de l'écorce. Ce facteur a été déterminé par une étude comparative des densités spécifiques de 28 espèces établies d'une part avec écorce (BERNHARDT-REVERSAT *et al.*, 1975) et d'autre part sans écorce (C. T. F. T., 1968). Pour quelques espèces, nous avons établi nous-mêmes la densité spécifique sur des échantillons prélevés à la tronçonneuse sur le terrain.

La biomasse des individus de diamètre inférieur à 10 cm a été estimée à partir d'un recensement exhaustif sur 400 m² des individus de circonférence supérieure à 5 cm. Le volume du bois a été obtenu en appliquant le tarif de cubage du C. T. F. T. (1968) relatif aux espèces diverses extrapolé aux individus inférieurs à 10 cm de diamètre. Le volume moyen obtenu pour cette fraction du peuplement arbustif a été multiplié par la densité moyenne 0,65 pour obtenir la biomasse.

Une comparaison de la friche de 40 ans et de la forêt du Banco où la biomasse des lianes a été estimée à 5 % de la biomasse ligneuse par BERNHARDT-REVERSAT *et al.* (1975) nous a amenés à estimer la biomasse des lianes de la friche de 40 ans à 3 % de la biomasse ligneuse. De même, nous avons estimé la biomasse foliaire de la friche de 40 ans de manière empirique, en nous référant aux résultats donnés pour la forêt du Banco, à 2 % de la biomasse ligneuse.

Dans chaque friche où cela s'est avéré possible, la biomasse végétale a été séparée en quatre composantes :

1. *Macaranga hurifolia*. Euphorbiacée épineuse grégaire dominant les stades jeunes.
2. Les Marantacées et les Zingibéracées regroupant des espèces héliophiles à grandes feuilles érigées (*Thaumatococcus danielli*, *Costus spp.*, *Aframomum spp.*) ou lianescentes (*Trachyphyllum braunianum*, *Marantochloa spp.*).
3. Les lianes comprenant les lianes herbacées, subligneuses et ligneuses.
4. L'ensemble des diverses espèces n'appartenant pas aux catégories précédentes, comprenant notamment quelques espèces pionnières de courte durée de vie (*Solanum*), des espèces pionnières plus longévives que *Macaranga hurifolia* (*Harungana madagascariensis*, *Anthocleista nobilis*, *Musanga cecropioides*, *Macaranga barteri*), des espèces de la forêt secondaire (*Fagara macrophylla*, *Ceiba pentandra*, *Terminalia superba*) et quelques espèces typiques de la forêt climacique.

La quantité de bois mort sur pied ou fraîchement tombé au sol a été déterminée par pesée.

L'expression de la biomasse en tonnes/hectare de matière sèche à 105° C a été calculée déduction faite de la surface occupée par les troncs morts restés en place lors du défrichement et de l'aire basale des gros arbres de la forêt primitive, ces derniers n'étant pas pris en compte dans la biomasse des recrûs.

RÉSULTATS

Évolution de la biomasse épigée et de ses principales composantes

Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau I et l'importance relative des différentes composantes de cette biomasse est représentée sur la figure 2.

TABLEAU I. — Biomasse végétale épigée (feuilles comprises)
de recrûs forestiers d'âges différents (t/ha de matière sèche à l'étuve).

Composantes de la biomasse	Champs de riz à la récolte	Temps après la récolte du riz						
		14 mois	26 mois	4 ans	6,5 ans	10 ans	15 ans	40 ans
<i>Macaranga hurifolia</i> :								
parcelle 1		1,65	8,97	17,97	18,16	14,56		
parcelle 2		2,18	8,27	14,75	11,94	5,68		
moyenne		1,92	8,62	16,36	15,05	10,12		
Espèces diverses :								
parcelle 1	1,28	3,95	3,53	1,77	12,11	44,03	77,68	230
parcelle 2	1,24	4,33	2,72	2,64	15,09	47,60	56,59	218
moyenne	1,26	4,14	3,13	2,21	13,60	45,82	67,14	224
Lianes :								
parcelle 1		1,55	0,79	1,71	8,85	6,24	10,46	6,00
parcelle 2		1,94	1,00	1,77	9,44	4,32	10,57	6,00
moyenne		1,75	0,90	1,74	9,15	5,28	10,51	6,00
Marantacées et Zin- gibéracées :								
parcelle 1		0,98	1,96	1,91	0,82	0,59		
parcelle 2		1,09	0,85	0,70	0,33	0,45		
moyenne		1,04	1,41	1,31	0,58	0,52		
Riz :								
parcelle 1	2,05							
parcelle 2	1,96							
moyenne	2,00							
Total :								
parcelle 1	3,33	8,13	15,25	23,26	39,94	65,42	88,14	236
parcelle 2	3,20	9,54	12,84	19,86	36,80	58,05	67,16	224
moyenne	3,26 (*)	8,84	14,05	21,61	38,37	61,74	77,65	230
Bois mort :								
parcelle 1		0,37	1,08	2,62	5,49	7,50	4,63	
parcelle 2		0,52	1,13	1,66	3,75	4,20	5,64	
moyenne		0,45	1,07	2,14	4,62	5,85	5,14	

(*) Dont 0,75 t/ha exportée lors de la récolte (épis et extrémités des tiges).

La biomasse augmente progressivement avec l'âge du recrû mais ses composantes évoluent différemment.

— A 14 mois l'espèce pionnière dominante, *Macaranga hurifolia*, avec 1,92 t/ha, ne représente que 21,7 % de la biomasse totale. La majeure partie de celle-ci est alors constituée par des espèces diverses (46,8 %) et les lianes (19,8 %), toutes deux com-

prenant de nombreuses repousses de souches ou de racines qui au cours de la première année ont une croissance plus rapide que celle des espèces pionnières issues de graines. Ceci se remarque déjà dans le champ de riz au moment de la récolte; à ce stade en effet les espèces pionnières à l'état de jeunes pousses ne représentent qu'une partie insignifiante de la biomasse (moins de 1 %) par rapport aux rejets des espèces diverses et n'ont pas été pesées séparément.

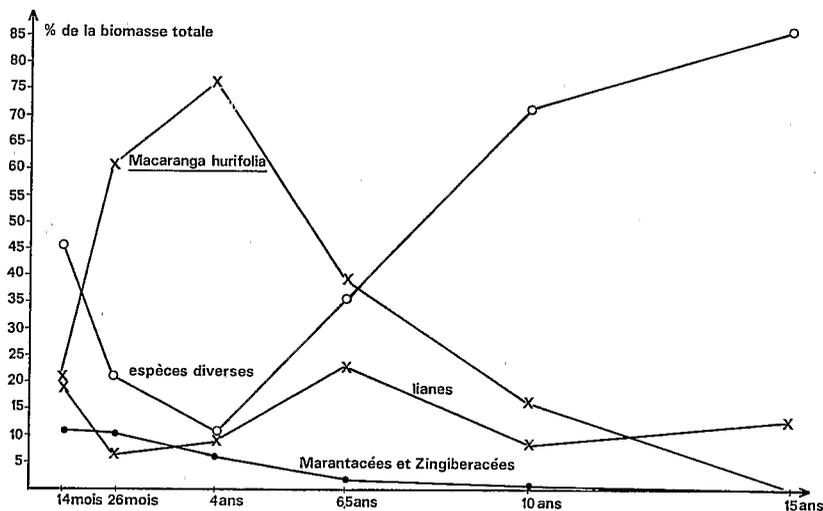


FIG. 2. — Évolution de l'importance relative des différents constituants de la biomasse végétale épigée.

— A 26 mois et 4 ans *Macaranga hurifolia* avec respectivement 8,62 t/ha et 16,36 t/ha constitue l'essentiel de la biomasse totale (61,3 et 75,7 %). Corrélativement à cette augmentation, on assiste à une diminution de l'importance relative des espèces diverses et des lianes dont la biomasse reste, aux variations stationnelles près, assez stable. Ces variations sont dues notamment à la plus ou moins grande importance des rejets issus de grosses souches.

De 14 mois à 4 ans la biomasse des Marantacées varie peu, elle reste comprise entre 1 et 1,5 t/ha; par contre, on assiste à une diminution de son importance relative par rapport à la biomasse totale.

— A 6,5 ans *Macaranga hurifolia* avec 15,05 t/ha, soit une biomasse sensiblement égale à celle de 4 ans, constitue encore la fraction la plus importante de la biomasse, mais son importance relative diminue considérablement pour ne plus représenter que 39,2 % de la biomasse totale. Ceci correspond au début du dépérissement du peuplement de *Macaranga hurifolia*. L'augmentation de poids de chaque individu n'arrive pas tout à fait à compenser la perte de biomasse due à la mort de certains d'entre eux.

Ce dépérissement du peuplement de *Macaranga hurifolia* s'accompagne corrélativement d'un accroissement de la quantité de bois mort qui atteint ici 4,62 t/ha, soit un pourcentage de 12 % par rapport à la biomasse épigée. Alors que dans les

stades de 1 à 2 ans, la nécromasse ligneuse provient essentiellement de l'élagage naturel des arbustes, à 6,5 ans elle est constituée pour une part importante de *Macaranga hurifolia* morts.

Le stade 6,5 ans se caractérise aussi par un accroissement important de la biomasse des espèces diverses qui tendent à occuper l'espace aérien laissé disponible, leur biomasse passant de 2,21 t/ha à 4 ans à 13,6 t/ha à 6,5 ans. Les lianes ont une évolution semblable : leur biomasse passe de 1,7 à 9,4 t/ha. Il s'agit en grande partie de lianes herbacées et subligneuses très prolifères (*Mussaenda spp.*, *Sabicea spp.*, *Dioscorea spp.*, *Mikania cordata*, *Adenia spp.*), qui tendent à recouvrir la frondaison des *Macaranga hurifolia* dont elles accélèrent le dépérissement.

Les Marantacées, qui ne trouvent plus ici les conditions optimum d'ensoleillement, n'ont plus qu'une biomasse de 0,58 t/ha, soit seulement 1,51 % de la biomasse totale.

— Au stade 10 ans les espèces diverses constituent la majorité de la biomasse ; avec 45,82 t/ha contre 10,12 t/ha pour *Macaranga hurifolia* et 5,28 t/ha pour les lianes elles représentent près des trois quarts de la biomasse totale. Les *Macaranga* qui ne constituent plus que 16,36 % de la biomasse totale forment un peuplement très clairsemé et relativement hétérogène comme en témoignent les différences de la biomasse notées entre les deux parcelles étudiées. La diminution de biomasse de *Macaranga hurifolia* observée entre 6,5 ans et 10 ans traduit l'accentuation de la dégénérescence du peuplement pionnier, l'accroissement des *Macaranga* subsistants n'arrivant pas à compenser la mort d'une partie du peuplement.

Cette dégénérescence du peuplement pionnier qui se traduit aussi par une augmentation de la quantité de bois mort (5,85 t/ha) favorise le développement des espèces diverses arborescentes comprenant principalement des espèces secondaires (*Myrianthus arboreus*, *Fagara macrophylla*, *Harungana madagascariensis*, *Disco-glyprena caloneura*, *Albizia zygia...*) et quelques espèces de forêt.

A ce stade la biomasse des lianes est relativement faible : 5,28 t/ha contre 9,15 t/ha à 6,5 ans. Le dépérissement des lianes herbacées et subligneuses (consécutif à la mort de nombreux *Macaranga hurifolia*) qui constituaient l'essentiel de la biomasse des lianes à 6,5 ans est sans doute la cause principale de cette diminution. Il n'est cependant pas certain que celle-ci ne se trouve ici accentuée par une variation locale de caractère aléatoire.

Les Marantacées ne trouvent plus les conditions d'éclairement favorables à leur développement. Elles ne sont plus représentées que par la biomasse de 0,52 t/ha, soit 0,84 % de la biomasse totale.

— Le stade 15 ans correspond à un stade préforestier. Les espèces pionnières, dont *Macaranga hurifolia*, ont pour la plupart totalement disparu. Seul peut encore subsister *Musanga cecropioides* (le parasolier), mais cette espèce joue un rôle peu important dans les recrûs sur anciens champs dans le Sud-Ouest ivoirien. Les espèces diverses comprenant principalement des espèces secondaires (*Caloncoba brevipes*, *Sterculia tragacantha*, *Myrianthus arboreus*, *Macaranga barteri*, *Ricinodendron heudelotii*, *Funtumia elastica...*) et quelques espèces de la forêt primaire (*Uapaca guineensis*, *Diospyros vignei*, *Memecylon guineensis*, *Erythrophleum ivorensis...*) avec 77,65 t/ha représentent plus de 85 % de la biomasse totale. Le reste de la biomasse est constitué par des lianes : 10,51 t/ha. A ce stade, les Marantacées sont presque inexistantes et leur biomasse n'a pas été calculée.

— Au stade 40 ans les espèces diverses avec 224 t/ha représentent la presque

totalité de la biomasse érigée (230 t/ha). Les lianes estimées à environ 3 % de la biomasse des arbres ont une biomasse de l'ordre de 6 t/ha, inférieure donc à celle du stade 15 ans. Il convient de noter à ce propos que les variations de biomasse des lianes d'une station à l'autre sont souvent sous l'influence de conditions stationnelles où l'âge du recrû ne joue pas forcément le rôle prépondérant.

Les biomasses des essences représentant au moins 1 % de la biomasse du peuplement arborescent sont données dans les tableaux II et III. On peut noter que quatre espèces dans la parcelle 1 (*Terminalia superba*, *Xylopi*a sp., *Ceiba pentandra*, *Nauclea diderichii*) et trois espèces dans la parcelle 2 (*Terminalia superba*, *Anthocleista* sp. et *Xylopi*a sp.) constituent à elles seules les trois quarts du volume de bois et plus de 55 % de la biomasse ligneuse. De même, l'on remarque que 7 espèces de la parcelle 1 et 10 espèces de la parcelle 2 constituent plus des trois quarts de la biomasse érigée totale.

TABLEAU II. — Friche de 40 ans. Parcelle 1 : Cubage, Densité spécifique

$$\left(D = \frac{\text{Poids sec après dessiccation à l'étuve}}{\text{Volume du bois vert saturé}} \right) \text{ et Biomasse.}$$

Espèces	m ³ /ha	D	t/ha
<i>Terminalia superba</i>	108,4	0,46	49,8
<i>Xylopi</i> a sp.	57,3	0,61	35,0
<i>Ceiba pentandra</i>	119,5	0,25	29,8
<i>Nauclea diderichii</i>	45,4	0,56	25,4
sp.	30,5	0,65	19,8
<i>Coula edulis</i>	18,2	0,81	14,7
<i>Corynanthe pachyceras</i>	18,5	0,67	12,4
<i>Canthium</i> sp.	9,5	0,65	6,1
<i>Sacoglottis gabonensis</i>	8,1	0,68	5,5
<i>Bertiera</i> sp. (<i>racemosa</i> ?)	4,4	0,71	3,1
<i>Treculia africana</i>	6,1	0,45	2,8
<i>Funtumia africana</i>	6,1	0,41	2,5
<i>Anthocleista</i> sp.	4,1	0,55	2,3
Autres espèces	12		7,2
Sous-bois	14	0,65	9,0
Lianes			6,0
Feuilles			4,5
Total	436		236

Pour chaque parcelle l'essentiel de la biomasse est formé par des essences secondaires typiques : *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra*, *Anthocleista* sp., *Nauclea diderichii*. *Terminalia superba* a dans les deux parcelles la biomasse la plus importante : c'est une espèce à croissance rapide dont l'abondance locale indique toujours une formation secondaire vieillie (AUBREVILLE, 1959).

La comparaison des résultats obtenus pour la friche de 40 ans avec ceux donnés par différents auteurs pour différentes forêts de Côte-d'Ivoire (tableau IV) montre que la biomasse de la forêt de 40 ans est sensiblement égale à celle de la forêt dégradée de l'Anguédédou (région d'Abidjan) et environ deux fois moindre que celles des forêts primaires du Banco (région d'Abidjan) et de Taï. L'équation de la droite théorique de la biomasse en fonction du temps (exprimé en mois) est égale à $y = 0,4740 x$

TABLEAU III. — Friche de 40 ans. Parcelle 2 : Cubage, Densité spécifique

$$\left(D = \frac{\text{Poids sec après dessiccation à l'étuve}}{\text{Volume du bois vert saturé}} \right) \text{ et Biomasse.}$$

Espèces	m ³ /ha	D	t/ha
<i>Terminalia superba</i>	138,6	0,46	63,8
<i>Anthocleista sp.</i>	98,3	0,55	54,1
<i>Xylopiya sp.</i>	20,8	0,61	12,7
<i>Pentachletra macrophylla</i>	11,2	0,76	8,5
<i>Bussea occidentalis</i>	8,8	0,71	6,3
<i>Nauclea diderichii</i>	11,0	0,56	6,2
<i>Corynanthe pachyrcera</i>	9,0	0,67	6,0
<i>Sacoglottis gabonensis</i>	6,1	0,68	4,1
<i>Coula edulis</i>	5,2	0,81	4,2
<i>Canthium sp.</i>	6,1	0,65	4,0
<i>Treulia africana</i>	7,5	0,45	3,4
<i>Strombosia glaucescens</i>	4,8	0,74	3,6
<i>Lophira alata</i>	3,0	1,07	3,2
Autres espèces	42		25,3
Sous-bois	14	0,65	9,0
Lianes			6,0
Feuilles			4,3
Total	330,4		224

+ 0,5591 ($R = 0,99$). Selon cette équation, dans l'hypothèse extrême d'un accroissement linéaire jusqu'au stade de maturité de la forêt, une biomasse de 450 t/ha (moyenne des chiffres donnés par HUTTEL (1969) pour la forêt de Taï) serait atteinte 80 années après l'abandon de la culture. Étant donné qu'un fléchissement de la droite d'accroissement de la biomasse vers une courbe asymptote plus ou moins horizontale intervient avant que le stade de maturité de la forêt ne soit atteint, 80 années représentent le temps minimum requis pour que la forêt secondaire atteigne une biomasse de 450 t/ha.

TABLEAU IV. — Biomasse végétale épigée de différentes forêts de Côte-d'Ivoire.

Étude	Biomasse épigée t/ha
Forêt de l'Anguédédou (MÜLLER & NIELSEN, 1965)	242,5
Forêt du Banco (BERNHARDT-REVERSAT <i>et al.</i> , 1975)	500
Forêt de Taï, bas-versant (HUTTEL, 1977)	350
Forêt de Taï, haut-versant (HUTTEL, 1977)	560
Friche de 40 ans (présente étude)	230

Évolution de l'accroissement courant annuel et de l'accroissement annuel moyen de la biomasse épigée

L'accroissement courant annuel de la biomasse est établi par le rapport entre la différence de biomasse entre deux stades et l'intervalle de temps séparant ces deux stades. Les résultats rassemblés sur la figure 3 montrent qu'entre les différents stades

étudiés l'accroissement courant annuel de biomasse s'échelonne de 3,13 t/ha/an entre 10 et 15 ans à plus de 6 t/ha/an pour les périodes 4 ans-6,5 ans, 6,5 ans-10 ans et 15 ans-40 ans. L'accroissement annuel moyen de la biomasse épigée calculé sur 40 ans s'élève à 5,75 t/ha/an.

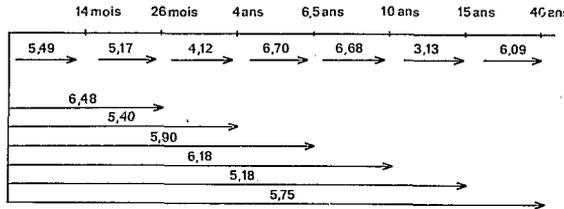


FIG. 3. — Accroissements courants annuels (1^{re} ligne) et annuels moyens (lignes 2 à 7), en t/ha de matière sèche de la biomasse épigée au cours de différents laps de temps.

Évolution de la biomasse foliaire de *Macaranga hurifolia* et des espèces diverses au cours de la succession secondaire

Les proportions de feuilles et de bois, exprimées en poids sec, de la biomasse des *Macaranga hurifolia* et des espèces diverses ont été établies jusqu'au stade 15 ans par séparation et pesée de chacune de ces composantes sur un grand nombre d'individus pris séparément. Afin d'avoir des données comparatives, cette étude a été réalisée à une même époque de l'année (fin avril, début mai) pour tous les stades considérés.

L'examen de l'évolution de la composante foliaire dans la biomasse de *Macaranga hurifolia* et des espèces diverses (tableau V) indique dans chaque cas une diminution de l'importance relative de la biomasse foliaire par rapport à la biomasse totale épigée au cours du vieillissement du recrû.

TABLEAU V. — Évolution de la biomasse foliaire de *Macaranga hurifolia* et des espèces diverses à différents stades de la succession secondaire.

	14 mois	26 mois	4 ans	6,5 ans	10 ans	15 ans	40 ans
<i>Macaranga hurifolia</i>							
Biomasse foliaire t/ha	0,17	0,78	1,03	0,40	0,23		
% de la biomasse totale	9,04	9,03	6,18	2,64	2,27		
Espèces diverses							
Biomasse foliaire t/ha	1,02	0,39	0,27	1,08	2,76	3,85	4,4
% de la biomasse totale	24,62	12,52	12,11	7,95	6,02	5,73	2
Σ Biomasse foliaire t/ha	1,19	1,17	1,28	1,48	2,99	3,85	4,4

Pour un stade donné, le rapport de la biomasse foliaire à la biomasse totale est moins élevé chez *Macaranga hurifolia* que pour les espèces diverses. Le *Macaranga* produit relativement moins de feuilles, par rapport au bois, que les espèces diverses,

et ceci surtout à partir de 6,5 ans. Ceci correspond au fait que bon nombre de *Macaranga hurifolia* atteignent vers 6,5 ans leur taille maximale, tandis que la plupart des espèces diverses sont encore, à ce stade, dans leur phase de croissance. Malgré ce faible pourcentage de feuilles, les *Macaranga* dominent spatialement la friche; la disposition de leur feuillage en une mince couche continue constitue sans doute une raison de leur efficacité.

La biomasse foliaire de *Macaranga hurifolia* augmente jusqu'à 4 ans et décroît de manière assez sensible ensuite, bien que le poids moyen de feuilles par arbre ne cesse d'augmenter (fig. 4). La biomasse foliaire des espèces diverses diminue quant à elle jusqu'à 4 ans pour augmenter ensuite. La somme des biomasses foliaires de ces deux composants augmente du stade 26 mois au stade 40 ans; à 14 mois et 26 mois elles sont sensiblement égales.

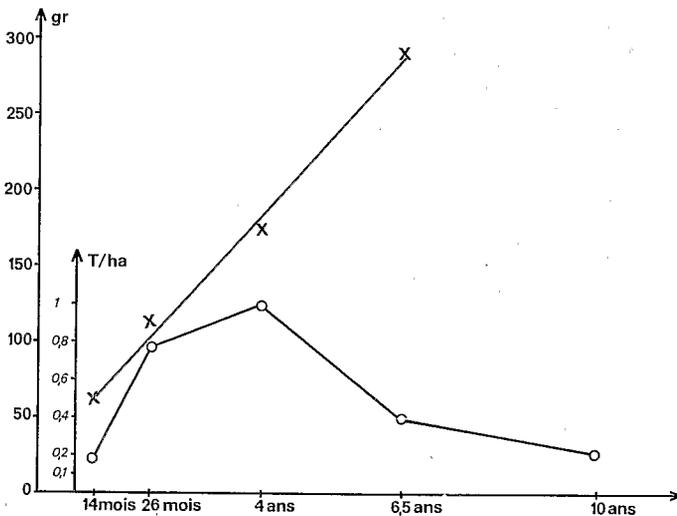


FIG. 4. — Comparaison de l'évolution de la biomasse foliaire « oven dry » de *Macaranga hurifolia* et de l'évolution du poids moyen de feuilles par individu.

-x- Poids moyen de feuilles (gr. matière sèche) par *Macaranga hurifolia*.

-o- Biomasse foliaire (t/ha de matière sèche) de *Macaranga hurifolia*.

DISCUSSION. CONCLUSION

La comparaison de nos données à celles recueillies par différents auteurs ayant effectué des études similaires dans d'autres régions du monde tropical (fig. 5) conduit aux remarques suivantes. Pour les stades jeunes dont les résultats sont les plus nombreux, les valeurs obtenues dans la présente étude sont proches de celles données par EWELL (1971) à Panama et de celles données par SNEDAKER (1980) au Guatemala. Elles sont par contre nettement inférieures à celles obtenues par FÖLSTER *et al.* en Colombie (1953) et à celles obtenues par BARTHOLOMEW *et al.* (1953) au Zaïre. Cette dernière étude concerne des recrûs à parasoliers (*Musanga cecropioides*) qui apparaissent dans les stades jeunes beaucoup plus productifs que les recrûs à *Macaranga hurifolia*.

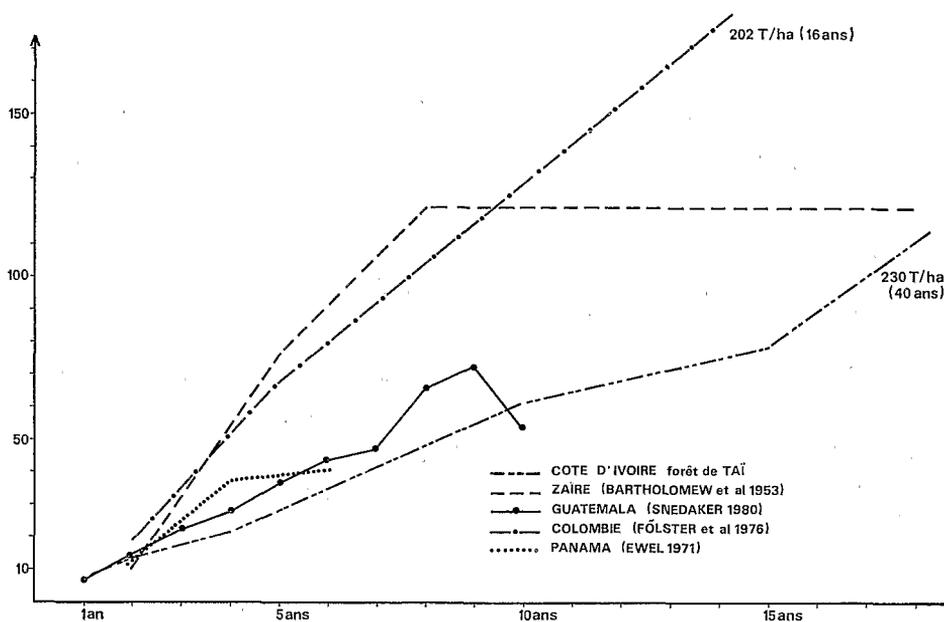


FIG. 5. — Comparaison de la biomasse épigée de recrûs forestiers dans différentes régions du monde.

Tandis que l'accroissement annuel moyen de la biomasse épigée des recrûs à *Macaranga hurifolia* s'établit à 5,9 t/ha/an au cours des six premières années, les valeurs de biomasses citées par BARTHOLOMEW *et al.* pour des parasoleraies conduisent à un accroissement annuel moyen de biomasse épigée de 15,33 t/ha/an pour les cinq premières années et de 15,21 t/ha/an pour les huit premières années.

La présente étude et celle réalisée au Zaïre concernent des zones sur sols ferrallitiques lessivés relativement pauvres dans des conditions climatiques assez semblables; il ressort donc que la productivité des recrûs est largement sous la dépendance de la composition spécifique de la communauté végétale pionnière.

L'évolution de la biomasse épigée et de ses principales composantes au cours de la reconstitution de la forêt rend assez bien compte des étapes de l'évolution floristique et structurale telle qu'elle a été décrite par ALEXANDRE *et al.* (1978). Cette évolution est marquée dans un premier temps par un développement rapide et une prédominance de l'espèce pionnière grégaire *Macaranga hurifolia* qui s'installe et croît rapidement après une courte phase durant laquelle les rejets de souches constituent la part la plus importante de la biomasse. A 6,5 ans le dépérissement du peuplement pionnier à *Macaranga hurifolia* est déjà bien amorcé; il se poursuit jusqu'à sa disparition qui est totale à 15 ans. Corrélativement au dépérissement du peuplement pionnier, on assiste à un développement des espèces diverses plus longévives que les espèces pionnières, principalement des espèces de la forêt secondaire capables d'atteindre de forts diamètres. A 10 ans, ces dernières constituent la majeure partie de la biomasse et à 40 ans la presque totalité de celle-ci.

Les lianes, les Marantacées et les Zingibéracées sont davantage liées que les *Macaranga* et les espèces diverses à l'influence des conditions stationnelles. Néanmoins, les lianes ont au cours des premiers stades de la reconstitution une évolution parallèle à celle des espèces diverses, et à 10 ans leur importance diminue, ce qui semble lié au dépérissement du peuplement de *Macaranga*. Les Marantacées et les Zingibéracées qui constituent l'élément herbacé ont une importance relative qui décroît au fur et à mesure que la végétation ligneuse devient plus haute et crée des conditions de moins en moins favorables aux espèces héliophiles.

La forte prédominance puis la disparition totale du peuplement de *Macaranga hurifolia* qui constitue l'essentiel de la biomasse épigée au cours des premières années après l'abandon de la culture pose le problème du rôle de cette espèce dans le processus de régénération de la forêt.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE D. Y., GUILLAUMET J. L., KAHN F. & DE NAMUR Ch., 1978. — Observations sur les premiers stades de la reconstitution de la forêt dense humide (Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire). *Cah. O. R. S. T. O. M.*, sér. Biol., XIII (3), 189-270.
- AUBREVILLE A., 1959. — *La flore forestière de la Côte-d'Ivoire*, vol. 3, p. 70.
- BARTHOLOMEW W. V., MEYER J. & LAUDELOUT H., 1953. — Mineral nutrient immobilisation under forest and grass follow in the Yangambi (Belgian Congo) region. Brussels I. N. E. A. C., série Sci., n° 57, 27 p.
- BERNHARD-REVERSAT F., HUTTEL C. & LEMÉB G., 1975. — Recherches sur l'écosystème de la forêt subéquatoriale de basse Côte-d'Ivoire. *La Terre et la Vie*, 29, 169-264.
- C. T. F. T., 1968. — *Étude de l'approvisionnement en bois de l'usine de pâte cellulosique de Yaou*. 1^{re} partie : Étude du potentiel en bois disponible. Document multigrappié, 126 p., Nogent-sur-Marne.
- DAWKINS H. C., 1967. — Wood production in tropical rain forest. *J. Ecol.*, 55, 20-21.
- ELDIN M., 1979. — Éléments généraux du climat. In: *Atlas de la Côte-d'Ivoire*, Pl. A3.
- EWEL J., 1971. — Biomass changes in early tropical succession. *Communicaciones. Turrialba*, 21 (1), 110-112.
- FÖLSTER H., DE LAS SALAS G. & KHANNA P., 1976. — A tropical evergreen forest site with perched water table, Magdalena valley, Columbia. Biomass and bioelement inventory of primary and secondary vegetation. *Æcol. Plant.*, 11 (4), 297-320.
- FRITSCH E., 1980. — Étude pédologique et représentation cartographique au 1/15 000 d'une zone de 1 600 ha représentative de la région forestière du Sud-Ouest ivoirien. *Rapport O. R. S. T. O. M.*, multigr., 130 p.
- GUILLAUMET J. L., 1967. — Recherches sur la végétation et la flore de la région du Bas-Cavally (Côte-d'Ivoire). *Mém. O. R. S. T. O. M.*, n° 20, 249 p.
- GUILLAUMET J. L. & ADJANOHOUN E., 1971. — In: « Le milieu naturel en Côte-d'Ivoire ». *Mém. O. R. S. T. O. M.*, n° 50, 159-264.
- HUTTEL Ch., 1977. — Étude de quelques caractéristiques structurales de la végétation du bassin versant de l'Andrenisrou. *Rapport O. R. S. T. O. M.*, multigr. 24 p.
- KAHN F., 1978. — Évolution structurale du peuplement de *Macaranga hurifolia*. *Cah. O. R. S. T. O. M.*, sér. Biol., XIII (3), 223-238.
- KAHN F. & de NAMUR Ch., 1978. — Le stade à *Macaranga hurifolia*. Installation, développement et disparition. *Cah. O. R. S. T. O. M.*, sér. Biol., XIII (3), 255-259.
- MANGENOT G., 1955. — Étude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte-d'Ivoire. *Études éburnéennes*, I. F. A. N., 4, 5-61.
- MOREAU R. & de NAMUR Ch., 1978. — Le système cultural traditionnel des Oubis de la région de Taï. *Cah. O. R. S. T. O. M.*, sér. Biol., XIII (3), 191-195.

- MÜLLER D. & NIELSEN J., 1965. — Production brute, pertes par respiration et production nette dans la forêt ombrophile tropicale. *Det Forstlige Forsogsvaen i Danmark*, 29, 69-160.
- de NAMUR Ch., 1978. — Quelques caractéristiques du développement du peuplement ligneux au cours de la succession secondaire. *Cah. O. R. S. T. O. M.*, sér. Biol., XIII (3), 211-221.
- PARDE J., 1980. — Forest Biomass. *Forestry Abstracts*, 41 (8), 343-362.
- SNEDAKER S. C., 1980. — Successional immobilization of nutrients and biologically mediated recycling in tropical forest. *Biotropica*, 12 (2), 10-22.