



Photo Laurent.

*Route d'exploitation en forêt tropicale.*

# LA DESTRUCTION DU COUVERT FORESTIER CONSÉCUTIVE A L'EXPLOITATION FORESTIÈRE DE BOIS D'ŒUVRE EN FORÊT DENSE TROPICALE HUMIDE AFRICAINE OU AMÉRICAINNE

par  
Jean ESTÈVE

*Chef de la Division Mobilisation de la Ressource  
Centre Technique Forestier Tropical*

## SUMMARY

### THE DESTRUCTION OF FOREST AREAS AS A RESULT OF LOGGING AND HARVESTING IN AFRICAN AND AMERICAN DENSE HUMID TROPICAL FORESTS

*A few articles designed to general public sometimes accuse logging of being responsible for the destruction of evergreen or semi-deciduous moist forests, basing their judgement on the troubling reduction of moist forest areas in some countries.*

*To make a better assessment of the real consequences of timber harvesting in tropical moist forests in Africa and America, the author of this article examines the different stages of the penetration of timber harvesting in the forest : setting up a base camp, building roads to evacuate the logs, and felling operations.*

*The percentages of destruction of forest areas are so small that it can be said that except in special cases such workings do not place the perennity of the forests at risk, and the forest ecosystem is preserved. While the economic value diminishes, the biological and ecological value remains appreciably unchanged.*

## RESUMEN

### DESTRUCCIÓN DEL VUELO FORESTAL COMO CONSECUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN DE MADERA DE CONSTRUCCIÓN EN BOSQUE DENSO TROPICAL HUMEDO AFRICANO O AMERICANO

*En ciertos casos, se acusa a la explotación forestal, en algunos artículos de vulgarización, de la responsabilidad de la destrucción de bosques densos perinnifolia o semicaducos, fundando su opinión en la disminución inquietante de las superficies de bosque denso en ciertos Estados.*

*Con objeto de evaluar del mejor modo posible las consecuencias reales de la explotación de maderas de construcción en los bosques densos tropicales africanos o americanos, el autor de este artículo ha estudiado las distintas fases de la penetración de la explotación forestal en el bosque : creación de campamentos, construcción del sistema de carreteras para la saca de la madera, operaciones de tala, etc.*

*Los porcentajes de destrucción del vuelo forestal son lo suficientemente reducidos para que se pueda afirmar que los daños causados al bosque no ponen en tela de juicio, salvo en casos particulares, la perennidad de los macizos y que el ecosistema forestal se sigue conservando normalmente. Si bien el valor económico disminuye, el valor biológico y ecológico se conserva virtualmente intacto.*

Il est désormais courant dans certains articles de vulgarisation ou revues écologiques d'accuser l'exploitation forestière d'être le moteur de la disparition du couvert forestier en zone tropicale et par là même la responsable de la destruction des forêts denses sempervirentes ou semi-décidues.

Cette affirmation, le plus souvent formulée par des personnes qui n'ont jamais assisté à l'activité d'exploitation forestière en zone tropicale, est contredite par la réalité.

Abattant quelques arbres à l'hectare, moins d'un à 3 généralement, au cours d'un passage d'exploitation et traçant les pistes de débardage correspondantes, ouvrant moins d'un kilomètre de route pour 100 ha et ne défrichant que pour ouvrir sa base vie et ses parcs de tronçonnage, l'exploitant tropical de bois d'œuvre touche peu à la forêt.

Tous ceux qui ont effectué des survols de la forêt dense à basse altitude ont d'ailleurs pu constater qu'il est souvent difficile de bien distinguer, quelques années après le passage de l'exploitation, les zones exploitées de celles qui ne l'ont pas été.

Les arbres non abattus parce que sans valeur commerciale à une époque donnée, restent donc disponibles pour une coupe future et si le potentiel économique des massifs a été entamé, leur « capital écologique » reste extrêmement peu perturbé.

Cependant par le réseau routier qu'il crée, l'exploitant viabilise la forêt, facilite sa pénétration et désenclave de vastes zones. En conséquence, dans toutes les régions à tradition agricole ou soumises à forte pression démographique, la culture itinérante sur brûlis au lieu de se cantonner en bordure des massifs va se répandre à l'intérieur de ceux-ci. Epuisant rapidement les sols, les défrichements se multiplieront. La forêt morcelée deviendra très menacée et promise à un démantèlement ou une disparition rapides.

L'action anarchique des défrichements entraîne non seulement un énorme gaspillage économique et financier mais aussi, au-dessous d'un certain taux de boisement, des conséquences écologiques irréversibles qu'il est encore difficile de cerner.

A titre d'exemple, il a pu être estimé (1) qu'en Côte-d'Ivoire, la superficie des forêts denses humides avait évolué de 11,8 millions d'ha en 1955 à 4,0 millions d'ha en 1980 soit un rythme de défrichement annuel variant entre 280 et 350.000 ha selon les périodes.

De plus CLÉMENT évaluait en 1974 (2) qu'aux 41 millions de m<sup>3</sup> extraits des forêts par l'exploitation fores-

(1) Les ressources forestières de l'Afrique Tropicale — Projet d'Evaluation des Ressources — FAO 1981.

(2) Approche d'une actualisation des résultats des inventaires de 1966 — Jean CLÉMENT — SODEFOR 1974.

tière entre 1966 et 1974, correspondaient 185 millions de m<sup>3</sup> (pour 43 essences) détruits ou isolés par les défrichements pendant la même période.

Qui est donc responsable ? L'exploitant forestier qui, par l'intermédiaire de son réseau routier favorise le désenclavement de zones de plus en plus éloignées, facteur du développement économique du pays ou l'agriculture par son utilisation anarchique et désordonnée des terrains ou encore et même surtout la Puissance Publique, par l'absence de plans d'utilisation des sols et de développement intégré sylvo-agricole ?

Essayons de cerner plus précisément quelle est la part de l'exploitant forestier tropical africain dans la disparition du couvert forestier.

La pénétration du massif intervient à trois niveaux :

- la création de la base vie,
- la constitution du réseau routier de vidange des bois,
- la réalisation des opérations d'exploitation proprement dites.

Ces deux derniers sont d'ailleurs très difficiles à examiner séparément dans le cas qui nous intéresse, car du choix de la méthode de débardage en fonction du relief et de la richesse de la forêt dépendra la densité du réseau routier et inversement. Aussi les traiterons-nous ensemble.

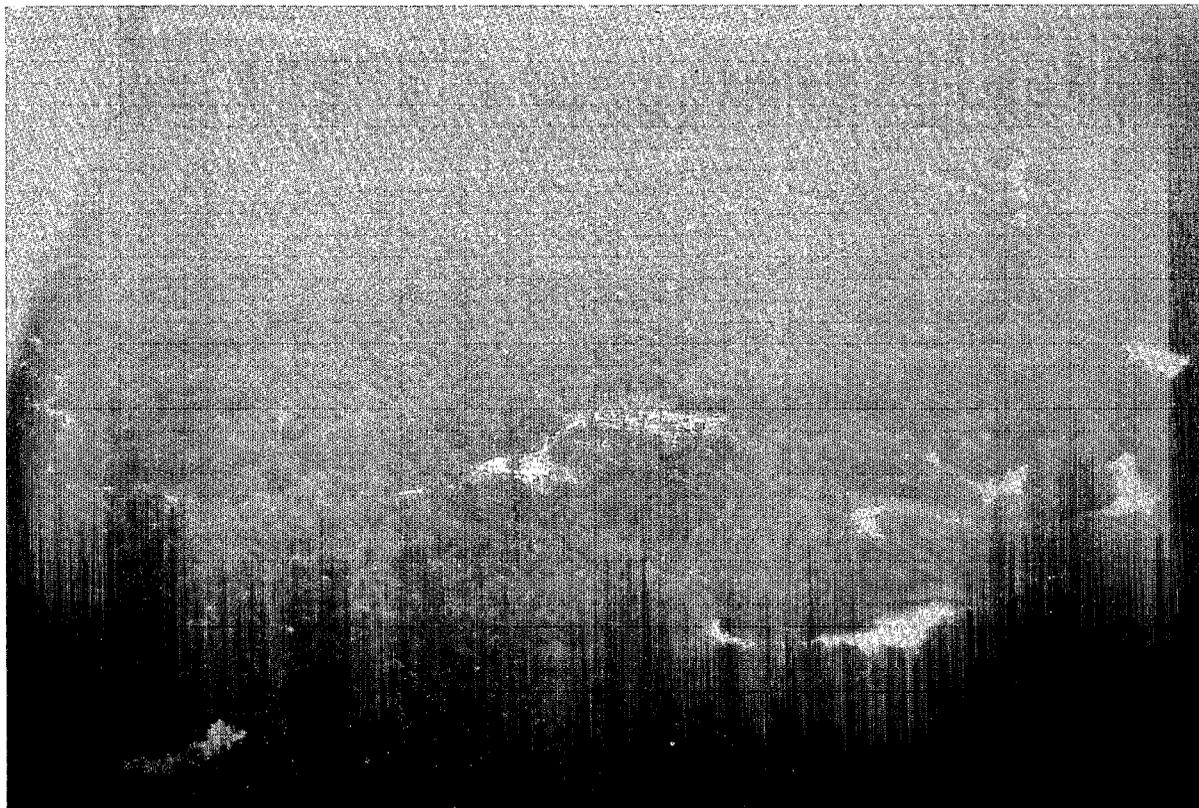
## CRÉATION DE LA BASE VIE DU CHANTIER

En raison de son isolement, l'exploitant doit disposer dans la presque totalité des cas d'une base vie située à proximité immédiate ou à l'intérieur de la concession qui lui a été attribuée.

Cette base comportera non seulement un campement

destiné à loger l'ensemble du personnel mais également les bâtiments indispensables au fonctionnement du chantier : bureaux, atelier, magasin, ainsi que diverses constructions sociales : infirmerie, école, coopérative.

*Base-vie en forêt tropicale.*



La création de la base intervient généralement préalablement à la mise en exploitation du permis forestier. Selon les conditions locales, les possibilités offertes par le relief, la capacité de production du chantier, la superficie de la base peut varier grandement d'un point d'exploitation à l'autre.

Nous admettons, basé sur l'expérience, un défrichement compris entre 30 et 60 ha.

Pour une emprise donnée, l'importance relative du

défrichement est inversement proportionnelle à la superficie de la concession forestière. A une base de 30 ha correspondra une ouverture du couvert de 0,06 % pour un permis de 50.000 ha, mais seulement de 0,03 % pour 100.000 ha.

En se limitant à des permis compris entre 50.000 et 200.000 ha, le défrichement occasionné par l'installation de la base vie atteint donc de 0,3 à 0,6 ‰ du couvert forestier.

## DESTRUCTION DU COUVERT ENGENDRÉE PAR LA MISE EN PLACE DES RÉSEAUX ROUTIERS ET DES PISTES DE DÉBARDAGE

Densités du réseau routier et du chevelu de pistes de débardage sont intimement liées dès lors qu'a été choisie la méthode de débardage.

En fonction de la richesse de la forêt et des conditions de relief, deux méthodes prédominent :

— **le débardage direct ou en une phase**, du pied de l'arbre jusqu'au parc de chargement bord route.

Ce débardage au tracteur à chenilles ou à pneus sur distances courtes, 200 à 700 m environ, est normalement réservé aux forêts moyennes ou riches et aux terrains faciles.

La densité élevée du réseau routier qui en résulte — 10 à 12 km pour 1.000 ha — est compensée par le volume récolté à l'ha, 8 à 15 m<sup>3</sup>, et par le coût relativement bas de création des routes.

Le chevelu complémentaire de pistes de débardage peut être estimé entre 60 et 80 m, par hectare.

— **le débardage en deux phases successives**

• *un débardage premier* effectué par tracteur à chenilles, sur distances courtes 200 à 500 m maximum, du pied de l'arbre jusqu'à un parc intermédiaire de tronçonnage situé en forêt,

• *un débardage second* réalisé au moyen de tracteur articulé sur pneus sur des distances pouvant atteindre jusqu'à 2 km et évacuant les billes marchandes du parc intermédiaire au parc de chargement bord route.

Ce débardage, qui pourrait d'ailleurs être assimilé à une phase transport, permet de réduire la densité des routes secondaires et par conséquent le coût de création du réseau routier.

Cette méthode est généralisée dans le cas soit de forêts pauvres, 3 à 6 m<sup>3</sup> par ha, où le kilométrage de routes à construire est important, soit de reliefs difficiles où le coût de construction du km de route est élevé.

La densité du réseau routier évolue entre 5 à 8 km pour 1.000 ha et le chevelu de pistes de débardage second entre 6 et 30 km.

Les pistes de débardage premier complémentaires représentent de 80 à 100 m par ha.

Pour le calcul des superficies déforestées, nous retiendrons les hypothèses de base suivantes, vérifiées par l'expérience :

— largeur de l'emprise d'une route principale : 20 à

40 m selon la qualité et l'orientation de la route. Nous prendrons 30 m en moyenne,

— largeur de l'emprise d'une route secondaire : en moyenne 20 m, mais nous ne l'appliquerons qu'à la moitié du réseau pour tenir compte des routes de saison sèche, non ensoleillées,

— largeur des pistes de débardage premier ou second : la longueur d'une lame de buteur soit 3,2 m à 3,7 m selon les modèles. Nous retiendrons 3,5 m en moyenne,

— parcs de chargement des camions bord route : ces parcs viennent s'ajouter à la superficie déforestée pour les différents réseaux. Leur nombre et leur superficie unitaire sont très variables d'un chantier à l'autre en fonction du tissu routier et de l'organisation du chantier. Pour simplifier, nous considérerons une valeur moyenne de 2.000 m<sup>2</sup> de parcs pour 100 ha exploités.

Le calcul des superficies déforestées portera sur deux exemples caractéristiques relevés sur le terrain de chacune des deux méthodes de débardage, à savoir :

— **débardage une phase**

- a) • richesse de la forêt : 8-10 m<sup>3</sup>/ha (forêt moyenne),  
• densité du réseau routier : 10 km de routes pour 1.000 ha dont moitié routes principales et moitié routes secondaires,  
• densité du chevelu de pistes de débardage : 80 m/ha,
- b) • richesse de la forêt : 15 m<sup>3</sup>/ha (forêt riche),  
• densité du réseau routier : 12 km de routes pour 1.000 ha dont moitié routes principales et moitié routes secondaires,  
• densité du chevelu de pistes de débardage : 60 m/ha.

— **débardage en deux phases**

- a) • richesse de la forêt : 5-6 m<sup>3</sup> par ha (forêt pauvre),  
• densité du réseau routier : 5,5 km pour 1.000 ha dont deux tiers de routes principales et 1/3 de routes secondaires,  
• densité du réseau de pistes de débardage second : 5,5 km pour 1.000 ha,



Ouvrage de terrassement à proximité d'un campement forestier.

Photo Estève.

- densité du réseau de pistes de débardage premier : 90 m/ha,
  - b) • richesse de la forêt : 10 m<sup>3</sup>/ha (forêt moyenne sur terrain difficile),
  - densité du réseau routier : 6 km de routes pour 1.000 ha dont 2/3 de routes principales et 1/3 de routes secondaires.
  - densité du réseau de pistes de débardage second : 12 km pour 1.000 ha,
  - densité du réseau de pistes de débardage premier : 100 m/ha.
- L'emprise des réseaux et les pourcentages d'ouverture du couvert correspondants sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Méthode d'exploitation	Débardage 1 phase				Débardage 2 phases			
	8-10 m <sup>3</sup> /ha		15 m <sup>3</sup> /ha		5-6 m <sup>3</sup> /ha		10 m <sup>3</sup> /ha	
	emprise-m <sup>2</sup>	% du couvert	emprise-m <sup>2</sup>	% du couvert	emprise-m <sup>2</sup>	% du couvert	emprise-m <sup>2</sup>	% du couvert
Réseau de routes et pistes pour 1.000 ha	(5)		(6)		(3,67)		(4)	
— Routes principales (km)	150.000	1,50	180.000	1,80	110.000	1,10	120.000	1,20
— Routes secondaires (km)	50.000	0,50	60.000	0,60	18.300	0,18	20.000	0,20
— Pistes débardage second (km)	—	—	—	—	19.250	0,19	42.000	0,42
— Pistes débardage premier (km)	280.000	2,80	210.000	2,10	315.000	3,15	350.000	3,50
— Parcs	20.000	0,20	20.000	0,20	20.000	0,20	20.000	0,20
	500.000	5,00	470.000	4,70	482.500	4,82	552.000	5,52

En fait, quelles que soient la méthode d'exploitation retenue et la richesse de la forêt, l'influence sur le couvert de la mise en place des différents réseaux varie peu, entre 4,5 et 5,5 %.

Signalons en outre que l'importance donnée aux pistes de débardage est surévaluée. En effet, pour limiter

au maximum le coût d'ouverture de ces pistes, les tracteurs évitent soigneusement et contournent les arbres de diamètre moyen et gros. **Si donc le sous-bois est détruit, l'étage dominant reste intouché et il n'y a pas disparition complète du couvert.**

## OUVERTURE DU COUVERT FORESTIER PROVOQUÉE PAR L'ABATTAGE DES ARBRES

Un dernier point reste à examiner, l'importance des trouées créées dans la forêt par la chute des arbres lors des opérations d'abattage.

L'arbre en tombant meurtrit, abat et écrase un certain nombre de tiges situées dans sa direction de chute. Ces tiges sont généralement de petit diamètre, car pour éviter tout risque d'encrouage, l'abatteur module la direction d'abattage en fonction de la présence des fûts de gros diamètre.

Bois et chablis sont essentiellement provoqués par l'écrasement du houppier sur le sol car le fût glisse sur les obstacles.

Les dimensions et la forme des houppiers des arbres tropicaux sont extrêmement variables. On peut cependant approximativement estimer que selon les espèces et la taille des arbres, ils varient entre 10 à 25 m de hauteur et 15 à 35 m de largeur et retenir une superficie moyenne de 250 m<sup>2</sup>.

Par ailleurs, la presque totalité des dégâts causés au sous-bois et à l'étage dominé est le fait des grosses bran-

ches. On peut donc raisonnablement supposer qu'une partie seulement du houppier créera une ouverture durable du couvert. Nous l'avons évaluée à 50 % de la superficie de celui-ci.

En fonction de la richesse de la forêt par hectare, les superficies concernées correspondront à :

Richesse de la forêt - m <sup>3</sup> /ha	5	10	15
Nb d'arbres exploités	0,5 à 1	1 à 2	1,5 à 3
Ouverture du couvert m <sup>2</sup> /ha	62 à 125	125 à 250	190 à 375
% du couvert correspondant	0,62 à 1,25	1,25 à 2,5	1,9 à 3,75

Les trouées provoquées dans le couvert forestier consécutives à l'abattage des arbres exploités restent donc toujours inférieures à 4 % et se situent vraisemblablement pour une forêt moyenne à riche aux environs de 2 %.

## RÉCAPITULATION

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes atteintes causées au couvert forestier par la mise en exploitation aux fins de production de bois d'œuvre en forêt dense tropicale humide africaine ou américaine.

L'exploitation forestière de bois d'œuvre n'est donc directement responsable que de la destruction de 5,5 à 8,5 % du couvert forestier. Encore ces chiffres ne doivent-ils être considérés que comme des maxima en

raison de l'ouverture relative et partielle due à la création des pistes de débardage qui n'atteint pas l'étage dominant.

On pourra cependant nous objecter qu'il est souvent de règle dans les forêts moyennes et riches de procéder à plusieurs passages successifs d'exploitation, deux ou trois généralement, à intervalles compris entre 5 et 10 ans.

Méthode d'exploitation	Pourcentage du couvert détruit			
	Débardage 1 phase		Débardage 2 phases	
	8-10	15	5-6	10
— Création du campement	0,03 à 0,06	0,03 à 0,06	0,03 à 0,06	0,03 à 0,06
— Création des réseaux de routes et pistes	5	4,7	4,8	5,5
— Clairières d'abattage	1,25 à 2,5	1,9 à 3,75	0,62 à 1,25	1,25 à 2,5
Total	6,28 à 7,56	6,63 à 8,51	5,45 à 6,11	6,78 à 8,06

Ces parcours successifs du permis permettent la réalisation progressive du matériel existant en fonction de l'évolution des conditions de transport et de la conjoncture commerciale. Des essences de moindre valeur ou des choix secondaires qui n'auraient pu être récoltés, faute d'être rentables lors du premier passage, le seront par la suite.

Au total, le volume prélevé peut donc atteindre 30 à 50 m<sup>3</sup> par ha en forêt riche.

Le déforestation dû aux routes et aux pistes de débarquement peut être considéré comme constant car la ou les exploitations de reprise utiliseront au maximum l'infrastructure préalablement créée. Seuls des appendices viendront s'ajouter aux pistes de débarquement existantes et compte tenu de la surévaluation de leur importance dans les calculs précédents, on peut considérer cette variation comme négligeable.

Par contre, les abattages successifs augmenteront proportionnellement le nombre et la dimension des trouées. Ainsi, pour un second passage prélevant 10 m<sup>3</sup> par ha, l'ouverture du couvert correspondante sera de 2 % en moyenne et il en sera de même pour un troisième passage éventuel.

Le cumul de ces exploitations successives conduit donc, dans le cas des forêts riches, à une ouverture totale du couvert forestier pouvant atteindre 12 à 16 %.

Ce cumul suppose bien entendu que la forêt n'évolue pas depuis la première récolte et qu'il n'y ait pas au moins reconstitution partielle du couvert dans les premières trouées d'abattage. Or il semblerait au contraire (1), que l'ouverture de chablis en forêt tropicale suscite une réaction rapide du milieu, créant une phase dynamique de reconstitution de la biomasse. Le principe du



Installation de l'agriculture sur un terrain forestier exploité.

cumul dans le temps des atteintes causées par les trouées d'abattage pourrait donc être estimé pessimiste.

## CONSÉQUENCES DE L'EXPLOITATION COMMERCIALE SUR LES FORÊTS HUMIDES DE L'ASIE DU SUD-EST

Les conséquences de l'exploitation sur la forêt peuvent être plus brutales lorsqu'elle revêt un caractère plus intensif dû à un potentiel commercial très élevé, ce qui est la règle dans certaines autres régions tropicales, en particulier, en Asie du Sud-Est.

Cependant, même dans ces conditions extrêmes, l'exploitation sélective ne crée qu'une perturbation passagère du milieu, rapidement comblée par la restauration du couvert forestier. C'est, du moins, ce qui ressort des témoignages que nous relatons ci-dessous.

Dans une remarquable synthèse intitulée : « *Le déboisement et ses conséquences écologiques pour les forêts humides de l'Asie du Sud-Est* », encore inédite, le pro-

fesseur E. F. BRUENIG de l'Institut pour la Foresterie Mondiale de Reinbeck, étudie l'effet des coupes commerciales sur la forêt tropicale humide et cite deux exemples d'apparentes destructions de ce type de forêt, de son rétablissement et des conséquences économiques pour les forêts humides de l'Asie du Sud-Est. Il écrit,

— que la disparition génétique d'espèces résultant de l'exploitation, contrairement à ce que pensent quelques scientifiques, lui apparaît « très improbable, sauf, peut-être, lors d'exploitations systématiques à grande échelle où la phytomasse est totalement supprimée, ce qui détruit l'habitat des épiphytes et des plantes d'ombre »,

— en ce qui concerne l'érosion, les propriétés hydrologiques et l'activité biologique du sol, BRUENIG cite HAMILTON (Queensland, 1983) qui pense que « les surfaces exploitées retournent assez rapidement au régime hydrologique antérieur à l'exploitation, à mesure que la forêt se régénère et le couvert se restaure »,

(1) Tropical Trees and Forests — An architectural analysis — F. Hallé R.A.A. Oldeman — P. B. Tomlinson.

— la même évolution a d'ailleurs pu être constatée sur le Projet Pilote International MAB en Amazonie où les parcelles d'exploitation traitées à blanc « n'ont montré que de faibles pertes initiales et à court terme, des principales substances nutritives qui cessaient car la végétation originelle se reconstituait rapidement »,

— le même auteur cite ensuite un exemple frappant de reconstitution d'une forêt tropicale humide de Kalimantan. Il écrit :

« Un (autre) exemple se réfère à la forêt sur terrain alluvial d'une grande hauteur qui se trouve sur les rives des rivières Melinau et Terikan. Au milieu du siècle dernier (SPENSER, 1858) la végétation du terrain occupé par cette forêt était décrite par des botanistes comme rizières et jeunes forêts secondaires.

J'ai visité la zone en question en 1958, le livre de SPENSER à la main. A cette époque, la végétation avait déjà l'allure d'une forêt vierge et me donna l'impression d'une très vieille forêt secondaire. 20 ans plus tard, le même endroit fut échantillonné et considéré comme une

forêt primaire par des botanistes appartenant à une expédition de la récente Société Royale de Géographie. (En d'autres endroits) l'évolution naturelle de la végétation succédant à deux années de riz non irrigué, aboutit à une forêt dense de plus de 20 m de hauteur contenant un poids sec de matière sèche de 150 t par hectare et cela au bout d'environ 20 ans. »

Toutefois, l'auteur nous prévient que « cependant, le déboisement effectué en des lieux possédant une moindre capacité de reproduction, n'est pas effacé aussi rapidement, ainsi que le montrent de vastes surfaces de savanes sur sable blanc dégradées irréversiblement ».

L'auteur conclut que les deux principales causes d'une véritable déforestation seraient :

— l'agriculture et l'élevage itinérants et leurs techniques de colonisation du sol par brûlis, marchant souvent sur les traces de l'exploitation forestière,

— l'utilisation excessive des terrains agricoles due à une insuffisance des surfaces disponibles et provoquée par des raisons structurelles et sociales.

## CONCLUSION

Sans que nous ne nous soyons jamais concertés avec lui, les conclusions du Professeur BRUENIG sur les forêts humides d'Asie du Sud-Est, cependant beaucoup plus intensément exploitées, rejoignent les nôtres sur les forêts denses humides africaines ou américaines.

Il nous paraît clair que la destruction ou les atteintes portées au couvert forestier par l'exploitation forestière

tropicale de bois d'œuvre en forêt dense tropicale humide ne mettent pas en cause, sauf cas particuliers, la pérennité des massifs et préservent l'écosystème forestier.

La valeur économique de la concession diminuera, mais, dans pratiquement tous les cas, sa valeur biologique et écologique restera sensiblement intacte.