

BOIS ET FORETS DES TROPIQUES



BOIS ET FORETS DES TROPIQUES

REVUE BIMESTRIELLE DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

Sommaire du n° 203

1^{er} trimestre 1984

COMITÉ DE PARRAINAGE

M. ASTIER DE VILLATTE, Directeur Général honoraire de l'Office des Bois de l'Afrique Equatoriale.

M. P. BOUVAREL, Chef du Département des Recherches Forestières - CNRF.

M. R. CATINOT, Ancien Directeur Général du Centre Technique Forestier Tropical.

M. J. COLLARDET, Directeur honoraire du Centre Technique du Bois.

M. P. GAZONNAUD, Inspecteur Général des Eaux et Forêts (E.R.).

Don P. GIACOBBI, Directeur Général de l'Office National des Forêts.

M. J. HUET, Président du Conseil d'Administration du Centre Technique Forestier Tropical.

M. G. LEMAIGNEN, Président de la Fédération Française des Bois Tropicaux et Américains.

M. Y. MARCON, Directeur Général honoraire du Centre Technique Forestier Tropical.

PRÉSIDENT DU COMITÉ DE LECTURE :

Louis HUGUET, Ancien Directeur Général du Centre Technique Forestier Tropical.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

Michèle NICOLAS.

Pages

- *Editorial* : A propos d'un départ, par J. HUET 3
- Francis CAILLIEZ, nouveau Directeur Général du CTFT 6
- En Afrique francophone, l'avenir forestier tropical se jouera dans le cadre du monde rural. On ne peut dissocier la forêt de son milieu naturel et de ses habitants, par R. CATINOT 7
- Fiches de reconnaissance pratique des arbres sur pied de la forêt guyanaise, par J. THIEL.
 - AIÉOUEKO 44
 - ASSAO 46
 - CHAWARI 48
 - COPAYA 50
 - INGUIPIPA 52
 - MANIL MARÉCAGE 54
 - PARCOURI 56
 - SIMAROUBA 58
 - YAYAMADOU MARÉCAGE 60
 - YAYAMADOU MONTAGNE 62
- Recherche expérimentale d'une méthode d'essai de la résistance des panneaux à la pourriture, par L. TRONG 65
- Vitesse de croissance et retrait du bois :
Relation entre la largeur des cernes d'accroissement et le retrait au séchage dans quelques arbres tropicaux, par R. HOCK et A. MARIAUX 79
- *Documentation analytique* 91

BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

est publié par le

Centre Technique Forestier Tropical

45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle — 94130 Nogent-sur-Marne - France

Tél. : 873-32-95.

C. C. P. PARIS 9067.64 U.

PRIX

ABONNEMENT 1984 :

Un an. — France et Zone France : 135 F

Etranger : 190 F

La Revue " Bois et Forêts des Tropiques " laisse aux auteurs la responsabilité de leurs articles

Toute reproduction, sans autorisation, des articles et des documents publiés dans ce numéro est interdite

A PROPOS D'UN DÉPART

Editorialiste du numéro 200 de « BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES », Louis HUGUET, Directeur Général du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, annonçait discrètement son désir de quitter une carrière de près de quatre décennies passées au service de la foresterie tropicale mondiale.

Le 1^{er} mai 1984, il a cessé ses fonctions de Directeur Général, poste confié maintenant à Francis CAILLIEZ.

Renoncer à une fonction n'est pas quitter une carrière, moins encore renoncer à une vocation à laquelle on a répondu il y a plus de 40 ans pour travailler tantôt en régions tropicales ou pour la foresterie tropicale, tantôt en France.

Si, depuis plusieurs mois, Louis HUGUET désirait être déchargé de la fonction qui lui avait été confiée le 1^{er} mai 1980, succédant alors à René CATINOT, c'était pour respecter la conception qu'il avait du rôle qui était le sien et qui lui avait été assigné, ainsi qu'à ses prédécesseurs, c'était aussi pour affirmer clairement la spécificité de l'action menée par les forestiers français dans le monde tropical depuis bientôt un siècle (le premier texte concernant la mise en réserve de peuplements forestiers en Cochinchine fut un arrêté daté du 12 juin 1891).

Loyalement, Louis HUGUET, tout au long d'un mandat dont la plus grande part fut placée sous le signe de la restructuration de la recherche française en régions tropicales, a participé activement aux nombreuses réunions de travail organisées au niveau du GERDAT pour préparer la réforme envisagée en 1970 par les gouvernements successifs, puis décidée le 18 mai 1982. Cette réforme a abouti (Décret du 5 juin 1984) à la création d'un Etablissement public à caractère industriel et commercial (E.P.I.C.) qui prendra en charge l'ensemble des activités de recherche en coopération concernant le secteur agricole des pays en voie de développement.

Créé en 1949, le C.T.F.T. a fonctionné depuis 1950 avec succès grâce à l'action de tous (dirigeants, chercheurs, ingénieurs d'études, techniciens, collaborateurs de toutes spécialités). Il a servi d'outil privilégié pour la politique française de mise en valeur des forêts et des bois tropicaux. Son image de marque s'est progressivement affirmée, puis imposée au sein des milieux forestiers des pays en voie de développement et auprès des organismes internationaux (CEE, BIRD, FAO, PNUD en particulier) qui supportent une part très importante des charges des opérations de développement.

De Société d'Etat, le C.T.F.T., conservant son sigle mondialement connu des milieux forestiers internationaux, va devenir un Département de l'E.P.I.C.

Louis HUGUET a pensé que, dans ce contexte, son rôle, tel qu'il le concevait, était terminé et que, de l'intérieur de la structure, il ne pouvait plus rendre service au C.T.F.T. Tous ont respecté sa décision mais beaucoup l'ont regrettée alors que le gué n'était pas complètement franchi.

Le rôle de son successeur sera délicat. Ceux qui l'ont choisi, ceux qui l'entourent et travaillent avec lui, font confiance à ses qualités humaines et professionnelles.

Entré au C.T.F.T. en 1966, Francis CAILLIEZ a été affecté à la Division Inventaires et Statistiques où pendant dix ans il a pu mettre au point des méthodes originales de dépouillement des Inventaires, de traitement des données statistiques et d'interprétation des résultats.

En 1976 il est nommé Chef de la Division Biométrie, puis en 1981 Directeur des Recherches sur le Bois.

Dans ces fonctions successives il a pu prendre contact avec le milieu forestier tropical, avec des interlocuteurs venant de tous les horizons, engrangeant un capital de connaissances qui lui permettra d'assurer ses fonctions nouvelles dans les conditions les plus favorables.

Insérer la recherche forestière tropicale et les actions de développement qui l'accompagnent dans un ensemble dont la vocation générale est d'assurer la recherche agricole en coopération, ne sera pas tâche facile.

Il n'est pas inutile de souligner une fois encore la spécificité de la recherche

forestière par rapport à la recherche agronomique *stricto sensu*. Cette spécificité est liée :

- au long terme des spéculations forestières,
- à un produit principal de la forêt, le bois, dont la technologie et les utilisations lui sont propres,
- à la complexité et à la fragilité de l'écosystème forestier, plus fragile que l'écosystème agricole,
- à la qualité enfin des partenaires de la recherche forestière (aménagistes, sylviculteurs, exploitants forestiers, négociants, industriels, utilisateurs du bois sous toutes ses formes).

Aux dangers du repli sur soi-même, il faudra opposer en permanence le souci, sinon de s'insérer, du moins d'harmoniser ses actions avec celles des agronomes et des spécialistes des productions animales, dans la très grande diversité des systèmes de production rencontrés dans les régions tropicales. Dans un article paru dans le N° 195 de B.F.T., sous le titre « Que penser de la disparition des forêts tropicales », Louis HUGUET conclut :

« la lutte (contre la destruction des forêts tropicales) n'est qu'un des aspects de la lutte contre le retard technique en agriculture ou tout simplement contre la misère rurale : la carte de la destruction des forêts tropicales coïncide à peu près avec celle de la misère rurale ».

Cela est la première conclusion importante de l'enquête de la F.A.O.

Une autre conclusion est qu'il n'y a pas un problème de destruction des forêts tropicales, mais autant de problèmes que de situations, que de conditions économiques sociales, culturelles, écologiques locales, c'est-à-dire autant de problèmes que de milieux. A chaque problème, il faut trouver une solution appropriée.

Nous ajouterons que le problème forestier ne peut être étudié isolément et qu'il n'est qu'un aspect des relations entre l'homme et les ressources naturelles (actuelles et potentielles) dont il faut disposer.

« La protection ou la restructuration des forêts ou des formations arborées « tropicales passe d'abord par une meilleure justice sociale, ensuite par une « amélioration et une intensification des techniques agricoles, peut-être aussi, « dans certains cas, par l'émigration et, surtout, par une assistance directe « fournie par la communauté nationale aux paysans et auprès des paysans, ce « qui jusqu'à ce jour, a été rarement le cas dans la plupart des pays en déve-
« loppement (fin de citation). »

Affirmer sa différence, sa spécificité, ce n'est donc pas nier la complémentarité, c'est éviter la confusion et la dispersion dans l'effort, c'est enrichir l'ensemble de l'édifice en voie d'élaboration, c'est défendre la quête et la mise en place des moyens nécessaires à la poursuite des recherches en cours ou à entreprendre. Ces moyens sont humains et financiers. Il n'est donc de valeur que les hommes. Mais il faut leur assurer l'intendance pour conforter leur action.

Assumer la responsabilité de la coordination de la recherche forestière tropicale française a toujours été une lourde tâche et trois Directeurs généraux du C.T.F.T. s'y sont appliqués avec succès depuis 1949. Mais dans l'avenir la tâche sera rendue plus délicate, car il faudra veiller aussi aux risques des excès de centralisme qui pourraient naturellement se manifester du fait de la création de l'E.P.I.C.

— Nous devons donc souhaiter beaucoup de courage et de diplomatie à Francis CAILLIEZ dans ses nouvelles fonctions auxquelles il se prépare depuis quelques mois.

* * *

Au moment où Louis HUGUET quitte le C.T.F.T., je voudrais rappeler, sa modestie dût-elle en souffrir, mais plus de quarante années d'amitié m'y autorisent, quelle fut sa contribution, en tant que Directeur Général, à la recherche forestière tropicale. Sa longue expérience des milieux forestiers tropicaux, acquise en grande partie à la F.A.O. où il avait atteint des postes de haute responsabilité, lui a permis dès sa nomination en 1980 de prendre le relais de son prédécesseur et d'imprimer, d'entrée de jeu, aux équipes en place, son dynamisme, son souci de la participation. Il a dû faire face à des problèmes financiers

déliçats, se préoccuper du recrutement de jeunes chercheurs à un moment où certains anciens devaient envisager l'âge de la retraite. Le rééquilibrage sur tous les points a été atteint en grande partie, non sans difficultés, ce qui est le fait des entreprises humaines.

Mais c'est sur le plan des idées que je voudrais souligner sa marque. Sa longue fréquentation des milieux internationaux l'amène, dès son arrivée, à exprimer ses vues sur une politique forestière étrangère pour la France. La note qu'il a diffusée, après mûres réflexions, traitant de ce sujet, dont la forme définitive paraît en 1980 dans B.F.T., retient l'attention des milieux gouvernementaux. « La France peut-elle aider les pays détenteurs de la ressource en bois tropicaux à la mettre en valeur, soit pour mieux garantir ses approvisionnements, soit pour favoriser le développement économique de ces pays ? ». Le Cabinet du Premier Ministre décide en mars 1981, de la constitution d'un groupe de travail interministériel, présidé par le Directeur des Forêts du Ministère de l'Agriculture. Le document de travail présenté par le groupe sous le titre : « La France et la forêt tropicale » propose un certain nombre de mesures dont un renforcement du C.T.F.T., un accroissement des moyens financiers consacrés à la recherche, à la formation, à la coopération technique, à l'aide aux investissements.

Ce qui est important, c'est la prise de conscience de la nécessité d'une coopération avec les pays tropicaux forestiers. Il en découle un dialogue renouvelé avec les Ministères concernés (Relations extérieures, Coopération et Développement, Recherche et Industrie, Agriculture).

Le groupe de travail Forêt-Coopération est appelé à discuter à intervalles réguliers des solutions à proposer, en particulier financement de nouveaux programmes de recherches grâce au produit d'une fiscalité élargie aux utilisations de bois tropicaux, formation des forestiers tropicaux, orientation à moyen et à long terme des activités du C.T.F.T., participation de la France aux activités et réunions internationales.

La conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement (C.N.U.C.E.D.) s'efforce depuis 1977 de mettre sur pied un accord international pour le bois d'œuvre tropical, accord intéressant les fournisseurs, pays producteurs en développement du Sud et les consommateurs, pays développés du Nord. En mars 1983, Louis HUGUET est chargé de conduire la délégation française à la réunion organisée à Genève par la C.N.U.C.E.D., réunion ayant pour objet l'approbation d'un accord international sur les bois tropicaux et la création de l'organisation internationale, rattachée au système des Nations Unies, chargée de mettre en œuvre cet accord. Il n'est pas inutile de souligner l'importance d'une telle organisation pour le développement des recherches forestières en coopération.

Je rappellerai enfin la réflexion entreprise par Louis HUGUET sur l'importance de l'idée de jumelage entre Instituts spécialisés dans les recherches sur les forêts tropicales, concept lancé en septembre 1981 par la F.A.O. et la B.I.R.D. à l'occasion de la conférence mondiale de l'I.U.F.R.O. On peut se reporter à l'article publié dans B.F.T. sur ce sujet (N° 196 — 2^e trimestre 1982).

Le monde, dans son ensemble, est concerné par l'aménagement des forêts denses feuillues tropicales. Les pays forestiers tropicaux ont manifesté leur intérêt pour ces associations bi ou multipartites, créées sur un pied d'égalité. Depuis de nombreuses années, le C.T.F.T. s'est engagé dans cette voie, en particulier en Afrique francophone et à Madagascar, plus récemment au Brésil, et souhaite élargir ces associations à d'autres pays.

Chaque Directeur Général a imprimé sa marque à l'action du C.T.F.T. Louis HUGUET, dans son souci de voir perpétuer et même revigorer la tradition de la France dans le domaine des forêts tropicales, s'est efforcé de faire connaître par son action et ses écrits quelques idées que je viens de résumer.

Par sa foi, avec conviction et parfois avec fougue, il a convaincu. Il a défendu avec la même ténacité la place du C.T.F.T. dans la recherche française en coopération et dans la cohorte des recherches forestières tropicales. Qu'il en soit remercié et qu'il lui soit permis de poursuivre cette action dans d'autres cercles que celui qu'il quitte sans regret ?

Jean HUET
Président du Conseil d'Administration du C.T.F.T.



Francis CAILLIEZ

Nouveau Directeur Général du C.T.F.T.

M. Francis CAILLIEZ est né en 1940. Ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, il a tout d'abord collaboré à la Division des Aménagements de l'Office National des Forêts avant d'entrer au Centre Technique Forestier Tropical en 1966.

Là, en sa qualité d'Ingénieur de recherches à la Division « INVENTAIRES ET STATISTIQUES », il a été chargé du dépouillement des Inventaires forestiers, du traitement mécanographique des données statistiques et de l'interprétation des résultats.

A ce titre, il a réalisé un grand nombre d'études soit préliminaires aux inventaires forestiers réalisés un peu partout dans le monde par le C.T.F.T., soit consécutives à ces inventaires en analysant les résultats. Il a aussi mis au point de nouvelles méthodologies expérimentales.

Nommé Chef de la Division de Biométrie en 1976, il a poursuivi ses activités liées aux inventaires tout en élargissant le domaine de ses interventions. C'est ainsi qu'il a aussi conçu des dispositifs pour la gestion informatisée de certains reboisements (notamment au Maroc), pour la mesure de l'accroissement de peuplements naturels soumis à divers types d'interventions.

Devenu Directeur des Recherches sur les bois en 1981, il s'est attaché à définir les nouvelles orientations qui devaient être données à cette recherche et a fixé les grands Programmes permettant d'atteindre les objectifs.

En liaison avec toutes ces activités, M. Francis CAILLIEZ a accompli de nombreuses missions de coopération qui l'ont conduit en divers points de la planète : Afrique, Malaisie, Viet Nam, etc...

Chargé de cours à l'Université PARIS VI (D.E.A. de statistiques), il a également accompli différentes missions auprès d'Universités étrangères et a assuré des cours au Département de Mathématiques Statistiques de l'Université de Montréal et à l'Université de Tananarive.

En 1982, il a été responsable du Séminaire organisé à São Paulo par l'Organisation des Etats Américains sur le thème « Utilisation des Données de Laboratoire pour faire un pronostic sur l'utilisation des bois amazoniens non commercialisés ».

Parmi ses publications, il faut noter :

— « Analyse en composantes principales des propriétés technologiques des bois malgaches », en collaboration avec P. GUENEAU — 1972.

— « Notes statistiques » — (17 numéros) destinées à vulgariser dans le C.T.F.T. l'usage de la statistique mathématique.

— « Introduction à l'analyse des données » — Livre écrit en collaboration avec J. P. PAGES en 1976.

— « Manuel sur l'estimation des volumes et de l'accroissement des peuplements forestiers avec références particulières aux forêts tropicales ». Publication FAO.

Enfin M. CAILLIEZ est Conseiller du Département de Biométrie de l'I.N.R.A.

Sa nomination à la tête du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL est l'heureux aboutissement d'une carrière consacrée au C.T.F.T. et aux recherches tant sur les forêts tropicales que sur les bois.

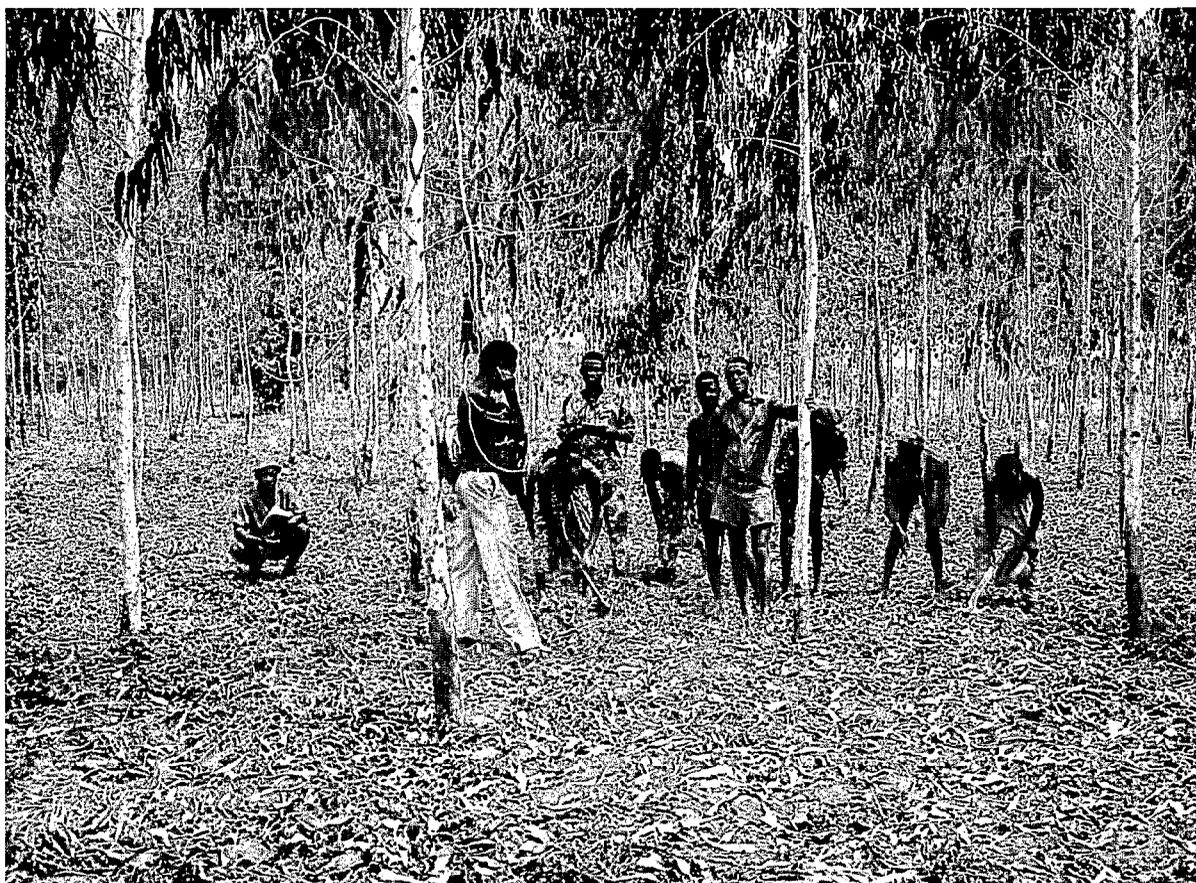


Photo Catinot.

Plantation villageoise très réussie (Eucalyptus sp) Bas Bénin. Les entretiens ont été correctement réalisés à la main pendant 3 ans.

EN AFRIQUE FRANCOPHONE L'AVENIR FORESTIER TROPICAL SE JOUERA DANS LE CADRE DU MONDE RURAL

*On ne peut dissocier la forêt
de son milieu naturel et de ses habitants*

par

R. CATINOT

*Ancien Directeur Général
du Centre Technique Forestier Tropical*

SUMMARY

IN FRANCOPHONE AFRICA THE FUTURE OF THE TROPICAL FOREST WILL BE SHAPED IN THE OVERALL RURAL CONTEXT ; THE FOREST CANNOT BE DISSOCIATED FROM THE NATURAL ENVIRONMENT AND ITS INHABITANTS

Forest formations are disappearing at a staggering rate, both in dense moist forests and in savanna land. Taking Francophone tropical Africa as an example, the author considers that the cause is to be found mainly in rural dwellers' need for new land, whose clearance provides firewood and timber essential to traditional life-styles ; but the resulting abuses, which risk leading to the rapid disappearance of the tropical forest mantle stem mainly from existing forest regulations, which keep people separate from ownership of the forest and hence relieve them of all sense of responsibility.

*Consequently the author suggests undertaking large-scale reforestation operations, bringing in these rural dwellers who have been the principal agents of the destruction of the natural forest and giving them the majority ownership of the reconstituted forests with the two-fold objective of protection (recreated soil fertility) and production (wood as a source of energy, which is going to become increasingly rare). Emphasis is laid on the major role that could be played in this connection by *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, and *Calliandra calothyrsus*, which in the Guinean and Sudanese-Guinean dense forest zones and savannas appear to meet the above two-fold objective and to be able to provide notably, where wood as a source of energy is concerned, a new type of production and a new source of income that could definitively involve the rural population in forest problems.*

After drawing up a technical and economic balance-sheet, the author sets forth the broad lines of the strategy of the measure which he proposes, in function of the different situations, and describes the corresponding methodologies of action. As an example, he outlines a prospective study of the results to be expected of the new approach which he suggests in the Sahelian zone.

RESUMEN

EL PORVENIR FORESTAL TROPICAL DE AFRICA DE LENGUA FRANCESA HABRÁ DE DEPENDER DEL CONTEXTO DEL MUNDO RURAL, YA QUE ES IMPOSIBLE SEPARAR EL BOSQUE DE SU MEDIO NATURAL Y DE SUS HABITANTES

Tanto en bosque denso como en sabana, las formaciones forestales desaparecen a un ritmo impresionante. Tomando como punto de partida el ejemplo de Africa tropical, en los países de lengua francesa, el autor considera que las causas se deben encontrar, fundamentalmente, en las necesidades de nuevas tierras del mundo rural, cuya roturación proporciona, además, leña y madera para otros servicios, indispensables para la vida tradicional, pero cuyos abusos correrían el riesgo de acarrear la rápida desaparición de la cubierta forestal tropical y que estos abusos corresponden fundamentalmente al conjunto de reglamentaciones forestales actuales, que separan el mundo de la propiedad del bosque y suprimen en absoluto el sentido de las responsabilidades.

*Por ello, el autor sugiere emprender enormes operaciones de repoblación forestal a partir de este mundo rural que ha sido el principal factor de la destrucción del bosque natural, haciendo que llegue a ser el propietario principal de los bosques que se trata de reconstituir y ello considerando un doble objetivo de protección (fertilidad de los suelos a recuperar) y de producción (de madera-energía, que habrá de escasear más cada día). También insiste acerca del papel de importancia primordial que podrá desempeñar a este respecto *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Calliandra calothyrsus*, que en las zonas de bosque denso y de sabanas de Guinea y del Sudán-Guinea parecen responder al doble objetivo anteriormente fijado y poder suministrar, debido a la madera considerada como energía, un nuevo tipo de producción y una nueva fuente de ingresos, capaces de interesar definitivamente al mundo rural en todo cuanto se refiere a los problemas forestales.*

Tras haber establecido un balance técnico de nuestros conocimientos y de los aspectos económicos de las acciones emprendidas, indica los grandes rasgos de la estrategia de intervención que propone se aplique de ahora en adelante en función de las distintas situaciones que se presentan y describe las metodologías de acción correspondientes.

Finalmente, a título de ejemplo, el autor esboza un estudio prospectivo de los resultados que cabe esperar en zona saheliana de los nuevos métodos de intervención que así sugiere.

LE PROBLÈME FORESTIER TROPICAL, TEL QU'IL SE POSE DÉSORMAIS

Plusieurs années avant la première crise de l'énergie, alors que la doctrine de l'expansion continue imposait sa loi, quelques responsables des Pays tropicaux, des techniciens, et certains économistes s'interrogeaient déjà sur les conséquences à attendre d'un développement forestier en perpétuelle ascension au plan du maintien du domaine boisé tropical : au train où s'engageaient les choses, par quel miracle pouvait-on espérer conserver

aux générations futures une couverture forestière dont les tropiques avaient été généreusement dotés, et qui pour les populations constituait apparemment une source de vie irremplaçable, sur le plan écologique et de profits sur le plan économique ?

Une foi inébranlable dans le génie de l'homme capable d'imaginer à la demande les parades techniques adéquates constituait la réponse des uns ; aux autres l'igno-

rance, l'absence d'imagination, sinon la mauvaise foi servaient d'arguments : le profit instantané fait oublier bien des choses.

Mais la première crise de l'énergie d'une part, les phénomènes de sécheresse d'autre part se sont chargés presque en même temps de « remettre les pendules à l'heure » et de focaliser l'attention mondiale sur l'importance vitale en milieu tropical de l'arbre et du bois : il fallait se boucher les yeux pour ne pas constater que les phénomènes de désertification passaient d'abord par la disparition du couvert végétal, essentiellement forestier qui avait jusqu'alors conservé à la terre sa fertilité en assurant sa protection contre le soleil, la pluie et le vent, et qui avait en même temps assuré à l'homme et à ses animaux un potentiel irremplaçable de bois, de feuilles et de fruits.

Qu'allait-il donc se produire pour les populations de ces régions lorsqu'elles auraient progressivement supprimé leur environnement forestier naturel, même au profit d'une mise en valeur agricole ou pastorale satisfaisante ? Bien vite, quelques calculs économiques avaient montré que leurs ressources financières leur interdiraient d'envisager l'achat de combustibles exté-

rieurs ou d'appoints de nourriture indispensables à la survie de leurs animaux durant certains mois difficiles de l'année.

De son côté l'Etat, après avoir dans la majorité des cas largement utilisé les profits tirés de son développement forestier à la réalisation des infrastructures générales du pays risquait de se trouver devant un décollage économique encore insuffisant... et des forêts vidées de leur potentiel autant et plus par la mise en valeur agricole que par une exploitation forestière menée à grandes guides.

De telles situations sont malheureusement désormais monnaie courante et risquent de prendre une accélération vertigineuse du fait des besoins liés à une expansion démographique en général considérable : le problème qui se pose désormais au Forestier, à l'Agronome, aux Responsables des Etats consiste précisément à trouver une parade très rapide aux problèmes de déforestation et de stérilisation des sols qui risquent de prendre dans les Pays tropicaux une extension aux conséquences incalculables pour le bien-être, sinon la survie de leurs populations.

LE PROBLÈME EN PAYS DE SAVANE, NOTAMMENT SAHÉLIENS

L'importance de ces phénomènes d'abord provoqués uniquement par l'homme dans le cadre de son désir frénétique de « développement » a été considérablement amplifiée dans les Pays du Sahel par la succession quasi ininterrompue des phénomènes de sécheresse intervenus depuis 1968-1969 mais a suscité heureusement une prise de conscience très vive des conséquences futures à redouter. A ce titre beaucoup d'études ont été réalisées en vue de quantifier dans le passé, le présent et le futur l'extension des phénomènes de déforestation liés en général dans ces régions à la mise en valeur agricole et pastorale et au ravitaillement en bois des centres urbains ; et c'est ainsi que le C.I.L.S.S. (Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel) a fait établir des bilans-programmes de la situation forestière dans les états membres du C.I.L.S.S. (Cap vert, Gambie, Mauritanie, Sénégal, Mali, Haute-Volta, Tchad, Niger) afin de fixer les idées des responsables nationaux et inter-états sur l'importance et la portée des phénomènes en cause dans les 50 ans qui viennent, c'est-à-dire d'ici 2030. A partir de documents établis par cet organisme et par la FAO nous présentons le tableau ci-après qui résume l'ensemble des données correspondantes, disponibles pour l'ensemble des cinq Etats les plus forestiers du C.I.L.S.S. : Niger, Haute-Volta, Mali, Sénégal, Gambie.

C'est à partir des normes suivantes que ce tableau a été établi :

— <i>accroissement de la population urbaine (C.I.L.S.S.)</i>	3 % par an
— <i>accroissement de la population (C.I.L.S.S.)</i>	2 % par an
— <i>consommation en bois (C.I.L.S.S.)</i>	0,750 m ³ /an/hab.
— <i>superficies défrichées</i>	0,625 ha/an/hab. rural

en effet on estime que si la superficie cultivée en permanence rapportée à la population rurale globale représente : 0,50 ha/personne, il faut en plus dans le cadre du système traditionnel de culture 2 ha/personne de jachère, soit globalement : 2,50 ha, ce qui du fait d'une rotation moyenne de 4 ans représente une emprise globale de :

$$0,50 \text{ ha} + \frac{0,50 \text{ ha}}{4} = 0,625 \text{ ha/an}$$

— *superficies forestières :*

elles relèvent des estimations de la FAO dans le cadre de son Enquête mondiale de 1980 ; aux superficies strictement forestières estimées par la FAO, nous avons rajouté une certaine proportion de jachères forestières fixée approximativement à 1/3 pour tenir compte du fait que dès maintenant et surtout dans les années à venir, une partie du ravitaillement en bois-énergie sera assurée par ces dernières

	Paramètres	Année				
		1981	1982	2000	2025	2030
Populations	Population rurale	20.000.000	20.400.000	29.150.000	47.800.000	52.800.000
	Population urbaine	5.000.000	5.150.000	8.750.000	18.400.000	21.300.000
	Population globale	25.000.000	25.550.000	37.900.000	66.200.000	74.100.000
Consommations	Consommation rurale (m ³)	15.000.000	15.300.000	21.862.000	35.850.000	39.600.000
	Consommation urbaine (m ³)	3.750.000	3.862.000	6.562.000	13.800.000	15.975.000
	Consommation globale (m ³)	18.750.000	19.162.000	28.424.000	49.650.000	55.575.000
Superficies forestières	Superficie des défrichements réalisés depuis 1981 (ha)	—	250.000	5.178.750	17.375.000	20.500.000
	Superficie forestière (ha) (forêt + 1/3 de jachères)	50.000.000	49.750.000	44.281.250	32.625.000	29.500.000
Ressources forestières	Accroissement naturel 0,300 m ³ /ha/an (m ³)	15.000.000	14.925.000	13.285.000	9.788.000	8.850.000
	Produits de défrichements 4 m ³ /ha défriché (m ³)	—	1.000.000	1.440.000	2.360.000	2.604.000
	Reboisement (m ³) 2 m ³ /ha/an	(25.000 ha) 50.000	(27.000 ha) 54.000	(175.000 ha) 350.000	(425.000 ha) 850.000	(500.000 ha) 1.000.000
	Ressources totales (m ³)	15.050.000	15.979.000	15.075.000	12.998.000	12.454.000
Bilan	Balance Consommation/ressources		- 3.183.000	- 13.349.000	- 36.652.000	- 43.121.000

- *accroissement naturel des formations forestières naturelles (C.I.L.S.S.)* 0,300 m³/ha/an
 - *produits forestiers des défrichements (C.I.L.S.S.)* 4 m³/ha défrichés
 - *productivité des reboisements (C.I.L.S.S.)* 2 m³/ha/an
- la faiblesse de ce chiffre provient du très mauvais rendement moyen des reboisements villageois*
- *rythme de progression des reboisements estimé de la façon la plus optimiste*

Personne ne niera l'imprécision très vraisemblable de telles normes.

Néanmoins un certain nombre de conclusions s'imposent à l'examen des chiffres affichés dans ce tableau et jettent un éclairage suffisant sur le drame qui se dessine pour les 50 ans qui viennent si aucune mesure n'est prise. En effet, durant cette période :

- *la consommation en bois-énergie va être multipliée par 3 ;*
- *la superficie forestière disponible va être réduite de 2/5 (≠ 50 %), en faisant même abstraction de la notion d'accessibilité ;*
- *la production des reboisements envisageables n'atteindra pas 1/50 des besoins ;*

- *la balance « consommation/ressource » en bois-énergie présentera un déficit croissant qui dans 50 ans sera de l'ordre des 4/5 de la consommation potentielle.*

De tels chiffres donnent le vertige si l'on considère que dans ce délai le bois a peu de chance d'être remplacé par d'autres sources d'énergie en zone sahélienne : malheureusement, dans leur brutalité ils reflètent parfaitement un drame qui se noue et qui devrait susciter une convergence d'efforts de prise de conscience, d'imagination et de moyens.

Si en dehors des Pays sahéliens, c'est-à-dire en zone de savanes soudaniennes et guinéennes, le problème a été perçu avec moins d'acuité il y est tout aussi présent dans les secteurs à forte densité de population (Nord du Cameroun, de la Côte-d'Ivoire, de la Guinée, etc.) ; en principe la parade technique y est plus facile du fait de la productivité beaucoup plus forte des peuplements forestiers naturels et des reboisements, mais là où il y a un problème l'occupation agricole et pastorale des terres est en principe tellement forte qu'il n'en reste plus en quantité suffisante pour supporter les reboisements qui seraient nécessaires et l'on retrouve localement la situation angoissante du Sahel ; et, compte tenu de l'expansion démographique, il est à craindre que ces problèmes encore locaux deviennent rapidement généraux.

LE PROBLÈME EN PAYS DE FORÊT DENSE

Là aussi, tout est lié à la densité de la population et à l'expansion démographique, ce qui explique l'existence de situations totalement différentes d'un Etat à l'autre ; en général, en ce qui concerne l'Afrique tropicale, les Pays d'Afrique centrale ont conservé un taux de boisement et des ressources forestières suffisantes pour faire face à la demande en bois d'œuvre et d'énergie tant intérieure qu'à l'exportation pour plusieurs décennies. Mais les ressources forestières des Etats d'Afrique de l'Ouest beaucoup plus peuplés se sont tellement amoindries devant les accaparements en terres incontrôlés de l'agriculture et l'attrait économique de l'exportation que certains sont déjà devenus importateurs de bois d'œuvre et de service et que d'autres risquent de le devenir sans tarder.

Quant au bois-énergie il commence à poser problème autour des centres urbains, souvent sans que les planificateurs l'aient prévu, tellement l'idée d'une forêt dense aux ressources inépuisables parce que renouvelées natu-

rellement en permanence reste ancrée dans les esprits. Pourtant quelle forêt pourrait indéfiniment assurer le ravitaillement en bois ou en charbon de métropoles telles que Lagos (10 millions d'habitants), Abidjan (2 millions d'habitants) etc. sans que des travaux de reboisement considérables soient réalisés, les circuits commerciaux organisés, les prix contrôlés ? Et cependant, en général, rien n'a été fait alors que sans tarder la demande et le marché en bois-énergie vont dépasser la production de bois d'œuvre, alors que par ailleurs les besoins en terres de la population agricole de plus en plus dense vont bloquer quasi définitivement les disponibilités en terres à réserver à la forêt. Et l'on peut craindre qu'ainsi, progressivement, la forêt dense fasse place à la savane herbeuse dans le cadre d'un processus de déforestation irréversible : certains pays de l'Afrique de l'Ouest n'ont-ils pas déjà perdu plus de 80 % de leur forêt dense en 50 ans ?

COMMENT A-T-ON PU EN ARRIVER LÀ ?

Si une telle situation s'est instaurée, il faut en chercher la cause :

AU NIVEAU DE LA CONCEPTION DU DÉVELOPPEMENT

Adoptée pour les Pays tropicaux qui a privilégié l'économie par rapport à l'écologie, en faisant de la mise en valeur à outrance sans se soucier des limites des potentialités naturelles :

— pour tenir compte d'une part du retard économique considérable accumulé par ces Pays et d'autre part de l'extension de la population due à des progrès sanitaires récents les responsables ont encouragé systématiquement toute mise en valeur nouvelle, toute augmentation de production ; en général, le problème des débouchés était lui-même écarté au nom de l'« expansion continue » qui voulait que la demande irait toujours croissant du fait de l'augmentation vertigineuse de la population mondiale et de l'amélioration incessante de son niveau de vie. Comme les ressources essentielles des Pays tropicaux relevaient de l'agriculture, de l'élevage et des forêts peu propices à une industrialisation rapide, c'est pratiquement au seul monde rural que s'adressèrent ces encouragements, ces incitations à cultiver davantage pour produire plus ;

— en contrepartie les connaissances du milieu naturel et de ses équilibres écologiques n'étaient pas encore très affinées et la notion de régénération naturelle systématique du couvert végétal était encore de mise, libérant les responsables de toute inquiétude pour l'avenir. La faible densité moyenne de la population ne faisait qu'augmenter l'illusion de la pérennité des ressources naturelles encore disponibles sur de « vastes étendues vierges », et si les Forestiers et quelques Agronomes faisaient part de leur inquiétude pour l'avenir et réclamaient des mesures conservatoires, ils étaient considérés comme des « esprits chagrins » au comportement négatif. Personne ne voyait ou ne voulait voir que le rythme de développement prévu conduisait tout droit à la catastrophe dans les décennies à venir ;

— enfin la sauvegarde du milieu naturel traditionnellement assurée par les « Chefs de terre » au niveau de chaque village ne pouvait que s'exercer de plus en plus difficilement du fait de l'évolution des institutions, des hiérarchies et de l'impératif de production accélérée qui supprimait pratiquement toute contrainte au niveau des défrichements.

AU NIVEAU DES RÉALISATIONS CORRESPONDANTES

Elles entraînent trois impacts :

— *L'exploitation forestière* : malgré l'avis des Techniciens et vivant sur l'illusion de la régénération automatique des formations forestières, les Responsables engagent la mise en valeur forestière sans planification préalable passant par l'inventaire des ressources et aménagement de leur exploitation en fonction des travaux de régénération indispensables au maintien d'un domaine forestier de production et de protection répondant aux besoins du pays. Certains de ces travaux furent réalisés mais fort tard, en général trop tard, et les opérations de régénération par contre eurent toujours une ampleur insuffisante pour compenser le potentiel prélevé.

— *Le défrichement agricole* : on peut dire que dans la très grande majorité des cas il ne fut jamais réglementé, jamais contrôlé. Tout défrichement était considéré comme un acte dynamique de mise en valeur, donc bénéfique à la collectivité. A ce titre, bien rares furent les études pédologiques préalables qui auraient permis de les circonscrire aux seules terres de valeur agronomique suffisante, évitant la ruine des autres. Quelques Etats toutefois entreprirent la détermination de la « surface agricole utile », mais au niveau des régions ou des sous-préfectures, jamais au niveau des villages ce qui aurait permis la réalisation indispensable d'un aménagement « agro-sylvo-pastoral » seul capable de maintenir au milieu l'équilibre qui aurait conservé la pérennité de ses potentialités.

Il faut dire que ces défrichements incontrôlés, cette « course à la terre » étaient justifiés par l'obligation de la « culture itinérante » ancestrale mais toujours de mise du fait que très rares sont encore les systèmes de culture permettant de rentabiliser une fertilisation en place ; seule la jachère assure encore dans l'immense majorité des cas la régénération des sols.

Quand cette jachère peut avoir une durée suffisante (au moins 7 à 8 ans de repos après 3 à 4 ans de culture) la fertilité se régénère partiellement ; mais si elle est raccourcie du fait de la demande en terres ou si elle est régulièrement brûlée et pâturée comme cela se produit trop souvent en savane, les sols se dégradent très vite et le paysan n'a plus qu'à aller chercher ailleurs une terre nouvelle. Et les besoins ainsi créés s'ajoutant à ceux qui relèvent de l'augmentation de la population ont pris avec les années une importance vertigineuse se traduisant par le défrichement de terres forestières nouvelles pouvant atteindre en forêt dense de l'ordre de 300.000 ha/an pour une population rurale de 5.500.000 habitants (Côte-d'Ivoire), risquant d'atteindre comme nous l'avons vu plus de 20.000.000 ha pour les 20.000.000 de ruraux du Sahel dans les 50 ans qui viennent. Quels massifs forestiers résisteraient à une telle agression qui, mise à part la perte immédiate de plu-

sieurs millions de mètres-cubes de bois par an (3 à 4.000.000 m³/an de bois d'œuvre en Côte-d'Ivoire ; 10 à 15 m³/ha de bois-énergie en savane) signifie la destruction définitive de la forêt correspondante en tant que potentialité naturelle ?

Dans les pays de forêt dense à densité de population élevée et forte emprise agricole, les défrichements culturels ont suivi l'exploitation forestière pour profiter des infrastructures et déboisements légers qu'elle a créés. Mais avec le recul du temps on peut se demander même s'ils ne l'auraient pas précédée au cas où l'Etat aurait pris les mesures nécessaires pour conserver ce domaine aux générations futures, et l'auraient détruit de toutes façons : l'exploitation forestière, même mal programmée sur le plan national, n'aurait été finalement qu'un moindre mal dans la mesure où elle aurait permis de récupérer des dizaines de millions de mètres cubes de bois destinés à partir en cendres et fumées.

— *Les abus de feux et de pâturages* : deux cas sont à distinguer :

- *en savane* : l'élevage, une des ressources de base de cette zone y a été si fortement encouragé et aidé par une série de mesures sanitaires que les troupeaux ont atteint des charges souvent incompatibles avec les potentialités de pâturages herbacés, surtout en saison sèche. L'utilisation traditionnelle de l'arbre comme appoint nutritionnel s'est donc étendue au point d'engendrer souvent des abus de coupe et de mutilation des espèces fourragères et a constitué en zone sahéenne une des causes de la déforestation surtout durant les années de sécheresse persistante. Pour les mêmes raisons le feu, outil traditionnel de régénération des pâturages mais autrefois sagement cantonné, a été employé de plus en plus systématiquement et l'on sait que dorénavant des Préfectures entières sont mises à feu par les bergers au début de chaque saison sèche, ce qui va entraîner une destruction lente mais régulière et systématique du potentiel forestier, déjà bien modeste, de ces régions. Si on rajoute à ces déprédations celle des feux de chasse autrefois traditionnellement réglementés et maintenant utilisés sans discernement pour capturer même des rats, on réalisera l'impact désormais catastrophique du feu dans cette zone ;

- *en forêt dense* : le feu n'y était utilisé autrefois que pour aider les défrichements agricoles ou pastoraux. Comme la densité des planteurs était faible, son impact était toujours circonscrit aux quelques dizaines d'ares de la plantation et le feu ne « s'échappait jamais ». Mais les défrichements ont désormais atteint dans certaines zones de cultures industrielles (cacao, café) un tel degré d'occupation que d'une part, en saison sèche l'armattan y pénètre et que, d'autre part, si au moment des

défrichements de fin de saison sèche l'harmattan souffle encore, de véritables « feux de brousse » se développent à moins qu'ils ne viennent d'une savane proche et pénètrent dans les lambeaux de forêt squelettiques appelés encore « forêt dense ». Et c'est ainsi qu'en 1982—1983 près de 100 .000 hectares de zone de forêt furent par-

courus par le feu en Côte-d'Ivoire et plusieurs dizaines de milliers d'hectares de plantations agricoles et forestières entièrement détruits. Il y a seulement 20 ans un tel phénomène était impensable : il risque de devenir courant au fur et à mesure que les défrichements agricoles s'intensifient.

AU NIVEAU DES CONNAISSANCES TECHNIQUES

La complexité des formations forestières tropicales, notamment en forêt dense, a entraîné de grosses difficultés de connaissance en ce qui concerne leur structure et leur fonctionnement. La solution du problème essentiel de leur régénération a été par ailleurs retardée par la lenteur inhérente à toute expérimentation forestière, même en milieu tropical où certains facteurs écologiques se révèlent extrêmement favorables (humidité, température, insolation). Si l'on songe que l'étude de ces forêts ne remonte jamais qu'à 50 ans, on comprendra que dans beaucoup de domaines nos connaissances ne commencent qu'à se dégager, sinon s'affermir, ce qui a lourdement handicapé tous les travaux de régénération forestière qui ont pu être tentés. On peut dire qu'en général les Gouvernements qui ont eu le courage de les entreprendre ont été échaudés par deux facteurs essentiels : leur durée et leur coût apparemment prohibitifs, accessoirement leur réussite médiocre.

En effet, en Afrique, si la régénération naturelle qui est peu onéreuse est au point en zone de savane (taillis), elle l'est à peine en forêt dense bien qu'elle ait été essayée sporadiquement depuis 50 ans (Nigeria, Ghana, Côte-d'Ivoire, Ouganda...).

Par contre, si les techniques de régénération artificielle (plantations) sont opérationnelles, elles se traduisent en savane par une durée de travaux de 4-5 ans et un coût de : 250.000/300.000 CFA/ha = 62.500/75.000 \$/ha pour une productivité échelonnée entre 2 et 10 m³/ha/an.

En forêt dense de telles plantations durent facilement 6 à 8 ans et atteignent un coût de 300.000 CFA — 450.000/ha = 75.000 — 112.500 \$/ha pour une productivité variant de : 8 à 12 m³/ha/an pour des plantations de bois d'œuvre et de : 25 à 40 m³/ha/an pour des plantations de bois-énergie, de bois de pâte.

Malgré une rapidité de croissance très forte due à l'écologie favorable (4 à 7 ans pour le bois à pâte et 20 à 30 ans pour le bois d'œuvre) on comprendra que le financement de telles opérations ait posé des problèmes sérieux aux Gouvernements et les ait incités à rechercher d'autres spéculations plus rapidement rentables, ou à confier ces travaux au monde rural lui-même pour en atténuer le coût.

A partir de toutes ces considérations, il semble honnête de conclure que la dégradation de la situation actuelle est due à l'ignorance de la fragilité des formations forestières tropicales doublée parfois d'une réelle insouciance, à l'incapacité technico-économique de fixer définitivement cultures et élevage et à l'incapacité politique de contrôler au moins les défrichements correspondants, à une expansion démographique dont on a mal apprécié les conséquences, aux difficultés techniques et financières présentées par les opérations de reforestation. Nous pensons enfin qu'une considérable erreur de conception a été commise en isolant le problème forestier de son contexte agronomique et humain.

LE PROBLÈME FORESTIER A ÉTÉ MAL PRIS

Avec le recul du temps, il semble qu'en Afrique Tropicale le problème forestier ait été mal abordé dans la mesure où on a voulu lui garder toute sa spécificité, qui est incontestable : la complexité structurelle des formations forestières tropicales, leur originalité botanique, la durée de vie pluriannuelle des espèces, l'autonomie biologique de la forêt qui se suffit à elle-même car elle vit sur elle-même, son rôle essentiel de protection des sols, de régulateur du régime des eaux et probablement du climat, la vocation technologique et économique particulière de ses produits lui confèrent de toute évidence une originalité totale par rapport aux autres formations naturelles et invitent à lui appliquer des règles de culture propres, tout à fait spécifiques.

Mais c'est oublier un point essentiel : c'est que sous les tropiques elle est aussi source de vie pour l'Homme dans la mesure où elle constitue un chaînon déterminant de son agronomie et un chaînon tout aussi essentiel de sa nutrition et souvent de celle de ses animaux. En effet, sous ces climats beaucoup plus qu'ailleurs l'Homme a d'abord été tributaire de son terroir, de son milieu et l'erreur essentielle commise a consisté à traiter essentiellement la forêt comme une source de bois, alors qu'encore une fois elle est d'abord **pour les populations** une source de vie : de ce fait, toutes les mesures prises ont pratiquement ignoré ces dernières. En effet :

LA FORÊT EST UN CHAÎNON DE L'AGRONOMIE

L'Afrique est considérée par les géologues et les pédologues comme un vieux continent aux terres souvent usées ; dans sa zone tropicale cette usure relève certes beaucoup de sa géologie mais aussi de son climat agressif pour le sol lorsque celui-ci n'est pas protégé. Aussi n'est-il pas surprenant de constater qu'en dehors des terrains d'alluvions où la pédogenèse est encore active et l'humidité du sol relativement importante, les sols encore fertiles sont ceux qui ont été protégés par la forêt contre les outrances du climat et où l'« ambiance forestière » a maintenu une humidité plus forte et une température plus basse. Quoi de plus naturel dès lors que de voir les cultivateurs y installer de préférence leurs cultures malgré les efforts considérables que représente le défrichage de la forêt ? Mais par la même occasion on conçoit facilement que lorsque le cycle cultural a épuisé le sol le charme est rompu : le sol épuisé et dénudé ne retrouvera sa fertilité que si une formation forestière se réinstalle et le protège à nouveau tout en le faisant profiter partiellement de sa litière ; c'est le cycle de jachère qui commence, d'autant plus efficace qu'il sera plus long. On comprend dès lors l'attachement ancestral, viscéral, du paysan pour sa forêt. Avec une pointe d'humour certains diront qu'il ne marque cet attachement qu'en la défrichant, la détruisant : là est tout le problème car nous sommes de ceux qui estiment que s'il la défriche **sans limites** c'est précisément parce que dans le cadre de la réglementation forestière actuelle il n'en est pas propriétaire : alors pourquoi pas lui plu-

tôt qu'un autre... Et c'est ainsi que s'engage la « course à la terre » dont la forêt fait tous les frais, du fait que les Chefs de terre n'existent plus. On comprend dès lors que la constitution du Domaine forestier qui fut un des objectifs prioritaires des Services des Eaux et Forêts a été mal prise dans la mesure où elle visait essentiellement la conservation de **réserves de bois**, — parfois la protection de sols érodables ou le maintien d'un certain taux de boisement —, alors qu'il aurait fallu créer également des **réserves de terres** en général beaucoup plus importantes pour tenir compte des besoins futurs des populations rurales.

Mais que l'on ne jette pas la pierre aux Forestiers dans ce domaine, car ils ont été au contraire en général, les seuls à avoir pris conscience de ce problème, mais qui, il y a 30 ou 40 ans n'intéressait personne par manque d'imagination et de quantification des besoins du monde rural. De toute façon en l'absence d'un aménagement agro-sylvo-pastoral basé sur une étude pédologique les « classements de forêts » destinés à créer un Domaine forestier permanent constituaient bien la seule mesure de sauvegarde envisageable.

Mais un fait essentiel est à retenir : plus les années passent, plus la population rurale devient dense et plus la disparition de la forêt est l'œuvre des agriculteurs ou des éleveurs en dehors de toute exploitation forestière. Que se passera-t-il quand elle aura entièrement disparu : plus de terres neuves, plus de bois... Comment la vie sera-t-elle encore possible ?

LA FORÊT EST UN CHAÎNON DE LA NUTRITION

Ceci peut sembler beaucoup plus surprenant et représentative de toute façon une importance moindre. Mais quand on connaît bien le mode de nutrition du monde rural on sait que c'est en forêt que la ménagère va chercher certains « légumes » et surtout des condiments ou des liants indispensables à la cuisine traditionnelle. Tout aussi indispensables sont certaines plantes, fruits, racines à la fabrication de remèdes employés depuis toujours. En masse, en nombre, en volume, ces prélèvements pourraient sembler peu importants ; mais en valeur aux yeux du monde rural ils prennent un poids considérable dans la mesure où ils sont liés à la tradition et à la coutume. Plusieurs parcelles de recherche forestière en ont donné la preuve irréfutable : lorsqu'elles permettaient la reconstitution du milieu forestier naturel, elles étaient régulièrement visitées par la population féminine des villages voisins malgré tous les interdits affichés pour en assurer la protection intégrale et quelle que soit la surveillance, — fatalement sporadique —, amputées systématiquement d'une bonne dizaine d'espèces. De tels faits nous semblent parfaitement révélateurs de certains aspects de l'intérêt fondamental que représente la forêt pour le monde rural africain.

On ne peut enfin passer sous silence les prélèvements constants faits par les animaux domestiques sur les formations forestières : le petit bétail (chèvres, moutons, éventuellement porcs) les parcourt chaque jour lorsqu'elles sont accessibles des villages, alors que le gros bétail fait appel à elles en saison sèche spécialement en savane.

Dans ce domaine aussi, on peut se demander où les populations trouveraient des compensations au cas où les formations forestières viendraient à disparaître totalement. Leur mode de vie serait assurément bouleversé, même sans rappel discret de coutumes ancestrales que protégeait la forêt (« forêts sacrées »).

Toutes ces contributions de la forêt à la vie quotidienne des populations rurales montrent leur dépendance vis-à-vis d'elle et on imagine volontiers le sentiment de frustration qu'elles devaient ressentir lorsqu'au nom de la réglementation forestière on leur enlevait une partie de leurs zones forestières traditionnelles pour les « classer » au profit de l'Etat ou pour les livrer à des exploitants sans les faire participer en quoi que ce soit aux profits éventuels de l'opération.



Photo Catinot.

Région du Centre-Est (Haute-Volta) — Savane naturelle dégradée par le feu et le pâturage sous une pluviométrie de 800-900 mm/an — Femmes Peulhs allant au marché.

LA RÉGLEMENTATION FORESTIÈRE A ÉTÉ CONÇUE TROP EXCLUSIVEMENT AU PROFIT DE L'ÉTAT

Dans la perspective, parfaitement justifiable, de constituer un Domaine forestier permanent on l'a affecté quasi intégralement à l'Etat en vue d'en simplifier et centraliser la gestion et de procurer à ce dernier des ressources permanentes et renouvelables. Ceci s'est traduit en Afrique francophone :

— par une loi domaniale de base décidant que « toutes les terres vacantes et sans maîtres » feraient partie du domaine de l'Etat. Or, en Afrique, il n'y avait appropriation que traditionnelle et coutumière, sans trace écrite ni limites souvent bien précises ; dans ces conditions la très grande majorité des terres, donc des forêts, furent déclarées « sans maîtres » ce qui constituait une solution élégante à un problème quasi-insoluble en cas de contestation entre riverains. Mais cela constituait par la même occasion autant de mécontents que de ruraux, car c'était nier toute portée pratique à l'appropriation traditionnelle et ouvrir la porte à la notion de spoliation.

Toutes les dispositions de la réglementation forestière découlent de l'esprit de cette loi qui rendait de fait l'Etat propriétaire des produits de toutes les forêts, en reconnaissant simplement des « droits d'usage » aux occupants.

— par une série de textes réglementaires définissant le concept de « forêts classées » (ex. « réserves forestières »). L'Etat s'attribuait ainsi purement et simplement la propriété de superficies forestières bien délimitées et reconnaissait éventuellement aux populations limitrophes des « droits d'usage » parfois cantonnés sur une partie de la forêt qui consistaient généralement en des droits de cueillette de certaines plantes, fruits, exceptionnellement d'une ou deux espèces forestières (ébène, obéro) ; la chasse y était généralement interdite. Hormis ces quelques exceptions la propriété du sol, de la forêt et de ses produits appartenait dorénavant à l'Etat.

— par d'autres séries de textes réglementaires attribuant à l'Etat le droit **exclusif** de délivrer des « permis d'exploitation » des produits forestiers contre des redevances et taxes représentant théoriquement le prix du bois sur pied dont le montant revenait intégralement à l'Etat. Ces permis étaient généralement attribués sans consultation préalable des populations occupantes, mais que le titulaire du permis devait toutefois dédommager en cas d'obligation de destruction d'installations (plantations agricoles) du fait de l'exploitation forestière.

— **par d'autres textes réglementant notamment les défrichements qui, dans certains Etats, devaient être soumis à autorisation préalable du Service forestier.**

Dans la pratique l'Etat devenait de fait le seul propriétaire du produit des forêts, car même en dehors des « forêts classées » il était **seul** à pouvoir attribuer des permis d'exploitation dont il percevait **seul** les redevances. Les habitants avaient uniquement le droit de récolter librement et gratuitement le bois et les produits forestiers nécessaires à **leurs propres besoins**, et seulement en dehors des « forêts classées » ; s'ils voulaient en vendre ils devaient prendre un permis et payer les redevances même si l'exploitation avait lieu sur leur propre territoire traditionnel.

L'HOMME RURAL NE CONSIDÈRE PLUS LA FORÊT COMME SON BIEN ET AGIT EN CONSÉQUENCE

— DU FAIT DES DISPOSITIONS DE LA RÉGLEMENTATION FORESTIÈRE l'Homme rural s'est aperçu par la pratique quotidienne que la forêt et ses produits lui échappent en grande partie désormais, ce qui l'a conduit vis-à-vis d'elle à prendre un comportement négatif. En effet :

• **pour l'homme rural, la forêt présente désormais surtout des interdits :**

— DU FAIT DE LA CRÉATION DE « FORÊTS CLASSÉES » : il faut d'abord bien réaliser que le fait de classer des parcelles de forêt au profit de l'Etat ne représente rien de concret dans l'esprit des populations rurales car la notion d'Etat n'y enregistre encore qu'une résonance très vague : c'est une entité encore bien neuve. Mais il sait par contre désormais que cette procédure signifie qu'il n'y a plus le droit d'y prélever de bois, qu'il n'y a plus le droit de brûler, qu'il n'y a plus le droit de chasser, qu'il n'y a plus le droit de défricher, que sa seule présence y prend un caractère suspect aux yeux des Gardes Forestiers... alors que l'« Etat » peut y laisser des étrangers s'y installer comme exploitants (théoriquement après mise en adjudication). Pour les villageois qualifiés dorénavant de « riverains » alors qu'ils la parcouraient et l'utilisaient autrefois sans contraintes, il faut reconnaître que le changement est traumatisant. Pourquoi désormais feraient-ils le moindre effort pour la protéger, notamment contre les feux de brousse puisqu'elle n'est plus ni leur bien, ni l'héritage de leurs enfants mais souvent à travers l'Etat, la forêt de l'« Etranger » ? Com-

Toutes ces dispositions, *a priori* exorbitantes, s'expliquaient par la crainte de voir le domaine forestier de la Nation dispersé rapidement, vendu à l'encan sans contrôle possible, si on avait reconnu la propriété des produits aux collectivités locales. Mais devant la déforestation galopante à laquelle a conduit finalement la formule actuelle dans certains Etats on peut se demander si cela aurait été pire ; par ailleurs l'attribution de la propriété des produits aux collectivités villageoises n'est-elle pas actuellement reconnue dans certains Pays (Papouasie-Nouvelle Guinée) où les permis d'exploitation sont accordés par les tribus ? Encore une fois à travers l'idée très louable de conserver la forêt en tant que bien **national** et de la gérer selon les règles qui lui sont propres du fait de sa spécificité, on en a fait une entité à part à laquelle seuls avaient accès l'Etat et ses spécialistes.

Mais dans ces conditions on isolait complètement des Hommes qui y vivaient et qui jusqu'alors l'avaient considérée comme leur bien, leur dotation naturelle et traditionnelle, « gérée » selon leur coutume. Dans ces conditions, comment s'étonner qu'ils l'ignorent désormais et qu'ils n'aient plus pour elle ni intérêt, ni respect.

ment pourraient-ils considérer d'un œil amical les représentants du Service forestier chargé de faire appliquer tous ces interdits ?

— DU FAIT DE CERTAINES DISPOSITIONS DE LA RÉGLEMENTATION FORESTIÈRE : sans vouloir les juger sur le fond, — car elles ont toutes une justification —, certaines d'entre elles choquent fatalement le monde rural par rapport à ses coutumes traditionnelles :

- *la possibilité pour l'Etat d'accorder des permis d'exploitation forestière, à des étrangers à leur village, en dehors des Forêts classées, sur leurs terres traditionnelles de parcours sans les consulter (sinon les indemniser), et l'obligation pour eux-mêmes de demander de tels permis à titre onéreux s'ils veulent se livrer à l'exploitation commerciale du bois sur leur propre terroir ;*
- *l'obligation dans certains Etats de demander au Service forestier des autorisations de défrichement lorsqu'ils veulent pratiquer des mises en culture nouvelles sur leurs propres terres ;*
- *l'interdiction absolue d'allumer toujours et partout des feux de brousse, alors que le Service forestier peut faire brûler des zones entières au titre des « feux précoces ».*

• **l'Homme rural ne ressent plus pratiquement pour elle le moindre intérêt, la moindre stimulation.**

Tous ces règlements, tellement opposés aux coutumes traditionnelles, sont autant de contraintes sévères, voire



Photo Catinot.

*Forêt naturelle d'Acacia nilotica noyée par la retenue du barrage hydro-agricole de Foum-Gleita (Mauritanie).
Un exemple de ce que l'on pourrait éviter.*

incohérentes qui, — sans vouloir encore une fois porter de jugement de valeur —, ont tendance à dresser le monde rural contre l'Administration forestière et ses représentants, ou dans les meilleures conditions faire de la forêt le « territoire des autres » dont on se désintéresse profondément et que l'on ne fera pas le moindre effort pour sauvegarder.

Dans ces conditions pourquoi être attentif aux exploitations forestières illégales qui s'installent sans autorisation officielle sur votre territoire ; pourquoi ne pas se laisser tenter par l'appât du gain en participant directement ou indirectement à de telles installations ; pourquoi faire en sorte qu'un feu de brousse ne s'allume pas sur son propre territoire et *a fortiori* lutter contre un feu provenant de territoires voisins ou menaçant des Forêts classées ; pourquoi hésiter à défricher plus que nécessaire puisque le voisin est très capable de le faire à votre

place, pourquoi surveiller son bétail à proximité des plantations du Service forestier puisqu'elles seront exploitées par des « étrangers », etc..., etc... ?

Sur le plan matériel, quand l'intérêt disparaît, les stimulations s'envolent très souvent : nous pensons que c'est une des causes profondes du désintérêt du monde rural, sinon son hostilité, pour les problèmes forestiers ; car pourquoi faire des efforts pour un domaine qui vous est étranger, dont vous n'avez pas l'espoir de retirer le moindre profit, sinon des désagréments.

Nous pensons que les défrichements abusifs, les feux incontrôlés, les abus de pâturages, toutes agressions de plus en plus répétées qui mettent en péril le domaine forestier tropical relèvent énormément de cet état d'esprit d'indifférence des populations rurales, ou du raisonnement classique : si ce n'est pas moi, d'autres le feront !

LES ACTIONS FORESTIÈRES ACTUELLEMENT ENGAGÉES ET LEURS RÉSULTATS

Malgré toutes les difficultés techniques, financières et humaines déjà exposées, bien des Gouvernements et Organismes d'aide étrangère ont manifesté le désir de prendre à bras le corps les problèmes forestiers, même si la persévérance n'a pas toujours été leur règle. A ce titre beaucoup d'efforts méritoires ont été engagés et certains fort anciens. Mais il est certain que les plus importants

et les plus coordonnés ont été suscités par les derniers événements relevant des phénomènes de sécheresse, de la crise de l'énergie et des matières premières qui ont servi de catalyseurs à partir de la sensibilisation aux problèmes forestiers qu'ils ont déclenchés. Tous les Gouvernements concernés, mais aussi le CILSS, les Nations Unies, la Banque Mondiale, les Aides bilatérales ont

marqué un intérêt souvent prioritaire aux problèmes forestiers jusqu'alors délaissés ; malgré ce renversement de tendances, il faut toutefois remarquer que pour l'ensemble des Pays du CILSS, les engagements financiers correspondants ne dépassent pas actuellement 1,5 % de l'aide publique au développement. Dans les

Pays de forêt dense, considérés comme à vocation forestière traditionnelle, ce chiffre est encore loin d'être atteint. Quoi qu'il en soit, et quel que soit le résultat obtenu, un nombre considérable d'actions forestières a été engagé en Afrique tropicale que l'on peut classer et juger sommairement ainsi au stade actuel :

TYPES D' ACTIONS FORESTIÈRES ENGAGÉES

On peut les situer valablement par rapport aux techniques employées :

— **relevant de la sylviculture naturelle** : les plus séduisantes parce que les moins coûteuses et les plus anciennement employées en Foresterie, elles ont connu un moment d'intérêt en zone tropicale qui s'est rapidement dégradé du fait de la lenteur de leurs résultats. Elles connaissent actuellement un regain d'intérêt tant en forêt dense qu'en savane où elles nous semblent constituer la formule de l'avenir.

- EN FORÊT DENSE : initiées par les Forestiers anglais à partir de résultats obtenus dans le S.E. asiatique, elles ont été appliquées au Nigeria, Ghana (ex Gold-Coast), Côte-d'Ivoire, Cameroun et partiellement en Afrique Centrale puis abandonnées. Elles sont actuellement reprises en Côte-d'Ivoire, au Ghana, probablement au Nigeria.

- EN SAVANE : du fait du tempérament des espèces qui rejettent bien de souche, elles s'imposèrent rapidement dans cette zone à partir de la facilité de régénération par

taillis puis abandonnées du fait des dégâts des feux et du bétail.

— **relevant de la sylviculture artificielle.**

D'abord délaissées en raison de leur coût et de leur complexité technique, elles prirent durant un temps le pas sur la sylviculture naturelle, s'éclipsèrent ensuite brièvement devant elle pour reprendre actuellement la préférence avec les espèces à croissance rapide ou moyennement rapide, grâce surtout aux progrès considérables portés par l'amélioration génétique.

- EN FORÊT DENSE : elles portent actuellement sur les *Terminalia* (Fraké et Framiré), la *Triplochiton scleroxylon* (Ayous-Samba-Obeche), le Cedrella, le Teck, éventuellement l'Okoumé, les Pins tropicaux, le Gmelina et les Eucalyptus pour la fourniture de bois à pâte.

- EN SAVANE : elles concernent essentiellement des exotiques à croissance rapide (Eucalyptus, Neem, Prosopis), des espèces locales à croissance plus lente (*Acacia* divers, *Prosopis*, *Anogeissus*).

Les plantations, spécialement en savane, peuvent être réalisées par les Paysans au niveau des villages (reboisements villageois).

PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS. GOULOTS D'ÉTRANGLEMENT RENCONTRÉS

Techniques de sylviculture naturelle.

— EN FORÊT DENSE : à partir de données précises fournies par une vaste expérimentation actuellement en cours en Côte-d'Ivoire (SODEFOR-CTFT), on peut espérer faire passer la productivité naturelle de **0,5 m³/ha/an à 1 m³/ha/an** en faisant porter les travaux (exploitation contrôlée, dégagements, éclaircie) sur une cinquantaine d'espèces forestières, ce qui devrait permettre de récolter indéfiniment de l'ordre de 20 m³/ha lors de passages en exploitation réalisés tous les 20 ans. Cette technique, encore susceptible d'amélioration, serait d'autant plus intéressante qu'elle maintiendrait en place des massifs de forêt naturelle, et probablement hors de la destruction des défricheurs dans la mesure où les travaux de sylviculture éloigneraient les intrus.

Mais on peut prévoir deux goulots d'étranglement à son extension : l'existence de superficies suffisantes de

forêt naturelle encore dignes de ce nom pour qu'une telle action ait un sens sur le plan de l'économie nationale et la possibilité de former des spécialistes forestiers nationaux rompus à une technique demandant beaucoup de « métier » et peu spectaculaire.

— EN SAVANE : en dehors de quelques rares réalisations anciennes (Sénégal, Mali, Nigeria), les exemples que l'on peut présenter actuellement de ces techniques relèvent à notre connaissance uniquement de la recherche (République Centrafricaine, Cameroun, Niger, Haute-Volta, Mali, Sénégal) et les chiffres des rendements à en attendre sont assez différents du fait que les conditions examinées ne sont pas toujours comparables et que la surveillance plus ou moins poussée de ces parcelles n'a pas permis en général de maintenir intact le matériel végétal en place ainsi que nous avons eu l'occasion de le signaler (prélèvements « traditionnels »). Ceci

Station de Gonsé (Haute-Volta) 1983. Sous 600-700 mm/an de pluie, exemple typique de reforestation naturelle dans une plantation d'essai d'Eucalyptus que l'on vient de couper (noter une souche avec rejets au 1^{er} plan). Etait-il nécessaire de planter ?

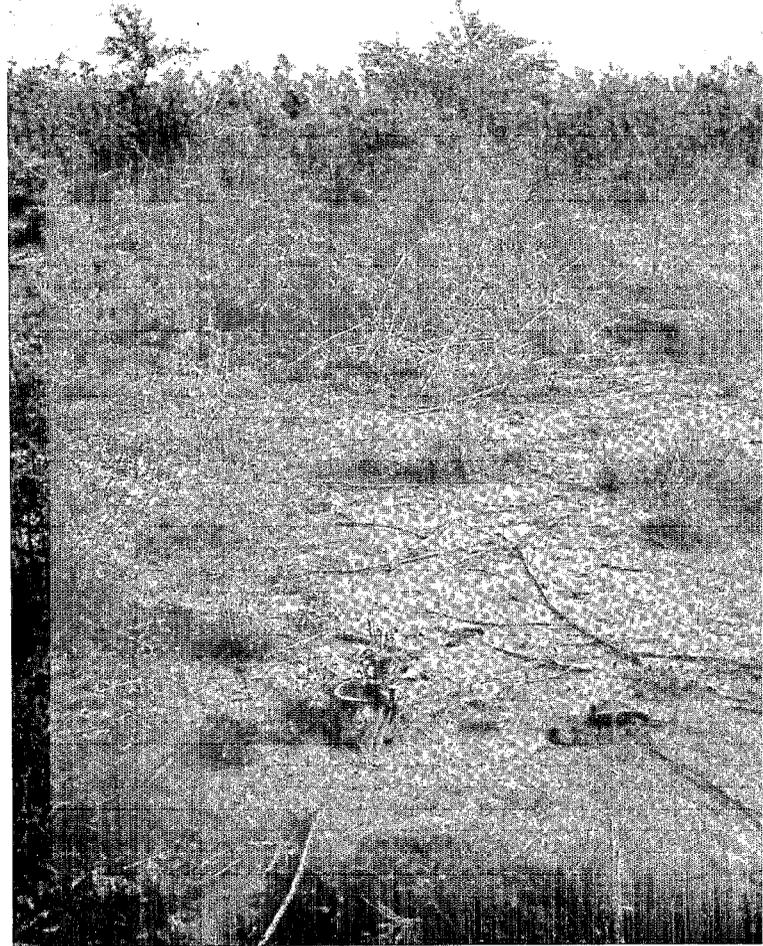
Photo Catinot.

explique la confusion apparente que l'on note entre les chiffres de productivité annoncés ; en effet, à partir de l'excellent travail de synthèse réalisé en 1981 par J. CLEMENT (1) que l'on peut actualiser par certains chiffres plus récents, on peut noter entre les parcelles de référence les différences fondamentales suivantes :

- les unes sont constituées par des savanes arborées anciennes que l'on a abattues et dont on a estimé simplement l'âge et qui avaient été peu ou pas protégées du feu et du bétail sinon des exploitations (Nord-Cameroun, Sénégal, Congo, Togo, partiellement Mali et Haute-Volta) : elles affichent, évidemment le chiffre de productivité le plus faible eu égard à la pluviométrie,
- d'autres sont d'âge connu mais leur protection n'a pu être assurée que sporadiquement (Mali, Niger) : productivité moyenne,
- d'autres enfin sont constituées par des taillis de première ou deuxième génération provenant de savanes anciennes recépées, sont d'âge connu et ont été protégées quasi intégralement (R.C.A., Haute-Volta) : c'est là où la productivité est la plus forte et surtout va en croissant avec le temps.

Si l'on ajoute à ces différences de traitement des différences stationnelles inévitables (fertilité du sol, nature et vieillissement du peuplement d'origine) on comprendra pourquoi la comparaison entre les différentes productivités mesurées doivent être interprétées à partir de l'ensemble des caractéristiques écologiques, biologiques et forestières. Quoi qu'il en soit deux résultats essentiels semblent se dégager de toutes ces expérimentations :

- la plus forte productivité est obtenue à partir des rejets issus de peuplements naturels recépés et évidemment intégralement protégés : ceci est parfaitement normal puisqu'on a régénéré le peuplement par taillis (mais encore faut-il que le peuplement initial ne soit pas trop vieux).
- cette productivité augmente avec le temps (à Bambari 2,2 m³/ha/an à la première rotation, 3,2 m³/ha/an à la deuxième ; à Gonsé, 1,40 m³/ha/an à 4 ans, 2 m³/ha/an à 5 ans). Sur le plan biologique ceci est également normal car en s'étalant les cépées finissent par supprimer plus ou moins la concurrence herbacée (Gonsé et surtout Bambari) et d'autre part un certain enrichissement par semis na-



turels se produit ; mais il est bien évident que cette augmentation de productivité a une limite, fonction de la station et de la nature botanique du peuplement.

Une règle culturelle se dégage donc indiscutablement : si l'on veut tirer le meilleur parti des formations naturelles de savane il faut non seulement les protéger contre le feu et le bétail mais aussi les recéper au départ, et éventuellement comme nous le verrons plus loin, les enrichir par semis (N'Dounga — Niger).

(1) Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. Données concernant les Pays de l'Afrique francophone au Nord de l'Equateur et recommandations pour la conduite de nouvelles études — BFT n° 198.

Afin de fixer les idées, il nous a semblé utile de résumer dans le tableau de la page 22 les productivités maximales à attendre d'un tel traitement selon les différentes pluviométries, les fourchettes adoptées reflétant les différences stationnelles :

POTENTIALITÉS OFFERTES PAR LES
AYANT DÉSORMAIS FAIT LEURS

Dénomination botanique	Dénomination commerciale	Emplois principaux	Caractéristiques de la 1 ^{re} éclaircie			Caractéristiques de la 1 ^{re} éclaircie			Caractéristiques de la 2 ^e éclaircie	
			Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois	Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois	Age (ans)	Vol m ³ /ha
Tarrietia utilis	Niangon	Tranchage Sciage Menuiseries	20	75	Tranchage Menuiserie	20	75	Tranchage Menuiserie	—	—
Terminalia ivorensis	Framiré	Déroutage Sciages	4	—	0	4	—	0	8	—
Terminalia superba	Fraké et Limba	Déroutage Tranchage Sciages	4	—	0	4	—	0	8	—
Triplochiton scleroxylon	Ayous ou Samba	Déroutage Sciages	4	—	0	4	—	0	8	—
Tarrietia /Khaya (en mélange)	Niangon /Acajou (en mélange)	Tous	20	75	Tranchage Menuiserie	20	75	Tranchage Menuiserie	—	—
Cedrela odorata	Cedrella	Déroutage Sciages	4	—	0	4	—	0	8	—
Aucoumea klaineana	Okoumé	Déroutage Sciages	8	—	0	8	—	0	12	—
Nuclea diderrichii	Badi ou Bilinga	Déroutage Service	4	—	0	4	—	0	8	—
Tectona grandis (cycle traditionnel)	Teck	Tous	7	15	Perches	7	15	Perches	12	25
Tectona grandis (cycle court)	Teck	Tous	5		Perches Gaulettes	5		Perches Gaulettes	8	15

Remarque : Compte tenu des difficultés que vont rencontrer les Pays tropicaux à satisfaire des principales espèces de plantation et à utiliser au maximum les produits d'éclaircie en utilisant des techniques finlandaises, trancheuses pour petits diamètres, etc...). De la sorte, on peut envisager :

- 1° — de réduire à 40 ans la rotation du Niangon et de l'Okoumé
- 2° — de réduire à 22 ans la rotation du Framiré
- 3° — de réduire à 25 ans la rotation du Fraké-Limba, du Samba-Ayous
- 4° — de réduire à 35 ans la rotation du Teck en exploitant des arbres de $\phi = 40/4$ au lieu de $\phi = 70$ cm.

ES SYLVICOLES DE BOIS D'ŒUVRE
VES EN AFRIQUE TROPICALE

Bois	Caractéristiques de la 3 ^e éclaircie			Caractéristiques de la 4 ^e éclaircie			Caractéristiques de la 5 ^e éclaircie			Caractéristiques de l'exploitation rurale		
	Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois	Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois	Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois	Age (ans)	Vol m ³ /ha	Emplois
	—	—		—	—	—	—	—	—	50	300	Tous
x	12	75	Tranchage Déroutage	—	—	—	—	—	—	22	250/300	Tranchage Déroutage
s	12	55	Tranchage Déroutage	—	—	—	—	—	—	25	225/275	Tranchage Déroutage
s	12	55	Déroutage Sciages	—	—	—	—	—	—	25	225/275	Tranchage Déroutage
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40 à 50	300	Tous
x	12	50 à 55	Déroutage	—	—	—	—	—	—	18 à 20	200/250	Déroutage Sciages
x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40 à 50	225/275	Déroutage Sciages
s	12	40 à 55	Poteaux	—	—	—	—	—	—	30	225/275	Sciages Service
s x au	18/20	40	Poteaux Tranchage Sciages	30	50	Tous	40	60	Tous	70	200/225	Tous
s	12	25	Perches Poteaux Panneau	20	40	Tous				35	180/220	Tous

futurs besoins en bois, on peut envisager de raccourcir le cycle sylvicole traditionnel
la technologie propre aux « petits bois » mise au point par les Pays nordiques (dérout-

Pluviométrie annuelle (m/m)	Productivité (m ³ /ha/an)
400 à 600	0,25 à 0,75
600 à 800	0,50 à 1,75
800 à 1.000	1,25 à 2,50
1.000 à 1.200	1,75 à 2,75
1.200 à 1.400	2,25 à 3,25
1.400 à 1.600	2,50 à 3,50

Encore une fois ces chiffres, dont certains relèvent d'extrapolations correspondent aux conditions optimales décrites ci-dessus. Les goulots d'étranglement que l'on rencontrera pour les atteindre sont essentiellement au nombre de deux :

- *méconnaissance des potentialités forestières naturelles de reconstitution lorsqu'on protège des peuplements pas trop dégradés et qu'on les recèpe ce qui conduit à un scepticisme total lorsqu'on propose de telles opérations au monde rural, aux planificateurs, aux décideurs... et même aux techniciens : personne n'y croit.*
- *incapacité actuelle du monde rural à se discipliner suffisamment pour empêcher le feu et le bétail de parcourir des parcelles mises en défens. Nous verrons plus loin quels remèdes on peut envisager pour tenter de renverser cet état d'esprit.*

Techniques de sylviculture artificielle.

Elles conduisent à des plantations :

— EN FORÊT DENSE : on pouvait y distinguer à une certaine époque des plantations d'« enrichissement » impliquant l'introduction d'un certain nombre d'arbres d'espèces nobles dans le milieu forestier naturel que l'on maintenait, et des plantations « pures » (dites aussi de « reconversion » ou de « substitution ») qui se substituaient intégralement au milieu naturel préalablement supprimé. Depuis une dizaine d'années ces dernières sont de règle, mais on peut par contre les classer selon la destination de leurs produits entre :

- plantations de bois d'œuvre : *nous avons donné ci-dessus la liste des espèces le plus fréquemment utilisées à ce titre (Fraké, Framiré, Ayous-Samba, Teck, etc...) réalisées après défrichage total de la forêt préexistante. Surtout pratiquées actuellement en Côte-d'Ivoire elles ne devraient pas représenter plus de 10.000 ha/an pour toute l'Afrique tropicale et produire entre 8 et 12 m³/ha/an pour un coût global de l'ordre de : 75.000/112.500 \$/ha. Le goulot d'étranglement qui bloque leur extension est précisément ce coût très élevé et la durée de leur entretien qui doit porter sur 6-8 ans, bien qu'on ait désormais l'assurance qu'elles sont assorties d'une productivité très forte. En effet les Forestiers francophones dis-*

posent maintenant d'une expérience de 50 ans provenant soit de résultats de recherche (Sections de Recherche forestière, puis Centre Technique Forestier Tropical) soit de plantations de production (Côte-d'Ivoire dès 1932, puis Gabon, Cameroun, Congo) qui sont arrivés à l'âge d'exploitation et dont on ne peut plus douter. Dans le tableau p. 20 et 21, nous avons résumé l'essentiel de ces données qui démontrent qu'à condition de réduire à 55-60 cm le diamètre d'exploitabilité des espèces plantées on peut exploiter de telles plantations entre 20 et 30 ans (Cedrella, Framiré, Limba, Fraké, Samba-Ayous, Badi-Bilinga) et entre 30 et 40 ans les autres espèces (Okoumé, Niangon, Teck) ; si en plus on fait un effort d'adaptation de la technologie d'utilisation des petits bois mise au point par les Pays nordiques on peut envisager de rentabiliser les produits d'éclaircie de ces plantations qui fourniraient un relais économique et financier tout à fait opportun.

Il faut noter de plus, à ce sujet, que les recherches d'amélioration génétique entreprises depuis plusieurs années par le C.T.F.T. sur certaines de ces espèces (Limba, Samba, Teck) devraient tôt ou tard améliorer leur productivité et leurs qualités technologiques.

- plantations de bois à pâte (ou bois énergie) : *réalisées dans de nombreux Etats à titre expérimental elles sont techniquement au point avec des Eucalyptus et des Pins et atteignent le même coût que ci-dessus mais avec une productivité de : 25/40 m³/ha/an. Mais aucune réalisation sur grande surface n'a été engagée (sauf partiellement au Congo et au Cameroun) car leur création est liée à celle de complexes papetiers, actuellement plus ou moins différée. Il faut noter toutefois qu'elles risquent d'être reprises tôt ou tard au titre du bois-énergie qui va manquer, même en forêt dense.*

— EN SAVANE : on peut distinguer parmi elles :

- des plantations « industrielles » : *réalisées mécaniquement par des Gouvernements en vue de ravitailler des centres urbains en bois de service et bois-énergie à partir d'Eucalyptus-Gmelina-Neem, elles produisent de 2 à 10 m³/ha/an selon la pluviométrie locale pour un coût de 62.500/75.000 \$/ha : le faible rapport productivité et la durée des travaux (4 à 5 ans) constituent les principaux goulots d'étranglement qui font qu'actuellement elles ne dépassent pas : 10.000 ha/an pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique Centrale.*
- des plantations villageoises (« bois de villages ») : *du fait de l'incapacité des Etats à faire face financièrement à la réalisation de plantations industrielles sur grandes surfaces et de l'impossibilité dans laquelle se trouvent les ruraux d'acheter le bois dont ils ont besoin pour leur subsistance, l'idée est venue de décentraliser les opérations de plantation au niveau*

des villages afin que les villageois produisent directement leur propre bois. Persuadés qu'un phénomène de multiplication jouerait, on pensait faire résoudre ainsi ce problème crucial par l'ensemble de la population rurale. Cette solution intellectuellement séduisante fut adoptée d'enthousiasme par la plupart des Aides extérieures et de nombreuses opérations furent montées à ce titre dans tous les Etats à partir de l'encadrement technique et de la fourniture des plants par les Services forestiers nationaux. Elle reçut l'accord spontané des ruraux conscients en général des conséquences de la déforestation de leur terroir et soucieux de posséder eux-mêmes leur propre forêt, créée de leurs propres mains ; pendant les deux premières années de démarrage des projets, il fallut en général refuser des demandes de plants que l'on ne pouvait pas satisfaire.

Mais très vite l'enthousiasme chuta quand on s'aperçut qu'il fallait entretenir ces plantations durant au moins 3 ans, que le Service forestier exigeait qu'on les protège en permanence contre le feu et le bétail, que l'appropriation future du bois n'était pas évidente malgré les promesses faites, et qu'enfin et surtout il fallait consacrer finalement de grandes surfaces aux boisements dont les terres étaient définitivement **bloquées**, ce qui n'avait pas été perçu clairement au départ : les villageois pensaient qu'en affectant collectivement quelques hectares de terres de leur village à la création de leur « forêt » le problème de leur ravitaillement en bois serait résolu et surtout ils n'avaient probablement pas pris conscience que ces terres étaient **définitivement** perdues pour leurs cultures ; la très faible productivité de leurs plantations due à l'absence d'entretiens et aux dégâts de leur bétail ne faisait qu'aggraver le problème des terres nécessaires à satisfaire leurs besoins en bois : moins le rendement est bon, plus il faut de terres.

Ce comportement de « béotien » vis-à-vis des techniques forestières s'explique parfaitement par les traditions ancestrales : les gens de la savane n'avaient jamais été forestiers, n'avaient jamais planté d'arbres, étaient persuadés que « les arbres, ça pousse tout seul » et surtout que le tapis herbacé constitue comme dans les savanes traditionnelles, le compagnon de l'arbre et qu'ils sont faits l'un et l'autre pour nourrir leurs troupeaux : alors pourquoi entretenir leurs plantations forestières en coupant l'herbe qui doit normalement s'y trouver et pourquoi les interdire à leurs animaux ?

La nature s'est chargée de leur donner la réponse en dotant leurs plantations d'un accroissement très faible, parfois dérisoire, inférieur souvent à : $1 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}...$ avec des espèces à croissance rapide comme les Eucalyptus ! Mais même en adoptant un rendement de $1 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ qui n'est certainement pas inférieur à la moyenne des reboisements de villages des Pays du CILSS, on est entraîné vers les conséquences suivantes : pour satisfaire les besoins en bois du monde rural à partir des seuls bois de villages il faudrait :

- par habitant une plantation permanente de : 0,75 ha
- par famille (8 à 10 personnes) permanente de : 6 à 7,5 ha
- par village de 50 habitants permanente de : 37,5 ha
- par village de 100 habitants permanente de : 75 ha

Si l'on tient compte du fait qu'il faudrait pour respecter la rotation de jachères traditionnelles : 2,50 ha de terres agricoles/habitant :

- chaque habitant devrait disposer de (0,75 + 2,50 ha) : 3,25 ha
- chaque famille devrait disposer de : 26 à 32 ha
- chaque village de 50 habitants devraient disposer de : 162 ha
- chaque village de 100 habitants devraient disposer de : 325 ha

Ces chiffres semblent a priori considérables, et conduisent en effet rapidement à des impossibilités si on les rapproche des densités de population usuelles de la zone :

- densités très fortes : 70 hab./km² : $\frac{100 \text{ ha}}{70} = 1,42 \text{ ha}$
chaque habitant dispose de
- densité de certaines Préfectures : 40 hab./km² : chaque habitant dispose de $\frac{100 \text{ ha}}{40} = 2,50 \text{ ha}$
- densité d'autres Préfectures : 30 hab./km² : chaque habitant dispose de $\frac{100 \text{ ha}}{30} = 3,30 \text{ ha}$
- densité de certains Etats (Haute-Volta) : 25 hab./km² : chaque habitant dispose $\frac{100 \text{ ha}}{25} = 4,00 \text{ ha}$

Si l'on tient compte du fait que l'on ne part pas de Pays neufs mais qu'une partie importante de leurs terres est déjà sans valeur agronomique (épuisement, érosion, emprises diverses), on s'aperçoit qu'un Pays comme la Haute-Volta ne peut plus supporter une telle forme d'occupation et qu'avec leur rendement actuel, les bois de village ne peuvent pas constituer la solution recherchée car la simple occupation agricole accapare déjà plus que ce que la disponibilité des terres peut donner théoriquement à chaque habitant.

Or, ce qui est tragique, c'est que les bois de villages seraient d'autant plus utiles que l'occupation agricole est forte car elle a certainement déjà accaparé l'essentiel des terres boisées. Donc plus le problème est impérieux et urgent, plus il est difficile.



Photo Malagnoux.

A Bane, Haute Volta, exemple d'échec de plantation villageoise dont il ne subsiste qu'un Eucalyptus.

On peut en conclure raisonnablement :

- *que si le rendement actuel des bois de villages ne s'améliore pas très sensiblement, leur impact sur le ravitaillement en bois des populations restera superficiel ; il ne semble pas d'ailleurs que pour l'ensemble des Pays du C.I.L.S.S. leur superficie dépasse quelques milliers d'hectares actuellement ;*
- *que même s'il doublait, leur production n'atteindrait pas 1 % des besoins ;*
- *mais qu'ils sont malgré tout très utiles pour fixer l'intérêt des ruraux sur la cause forestière et qu'il faut les développer au maximum dans la mesure où un rendement déplorable ne dessert pas au contraire la cause forestière.*

Nous ne voudrions pas que ces réflexions soient considérées pour une prise de position sévère vis-à-vis de l'opération « Bois de villages » ; mais le problème forestier en zone sèche se présente actuellement avec une telle gravité que la stricte objectivité nous commande de ser- rer la vérité au plus près si l'on veut essayer de cerner les solutions les plus réalistes.

Comme pour la sylviculture naturelle, nous allons essayer de fixer les idées en résumant dans le tableau ci- contre les productivités maximales à attendre des tech- niques en cours dans le cas de réalisations conformes aux règles de l'art, à partir de différentes pluviométries ; ceci s'entend aussi pour les Bois de village qui auraient respecté les règles techniques mais qui se trouvent péna- lisés du fait qu'ils sont entretenus à la main, c'est-à-dire beaucoup moins bien que les reboisements de type industriel.

Les expressions « Forêt dense » et « Savane » signi- fient en réalité « zone de forêt dense » et « zone de savane » car il existe des savanes en zone de forêt dense qui sont susceptibles de porter d'ailleurs d'excellents reboisements à pâte (Pointe Noire).

Des plantations de régénération des sols avec vocation complémentaire de production.

Elles n'ont encore jamais été pratiquées en tant que telles en Afrique francophone bien que l'on ait déjà commencé l'introduction au niveau de la Recherche, des espèces que l'on devrait utiliser à cet effet :

- *Leucena leucocephalla (Hawaï) : si sa productivité et son efficacité peuvent être considérables, il s'est révélé par contre exigeant quant à la qualité des sols, ce qui est paradoxal de la part d'une plante chargée de les régénérer, ainsi que pour la pluviométrie car il ne peut pas sortir des climats de forêt dense. Son emploi ne peut donc qu'être restreint dans ce domaine.*
- *Acacia mangium : originaire notamment du Queensland australien cette espèce semble devoir aussi être circonscrite aux climats de forêt dense. Mais par contre elle supporte facilement les sols latéritiques épuisés, où elle a la renommée d'étouffer Imperata et Eupatorium tout en donnant une productivité en bois extraordinaire (20 à 40 m³/ha/an) et en régéné- rant les sols eux-mêmes (Malaisie, Indonésie, etc...). Son bois est utilisé en poteaux, perches, et bois-énergie.*



Photo Malagnoux.

Dans le même secteur, plantation villageoise réussie.

— *Acacia auriculiformis* : il est originaire également d'Australie et de Papouasie — Nouvelle-Guinée, où il se contente d'une pluviométrie semblant descendre jusqu'à 1 000 mm/an assortie d'une assez lon-

gue saison sèche (savanes de Nouvelle-Guinée). Il aurait donc toutes ses chances dans bon nombre de savanes africaines, car il est en plus d'une plasticité remarquable pour tous les sols pauvres qu'il régé-

Pluviométrie annuelle	Productivité en m ³ /ha/an		Productivité en m ³ /ha/an		Observations
	Forêt dense		Savane		
	Bois d'œuvre	Bois à pâte	Boisements industriels	Boisements de village	
400 à 600	—	—	—	—	très faible productivité
600 à 800	—	—	2 à 4	1 à 2,5	
800 à 1.000	—	—	3 à 6	1,5 à 3	
1.000 à 1.200	—	—	5 à 12	2,5 à 6	
1.200 à 1.400	6 à 10	24 à 40	10 à 20	5 à 10	
1.400 à 1.600	8 à 11	25 à 40	15 à 25	7 à 12	
1.600 à 1.800	9 à 12	25 à 40	—	—	
1.800 à 2.000	9 à 12	25 à 40	—	—	
> 2.000	9 à 12	25 à 40	—	—	

nère rapidement, neutralisant notamment très vite l'Imperata. Sa productivité en bois-énergie atteindrait facilement 20 m³/ha/an et son potentiel de régénération des sols aurait été testé par la National Academy of Sciences et considéré comme tout à fait remarquable ; il présente enfin une qualité exceptionnelle, celle de recouvrir très rapidement le sol, ce qui limite la durée des travaux d'entretien de ses plantations.

- Calliandra calothyrsus : *mimosée d'Amérique Centrale, elle a déjà fait ses preuves en plantation à haute et très rapide productivité (moins de 5 ans), notamment en Indonésie (Java). Son écologie serait voisine de celle d'Acacia auriculiformis, et comme lui elle régénérerait aussi les sols.*

Ainsi donc, tant en zone de forêt dense, qu'en savanes guinéennes et probablement soudano-guinéennes, ces trois dernières espèces pourraient d'une part servir de base à des reboisements en bois-énergie et bois de service dotés d'une haute productivité et d'autre part assurer la régénération des sols qui les supporteraient : ainsi des arbres forestiers pourraient réaliser au moins partiellement un objectif auquel se sont attaqués en vain des générations d'Agronomes Tropicaux, celui du maintien de la fertilisation en place des terres agricoles qui constituerait enfin la clef de l'angoissant problème des cultures itinérantes.

Technique des Foyers améliorés.

Recouvrant un objectif totalement différent, cette action vise à participer à la solution des problèmes forestiers tropicaux liés au bois-énergie en diminuant sensiblement la consommation de ce dernier en milieu familial.

On s'est aperçu en effet que les Pays en développement utilisaient au titre des besoins domestiques (cuisine, chauffage, artisans) des quantités d'énergie anormalement élevées par rapport au reste du monde du fait de l'absence de foyers capables de transmettre au mieux l'énergie calorifique provenant de la combustion du bois ; dans la plupart des cas en effet, trois pierres servent de support au bois et souvent aux ustensiles ce qui équivaut pratiquement à une combustion sans protection, « à l'air libre » dont le rendement calorifique serait plus près de 5 % que de 10 %. Tant que le bois était surabondant, il n'y avait aucun péril en la demeure ; mais la crise énergie-sécheresse et les enquêtes de consommation future ont fait comprendre que dorénavant ce gaspillage n'était plus de mise.

Les spécialistes consultés ont bien évidemment laissé entrevoir que des améliorations rapides et très sensibles étaient envisageables, ne serait-ce qu'en adoptant ou adaptant des « foyers » à bois déjà conçus et utilisés dans certains Pays tropicaux très pauvres en bois (Inde, Madagascar...) qui semblaient offrir dès maintenant un rendement calorifique de 25-30 %, c'est-à-dire 5 à 6 fois supérieur au « Foyer trois pierres ». Leur utilisation risquant théoriquement de diviser par 5 ou 6 la consommation en bois actuelle, tous les Gouvernements sahéliens se sont dotés d'un service d'étude et de vulgarisation dit des « Foyers améliorés » et ont entamé immédiatement une action de propagande dans ce sens. Où en est cette action qui semblait facile au départ ?

Malgré quelques succès notamment en milieu urbain, on doit reconnaître qu'elle ne progresse que très lentement. En effet, bien des difficultés se sont présentées dont les plus importantes semblent être les suivantes :

- *la motivation des populations ne semble pas encore proportionnée au niveau de l'enjeu poursuivi : la perspective d'une diminution de leurs achats de bois semble les sensibiliser beaucoup plus que celle de la perspective de la disparition de leurs ressources en bois, ce qui expliquerait que les premiers succès ont été rencontrés en milieu urbain qui, seul doit l'acheter. Mais compte tenu des contraintes inévitables entraînées par cette nouvelle technique, le bilan ne semble pas encore être très persuasif,*
- *malgré la modicité des investissements entraînés, la précarité des ressources du monde rural interdit pratiquement toute possibilité d'achat pour le consommateur, surtout tant que l'objectif recherché ne lui semble pas convaincant : il est à craindre qu'il ne le devienne malheureusement que lorsque la pénurie sera évidente,*
- *dans leur souci d'agir vite, les Gouvernements n'ont certainement pas pris dans la majorité des cas, les garanties techniques qui s'imposaient malgré la facilité apparente du problème. En effet, contrairement aux apparences, la mesure du rendement calorifique d'un appareil est chose complexe surtout à partir du matériau-bois car de nombreux paramètres entrent en jeu : nature et module du bois, siccité, disposition dans le foyer, forme et nature des ustensiles, etc... Aussi, de bonne foi, certains responsables se sont laissé abuser. Nous avons suggéré à ce titre la création, par le C.I.L.S.S. notamment, d'un concours entre fabricants et inventeurs avec contrôle d'un bureau spécialisé du type « Bureau Veritas » afin de faire le choix en connaissance de cause d'une gamme restreinte d'appareils de type éprouvé. Les Gouvernements ont au contraire agi en ordre dispersé, sans coordination, quand ce n'était pas avec un certain esprit de concurrence... et actuellement on ne semble plus pouvoir séparer le bon grain de l'ivraie,*
- *l'action de propagande et de vulgarisation à entreprendre dans ce domaine doit être impérativement*

dotée de moyens de « suivi » considérables car les néophytes volontaires doivent être encadrés et encouragés avec persévérance si l'on veut qu'ils restent fermes dans leur décision malgré critiques et peut-être moqueries. Or, le souci d'étendre cette action le plus vite possible et le plus loin possible dans la plupart des cas a détourné les Gouvernements de cette orientation dont la nécessité n'avait pas été appréciée à sa juste valeur.

En conclusion, il est bien difficile dans les conditions actuelles de se faire une idée passablement exacte de la portée de l'action entreprise dans chaque Etat moins par le nombre d'actions individuelles entreprises que par leur réussite effective. Et pourtant, comme nous le verrons plus loin, cette action semble a priori la plus efficace et la moins coûteuse de toutes celles que l'on peut envisager.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LES RÉSULTATS DES ACTIONS ENGAGÉES ET LES LEÇONS À TIRER DE LA SITUATION ACTUELLE

La revue que nous venons de passer de la situation forestière en Afrique Tropicale francophone montre tout son caractère alarmant, spécialement dans les Pays secs par le biais du bois-énergie ; mais nous avons montré aussi que dans ce domaine certains pays de forêt

dense allaient connaître le même sort dans les très prochaines années. Le moment semble venu de faire le point de cette situation, d'en analyser les causes et d'en tirer des leçons pratiques pour l'avenir.

EN PREMIER LIEU LE BOIS CONSTITUE-T-IL BIEN LA SOLUTION PRIORITAIRE AUX PROBLÈMES D'ÉNERGIE DOMESTIQUE DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT ?

L'utilisation quasi exclusive du bois faite actuellement par les habitants de ces Pays (80 à 90 % de l'approvisionnement énergétique du Sahel) semblait avoir ancré cette évidence dans tous les esprits du fait de sa disponibilité gratuite située au niveau de chaque village et des ressources financières extrêmement faibles des populations.

Or cette vision des choses est actuellement battue en brèche par des spécialistes de haut niveau ; ainsi dans un numéro spécial de la « Revue de l'Energie » (1), P. DESPRAIRIES, Président du Conseil d'Administration de l'Institut Français du Pétrole, publie un article de synthèse intitulé « *La première des priorités : l'exploration pétrolière et gazière des pays du Tiers-Monde* ». Reprenant un exposé fait par M. ULFLANTZKE, Directeur Général de l'Agence Internationale de l'Energie, selon lequel « Le vrai problème de l'énergie dans les pays du Tiers-Monde n'est pas de développer les énergies renouvelables, c'est d'en limiter la consommation et de développer celle des énergies fossiles », l'Auteur

affirme que le pétrole et le gaz naturel que l'on est susceptible de trouver dans **les pays eux-mêmes** constituent la solution immédiate à leurs problèmes énergétiques du fait de « l'allure effrayante à laquelle s'épuisent les ressources forestières » ; il ajoute notamment :

« Le pétrole est et sera probablement longtemps encore, pour cent ans peut-être, l'énergie de base des pays sans infrastructure. C'est la seule énergie liquide, la plus concentrée, stockable et transportable sous un faible volume, la plus commode d'emploi pour tous les usages : le transport, l'éclairage, le chauffage, la cuisine, l'irrigation, la production d'électricité avec des équipements d'utilisation à bon marché. »

« Le pétrole est disponible en bidons dans la collectivité la plus isolée, au bout de la piste la plus misérable. »

Mais l'Auteur n'avance aucun chiffre du coût de ce pétrole rendu au bout de la piste, sinon qu'au niveau de l'extraction son prix hors taxes se situerait entre 15 et 20 \$/baril. Loin de nous l'idée d'engager la moindre polémique en l'absence de chiffres précis, mais il nous semble normal de remarquer toutefois que :

(1) « La Revue de l'Energie n° 356 » — Août-septembre 1983 — Numéro spécial « Energie et Développement ».

- d'après l'Auteur « La grande majorité des découvertes est désormais constituée par des gisements moyens ou petits, capables de produire de 50 à 500 000 t/an et situés très souvent en mer » ; or, la majorité des Pays les plus défavorisés (Sahel) est continentale,
- sauf si l'on a déjà une idée approximative des gisements et que ceux-ci ne soient pas trop excentrés, les distances à parcourir pour livrer « au bout de la piste » peuvent dépasser facilement le millier de kilomètres avec de mauvaises pistes et des ruptures de charge : plus le village à desservir sera excentrique plus il sera défavorisé par le coût alors qu'en général le manque de ressources financières est proportionnel à l'éloignement,
- les études actuellement disponibles arrivaient à une conclusion contraire :
 - l'article publié dans la même revue par MOULAYE DIALLO et A. FELL du CILSS/Club du Sahel reprenant les conclusions de l'étude du même organisme sur « L'énergie dans la stratégie de développement du Sahel 1978 », cite des chiffres de prix de revient de produits pétroliers **importés** et conclut. « Le bois est pratiquement irremplaçable à grande échelle par des produits pétroliers ; cette substitution serait totalement insupportable pour l'économie de ces Pays (du Sahel). »
 - A. HABERMAN de l'Association Bois de Feu chiffrait en 1983 le coût de la thermie disponible à

Abidjan à 7 CFA pour le bois et 18,4 CFA pour le gaz butane.

- le bois de chauffage restera encore longtemps pour les ruraux de ces Pays un produit de cueillette disponible dans les défrichements agricoles ou « en brousse » où femmes et enfants vont le récolter. Il faudrait attendre sa disparition totale pour leur faire acheter des produits pétroliers de substitution.

Nous nous sommes étendus assez longuement sur ce point, car si l'opinion de P. DESPRAIRIES est confirmée, toute la politique forestière est à revoir. Mais nous pensons que même dans ce cas là, même si une vaste campagne d'exploration pétrolière est engagée dès 1985 dans les Pays en développement, ses résultats se feront peu sentir avant la fin du siècle du fait des délais inhérents aux très faibles infrastructures de ces Pays et à l'importance des montages financiers nécessaires bien qu'a priori le soutien de la Banque Mondiale soit acquis.

Or si dans les 15 ans qui viennent aucune mesure de redressement de la situation forestière n'est prise, nous avons vu en début de cette étude que près de 6.000.000 ha de formations forestières auront été défrichés entre temps et le déficit consommation/ressources atteindra 13.500.000 m³/an de bois pour l'ensemble du Sahel.

Il faut donc considérer que dans les meilleures conditions la solution « gaz/pétrole » n'est envisageable que pour le moyen terme, et que d'ici-là la solution « bois » est la seule à prendre en compte de notre point de vue.

EXISTE-T-IL DES BLOCAGES MAJEURS AUX ACTIONS FORESTIÈRES TROPICALES ?

Oui assurément, nous semble-t-il, et ils s'appellent le défrichement agricole et pastoral, d'une part, l'absence d'intérêt de l'Homme pour la forêt, d'autre part. En effet :

— du fait qu'il ne ressent pas la forêt comme son propre bien, le monde rural amoindrit lentement, mais sans regret apparent, le potentiel forestier qui l'entoure en laissant libre cours au feu et au bétail. Mais surtout, pour satisfaire des besoins techniques et coutumiers il le défriche progressivement, c'est-à-dire qu'il le détruit, qu'il le supprime irréversiblement car le stade « jachères » qui autrefois rétablissait lentement l'équilibre forestier est en voie de disparition rapide du fait des besoins en terre de plus en plus exigeants ;

— Or ce besoin de défricher répond en réalité à une double sollicitation :

- la technique coutumière de la « culture itinérante » qui confie finalement à la forêt le soin de régénérer les terrains de culture par l'intermédiaire des jachères

assorties de temps en temps du défrichement d'une forêt nouvelle. Si elle provenait autrefois de la méconnaissance traditionnelle des vertus de la fumure animale (ou de l'impossibilité de la créer) et a fortiori de la fumure minérale, elle relève actuellement de l'impossibilité financière de rentabiliser des « intrants » (engrais, amendements) du fait que dans ces Pays l'importance des cultures vivrières par rapport aux cultures de rente est telle que le profit dégagé est insuffisant pour acheter les engrais qui permettraient de cultiver indéfiniment le même champ sans avoir recours à des défrichements nouveaux ;

- la progression démographique qui, si l'on veut éviter l'exode rural exige le défrichement permanent de terres nouvelles ; ce dernier facteur relève de certaines lois de la Nature contre lesquelles on n'a pris jusqu'à présent aucune mesure dans les pays concernés.

C'est seulement sur le premier facteur qu'une action est envisageable qui relèverait beaucoup plus de l'écono-

mie rurale que de la technique agronomique : amélioration du rapport des cultures vivrières, mise au point de nouvelles cultures de rente ne présentant pas de problèmes de débouchés, diminution du coût des engrais (subvention), intégration rentable de l'élevage dans le cycle cultural, etc... Jusqu'à présent très peu d'améliorations notables sont à signaler à ce titre ; même le café et le cacao continuent à être cultivés sur défrichement forestier en culture traditionnelle alors que leur rapport financier est notable : à moins que prochainement, comme nous l'avons laissé espérer, l'arbre ne porte la solution à ce problème capital.

Mais il faut insister à nouveau sur la motivation psychologique certaine des défricheurs du monde rural qui explique largement la « course à la terre » à laquelle on assiste dans certaines régions et les défrichements effrénés qui s'en suivent au détriment d'une forêt qui n'appartient plus à personne et à partir du principe : « pourquoi pas moi plutôt qu'un autre ».

A la réflexion, toute action forestière est victime de la convergence entre les besoins en terres et les besoins en bois qui crée une antinomie au niveau des solutions.

En effet :

- *si le problème forestier est localement aigu, c'est que l'on manque de bois, donc que les ressources forestières naturelles ont été éliminées par défrichement, donc que l'on manque (ou va manquer) de terre,*
- *dans ces conditions, on ne disposera pas de terres pour reboiser,*
- *pour qu'il y ait motivation du monde rural à une action de reboisement, il faut qu'il y ait besoin : donc là où les reboisements seraient possibles c'est là où la motivation est par principe la plus faible... et*

quand il y a motivation il n'y a plus de terres, ou si elles existent encore c'est qu'elles sont incultivables ; dans les meilleurs des cas il reste quelques jachères que bien souvent une protection naturelle après recepage enrichirait mieux qu'un mauvais reboisement.

Le vrai problème à résoudre avant d'entreprendre toute action forestière est donc celui des disponibilités en terres.

Si l'on apprécie mal ces dernières ou si l'on n'en tient pas compte on prend le risque de créer des boisements voués à la hache et au feu du défricheur, ou au mieux agressés en permanence par le monde rural. Il ne faut plus notamment engager des opérations de « bois de village » avant d'avoir vérifié avec les villageois les disponibilités en terres et leur avoir fait prendre conscience du problème. Trop d'échecs, actuellement potentiels, proviendront d'une telle imprudence.

Cette notion de disponibilité en terres constitue donc finalement la clef de toute action forestière.

Selon l'étendue et la qualité des terres disponibles on décidera si l'action envisagée doit passer par des reboisements conséquents, des mises en défens de jachères, des aménagements de forêts naturelles à reconstituer ou si, devant une emprise agricole déjà quasi complète il ne reste plus que la possibilité de créer des brise-vent ou des pare-feu boisés à usage de protection et de production. On touche du doigt à cette occasion, les interconnexions multiples entre le problème forestier et les problèmes agricole et pastoral et l'impossibilité de traiter efficacement ces problèmes sans y mêler intimement l'Homme et y intéresser donc par priorité le monde rural dans le cadre de l'ensemble de ses activités.

LES LEÇONS À TIRER DE CETTE SITUATION

Elles relèvent à notre avis de deux orientations, et doivent être examinées sur deux plans :

— Sur le plan technique

La notion de disponibilité en terres qui semble primordiale signifie la connaissance de la valeur de ces sols de leur vocation, de leur degré d'occupation en fonction des différentes spéculations foncières, en vue de définir leur utilisation rationnelle, « leur affectation ». On retrouve mot pour mot la démarche intellectuelle qui préside à l'« aménagement agro-sylvo-pastoral » à travers un inventaire pédologique, une carte de vocation des sols, et une enquête agricole.

Mais compte tenu des tendances actuelles du monde rural on peut douter de son efficacité à enrayer la déforestation galopante qui semble inéluctable, compte tenu du maintien des cultures itinérantes et de la croissance démographique. Son rôle nous semble au contraire pouvoir être déterminant car si on le réalise :

- *seules de bonnes terres seront affectées au secteur agricole ou pastoral ce qui donnera une garantie de meilleur rendement une rotation moins rapide des cultures et un besoin en terres relativement moins élevé car pour une production donnée le besoin en terres est inversement proportionnel à leur qualité,*

- un secteur forestier se dégagera immanquablement du fait de la topographie et de la pédologie, chargé soit de produire le bois nécessaire à la collectivité, soit de protéger aussi les terres érodables,
- si aucune méthode de fertilisation ne permet entre temps de fixer définitivement les cultures, quand tout le secteur agricole sera occupé, l'exode rural se déclenchera et stabilisera la situation mais en conservant un terroir **définitivement équilibré** comprenant notamment un secteur forestier permanent et un système de régénération forestière des jachères si l'aménagement a été bien conçu.

Si au contraire, aucun aménagement agro-sylvo-pastoral n'est appliqué, sous la pression démographique n'importe quelle terre sera défrichée même les terres érodables et quand tout le territoire aura été mis en culture

l'exode rural se produira quand même, mais laissant un terroir entièrement déforesté et partiellement ruiné par l'érosion déclenchée par des défrichements abusifs.

On n'aura fait que reculer l'échéance mais après avoir ôté, — d'une façon souvent irréversible —, toute potentialité d'avenir à certains secteurs.

Même en dehors de tout problème forestier, cette éventualité est à prévoir et devrait être présente à l'esprit des planificateurs responsables. C'est donc autant un problème rural qu'un problème forestier.

— Sur le plan humain

Il est impensable qu'un tel dispositif puisse être appliqué sans le consentement total du monde rural dont il va modifier profondément le mode de vie. Mais nous sommes persuadés que la démarche mérite d'être tentée dans la mesure où elle constituerait une réelle modernisation (dans le bon sens du terme) et où elle sortirait le monde rural d'une situation qui semble sans issue.

En effet, on peut voir dans la situation forestière et foncière actuelle une marque d'inadaptation des coutumes traditionnelles aux conséquences de l'expansion démographique que connaît le monde tropical ; autrefois l'autorité et les connaissances des Chefs de terre suffisaient à maintenir les potentialités d'un terroir du fait que la densité de population et la charge d'animaux restaient très faibles par rapport aux superficies disponibles et à leurs potentialités naturelles : une certaine réglementation des feux de brousse et de la durée des jachères, un choix certain des terres cultivables constituaient un dispositif suffisant pour laisser aux futures générations un patrimoine satisfaisant et des réserves en bois conséquentes. Mais les opérations de développement encouragées par les Gouvernements et la crise énergie/sécheresse ont précipité un processus inéluctable constitué par l'**accélération** de la disparition du couvert végétal dû à l'accélération démographique et dont les populations ont

Station de Pahou (Bas Bénin). Plantation d'essai d'Acacia auriculiformis et Eucalyptus torrelliana (Age : 3 ans).

Photo Catinot.



rarement jaugé l'importance et les conséquences à terme ; d'autre part au moment où il aurait fallu prendre des mesures de plus en plus sévères dans le cadre coutumier, l'autorité des Chefs de terre s'est effritée. De telle sorte qu'aujourd'hui la déforestation et le défrichement prennent de plus en plus des proportions particulièrement inquiétantes que les règles coutumières se révèlent incapables de juguler.

Il faut donc qu'un réaménagement du milieu, l'« Aménagement agro-sylvo-pastoral » porte un coup d'arrêt décisif à cette dégradation et soit le catalyseur d'un comportement nouveau des populations vis-à-vis de leur milieu.

Il est bien évident, en effet, que tout réaménagement serait vain si le monde rural continuait à laisser brûler régulièrement son terroir et celui des voisins, s'il continuait à laisser divaguer sans contraintes son propre bétail ou celui des éleveurs détruisant ainsi systématiquement les boisements et la fertilité des sols au fur et à mesure qu'on les recrée.

Nous pensons que ces opérations et ce comportement nouveaux peuvent être acceptés petit à petit par la population si :

- la situation actuelle et les résultats à en attendre quant à la disparition prochaine du bois et de la fertilité de certains sols est clairement expliquée et commentée par l'intermédiaire des médias, de l'école et d'un fort encadrement de vulgarisateurs compétents,
- si l'on décide de donner la propriété définitive des produits forestiers existants ou à créer aux individus ou aux collectivités villageoises (forêts naturelles à aménager à leur profit, reboisements, brise-vent ou pare-feu boisés, etc...), de façon à déclencher chez eux les réflexes conservatoires du propriétaire qui les inciteront tout naturellement à protéger leurs propres peuplements,
- si les opérations techniques à engager sont d'ordre pluridisciplinaire et sont exécutées corrélativement par les Agriculteurs, les Eleveurs et les Forestiers tant au stade de l'aménagement agro-sylvo-pastoral qu'au stade des travaux qui en découleront.

Station de Pahou (Bas Bénin). Plantation d'essai d'Acacia auriculiformis (Age : 3 ans). Noter l'excellente couverture du sol.

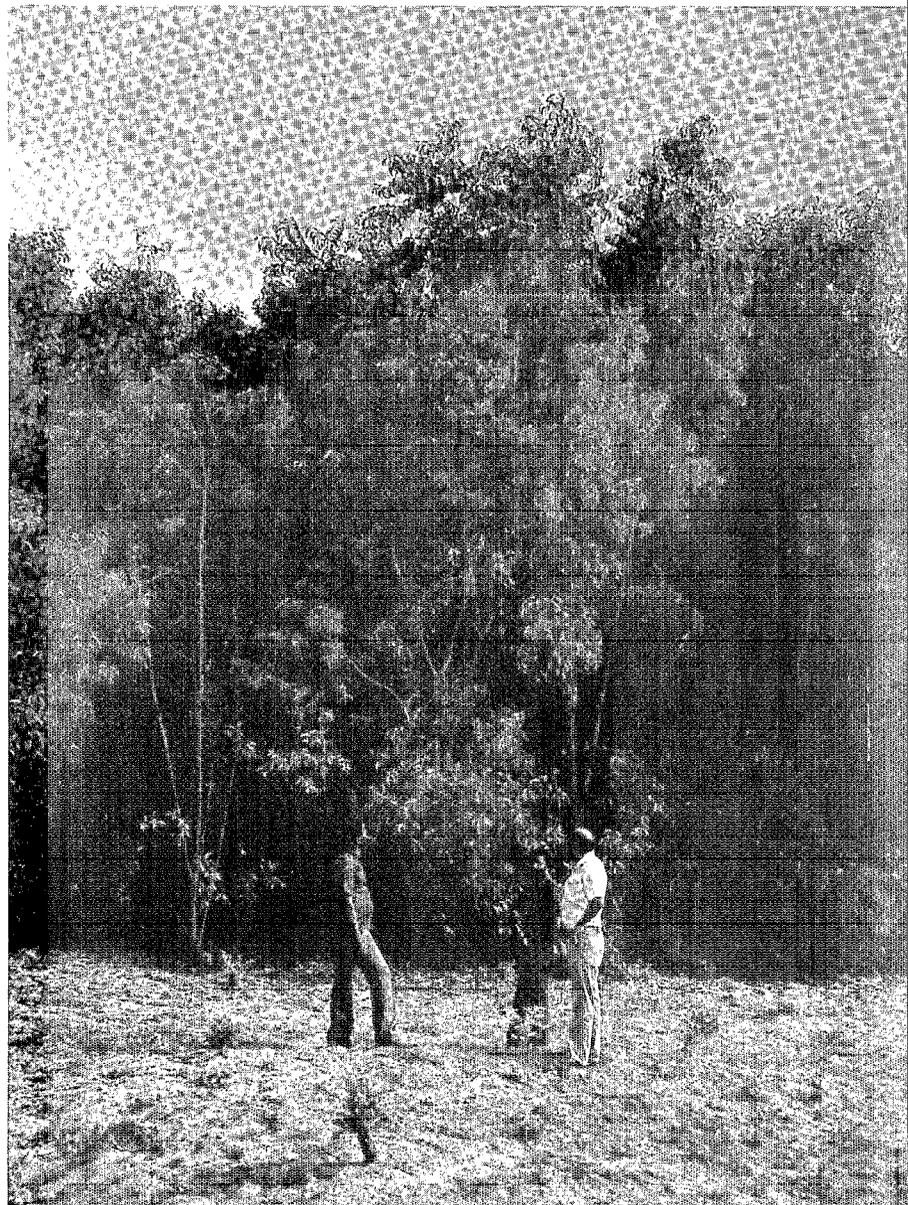
Photo Catinot.

L'aménagement qui est proposé n'est pas strictement forestier, il est avant tout rural, et devrait être si possible global en mettant en cause tous les Services responsables du développement : santé, éducation, etc...

Une telle approche, bien que lourde, n'est pas utopique puisqu'elle a été retenue par un Projet de développement régional en Haute-Volta (1).

A un autre point de vue il est bien évident que si l'Etat voulait profiter de cette restructuration pour créer et

(1) Projet Haute-Volta/Italie/FAO : « Programme de Développement rural du Département du Centre-Est ».



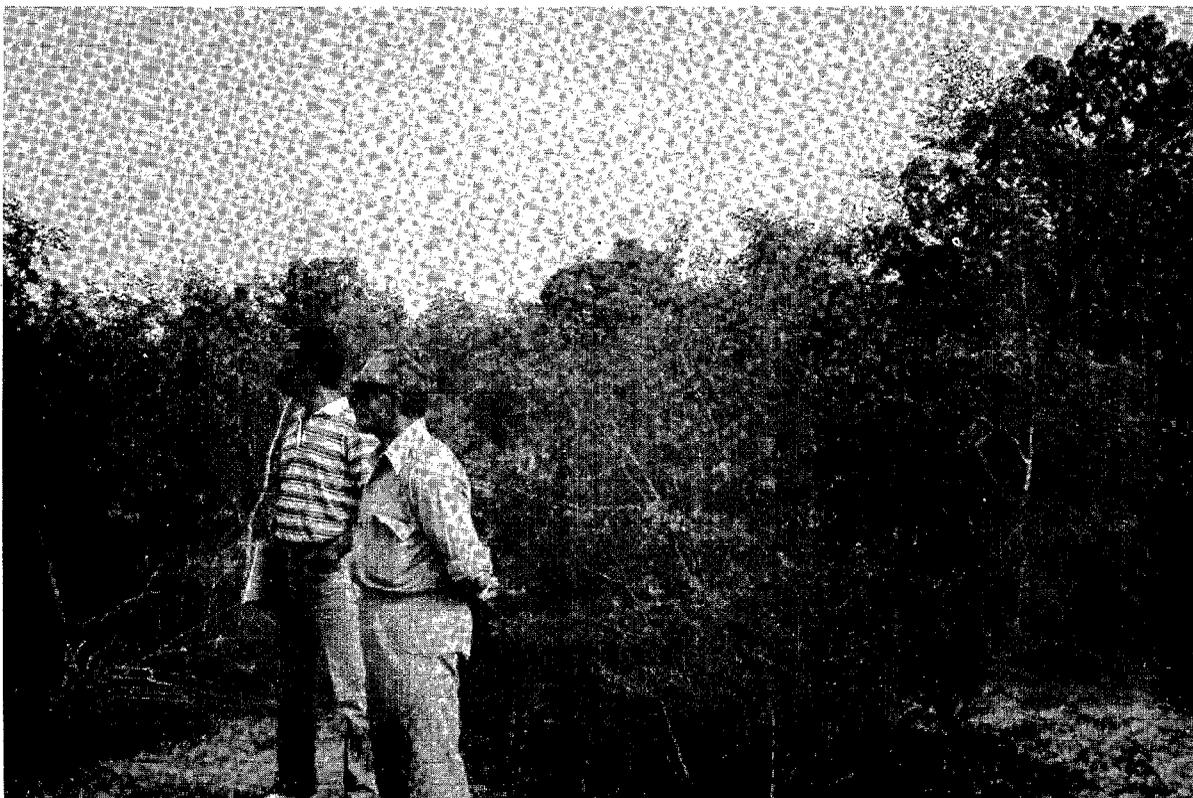


Photo Catinot.

*Parcelle de recherche sur la régénération naturelle de Gonsé (Haute-Volta) C.T.F.T. — Haute-Volta.
Noter ce que l'on peut obtenir à 4 ans sous 600-700 mm/an de pluie, par simple recépage d'une mauvaise savane.*

appliquer un Code foncier, il ne ferait qu'asseoir les résultats de l'opération sur des bases solides et définitives

qui manquent actuellement en Afrique tropicale.

CONCLUSION

La nouvelle approche que nous proposons pour résoudre les problèmes forestiers du monde tropical peut se relier essentiellement à deux idées-force :

- les traiter dans le cadre des problèmes ruraux afin de créer ou rétablir l'équilibre agro-sylvo-pastoral seul susceptible de répondre à long terme aux besoins de l'Homme et aux nécessités écologiques d'un équilibre naturel harmonieux ;
- les résoudre pour l'Homme et par l'Homme afin d'obtenir le consensus du monde rural en adoptant comme règle de base sa motivation par l'appropriation des produits forestiers.

En effet, nous estimons que puisque la destruction de la forêt a été essentiellement le fait du monde rural, c'est d'abord à son niveau qu'il s'agit d'engager les opérations de reforestation tout en les intégrant aux autres sujétions qui l'assaillent : c'est une question d'urgence. Mais ceci ne signifie pas dans notre esprit que l'Etat doive se désintéresser désormais de son propre domaine et abandonner tout effort de régénération forestière dans les forêts classées ; les deux types d'opérations à conduire sont simplement concomitantes et nous verrons plus loin qu'à ce titre une action d'une grande urgence s'impose en général au niveau national pour permettre de satisfaire les besoins en bois des centres urbains par la création de reboisements d'espèces à croissance rapide.



Photo Catinot.

Station de Gonsé (Haute-Volta) 1983. Parcelle d'essai de plantation de Vène (Pterocarpus) âgée de 20 ans (C.T.F.T. Haute-Volta).

LES STRATÉGIES À ADOPTER EN FONCTION DES SITUATIONS

Nous avons essayé de montrer précédemment combien la situation forestière était devenue préoccupante, sinon alarmante en Afrique tropicale : la forêt disparaît à cadence accélérée non seulement par exploitation mais surtout par défrichement alors que les travaux de reforestation se développent à un rythme particulièrement faible et sans commune mesure avec les besoins. Compte tenu des idées nouvelles que nous venons de proposer il s'agit de savoir si cette situation peut s'améliorer et à ce titre suggérer des stratégies et des modes d'intervention appropriés.

Du fait de l'urgence et de l'acuité des problèmes il faut de toute évidence, utiliser tous les opérateurs possibles en dehors du secteur public mais le faire avec discernement pour répondre aux multiples situations qui se présentent. Le choix des stratégies correspondantes dépendra donc de considérations techniques et opérationnelles.

SUR LE PLAN TECHNIQUE

Les choix relèvent évidemment de la nature de la production envisagée :

— en vue de la production de bois d'œuvre

Cette option ne concerne pratiquement que la forêt dense où les choix suivants sont conseillés :

SYLVICULTURE NATURELLE : à utiliser par priorité chaque fois que la forêt dense dispose encore d'un couvert supérieur relativement continu comprenant au moins 5 pieds/ha d'essences nobles, car face à une dépense de 10-15 HJ/ha on peut espérer reprendre en main ce type de formation et lui faire produire de l'ordre de 1 m³/ha/an permettant d'exploiter 20 m³/ha tous les 20 ans et conserver ainsi un massif boisé.

SYLVICULTURE ARTIFICIELLE : à pratiquer dans le cas contraire, à partir de deux techniques possibles :

— *plantation en plein, à partir d'un défrichement mécanique complet de la forêt préexistante, d'espèces de bois d'œuvre à croissance rapide (Framiré, Fraké, Ayous-Samba, Cedrella, Teck, etc...) fournissant les productivités déjà citées dans les délais les plus brefs ;*

— plantation d'enrichissement « en layons » ou « sous forêt recré » pour certaines espèces de très haute valeur (Sipo, Framiré).

— en vue de la production de bois-énergie ou de service

EN FORÊT DENSE

- sylviculture naturelle : elle ne serait envisageable que par coupe de taillis, mais n'a apparemment jamais été pratiquée car les gros arbres de la forêt dense rejettent peu de souche et parce que des espèces à croissance très rapide (*Musanga*, *Croton*), mais sans qualité technologique envahissent aussitôt les parcelles coupées,
- sylviculture artificielle : elle se traduit par des plantations d'espèces exotiques à croissance rapide (*Eucalyptus deglupta*, *Acacia auriculiformis* et *Acacia mangium*) qui en 6-7 ans donnent des arbres exploitables et avec une haute productivité.

EN SAVANE :

- sylviculture naturelle : la très grande majorité des espèces africaines de savane rejettent de souche, ce qui incite à procéder à un traitement en taillis à rotation de 10-15 ans selon l'écologie de la station ; des essais d'ensemencement par graines ont été tentés avec succès (Niger) à partir de graines de *Bauhinia*, *Acacias* divers, etc... et devraient permettre à très peu de frais un enrichissement des taillis. Ce dernier pourrait être obtenu également en utilisant la capacité présentée par de nombreuses espèces de savane, d'émettre des rejets de racines, des drageons. Ce phénomène peut être déclenché en blessant les racines superficielles par la lame d'un Bulldozer ou d'un grader qui se déplace entre les cépées des savanes naturelles. Feux et pâturage doivent être évidemment proscrits au moins durant les 5 années qui suivent l'exploitation en taillis ;
- sylviculture artificielle : sous forme de plantations d'espèces exotiques à croissance rapide (*Eucalyptus*, *Neem*, *Prosopis*, *Acacias*, etc...) et d'espèces africaines à croissance moins rapide mais productrices de bois-énergie de qualité (*Anogeissus*, *Acacias*). Leur rendement est, encore une fois, hautement conditionné par la valeur de l'entretien dont ont bénéficié ces plantations : on note toujours une différence sensible de productivité en faveur des plantations entretenues mécaniquement (travail du sol beaucoup plus profond) par rapport aux plantations entretenues à la main, même correctement et une différence encore plus sensible par rapport à celles qui ne sont entretenues que partiellement ou pas du tout (sans oublier pour ces dernières le danger d'incendie et l'attirance pour le bétail) ; à tel point qu'on peut considérer que la productivité des boisements de village sera toujours inférieure à celle des reboisements industriels (toutes choses étant égales par ailleurs) et que, comme dans la pratique

les entretiens sont rarement réalisés régulièrement durant les trois années qui suivent la plantation leur rendement en est encore pénalisé. Une des causes de cet état de fait provient de ce que ces travaux d'entretien coïncident en général avec les travaux agricoles du fait de la brièveté de la saison des pluies en zone de savane et qu'ils passent fatalement au deuxième plan : il ne faut pas oublier qu'une telle plantation forestière réalisée manuellement exige sur trois ans 100 à 120 HJ/ha en comptant les pare-feu, ce qui représente une lourde contribution du monde rural.

Toutefois une solution technique pourrait se révéler intéressante dans la mesure où elle diminuerait la durée des travaux d'entretien à partir d'une espèce couvrant très rapidement le sol : il s'agirait de planter en mélange *Acacia auriculiformis* et *Eucalyptus* à raison par exemple d'un *Eucalyptus* séparé en tous sens par trois *Acacias*. On peut en effet espérer que les *Acacias* couvriront le sol vers la fin de la 2^e année après un minimum d'entretiens et qu'ils élagueront au mieux les *Eucalyptus* qui pourront ainsi fournir des perches et des poteaux alors que les *Acacias* fourniront du bois de chauffage : cette technique pourrait devenir ainsi une des pièces maîtresses des reboisements villageois dans la mesure où elle soulagerait les villageois d'une partie importante des entretiens qui constituent toujours pour eux le handicap le plus lourd (cf. croquis ci-contre).

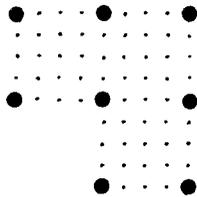
- sylviculture naturelle ou sylviculture artificielle : la question se pose très souvent et pour y répondre nous résumons les productivités à attendre dans le tableau de la p. 35.

On voit combien le facteur entretien est primordial et devient de plus en plus pénalisant au fur et à mesure que la pluviométrie augmente car la concurrence herbacée se fait de plus en plus sévère.

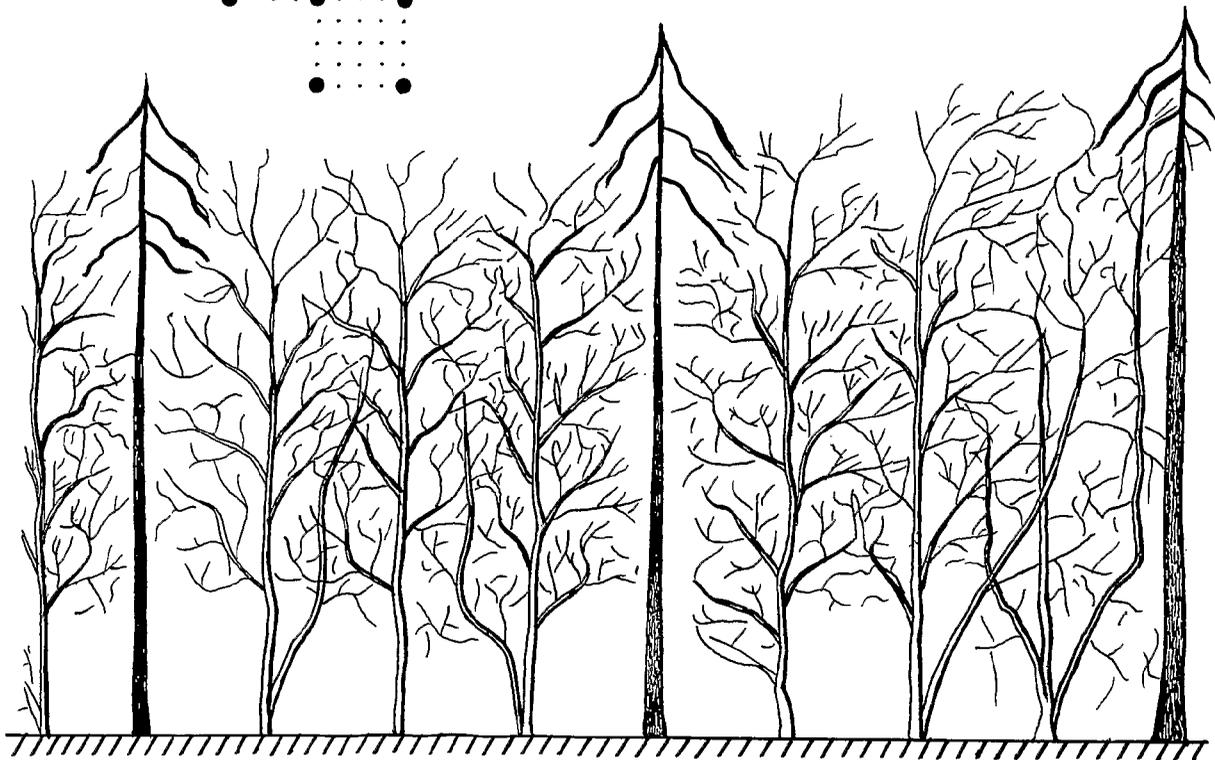
Mais on constate surtout qu'en général mieux vaut bien aménager un peuplement naturel que planter un mauvais bois de village.

Ce choix est encore conforté par le fait que les travaux à réaliser en sylviculture naturelle sont à exécuter en dehors de la saison des pluies et sont donc moins contraignants pour les villageois qui trouvent par ailleurs dans ces formations naturelles toute une série de produits traditionnels (cuisine, pharmacopée).

— en vue de régénérer des sols agricoles épuisés (jachères) tout en assurant une forte production de bois-énergie et de service



Plantation mélangée
Eucalyptus/Acacia auriculiformis
(1 Eucalyptus tous les 3 Acacias).



Après une rapide phase de recherche qui devrait confirmer les résultats obtenus dans les zones tropicales des autres continents mais surtout préciser les limites écologiques d'*Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Calliandra calothyrsus*, on devrait être conduit à réaliser en Afrique francophone des plantations avec ces trois espèces en vue de régénérer les sols et produire en même temps de grosses quantités de bois de chauffage. A ce titre là certains chiffres méritent réflexion :

— avec une production de 20 m³/ha/an (*Acacia auriculiformis* par exemple, et *a fortiori* les deux autres) il suffirait théoriquement d'une superficie de plantation de : **0,04 ha** pour satisfaire les besoins en bois d'un individu, donc de : **0,30 ha** pour une famille traditionnelle de 7-8 personnes, ce qui devrait pouvoir correspondre à la plupart des situations.

— avec une production de 30 m³/ha/an (*Acacia mangium*, peut-être *Calliandra*), il ne faudrait plus théori-

Productivité m ³ /ha/an Pluviométrie mm/an	Sylviculture artificielle (plantations)			Sylviculture naturelle
	Plantations industrielles	Bois de village parfaitement entretenus	Bois de village mal entretenus	
400 à 600	—	—	—	0,25 à 0,75
600 à 800	2 à 4	1,25 à 2,50	1 à 1,50	0,50 à 1,75
800 à 1.000	3 à 6	1,75 à 3,50	1,25 à 2	1,25 à 2,50
1.000 à 1.200	5 à 12	3 à 5	1,75 à 2,50	1,75 à 2,75
1.200 à 1.400	10 à 20	4 à 8	2,75 à 3,50	2,25 à 3,25
1.400 à 1.600	15 à 25	7 à 12	3 à 3,50	2,50 à 3,50

quement que 0,027 ha par personne, soit environ : 0,20 ha par famille.

Si *Acacia auriculiformis* a généralement un fût de mauvaise forme, *Acacia mangium* peut par contre donner des perches et poteaux très rectilignes.

On voit donc tout le profit que peut susciter l'utilisation de telles espèces en milieu rural car elle devrait résoudre le double problème qui s'y pose : la régénération des sols et la fourniture de grosses quantités de bois.

SUR LE PLAN OPÉRATIONNEL

Le niveau inquiétant qu'atteint désormais le déficit en bois dans un certain nombre d'Etats incite à faire preuve d'imagination afin de multiplier les opérateurs capables d'en produire. Devant l'urgence et le niveau de l'enjeu, il nous semble indispensable de s'abstraire de la notion actuelle d'Etat-monopole et de faire appel à tous ceux qui seraient intéressés par la production de bois, donc au secteur des collectivités et au secteur privé. Dans les Pays d'Afrique tropicale on en était pratiquement arrivé à la notion que tout ce qui était « bois » était « domanial » : les limites de plus en plus serrées de l'engagement financier des Etats montrent que par ce canal le plafond est vite atteint et qu'il est sans commune mesure avec les besoins de la Nation. Donc, tout en ne perdant pas de vue l'idée que la reforestation doit passer surtout par le monde rural, il nous semble opportun de présenter ci-dessous les éléments d'une stratégie possible en vue de répartir entre les parties prenantes potentielles les charges qui se présentent.

Ce qui pourrait revenir à l'Etat :

- toute action en zone domaniale (forêts classées) : aménagements, plantations,
- tout ou partie des actions destinées à assurer le ravitaillement en bois des Centres urbains lorsque ces derniers n'ont ni personnalité ni budget,
- tout ou partie des actions destinées à classer et aménager des forêts au profit des collectivités et villages.

Ce qui pourrait revenir aux villages et collectivités rurales :

- la création de « Bois de village », ceintures vertes, brise-vent, pare-feu boisés dans le cadre des aménagements agro-sylvo-pastoraux, avec ou sans participation de l'Etat et du PAM (Plan Alimentaire Mondial),
- une participation à la création des pare-feu et travaux de protection des sols prévus par l'aménagement (bourelets anti-érosifs),
- une participation à la création de plantations de production de bois de feu destiné à la vente soit séparément, soit en association avec d'autres villages : il semble en effet que dans les zones d'attraction des Centres urbains, gros consommateurs de bois, on puisse envisager des plantations de bois de feu destiné à la vente, de la même façon qu'en Côte-d'Ivoire ont été créés des blocs de plantations villageoises de palmier à huile rattachés pour l'encadrement à SODEPALM (Société de Développement Spécialisé). En effet, ces plantations sont parfaitement « bancables » et pourraient être soutenues à ce titre par des Banques de développement. Cette formule pourrait prendre un développement important et soulager ainsi l'action de l'Etat qui assurerait seulement l'encadrement et la gestion techniques.

Ce qui pourrait revenir au secteur privé.

Dans certains Etats de forêt dense des unités de transformation industrielle (scieries, panneaux, placages) risquent de se trouver prochainement sans matière première du fait de l'épuisement de la forêt naturelle. Plutôt que d'importer du bois ou de fermer leurs portes il semblerait envisageable que l'Etat leur concède, sous une forme juridique à étudier, des zones forestières épuisées à charge pour elles de les reboiser en espèces de bois d'œuvre à croissance rapide (*Cedrela*, *Framiré*, *Pins...*) afin de maintenir l'activité de leur usine. Là aussi les Banques de Développement pourraient les soutenir. On pourrait prendre d'ailleurs comme modèle certaines plantations agricoles (*Hévéa*, *Palmier...*) qui se sont vu affecter des terrains pour le même objet. Nous pensons qu'une telle option devrait avoir du succès auprès du secteur privé, et aider l'Etat tant sur le plan financier qu'économique, tout en assurant une meilleure liaison technique entre la forêt et l'industrie.

LA MÉTHODOLOGIE D'ACTION PROPOSÉE

Dans un cas semblable, où il faut repenser entièrement un problème complexe, il est pratique de sérier les actions envisagées à partir du cadre administratif national, c'est-à-dire de les répartir au niveau des entités traditionnelles :

- Etat.
- Département ou Préfecture ou Province ou Région.
- Sous-Préfecture.
- Village (éventuellement Canton).

Telle est la démarche que nous proposons.

MÉTHODOLOGIE D'ACTION AU NIVEAU DE L'ÉTAT

Il s'agit d'abord de rassembler les connaissances au niveau national et de prendre quelques mesures d'ordre général.

CONNAISSANCE DU POTENTIEL FORESTIER : l'établissement d'une carte forestière s'avère indispensable, soit à partir de clichés de satellite (savane), soit de photographies aériennes (forêt dense) à l'échelle minimum de 1/200.000^e mais pouvant aller jusqu'au 1/20.000^e en cas d'effritement de la forêt dense. Une mosaïque photographique peut utilement remplacer une carte.

CONNAISSANCE DU POTENTIEL AGRICOLE : l'estimation et la délimitation de la SAU (Surface Agricole Utile) est très précieuse, par exemple au niveau de chaque Sous-Préfecture.

CONNAISSANCE DES BESOINS EN BOIS : on l'obtient par des enquêtes de consommation et les statistiques à l'exportation.

TENTATIVE D'AJUSTEMENT POTENTIEL FORESTIER/ BESOINS EN BOIS : permet de dégager le bilan besoins/ressources, au moins si possible au niveau de chaque Département.

OPÉRATION NATIONALE DE SENSIBILISATION : il s'agit de préparer le plus tôt possible l'opinion publique, notamment en zone rurale à la nouvelle politique prévue en mettant l'accent sur les dangers du phénomène de déboisement, les vertus de l'arbre, les dangers du feu et du pâturage, le sens de la propriété, etc... par le canal classique des mass-média, de l'école, du parti, etc...

MÉTHODOLOGIE D'ACTION AU NIVEAU DE DÉPARTEMENT

Ce niveau a en général une bonne valeur opérationnelle car il dispose classiquement d'un Chef d'Inspection Forestière ; aussi estimons-nous que l'on peut à cet échelon traiter les problèmes domaniaux.

Classement et déclassement de forêt.

En zone tropicale, le domaine forestier national n'est pas encore immuable, et il faudra prévoir certainement des déclassements pour éliminer certaines emprises agricoles trop accentuées, mais aussi des classements au profit de villages ou collectivités à partir de l'étude de la carte forestière.

Travaux sylvicoles en forêt classée.

Soit aménagement de zones de forêts naturelles, soit enrichissements, soit plantations.

Travaux sylvicoles d'intérêt général.

Dans certaines régions, spécialement en savane, des travaux d'aménagement hydraulique (plan d'eau de barrage, périmètres irrigués) exigent des aménagements forestiers de protection des rives contre le vent (évaporation et ensablement) et contre les animaux ; or du fait de l'importance considérable de l'évaporation en nappe libre sous ces climats, la zone de divagation des eaux (« marnage ») peut-être très importante et permettre ainsi des plantations forestières « de décrue » d'une excellente productivité sur de très grandes surfaces qui allient ainsi la production à la protection.

D'autres travaux, tels des aménagements sylvopastoraux sur d'importants périmètres peuvent se révéler indispensables et intéresser toute la région.

MÉTHODOLOGIE D'ACTION AU NIVEAU DE LA SOUS-PRÉFECTURE

Les travaux habituels concernent :

— des reboisements de production

Pour le ravitaillement en bois-énergie et de service de petits centres urbains dont les habitants sont obligés d'acheter le bois ; ces reboisements peuvent être financés partiellement par les budgets locaux et bénéficier de

la participation en nature des habitants et éventuellement de vivres du PAM.

— des reboisements de protection

Autour des centres urbains (ceintures vertes) ou des plantations d'alignement et d'ombrage à l'intérieur.

- si l'aménagement agro-sylvo-pastoral montre une insuffisance des ressources forestières pour certains villages riverains de forêts classées, aménagement de certains secteurs de ces forêts et affectation des produits aux villages démunis, ce qui devrait les inciter à protéger eux-mêmes ces forêts, à s'intéresser aux problèmes forestiers,

- s'il reste des superficies de terres forestières disponibles mais trop déboisées pour être régénérées par taillis, création de reboisements par plantation :

— pour les seuls besoins du ou des villages, si aucune commercialisation extérieure n'est envisageable selon les techniques des bois/de village (travail manuel, aide du PAM, plants et suivi technique par l'Etat), **mais protection totale** du fait même des villageois,

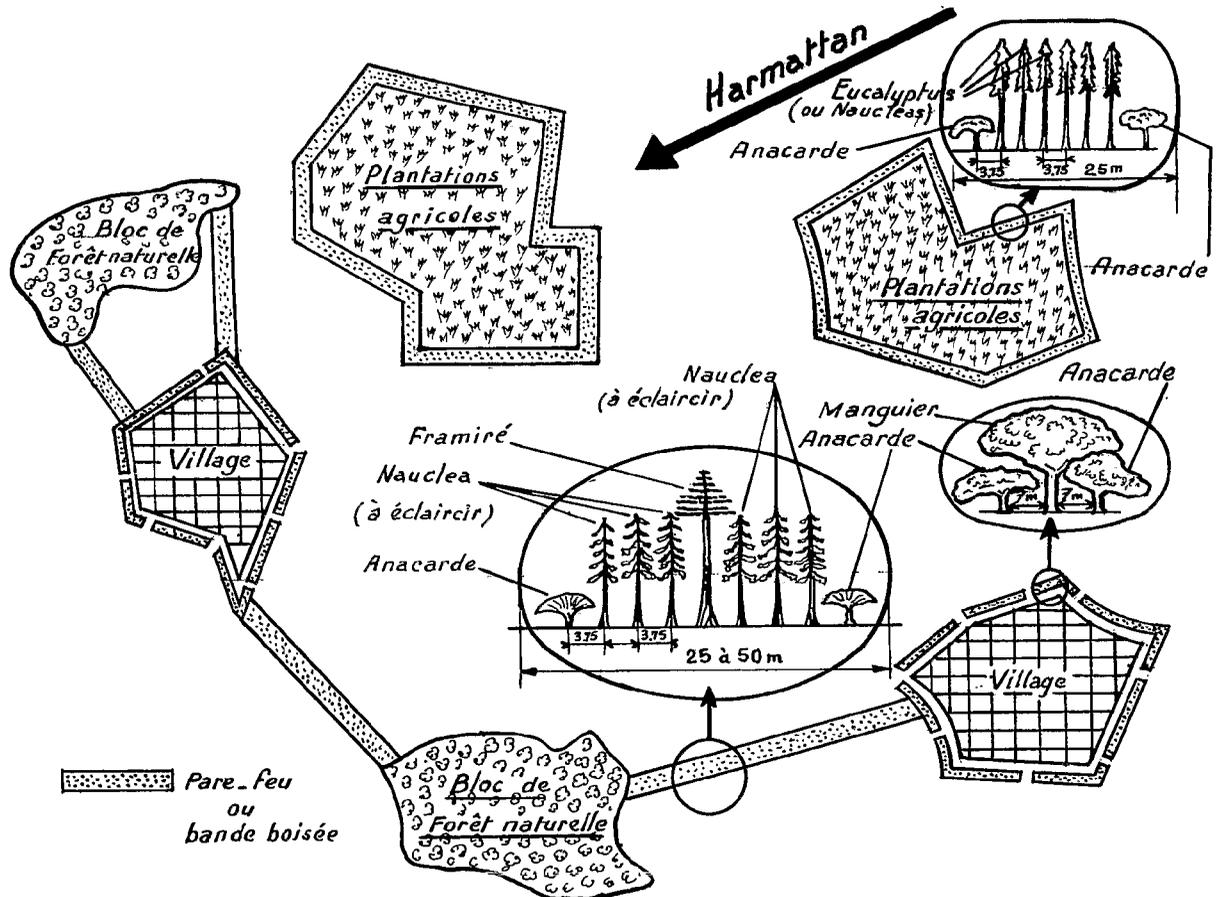
— pour la vente régulière à l'extérieur si la position des villages par rapport à des centres urbains le justifie. On passera alors par une préparation du sol (et si possible les entretiens) mécanisée grâce à l'appui financier d'une Banque de développement, à la participation manuelle des villages qui en seront définitivement propriétaires et à l'aide du PAM, mais sous la gestion technique du Service Forestier.

- s'il ne reste ni forêts naturelles, ni terres forestières disponibles, il faudra passer par la formule brise-vent ou pare-feu boisés à double vocation (protection et production) :

— EN SAVANE : on réalisera par quadrillage systématique tous les 100 m perpendiculairement à l'Harmattan, soit en ceinture autour des champs familiaux des brise-vent faits de 2 à 3 lignes d'arbres séparés de 3 à 4 m (Eucalyptus, Neem, Anogeissus, Acacias, etc...) réalisés en **taungya** (ce qui limite le travail rural). Ces brise-vent peuvent être recépés tous les 5-7 ans ce qui fournit du bois au propriétaire et constitue ainsi par une voie détournée des reboisements dérobés en évitant le problème des terres disponibles, ce qui est l'objectif recherché ;

— EN FORÊT DENSE : on réalisera autour des plantations agricoles des pare-feu boisés en arbres forestiers ou fruitiers (manguiers, anacardiens) fournissant ainsi des fruits et du bois de service et de chauffage (Eucalyptus, *Acacia mangium*, *Nauclea diderrichii*, etc...) car si le problème des terres disponibles se pose localement c'est que la forêt est entièrement défrichée et qu'un problème du feu va se poser sous peu. On peut envisager enfin

Schéma de protection en zone de forêt dense.
Pare-feu et bandes boisées de protection/production.



dans un deuxième stade la création de bandes boisées de 50 à 100 m de large serpentant entre les terrains occupés, plantées d'espèces de bois d'œuvre à croissance rapide (Framiré, Nauclea) à vocation première de production mais destinées aussi à aider à la lutte contre le feu par le quadrillage du terrain qu'elles amorcent (le Nauclea a un feuillage persistant qui aide à la protection contre le feu), cf. Schéma ci-contre ;

— des opérations de protection forestière

Elles peuvent avoir deux vocations différentes :

- une vocation de protection contre le feu et le vent :
 - soit en milieu strictement rural : nous venons d'exposer les techniques ci-dessus à propos des opérations de protection-production proposées. En savane ces dispositifs doivent d'ailleurs être complétés par des pare-feux débroussés soit à la main soit surtout au bulldozer sur deux bandes parallèles de 2,50 m/3 m de large encadrant une zone d'une cinquantaine de mètres que l'on fait brûler,
 - soit autour des villages et agglomérations par la création :
- EN SAVANE : de « ceintures vertes » d'environ 25 m

de large (Neem, Acacias, Prosopis) sur la face exposée à l'Harmattan et de bouquets « d'arbres de case » pour créer en même temps un certain ombrage près des habitations ;

- EN FORÊT DENSE : de pare-feux de 15-20 m de large plantés surtout de fruitiers (Manguiers, Anacarde) à la périphérie des villages.

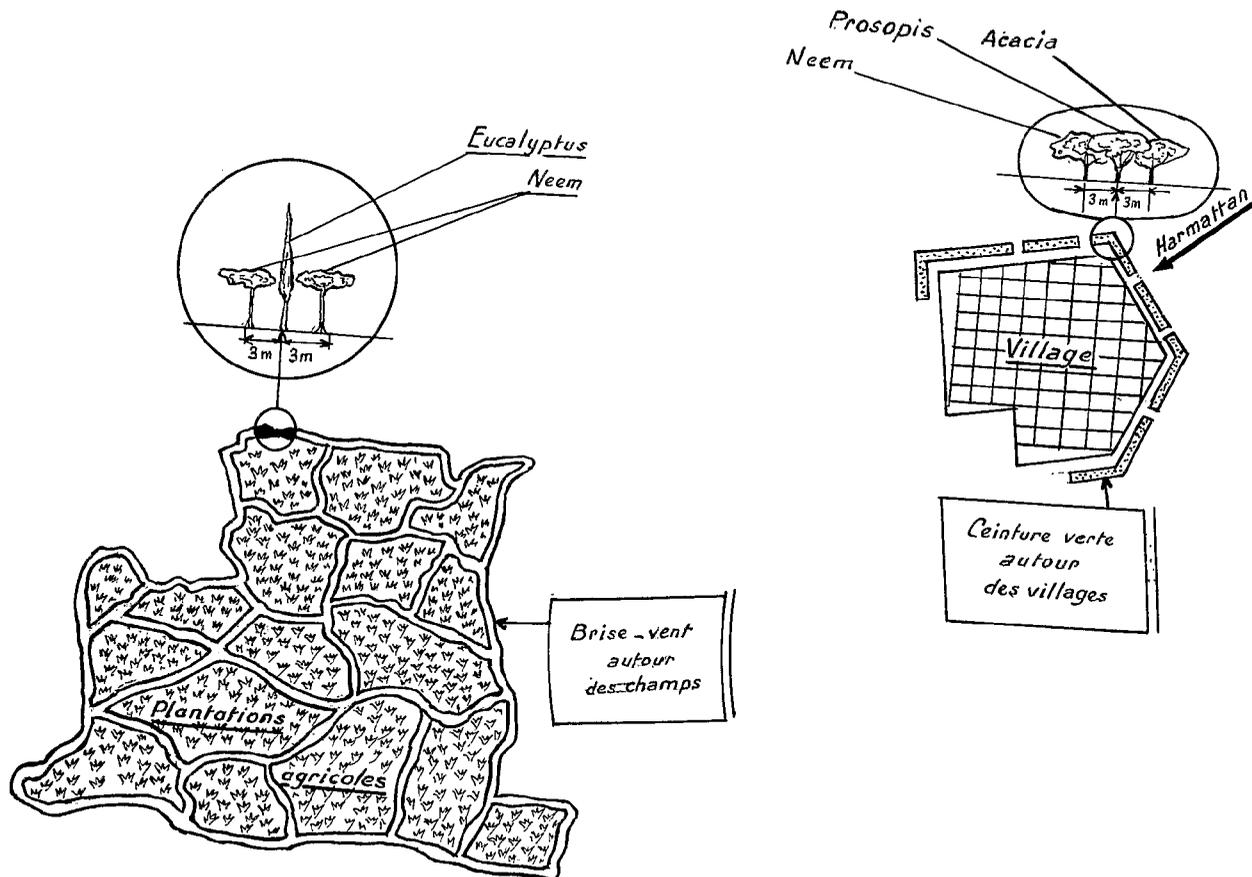
Une vocation de protection contre le soleil :

- par la création, en savane évidemment, de bouquets faits de quelques dizaines d'arbres sur les terrains de parcours du bétail pour assurer sa protection contre le soleil aux heures les plus chaudes, et pour mémoire d'« arbres de case ».

Une vocation de protection et de régénération des sols :

- EN FORÊT DENSE : par le reboisement de jachères épuisées par des espèces fertilisantes à croissances très rapide (*Leucoena leucocephala*, *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*) permettant normalement une remise en culture au bout de 7-8 ans, tout en fournissant une grosse quantité de bois ; éventuellement par la création d'un couvert forestier léger au-dessus de plantations agricoles ;

Dispositif de protection/production en savane.



— EN SAVANE :

- soit par une simple protection des jachères contre le feu et le bétail, assurée par le milieu rural lui-même,
- soit par l'établissement dans les jachères de bourrelets isohypses tous les 40 cm de dénivelée car les travaux de recherche forestière ont montré l'action extrêmement favorable d'un tel dispositif pour la reconstitution de la fertilité des sols (Haute-Volta-Bagré) ;
- soit par l'introduction dans les champs d'arbres de protection à l'action fertilisante désormais bien connue (*Acacia albida*, *Parkia*), spécialement dans les zones où sous prétexte d'une mécanisation des travaux agricoles on a supprimé toute protection des sols et où l'érosion ne peut manquer de s'installer, soit par le reboisement de jachères avec *Acacia auriculiformis* et peut-être *Calliandra* en zones guinéennes et soudano-guinéennes) ;

— une opération de « Foyers améliorés »

Les modèles dont la vulgarisation a été entreprise comprennent en général une carcasse en briques ou matériaux du pays. L'action à entreprendre au niveau de chaque village implique donc le recrutement et la formation d'animateurs, — ou surtout d'animatrices puisque le milieu à persuader est essentiellement féminin —, et de maçons locaux sachant parfaitement utiliser les matériaux du pays. Ces spécialistes devront, en liaison avec les animateurs polyvalents expliquer longuement et patiemment le « pourquoi des choses » et le lier avec insistance aux phénomènes visibles de déboisement environnant et aux autres mesures prises (aménagement, reboisement, protection contre le feu et le bétail) pour répéter sans relâche que toutes ces actions forment **un tout indissociable**.

MÉTHODOLOGIE D'APPROCHE AU NIVEAU DU VILLAGE

Un aménagement agro-sylvo-pastoral est une opération relativement longue et coûteuse qui ne permet pas d'envisager qu'on puisse l'appliquer partout en même temps. Il semble donc opportun de la limiter dans un premier temps à un certain nombre de villages-pilotes dans chaque Sous-Préfecture afin de pouvoir le démarrer en même temps dans tous les Départements où le problème des terres agricoles se pose, et développer ensuite l'action en « tache d'huile ». Au niveau de chaque village-pilote choisi, il faut prévoir :

— une **prospection agro-pédologique** permettant l'établissement d'une carte de vocation des sols et de leur occupation ainsi qu'une enquête précise sur les méthodes culturelles et leur calendrier ;

— **dès le départ une action intense et soutenue d'animation** grâce à des encadreurs africains exposant les problèmes à résoudre, les motivations de l'opération prévue, les méfaits du feu et du bétail ; ces vulgarisateurs doivent être des polyvalents compétents épaulés régulièrement par des spécialistes des différentes disciplines (santé, etc...) ;

— **des opérations de production forestière** selon les disponibilités en terres à vocation forestière (boisées ou non boisées) qui ressortiront de l'aménagement agro-sylvo-pastoral ; les actions suivantes pourront être entreprises :

- s'il reste des massifs suffisamment boisés pouvant être régénérés par un recépage général suivi d'une protection (vieilles jachères) classement et aménagement de

ces massifs au profit du ou des villages concernés en savane ; en forêt dense protection et classement.

Viendra ensuite l'opération de construction des foyers chez les volontaires et surtout le **suiti** de cette opération durant plusieurs années en essayant de prouver la **réalité des économies** ainsi réalisées et leur portée pour l'avenir.

CONCLUSION :

Ce catalogue des actions ainsi proposées au niveau des villages pourra sembler à certains sans grande originalité et surtout sans grande portée pratique car une bonne partie de ces opérations a déjà été tentée sans succès dans beaucoup d'Etats. Nous pensons qu'il trouve son originalité essentielle dans une tentative, — peut être la dernière —, d'enlever l'adhésion des populations ; son absence avait constitué à ce jour la cause essentielle des échecs. Ce consensus est recherché par une motivation nouvelle, celle de l'appropriation rurale du domaine forestier et de l'insistance à ne jamais séparer ces problèmes des autres sujétions relevant de l'agriculture et de l'élevage qui font la vie quotidienne du monde rural.

Si cette nouvelle démarche ne rencontre aucun succès, l'avenir forestier de la plupart des Pays tropicaux nous semble bien compromis.

PROSPECTIVE SUR LES RÉSULTATS À ATTENDRE — APPLICATION À LA SITUATION FORESTIÈRE DU SAHEL

Nous pensons que les cinq Pays (Gambie, Haute-Volta, Mali, Niger, Sénégal) dont nous avons évoqué la

situation au début de cette étude peuvent constituer un exemple d'application de nos propositions.

RAPPEL SUCCINCT DE QUELQUES DONNÉES DE BASE

Elles tiennent dans les chiffres suivants :

- *superficie globale* : 300.000.000 ha
- *superficie agricole utile*: 70.000.000 ha
- *superficie forestière* : 50.000.000 ha
(d'après FAO +
1/3 jachères)
- *population* : 25.000.000 hab. en 1982
75.000.000 hab. en 2030
- *près de 50 % de la superficie globale reçoivent moins de 400 mm/an de pluie.*

Du tableau caractérisant les données du problème forestier (p. 10), il ressort qu'actuellement la consommation annuelle de bois dépasse de plus de 3.000.000 m³/an les ressources potentielles de la forêt naturelle et des reboisements et que ce déséquilibre risque de dépasser 40.000.000 m³ en 2030.

Voyons dans quelle mesure les dispositions proposées ci-dessus pourraient modifier cette situation particulièrement alarmante, à partir d'une simulation dont les résultats sont résumés dans un nouveau tableau (p. 42) à comparer au précédent et que nous commenterons ainsi :

MODE D'ACTION

Nous supposons qu'à partir de 1985 des villages-pilotes seront choisis dans chacun des Pays et qu'on leur appliquera l'aménagement agro-sylvo-pastoral déjà proposé et que cette action s'étendra progressivement et se terminera dans les 40 ans qui viennent, c'est-à-dire en 2025. Ses influences pourraient être :

Influence sur les défrichements

Nous estimons que dès l'an 2000 la cadence de ces derniers va légèrement diminuer du fait de la délimitation dans chaque village concerné par un aménagement agro-sylvo-pastoral d'un secteur agricole *immuable* et que cette décélération s'intensifiera avec les années se traduisant par un exode rural vers les villes ; nous en avons tenu compte dans les chiffres de défrichements mais pas dans ceux de population par manque d'éléments valables.

Influence sur la superficie forestière

Sa diminution devient évidemment moins rapide.

Influence sur l'accroissement des peuplements forestiers naturels

Nous avons supposé qu'en 1985, seraient aménagés 25.000 ha de forêt naturelle, 50.000 ha en 1986,

75.000 ha en 1987, 100.000 ha en 1988, 125.000 ha en 1989 et qu'au-delà ce chiffre serait maintenu annuellement jusqu'en 2030.

Nous avons retenu une productivité de **1,5 m³/ha/an** avec une révolution de taillis de **10 ans**, de sorte que dès 1995 (1985 + 10 ans) nous mentionnons une augmentation de la productivité de la forêt naturelle qui croît régulièrement jusqu'en 2030 et devient très sensible par rapport à celle de la forêt naturelle non aménagée (cf. les deux tableaux).

Influence sur le volume récupéré dans les produits de défrichement

Deux facteurs antagonistes interviennent : la superficie des défrichements diminue, mais nous estimons que devant les besoins croissants en bois le volume récupéré par hectare défriché croîtra et passera progressivement de 4 m³/ha à 8 m³/ha, ce qui se traduit finalement par une légère augmentation du volume global récupéré.

Influence sur la production des reboisements

Nous estimons que l'ensemble des actions de plantation résultant de l'aménagement agro-sylvo-pastoral (brise-vent, bois de village, etc...) et de l'encadrement

Année Paramètres	1981	1982	1985	2000	2025	2030
Population rurale	20.000.000	20.400.000	21.650.000	29.150.000	47.800.000	52.800.000
Population urbaine	5.000.000	5.150.000	5.630.000	8.750.000	18.400.000	21.300.000
Population globale	25.000.000	25.550.000	27.280.000	37.900.000	66.200.000	74.100.000
Consommation globale (M ³)	18.750.000	19.162.000	20.460.000	28.424.000	49.650.000	55.575.000
Superficie des défrichements réalisés depuis 1981 — (ha)	—	250.000	1.030.000	5.500.000	16.000.000	18.000.000
Superficie forestière (ha) Forêt + 1/3 jachères	50.000.000	49.750.000	48.970.000	44.500.000	34.000.000	32.000.000
Accroissement des peuplements naturels 0,300m ³ /ha/an 1,500m ³ /ha/an	15.000.000	14.925.000	14.691.000	14.000.000	15.000.000	15.500.000
Produits des défrichements (m ³) 4 m ³ /ha 8 m ³ /ha		1.000.000	1.060.000	1.750.000	2.500.000	3.000.000
Reboisements réalisés (m ³) 2 m ³ /ha 3 m ³ /ha	50.000	54.000	100.000	750.000	2.500.000	3.000.000
Ressources totales (m ³)		15.979.000	15.851.000	16.500.000	20.000.000	21.500.000
Balance brute consommation/ressources		- 3.183.000	- 4.609.000	- 11.924.000	- 29.650.000	- 34.075.000
Consommation avec Foyers améliorés	18.750.000	19.162.000	20.450.000	18.950.000	19.860.000	18.525.000
Balance corrigée consommation/ressources	—	- 3.183.000	- 4.609.000	- 3.450.000	+ 140.000	+ 2.975.000

correspondant permettra de doubler en superficie l'action actuelle et que la productivité moyenne fixée initialement à 2 m³/ha/an passera progressivement à : 3 m³/ha/an. Nous avons ainsi fait l'hypothèse qu'en 2030, un million d'hectares auraient été plantés pour environ 50 millions d'habitants ruraux, ce qui représenterait en moyenne de l'ordre de 1/50^e d'hectare par personne, chiffre qui semble raisonnable.

Influence sur les ressources forestières totales et le bilan brut consommation ressources

Globalement ces ressources augmentent très sensiblement par rapport aux hypothèses du premier tableau, mais restent très insuffisantes pour satisfaire la consommation potentielle.

Influence de l'installation de Foyers améliorés

Dans ce domaine les hypothèses sont multiples et les chiffres très controversés. Ainsi certains estiment que

« finalement le rendement du Foyer-Trois pierres » est beaucoup plus proche de 10 % que de 5 % et que le rendement de 30 % affiché par les foyers « indiens » ou « malgaches » est rarement atteint. Aussi adoptons-nous une hypothèse prudente : l'action prévue au niveau des villages ferait passer un rendement estimé à : 7,5 % en 1985, à 11,25 % en 2000, puis à : 18,75 % en 2025 et enfin à : 22,50 % en 2030, ce qui correspond à un coefficient multiplicateur de : 1,5 puis 2,5 puis 3 sur 45 ans. Nous estimons en effet que, s'ils le veulent vraiment, les Pays du Sahel sont capables en un demi siècle, de doter l'ensemble de leur population de Foyers améliorés, seuls capables de résoudre réellement leur problème forestier.

Influence sur la Balance consommation/ressources

En effet, l'action décrite ci-dessous permettrait théoriquement, — comme le tableau le montre —, d'atténuer la crise actuelle à partir de l'an 2000, et de la résoudre autour de 2025.

CONCLUSIONS SUR LES PRIORITÉS QUI SE DÉGAGENT

Les deux tableaux les montrent nettement. Par ordre de priorité décroissante, les Etats du Sahel devraient faire porter leurs efforts sur :

- les Foyers améliorés : **action capitale**,
- l'Aménagement de la forêt naturelle,
- les Reboisements.

et sur un point capital :

RENDRE LE MONDE RURAL SOLIDAIRE DE SA FORÊT

À NOS LECTEURS

Ainsi que nous vous en avons fait part dans le numéro 201 de BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, nous poursuivons la publication des fiches de reconnaissance sur pied des principales essences de la forêt guyanaise, au total une centaine.

Dans ce numéro, sont publiées les fiches :

- | | |
|-------------|----------------------|
| — Aiéoueko | — Manil marécagé |
| — Assao | — Parcouri |
| — Chawari | — Simarouba |
| — Copaya | — Yayamadou marécagé |
| — Inguipipa | — Yayamadou montagne |

Des tirés à part sont disponibles au prix de :

5 F H.T. la fiche

Toute commande est à adresser au :

*Centre Technique Forestier Tropical
Division des Publications
45 bis rue de la Belle Gabrielle
94130 Nogent-sur-Marne — France*

AIÉOUEKO

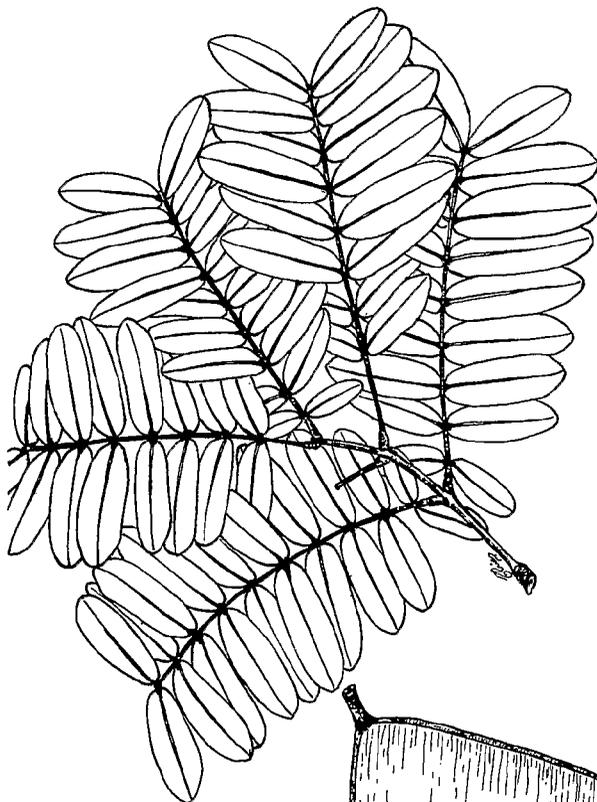
IDENTITÉ : *Dimorphandra hohenkerkii* Sprague et Sandw Famille des Cesalpiniacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Aiéoueko (Paramaka, Saramaka)
- Dakama (Suriname)
- Huruhurudan (Guyana)
- Mora (Région de St Laurent du Maroni). Cette espèce ne doit pas être confondue avec *Mora excelsa* Benth., appelée également Mora au Suriname.

CARACTÉRISTIQUES

- Cette espèce se rencontre principalement sur les sables blancs du plateau de l'Acarouany.



FEUILLE $\times 1/2$
composée, biparipennée.

FRUIT ouvert $\times 1/3$ montrant
l'emplacement des graines dans la gousse.

- Cime importante, le plus souvent de forme arrondie. Au moment de la fructification, les gousses dressées vers le ciel donnent à la cime un aspect très caractéristique.
- Fût droit présentant quelques larges cannelures peu profondes.
- Diamètre moyen entre 60 et 75 cm.
- La base du tronc peut se présenter sous deux formes :
 - petits contreforts épais, s'élevant de 1 à 1,5 m le long du tronc.
 - pied évasé présentant quelques grosses cannelures.
- La teinte générale de l'écorce est grisâtre bariolée de taches irrégulières blanchâtres, brunâtres ou rosâtres.
- L'écorce présente un aspect relativement lisse avec par endroits des zones écailleuses irrégulières. Elle est tapissée de nombreuses lenticelles brunâtres. On note parfois la présence de bourrelets transversaux assez rapprochés, surtout à la base du tronc.
- L'écorce morte, de teinte marron brunâtre, est peu épaisse (2 mm environ).
- L'écorce vivante, de 5 à 10 mm d'épaisseur, est brun rougeâtre, granuleuse sur l'extérieur (de l'ordre du millimètre) fibreuse vers l'intérieur.
- A l'incision de l'écorce, on note la présence d'une exsudation poisseuse dans la tranche de l'écorce vivante ; cette exsudation a un peu l'aspect du miel frais. Sur les vieilles blessures ces exsudations prennent un ton ambré.
- Pas d'odeur caractéristique.



Photo J. Thiel.

Dimorphandra hohenkerkii. Houppier

Dimorphandra hohenkerkii. Ecorce.

Photo J. Thiel.

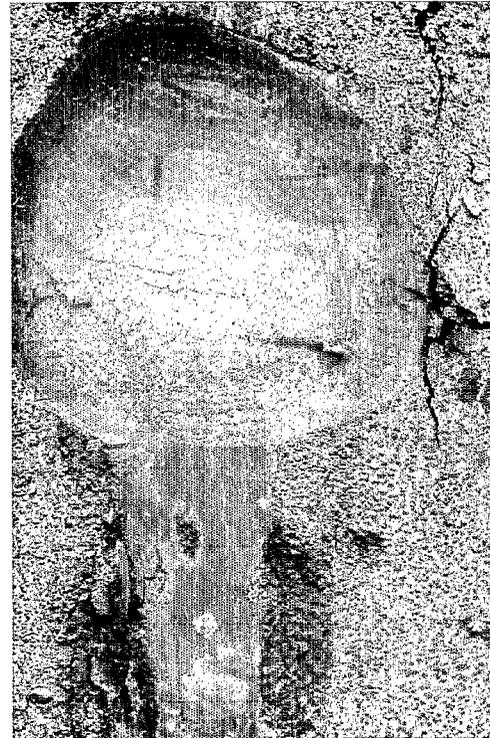


Photo J. Thiel.

Dimorphandra hohenkerkii. Base évasée.

Dimorphandra hohenkerkii. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



ASSAO

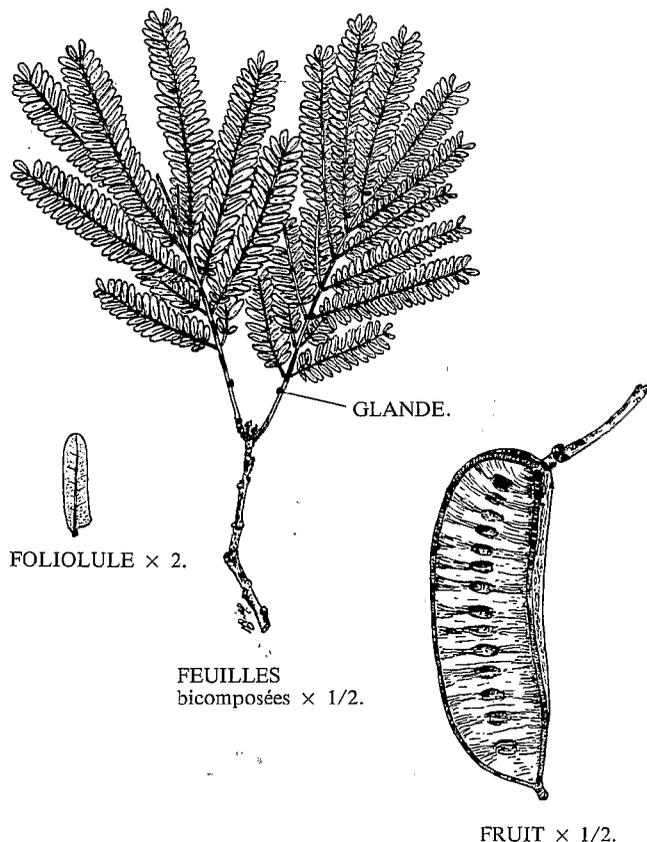
IDENTITÉ : *Macrosamanea pedicellaris* Kleinh.

Famille des Mimosacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Bois macaque, Bois la Morue, Bois pagode petites feuilles, Bougouni blanc (Créole)
- Assao (Paramaka, Saramaka)
- Tamalin, Bosh tamarinde, Pokronie (Suriname)
- Gambüi, Sobreiero, Jurema (Brésil)
- Manariballi (Guyana)

CARACTÉRISTIQUES



- Cime assez importante présentant des branches dressées à plus de 45° ; feuillage assez léger.
- Fût cylindrique, généralement droit dans la partie inférieure et parfois légèrement courbe dans la partie supérieure, pouvant atteindre 20 à 25 m de hauteur avec un diamètre moyen de 80 cm.
- Pas de contreforts, mais la base du tronc est généralement évasée.
- L'écorce présente un aspect caractéristique dû à l'exfoliation de petites écailles orbiculaires qui laissent en tombant une empreinte en creux de teinte orangée.
- La teinte générale de l'écorce varie du gris jaunâtre au brun orangé. Généralement la partie supérieure du tronc est plus claire que la base.
- L'écorce morte, de teinte rouge brique, est très fine (de l'ordre du millimètre). En grattant légèrement cette écorce, on découvre des zones irrégulières de teinte verdâtre.
- L'écorce vivante, de teinte jaune orange, a une épaisseur de 5 à 15 mm, elle est assez dure, granuleuse et cassante.
- A l'entaille, on note la présence d'une sève collante, jaune clair, transparente.
- Odeur particulière, difficile à définir. Dans son livre « Essences forestières de Guyane » (1960) Paul BENA signale une odeur de pâte fraîche (levain) que nous n'avons pas décelée.



Photo J. Thiel.

Macrosamanea pedicellaris. Houppier

Macrosamanea pedicellaris. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.

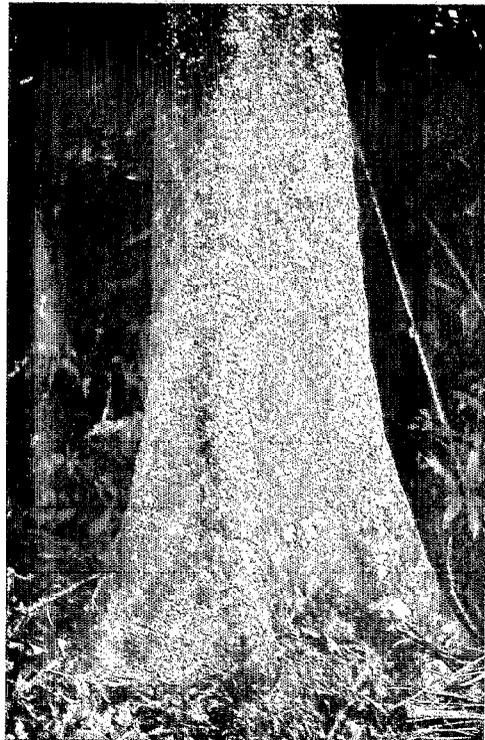
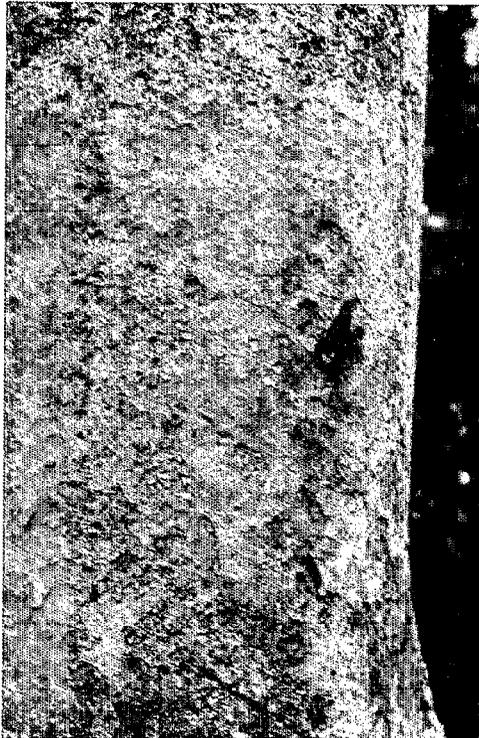


Photo J. Thiel.

Macrosamanea pedicellaris. Base du tronc.

Macrosamanea pedicellaris. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



CHAWARI

IDENTITÉ : *Caryocar glabrum* Pers.

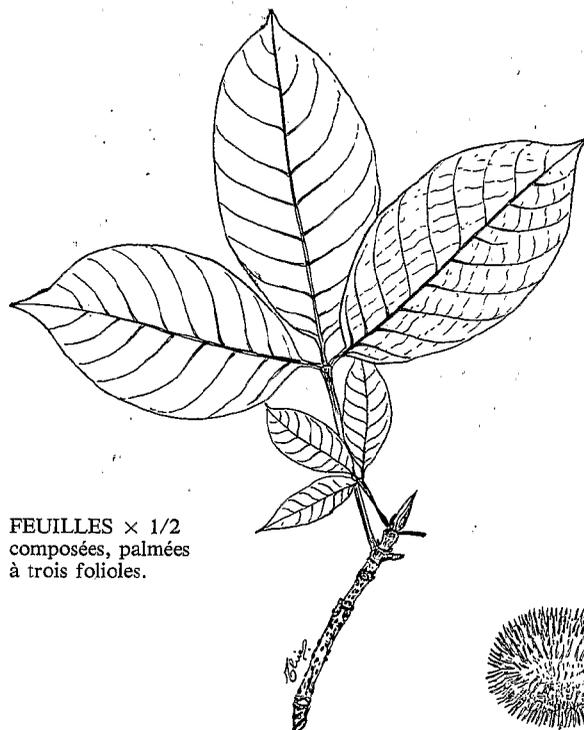
Famille des Caryocaracées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Chawari, Saouari (Créole)
- Agougagui (Paramaka)
- Sawarie (Amérique centrale, Suriname)
- Jigua (Vénézuéla)
- Piquiarana (Brésil)
- Almendro (Pérou)
- Cagui (Colombie)
- Batsonari (Guyana)

CARACTÉRISTIQUES

- Cime assez importante, composée de grosses branches plus ou moins tortueuses.
- Fût cylindrique, droit, pouvant atteindre 20 à 25 m de hauteur avec un diamètre moyen compris entre 80 et 120 cm.
- La base du tronc est munie de gros contreforts, épais, formés par le départ des racines.



FEUILLES $\times 1/2$
composées, palmées
à trois folioles.

- L'écorce extérieure, de teinte gris noirâtre, est marquée de crevasses longitudinales de 5 à 10 mm de profondeur, irrégulièrement espacées, fendillées en tous sens sur les crêtes.
- La tranche de l'écorce morte, de teinte marron, de consistance fibreuse, a une épaisseur qui varie de 4 à 12 mm.
- L'écorce vivante, de 8 à 20 mm d'épaisseur, a une teinte jaune orangéâtre pointillée de blanc. Elle est fibreuse, cassante, avec des filaments soyeux dans la cassure. Ce dernier caractère permet de différencier *Caryocar glabrum* de *Caryocar microcarpum*.
- Odeur non définie.
- Pas d'exsudation.

PARTIE INTERNE DU FRUIT $\times 1/2$
ligneuse, très dure, couverte
de longs piquants.



Photo J. Thiel.

Caryocar glabrum. Houppier

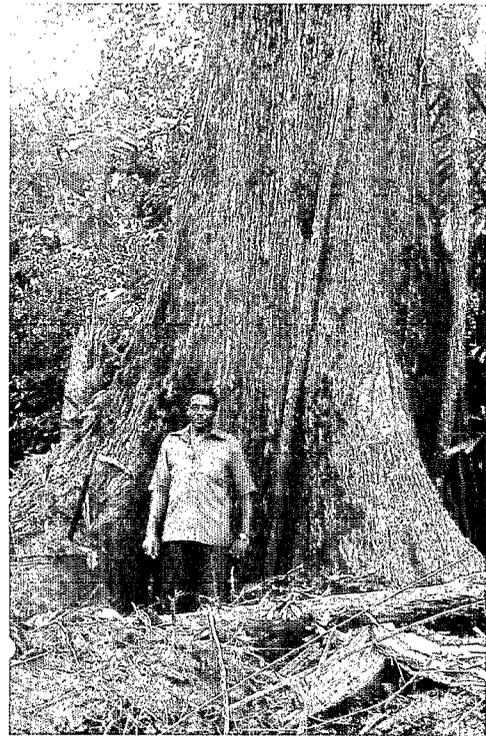


Photo J. Thiel.

Caryocar glabrum. Base du tronc.

Caryocar glabrum. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Caryocar glabrum. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



COPAYA

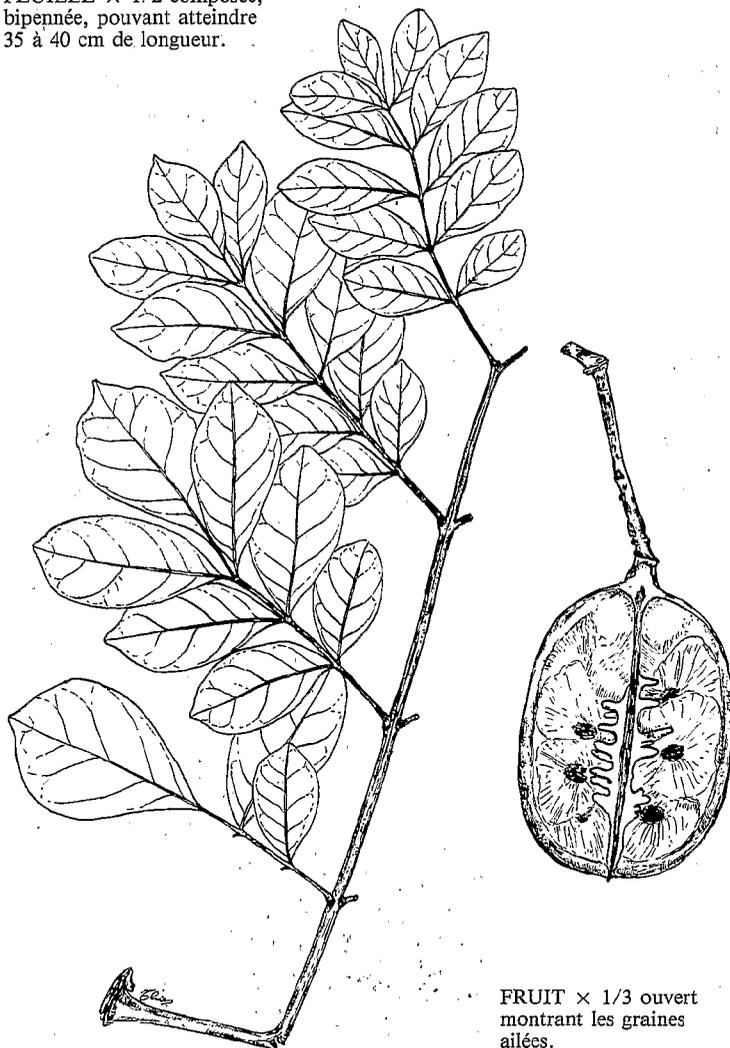
IDENTITÉ : *Jacaranda copaia* D. Don.

Famille des Bignoniacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Copaia, Copaya, Bois pian, Faux simarouba, Coupaya (Créole)
- Yachimambo, Yachibon, N'gobaya (Paramaka)
- Yaefi, Goebaya (Suriname)
- Futui, Footie (Guyana)
- Caroba, Marupa falso (Brésil)
- Abey, Cupay (Vénézuéla)

FEUILLE $\times 1/2$ composée, bipennée, pouvant atteindre 35 à 40 cm de longueur.



FRUIT $\times 1/3$ ouvert montrant les graines ailées.

CHARACTÉRISTIQUES

- Cime peu importante, feuillage groupé à l'extrémité des branches.
- Fût cylindrique plus ou moins sinueux pouvant atteindre 20 m de hauteur.
- Diamètre moyen compris entre 50 et 70 cm, cependant certains sujets peuvent atteindre des dimensions plus importantes.
- Pas de contreforts, mais parfois le pied se termine par une ou deux grosses racines qui émergent du sol sur une distance d'un mètre environ.
- L'écorce présente une teinte générale beige grisâtre. Elle est marquée de très nombreuses crevasses longitudinales assez régulièrement réparties, peu profondes (de 2 à 7 mm).
- L'écorce morte, de consistance liègeuse, est facilement friable ; elle a une teinte beige légèrement rosâtre, son épaisseur moyenne se situe autour de 6 mm.
- L'écorce vivante, de 5 à 8 mm d'épaisseur, est dure, fibreuse mais cassante, de teinte jaune orangéâtre avec des vaisseaux bien apparents de teinte rougeâtre. La couleur de la tranche vire assez rapidement après l'entaille.
- Odeur non définie.
- Pas d'exsudation.



Photo J. Thiel.

Jacaranda copaia. Houppier

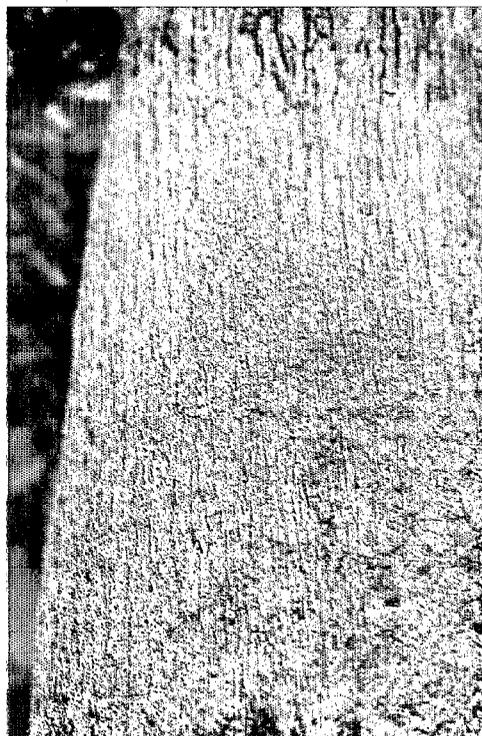


Photo J. Thiel.

Jacaranda copaia. Base du tronc.

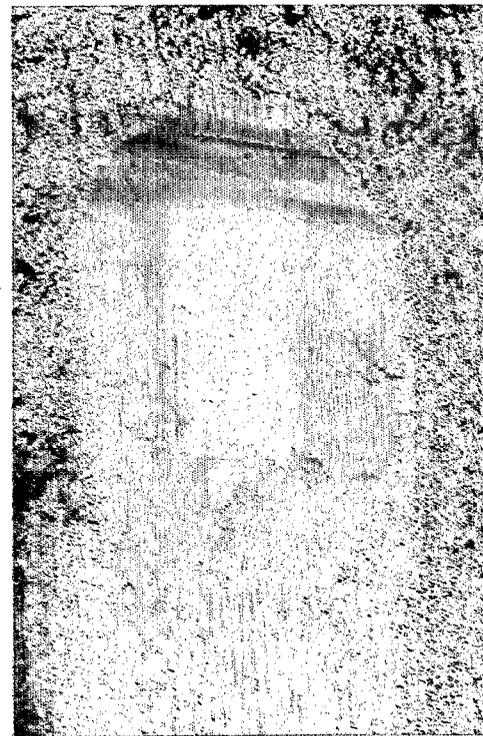
Jacaranda copaia. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Jacaranda copaia. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



INGUIPIPA

IDENTITÉ : *Couratari pulchra* Sandw.

Famille des Lécythidacées

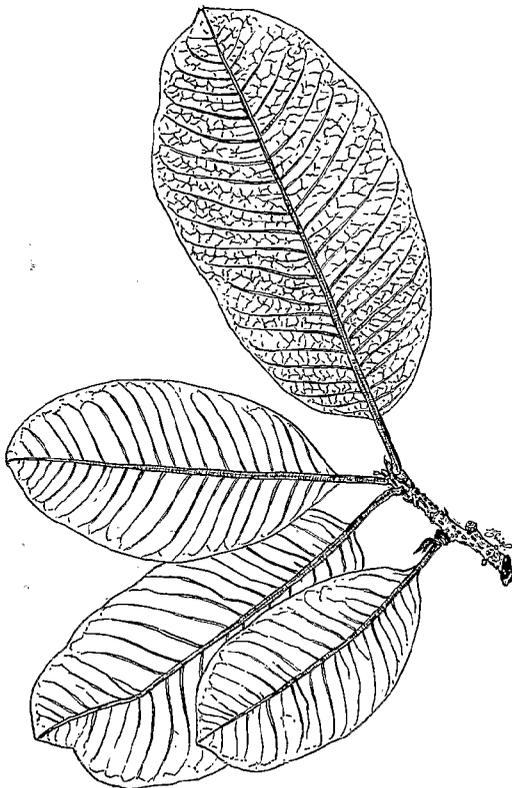
NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Inguipipa, Mahot cigare (Créole)
- Tauari (Vénézuéla, Brésil)
- Iengipipa (Suriname)

CARACTÉRISTIQUES

— Cime assez importante, formée de branches plus ou moins dressées à l'exception des inférieures qui sont parfois presque horizontales.

FEUILLES $\times 1/2$. Feuilles alternes, parfois groupées par 3 ou 4 au sommet des rameaux.



FRUIT $\times 1/2$.

— Fût cylindrique, droit, parfois légèrement bosselé dans la partie supérieure, pouvant atteindre 25 à 30 m de hauteur avec un diamètre moyen voisin de 80 cm.

— La base du tronc est munie de contreforts importants, s'élevant de 4 à 8 m de hauteur le long du tronc, aliformes à la base et se ramifiant avant d'atteindre le sol.

— L'écorce, finement fissurée dans le sens longitudinal, est relativement lisse avec par endroits des zones qui s'exfolient en écailles minces de forme variable. On note également la présence de petites lenticelles, alignées généralement dans le sens longitudinal.

— La teinte de l'écorce varie du gris au brun roux foncé.

— L'épaisseur de l'écorce morte, en dehors des zones écailleuses, se situe entre 1 et 2 mm.

— La partie vivante de l'écorce, blanc jaunâtre, épaisse de 8 à 12 mm est souple et fibreuse ; elle se détache facilement en longues lanières. Les indiens utilisent ces feuilletts très fins comme papier à cigarettes, d'où le nom d'Inguipipa (pipe des indiens) donné à l'arbre.

— Pas d'exsudation.

— Odeur légèrement nauséabonde.



Photo J. Thiel.

Couratari pulchra. Houppier

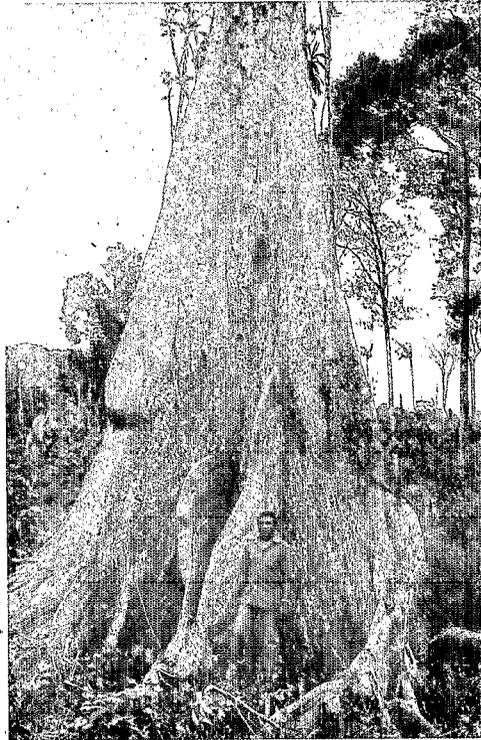


Photo J. Thiel.

Couratari pulchra. Base du tronc.

Couratari pulchra. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Couratari pulchra. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



MANIL MARÉCAGE

IDENTITÉ : *Symphonia globulifera* L.f.

Famille des Clusiacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Manil (Créole)
- Palétuvier jaune (Guadeloupe)
- Mataaki, Saban mataaki (Paramaka)
- Manioudou (Saramaka)
- Manni (Guyana)
- Anani, Vanani (Brésil)
- Mani, Peraman (Venezuela)
- Brea-caspi (Pérou)
- Boarwood (USA)

CARACTÉRISTIQUES

— Cime caractéristique, peu importante, peu dense, composée de branches horizontales.

— Le manil marécage se rencontre généralement dans les terrains très humides en association avec le Yaya-madou, marécage (*Virola surinamensis*).

— Son fût est droit et élancé. Le diamètre moyen se situe entre 50 et 80 cm.

— Le fût est muni à sa base de racines aériennes. Parfois on observe la présence de pneumatophores qui émergent du sol en arceaux.

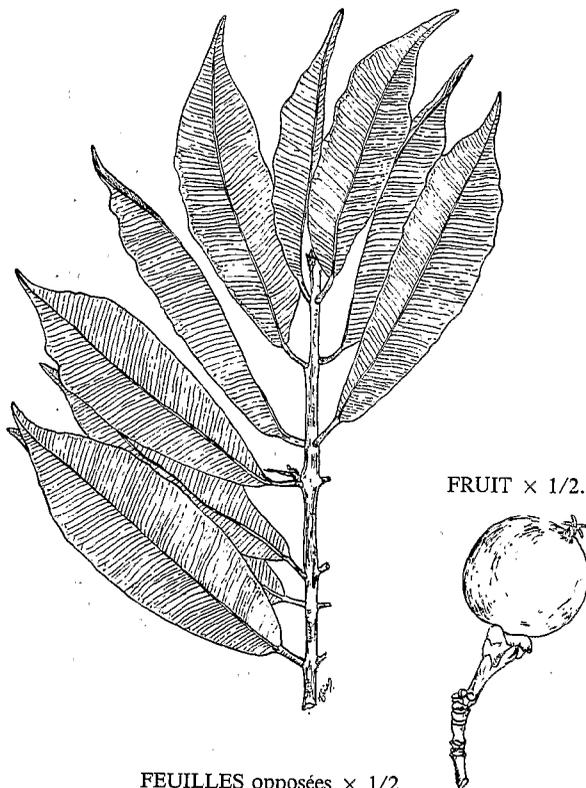
— Le Manil marécage possède une écorce de teinte uniforme brun grisâtre, profondément crevassée dans le sens longitudinal. Il est à noter qu'une espèce croissant sur terrain non inondé est dénommée également *Symphonia globulifera*; elle possède une écorce d'un type très différent. Des études sont en cours pour savoir s'il s'agit d'une variété de l'espèce *globulifera* ou s'il s'agit d'une espèce différente.

— L'écorce morte, de teinte brune, peut atteindre 15 à 18 mm d'épaisseur.

— L'écorce vivante, de 5 à 8 mm d'épaisseur, a une teinte rosâtre vers l'extérieur et blanc jaunâtre vers l'intérieur; elle est assez dure, granuleuse et cassante.

— A l'incision, la tranche exsude dans toute sa surface un suc résineux poisseux, de teinte jaune soufre. En vieillissant, l'exsudation prend une teinte orangée, cette exsudation est utilisée localement pour le calfatage des pirogues.

— Aucune odeur particulière.



FEUILLES opposées $\times 1/2$.



Photo J. Thiel.

Symphonia globulifera. Houppier

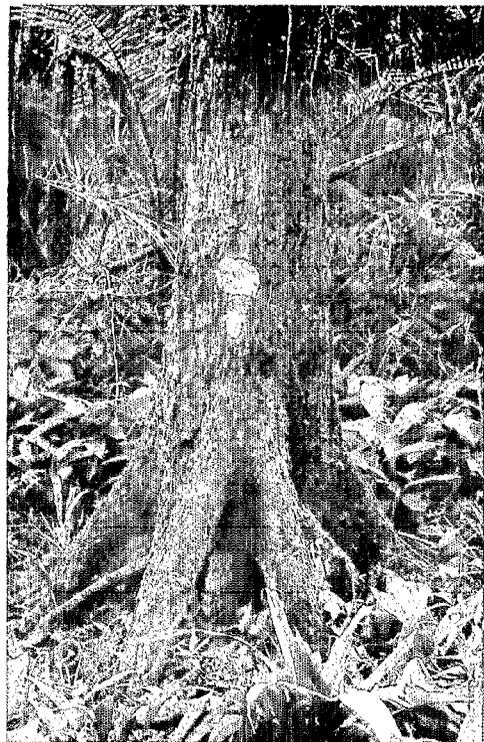


Photo J. Thiel.

Symphonia globulifera. Base du tronc.

Symphonia globulifera. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Symphonia globulifera. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



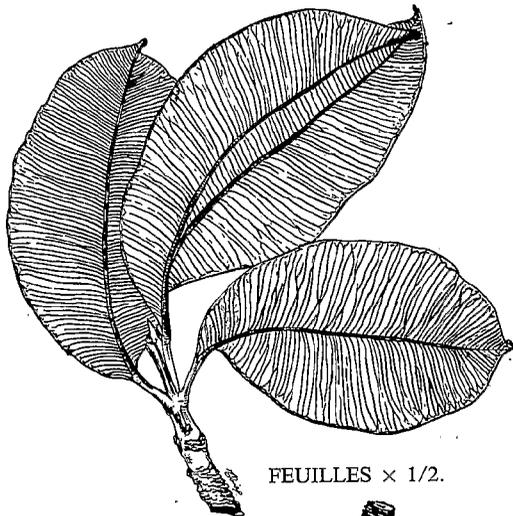
PARCOURI

IDENTITÉ : *Platonia insignis* Mart.

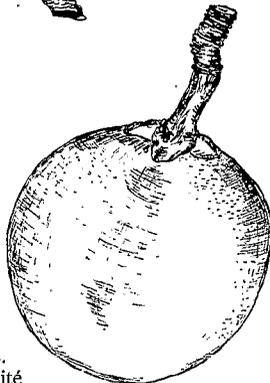
Famille des Clusiacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Parcouri, Parcouri jaune, Parcouri soufré (Créole)
- Mongo mataaki, Moussa fouka (Paramaka)
- Pakoelie, Matoumani (Saramaka)
- Pakoelie, Geelhart (Suriname)
- Pakuri, Mammea apple (Guyana)
- Pacuru, Ubucari, Bacuri (Brésil)
- Matazama (Equateur)
- Bacury (Paraguay)



FEUILLES × 1/2.



FRUIT × 1/2.
Jaune à maturité

CARACTÉRISTIQUES

- Cime importante à feuillage léger.
- Les branches de la base du houppier sont généralement horizontales.
- Fût cylindrique, droit, pouvant atteindre 25 m de hauteur avec un diamètre moyen compris entre 60 et 80 cm.
- La base du tronc ne possède pas de contreforts, on note seulement un léger évasement du pied.
- L'écorce est écaillée, plus ou moins profondément crevassée dans le sens longitudinal, de teinte générale brunâtre avec de petites zones grisâtres ou blanchâtres.
- L'écorce morte, de teinte marron terne, peut parfois atteindre 25 mm d'épaisseur. Cette épaisseur est variable suivant l'âge du sujet.
- L'écorce vivante est granuleuse, épaisse de 8 à 20 mm, elle laisse apparaître à l'entaille des zones blanches caractéristiques.
- L'incision de l'écorce laisse exsuder un suc résineux orangéâtre, celui-ci prend une teinte jaune soufre dans la zone proche de l'aubier. En vieillissant l'exsudation prend une teinte uniforme rouge-orange foncé.
- Pas d'odeur caractéristique.



Photo J. Thiel.

Platonia insignis. Houppier.



Photo J. Thiel.

Platonia insignis. Base du tronc.

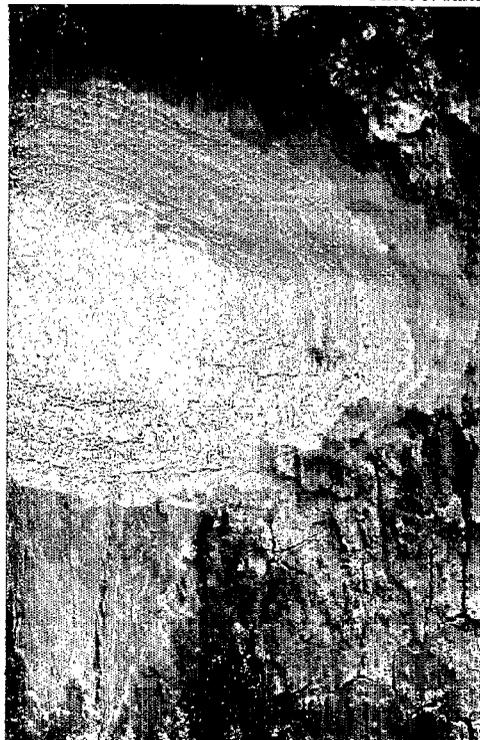
Platonia insignis. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Platonia insignis. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



SIMAROUBA

IDENTITÉ : *Simarouba amara* Aublet.

Famille des Simaroubacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Simarouba, Acajou blanc (Créole)
- Assoumaripa (Paramaka)
- Adonichi, Soemaroepa (Suriname)
- Simarupa (Guyana)
- Marupa (Brésil)
- Cedro blanco, Simaruba (Vénézuela)

CARACTÉRISTIQUES

- Cime d'importance variable à feuillage léger groupé au sommet des rameaux.
- Fût droit, cylindrique mais présentant parfois une section plus ou moins régulière.
- Le diamètre moyen se situe entre 50 et 60 cm.
- Pas de contreforts.
- L'écorce a une teinte générale gris-ocré, elle est finement striée dans le sens longitudinal. Sur les sujets âgés, ces petites stries deviennent des crevasses. Par endroits, l'écorce s'exfolie par petites plaques de forme irrégulière de 2 à 5 mm.
- La partie morte de l'écorce a une teinte brune assez terne, son épaisseur varie entre 2 et 6 mm.
- La zone qui sépare la partie vivante de la partie morte de l'écorce est jaunâtre avec des traces verdâtres sous les crevasses.
- La structure étagée du bois est assez bien visible à l'entaille de l'écorce.
- La partie vivante de l'écorce est granulo-fibreuse, jaune orangéâtre. Cette teinte s'atténue assez rapidement au contact de l'air.
- Pas d'exsudation.
- Odeur non définie.
- Saveur amère (l'écorce contient des substances toxiques, surtout dans les racines).

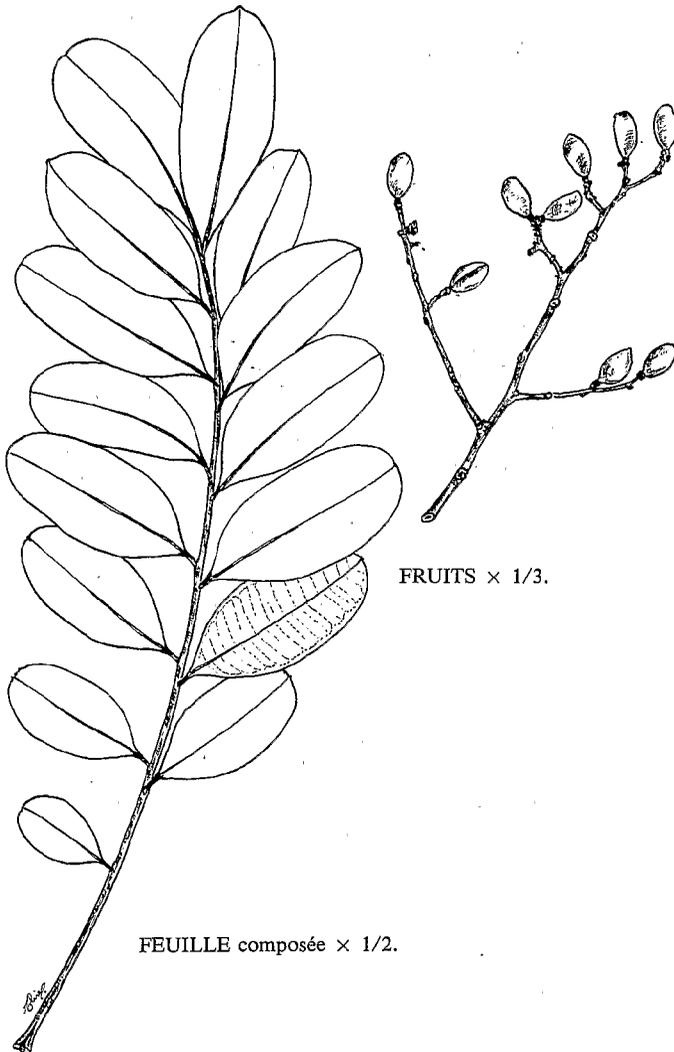




Photo J. Thiel.

Simarouba amara. Houppier



Photo J. Thiel.

Simarouba amara. Base du tronc.

Simarouba amara. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Simarouba amara. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



YAYAMADOU MARÉCAGE

IDENTITÉ : *Virola surinamensis* Warb. Famille des Myristicacées

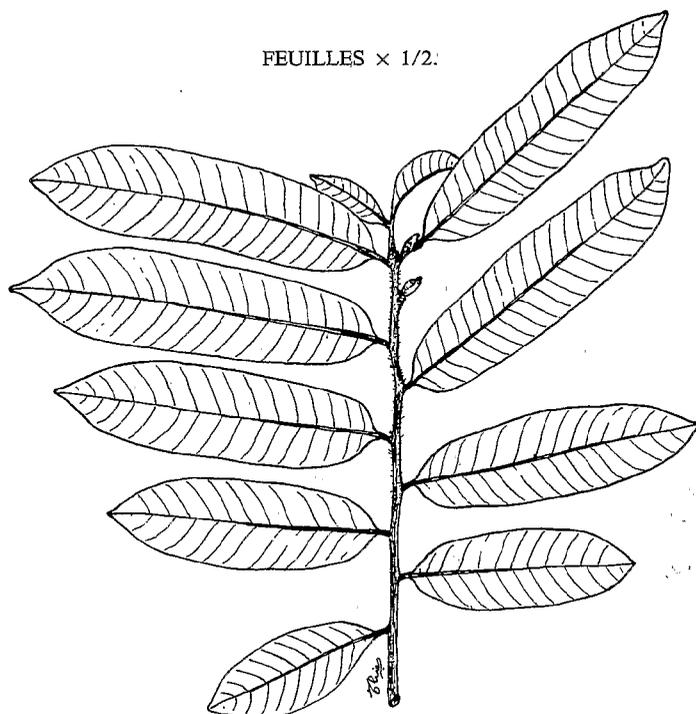
NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Yayamadou, Yayamadou marécage, Guingamadou (Créole)
- Moulomba (Paramaka, Saramaka)
- Baboen (Suriname)
- Dalli (Guyana)
- Bicuiba, Ucuúba, Ucuúba branca (Brésil)
- Camaticaro (Venezuela)

CARACTÉRISTIQUES

- Cette essence se rencontre principalement dans les terrains marécageux où elle domine en association avec le Manil marécage (*Symphonia globulifera*).
- Cime peu importante. Les branches de la partie inférieure du houppier sont généralement horizontales. Certaines de ces branches, très caractéristiques, forment un coude à angle droit dans le plan vertical.
- Fût élancé, droit, pouvant atteindre 20 m de hauteur avec un diamètre moyen compris entre 60 et 70 cm.
- La base du tronc est munie de petits contreforts s'élevant jusqu'à 1,5 m de hauteur. En zone inondable on constate souvent la présence de racines aériennes.
- L'écorce est relativement lisse, marquée seulement par de très fines crevasses longitudinales de 1 à 2 mm de profondeur, elle présente souvent un aspect bariolé où les teintes claires dominent.
- L'écorce morte est peu épaisse (de l'ordre du millimètre). En grattant cette écorce on découvre une zone rougeâtre excepté sur les contreforts où elle est verdâtre.
- L'écorce vivante, jaune-rosâtre, de 10 à 20 mm d'épaisseur, est granuleuse et légèrement fibreuse ; elle se casse facilement.
- L'incision de l'écorce laisse apparaître une exsudation rouge, translucide, peu abondante.
- Odeur marquée mais non définie.

FEUILLES × 1/2.



FRUIT × 1/2.



GRAINE × 1/2,
noirâtre, dure, enveloppée
d'une arille rouge clair.



Photo J. Thiel.

Viola surinamensis. Houppier

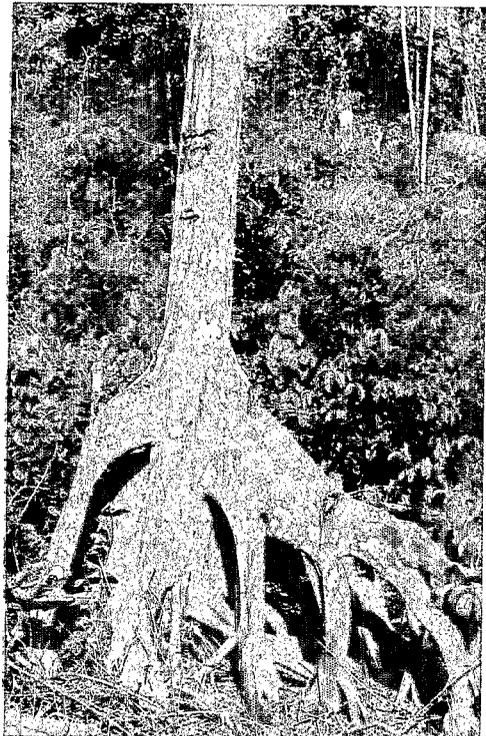
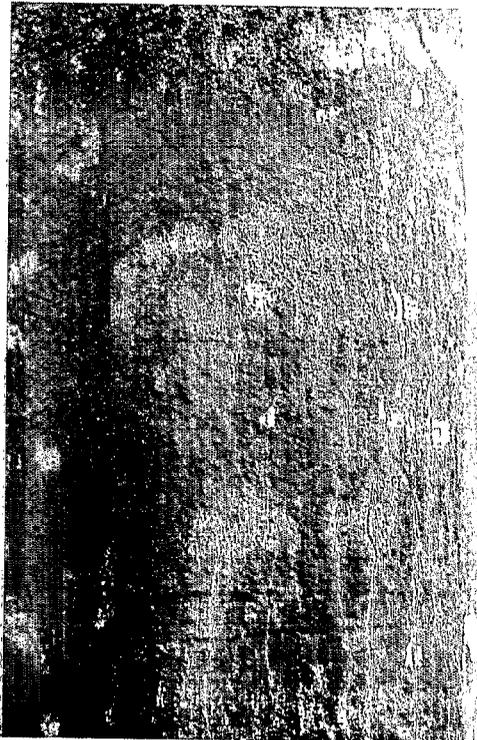


Photo J. Thiel.

Viola surinamensis. Base du tronc.

Viola surinamensis. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Viola surinamensis. Entaille de l'écorce.

Photo J. Thiel.



YAYAMADOU MONTAGNE

IDENTITÉ : *Virola melinonii* (R. Ben) A. C. Smith

Famille des Myristicacées

NOMS COMMERCIAUX OU VERNACULAIRES

- Yayamadou (France)
- Baboen (Hollande, Allemagne, Suriname)
- Banak (USA, Honduras)
- Yayamadou montagne, Yayamadou grand bois (Créole)
- Bouchi moulomba (Paramaka)
- Hoogland baboen, Pientrie (Suriname)
- Matou moulomba (Saramaka)
- Bicuiba, Ucuúba, Ucuúba preta (Brésil)
- Camaticaro, Virola (Colombie)

CARACTÉRISTIQUES

— Arbre de dimension moyenne.

— Cime avec branches étalées horizontalement ou parfois légèrement dressées.

— Fût cylindrique, droit, de 15 à 20 m de longueur sur 40 à 60 cm de diamètre. Certains sujets atteignent des dimensions plus importantes.

— La base du tronc est munie de contre-forts droits, peu importants, atteignant rarement plus d'un mètre de hauteur.

— L'écorce est marquée de crevasses longitudinales peu profondes, irrégulièrement espacées, de teinte brunâtre ou noirâtre avec de nombreuses taches irrégulières blanchâtres, grisâtres et verdâtres.

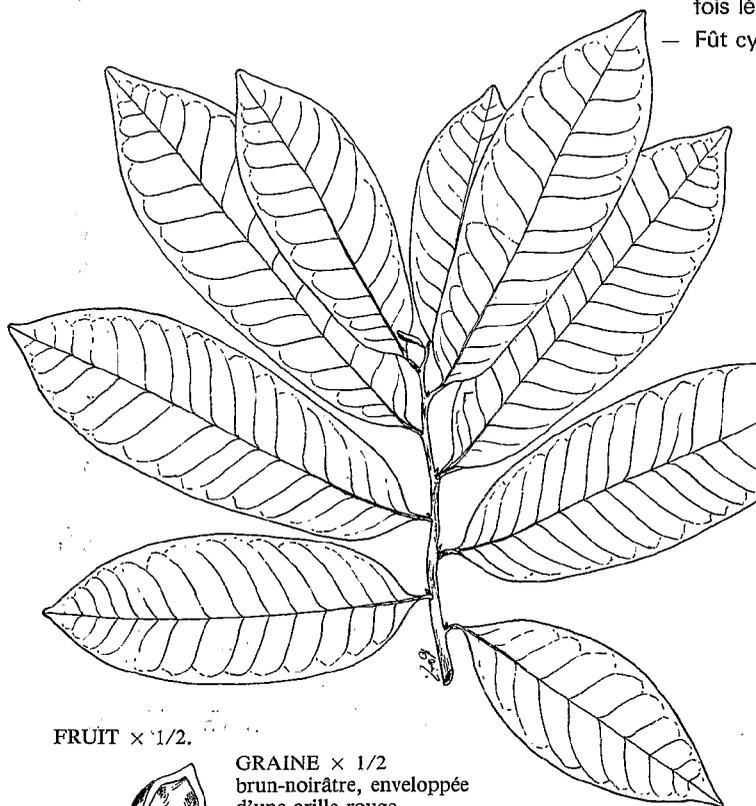
— On observe parfois la présence de bourrelets transversaux à la base du tronc.

— L'écorce morte est peu épaisse, très dure, de teinte noire. Ce dernier caractère permet de séparer très facilement le *Virola melinonii* des deux autres espèces de *Virola* connues en Guyane.

— L'écorce vivante est rosâtre, granuleuse fibreuse, plus ou moins cassante, d'épaisseur variable suivant le diamètre de l'arbre (5 à 20 mm).

— L'incision de l'écorce laisse apparaître une exsudation rouge clair, translucide peu abondante.

— Odeur marquée non définie.



FRUIT × 1/2.



GRAINE × 1/2
brun-noirâtre, enveloppée
d'une arille rouge.



FEUILLES × 1/2.

N.D.L.R. Nos lecteurs voudront bien excuser l'inversion des légendes des illustrations représentant : à la partie supérieure droite, la base du tronc d'un *Virola melinonii* et, au-dessous, l'entaille de son écorce.

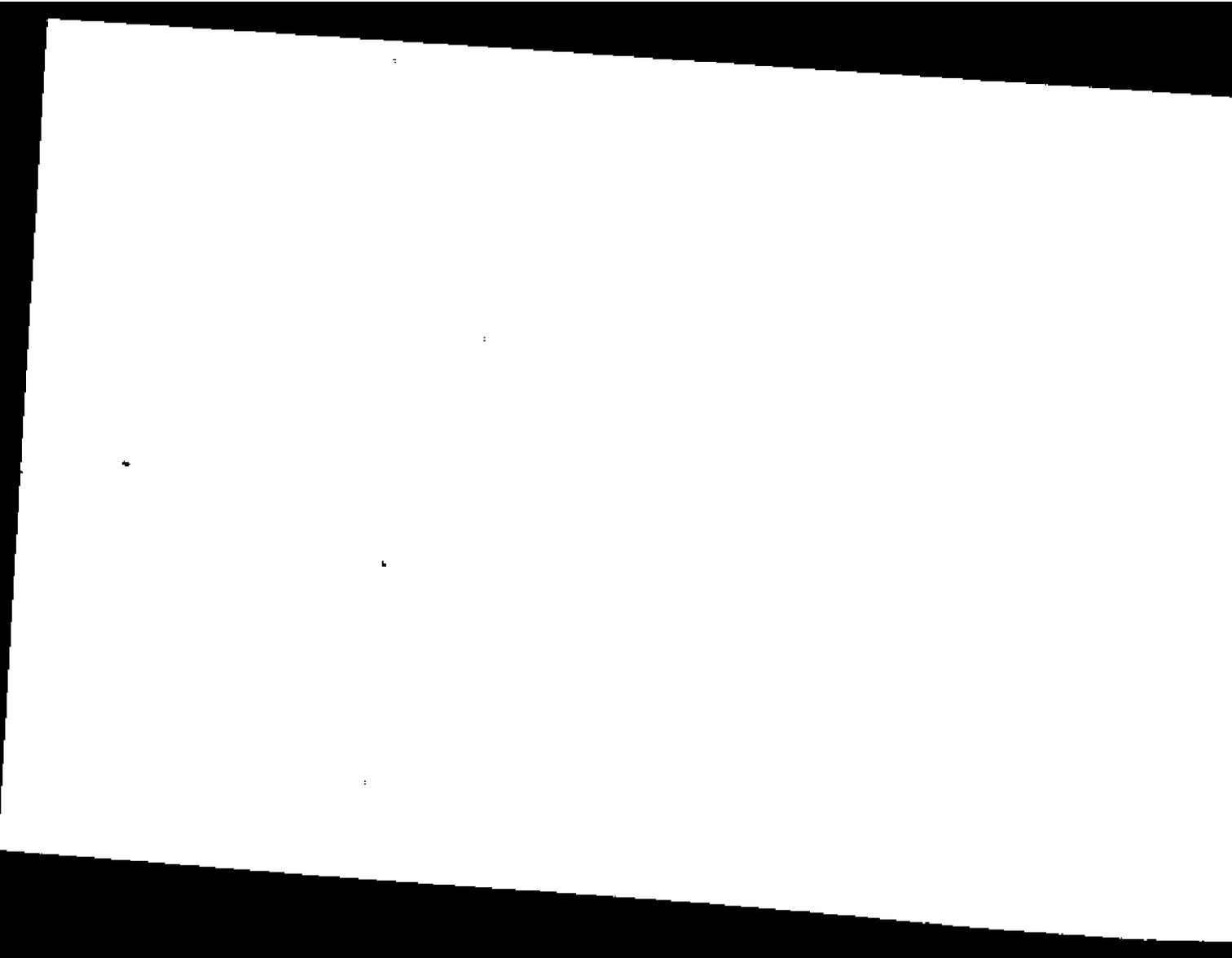




Photo J. Thiel.

Virola melinonii. Houppier

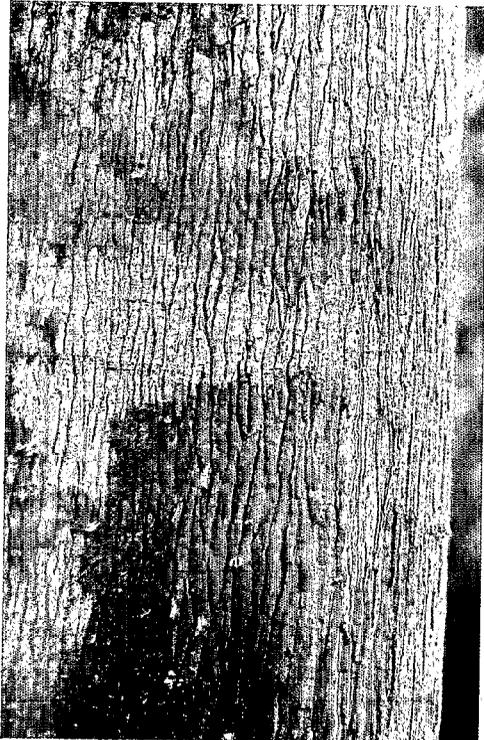


Photo J. Thiel.

Virola melinonii. Entaille de l'écorce.

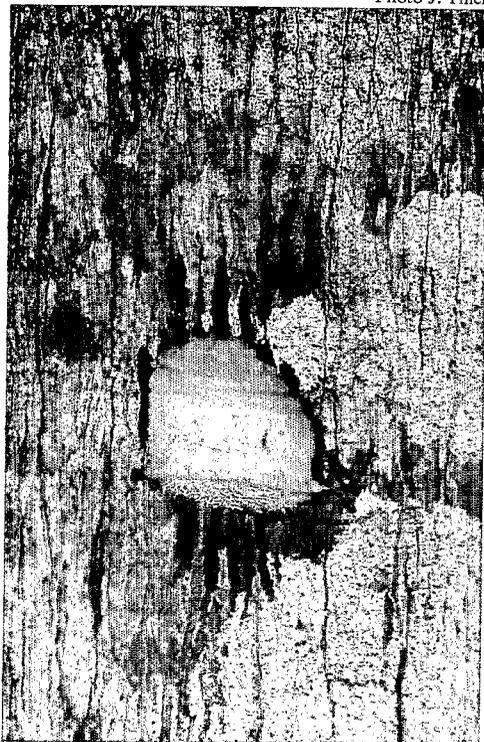
Virola melinonii. Ecorce extérieure.

Photo J. Thiel.



Virola melinonii. Base du tronc.

Photo J. Thiel.



BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

met à votre disposition

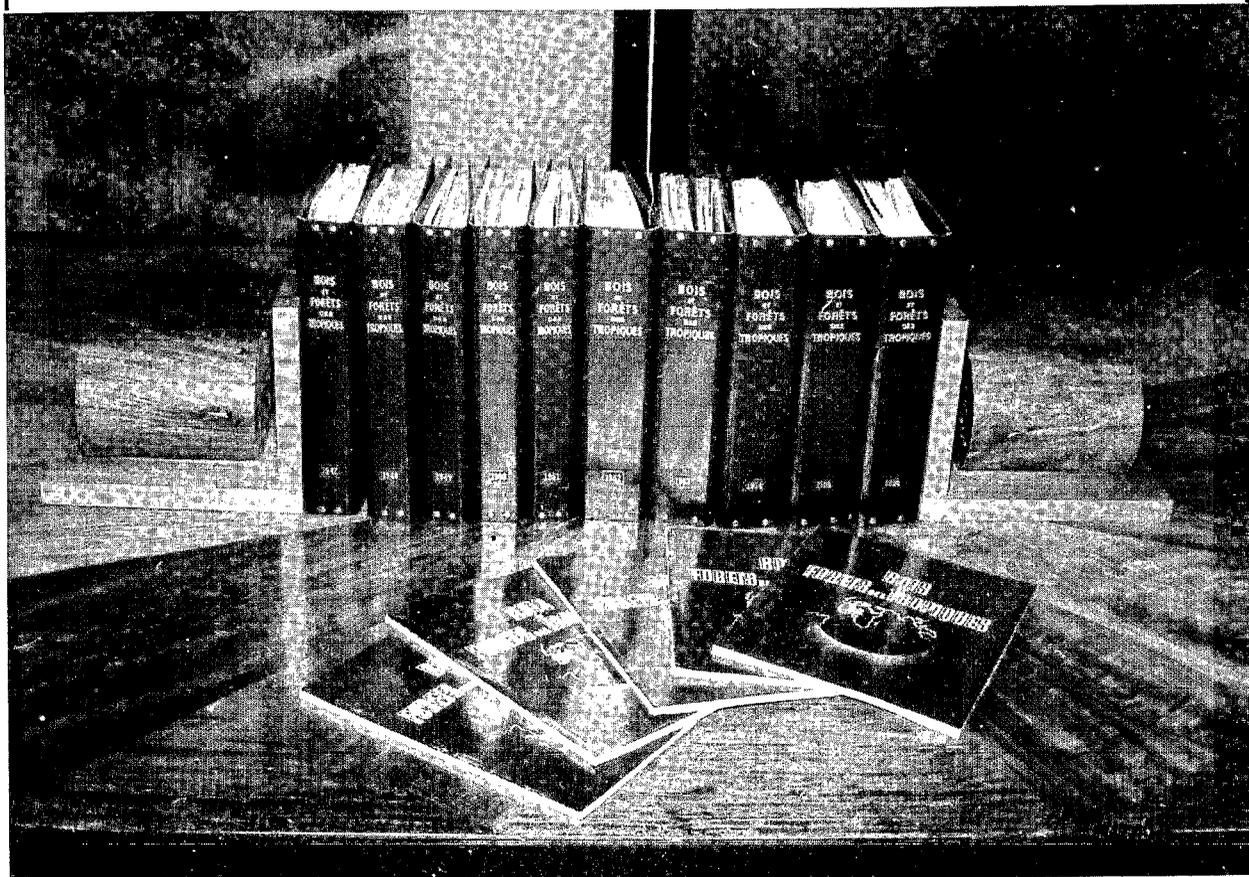
SA RELIURE SPÉCIALE

qui protégera efficacement votre collection de revues

Cette reliure, à la fois résistante et élégante, a été spécialement étudiée pour permettre un accrochage et un décrochage rapides et simples de chaque numéro.

PRIX H. T. : 24 francs par reliure annuelle (Port en sus)

REMARQUE IMPORTANTE : Lors des commandes, n'oubliez pas de préciser les millésimes souhaités.



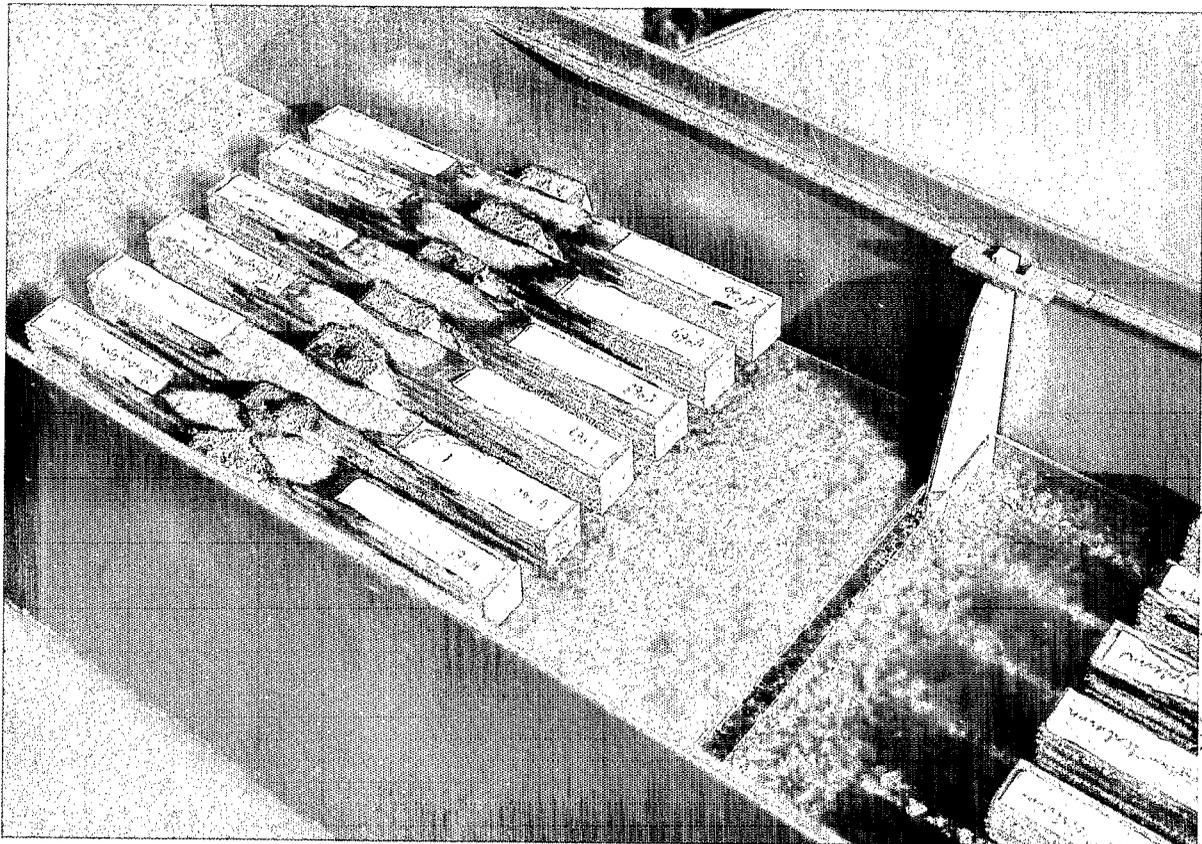


Photo Trong.

Dispositif expérimental.

*Vue générale des éprouvettes en panneaux posées dans des bacs,
en période d'essai dans une serre où seule la température est réglée.*

RECHERCHE EXPÉRIMENTALE D'UNE MÉTHODE D'ESSAI DE LA RÉSISTANCE DES PANNEAUX À LA POURRITURE

par Lucien TRONG
Centre Technique Forestier Tropical

Cette étude a été effectuée dans le cadre d'une opération de recherche de la Division de Préservation du Centre Technique Forestier Tropical sur aide incitatrice de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique (D.G.R.S.T.). Cette publication ne fait état que des travaux entrepris sur les panneaux contreplaqués et n'aborde pas toutes les expérimentations préliminaires faites sur des panneaux de particules.

SUMMARY

« DIRECT METHOD OF TESTING THE RESISTANCE OF BOARDS AGAINST FUNGAL DECAY »

A method directly inspired from the French standard testing method of boards against fungal decay is described (AFNOR N° 51.295 — May 1980). The infestation, localized and controlled, is realized in non sterile conditions according to the basic principles used in the last few years at the Preservation Unit of the Centre Technique Forestier Tropical, France. The results obtained after 12 weeks of exposure to basidiomycetes and static bending test seemed to assess the efficiency of this direct testing method.

RESUMEN

« BÚSQUEDA EXPERIMENTAL DE UN MÉTODO DE RESISTENCIA DE LOS PANELES À LA PODREDUMBRE »

Se describe un nuevo método de ensayo de resistencia de paneles al ataque de hongos que se inspira directamente del método normalizado en Francia (AFNOR N° 51.295 — Mayo 1980). La contaminación con hongos xilófagos se localiza en la parte media de los probetas de ensayo y se realiza en condiciones no estériles según los principios básicos utilizados estos últimos años en el laboratorio de preservación del Centre Technique Forestier Tropical en Francia. Los resultados obtenidos a partir de un ensayo de ruptura en flexión estática después de 12 semanas de tratamiento al contacto con los hongos, parecen mostrar la eficacia de este método de ensayo.

INTRODUCTION

Matériaux à base de bois, les panneaux contreplaqués et les panneaux de particules présentent, *a priori*, une assez grande analogie avec leur matériau d'origine dans leur réaction aux divers facteurs biologiques d'altération, de dégradation et de destruction.

Exposés à l'humidité ils sont, comme le bois, susceptibles de pourrir ou d'être le siège de développements en surface de moisissures peu détériorantes mais nuisibles à l'aspect. Les attaques de termites sur des panneaux contreplaqués ou des panneaux de particules sont chose courante là où les termites existent. Vis-à-vis des insectes xylophages dont l'action se développe durant la phase larvaire, l'analogie avec le bois massif commence à devenir moins évidente, notamment dans le cas des panneaux de particules chez lesquels, à la fois l'extrême dissociation du bois et la présence, en tout point, d'un liant chimique de synthèse, semblent se conjuguer pour désorganiser le processus normal d'attaque. Cependant, chez les panneaux contreplaqués d'essences feuillues sensibles aux lyctus (Obeche, Ilomba, Koto, Ramin, aubiers en général), ces derniers peuvent développer des attaques d'une extrême gravité.

D'une manière générale donc, le risque biologique existe bien pour les panneaux contreplaqués et les panneaux de particules et on s'est attaché à examiner plus particulièrement en quels termes se pose le problème de leur comportement vis-à-vis des champignons de pourriture (basidiomycètes) et comment, à l'heure actuelle, on est en mesure de juger expérimentalement de la résistance de ces panneaux à la pourriture. A partir de l'information obtenue par l'étude des documents cités en bibliographie, on s'est efforcé d'établir une synthèse de la question et d'envisager ce que pourraient être de nouveaux travaux expérimentaux.

Lorsqu'on aborde le domaine de la préservation chi-

mique du bois contre la pourriture, il faut distinguer clairement deux domaines d'expérimentation : celui des produits de préservation en eux-mêmes, et celui de la préservation apportée au bois par ces produits.

Sur le plan méthodologique, il s'agit de déterminer les seuils d'efficacité du produit étudié vis-à-vis d'un certain nombre d'espèces définies de champignons basidiomycètes : le seuil d'efficacité d'un produit est compris entre les 2 valeurs limites de teneurs correspondant :

— l'une à la concentration la moins élevée protégeant le bois,

— l'autre à la concentration immédiatement inférieure dans la série employée, pour laquelle le bois commence à ne plus être suffisamment protégé (perte de masse moyenne > 3 %).

Lorsqu'il s'agit de juger non plus de la valeur fongicide intrinsèque d'un produit de préservation mais de la valeur de la préservation apportée à un bois donné par un produit sous sa forme d'emploi, appliqué selon un mode de traitement défini, le problème expérimental devient moins simple car l'adéquation des conditions expérimentales aux conditions réelles est alors un souci majeur, même si, de toute évidence, la complexité du processus microbiologique complet de détérioration du bois dans la réalité rend illusoire toute prétention de le reproduire au niveau de méthodes courantes d'essai en laboratoire. C'est cependant le souci exprimé plus haut qui est à l'origine de travaux divers ayant abouti à la définition de méthodes dans lesquelles le bois traité, représentatif pour ce qui le concerne de la réalité, est confronté au facteur biologique le plus « destructeur » au sens pratique, c'est-à-dire aux champignons basidiomycètes de pourriture. Ces divers travaux seront mentionnés plus avant dans le corps de cet article.

Le rappel sommaire et quelque peu schématique des principaux axes méthodologiques dans le domaine du bois massif et de sa préservation permet, nous semble-t-il, de mieux introduire la question de l'expérimentation sur les panneaux, en montrant, d'une part, ce qu'elle peut avoir de commun avec les méthodes exposées plus haut et, d'autre part, ce qu'elle doit avoir de mieux adapté et de plus spécifique.

L'étude des méthodes d'essai de la résistance des panneaux contreplaqués et des panneaux de particules à la pourriture ne peut se faire, pour ces raisons, sans évoquer au préalable, les méthodes s'appliquant au bois en son état naturel (bois massif) ainsi que celles relatives à l'efficacité des produits de préservation du bois. Aussi bien, dans le cas des panneaux, peut-on avoir affaire soit à des panneaux non traités soit à des panneaux rendus résistants à la pourriture par des traitements fongicides.

Une très grande variété de méthodes d'essai ont été mises au point (COGGINS, 1978) dont les travaux présentés ici sont une contribution.

A de très rares exceptions près (MATEUS, 1954) les méthodes d'évaluation de la résistance du bois à la pour-

riture sont fondées sur le critère de la **perte de masse** provoquée, dans des conditions expérimentales bien définies, par le champignon d'essai en culture pure sur un milieu nutritif approprié. Il existe une assez grande variété de méthodes, se différenciant surtout les unes des autres, notamment par la nature du substrat nutritif, la forme des éprouvettes, qui sont toujours de faible volume, par le type de récipient d'essai, et, bien entendu, par les gammes d'espèces de champignons adaptées pour chaque pays ou pour une zone climatique donnée.

Ces méthodes, dont le domaine d'application est surtout l'étude de la résistance naturelle d'espèces nouvelles de bois ou d'espèces insuffisamment connues, mettent habituellement en jeu au moins un champignon représentant chacun un des deux grands types de pourriture par les basidiomycètes : pourriture fibreuse et pourriture cubique.

En fin d'essai, le degré d'attaque est évalué, pour chaque champignon, soit par la perte de masse anhydre exprimée en % (cette valeur pouvant théoriquement varier de 0 à 100) soit par la perte de résistance qui, elle, peut être comprise entre 100 et 0.

LES MÉTHODES D'ESSAI CLASSIQUES

Tout d'abord, les **méthodes d'essai en flacons clos**, appliquées aux panneaux contreplaqués ou aux panneaux de particules, sont directement dérivées des méthodes utilisées pour les bois massifs. Les éprouvettes, dont le volume est nécessairement limité par la forme et la capacité des flacons de culture, sont exposées pendant des durées de l'ordre de 12 à 16 semaines selon les méthodes, à des espèces bien répertoriées de basidiomycètes lignivores, et choisies en fonction de la nature des essences de bois, selon qu'elles appartiennent au groupe des essences feuillues ou à celui des essences résineuses. Le critère d'attaque est, le plus souvent, la **perte de masse**.

Les substrats nutritifs varient d'une méthode à l'autre :

EN BELGIQUE, au laboratoire de technologie forestière de l'université de Gembloux, LECLERCQ (1979) emploie un milieu malt-agar et, dans chaque flacon d'essai, l'éprouvette de panneau est accompagnée d'une éprouvette de bois massif (Hêtre ou aubier de Pin selon le champignon) dont l'attaque, en fin d'essai, est un critère de la viabilité de celui-ci (Fig. 1).

EN GRANDE-BRETAGNE, dans le projet de norme « B.S. 0000 — Norme anglaise pour le contreplaqué — partie 6 : durabilité », un essai de résistance à la pourriture est décrit, dont le mode opératoire est très proche de celui de la norme B.S. 868 : « Méthode d'essai de la toxicité des produits de préservation du bois vis-à-vis des champignons », et le milieu nutritif est également un milieu malt-agar. Mais les éprouvettes d'essai vont deux par deux dans chaque flacon, et le contrôle de viabilité des souches de champignons est fait séparément sur des éprouvettes d'un bois massif approprié.

Un travail récent effectué au laboratoire de mycologie du Building Research Establishment (LEA, 1982) montre que, tout en conservant le principe de l'essai en flacon clos et le critère de perte de masse, on pourrait s'orienter, en Grande-Bretagne, vers l'emploi d'un substrat

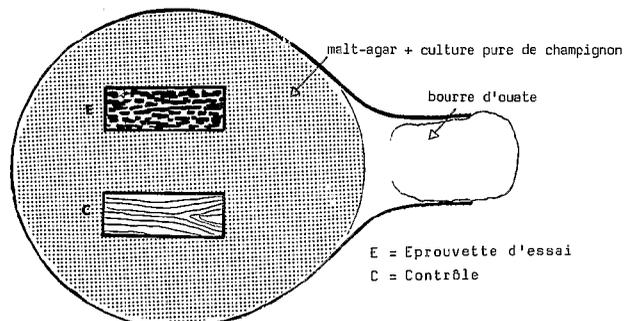


FIG. 1. — *Méthode d'essai en flacon clos avec substrat en malt-agar* (LECLERCQ, 1979).

constitué d'une terre stérile éventuellement enrichie de certains éléments nutritifs, les éprouvettes d'essai étant par ailleurs enrobées dans une couche de vermiculite, dont la haute capacité d'absorption d'eau est bien connue, jouant un rôle de régulation de l'humidité des éprouvettes à un taux optimal pour l'action des champignons.

DANS LES PAYS DE L'EUROPE DU NORD (Suède, Norvège, Danemark et Finlande), dont il est intéressant de noter au passage que pour tous les problèmes de préservation ils ont décidé de mener une politique commune par le canal d'un organisme commun, le Nordic Wood Preservation Council, la méthode d'essai des panneaux est directement dérivée, là encore, de la norme NWPC 1.4.1.1.1970 d'essai des produits de préservation du bois. Elle emploie une terre comme substrat et le critère d'attaque est la perte de masse.

AUX ÉTATS-UNIS, les essais sur panneaux s'effectuent selon un mode opératoire très proche de celui décrit dans la norme ASTM D-1413, ou dans la norme très voisine AWWA (American Wood Preserver Association) M-10-77, destinées l'une et l'autre à l'essai des produits de préservation du bois (technique des seuils). Dans ces méthodes, le substrat est une terre stérilisée puisensemencée à l'aide des champignons d'essai ; les éprouvettes de panneaux sont placées non pas au contact direct des cultures mais déposées sur de petites plaques de bois après que celles-ci aient été envahies par le mycelium, et désignées sous le nom de « feeder blocks » (= blocs nourriciers) ; la perte de masse est le critère d'attaque retenu.

AU CANADA, c'est selon cette méthode que SMITH et BYRNE (1982) ont réalisé des essais de résistance de panneaux contreplaqués, en laissant entendre toutefois que le choix de cette méthode était « dû à l'absence de méthode plus spécifique des panneaux ».

EN NOUVELLE-ZÉLANDE au laboratoire du Forest Research Institute de Rotorua, HEDLEY (1976) décrit succinctement la méthode employée. Après de premiers essais dans lesquels les éprouvettes étaient entièrement enfouies dans une terre stérilisée puisensemencée des champignons d'essai, il s'est orienté vers une méthode plus directement inspirée de la norme américaine ASTM D-1413 brièvement exposée plus haut.

EN ALLEMAGNE, les essais de laboratoire à proprement parler, au sens où ils sont généralement entendus, c'est-à-dire en flacons clos (flacons de KOLLE, boîtes de ROUX, etc.) ont été abandonnés, du moins dans les laboratoires des organismes officiels tels que le Bundesanstalt für Materialprüfung, depuis plus de vingt ans, au profit des essais en « cave à champignons » (= Schwammkeller).

Jusqu'à-là, ils étaient réalisés sur cultures pures établies sur milieu malt-agar, selon un mode opératoire très proche de la norme d'essai des produits de préservation du bois (DIN 52 176). C'est en 1958, qu'en Allemagne, GERSONDE et BECKER ont défini la première méthode exposant à des cultures pures de champignons basi-

diomycètes des éprouvettes de bois dont les dimensions les rendaient parfaitement représentatives de pièces employées dans la pratique. Dans cette méthode, universellement désignée sous le nom de « Schwammkeller » (cave à champignons) que lui ont donné ses auteurs, trois espèces de basidiomycètes, responsables fréquemment de pourriture du bois dans le bâtiment, sont cultivées dans des bacs de grandes dimensions (qui peuvent avoir plusieurs mètres de côté) où des éprouvettes d'une essence très sensible sont infestées à l'aide de petits blocs pré-infestés eux-mêmes en laboratoire selon les méthodes classiques. Ces éprouvettes sont posées sur une épaisse assise de terre stérile maintenue humide, et elles constituent un socle infesté sur lequel, lorsque le degré d'infestation apparaît satisfaisant, sont placées les éprouvettes d'essai (couramment 50 × 5 × 2 cm) séparées les unes des autres par des éprouvettes en tous points semblables mais non traitées ; l'ensemble est ensuite recouvert de plaques de verre pour empêcher une dessiccation trop rapide.

Tout ce dispositif est installé dans une grande cave aménagée à cet effet, et équipée de dispositifs de filtration d'air pour éviter l'introduction en trop grande quantité de germes étrangers ; il s'agit d'un dispositif lourd, dont l'équipement et l'entretien sont coûteux. Des difficultés avec des microorganismes contaminants ont été rencontrées à diverses reprises.

Les observations qui précèdent étant faites, il n'en demeure pas moins que le travail de GERSONDE et BECKER est le premier qui, en opérant sur des bois convenablement représentatifs de la réalité, a permis à l'expérimentation de briser le cercle vicieux « petites éprouvettes — petits flacons — signification pratique limitée des résultats », et a ouvert la voie aux recherches qui ont conduit à des méthodes d'essai nouvelles dans lesquelles l'adéquation des conditions expérimentales aux conditions réelles est meilleure.

AU DANEMARK, HANSEN (1973), a imaginé une « mini cave à champignons » dans un bac en matière plastique rigide, d'environ 60 × 40 × 22 cm, et à l'intérieur duquel est constitué un lit de laine de verre, puis de terre stérile humide réhumidifiée. Sur ce substrat humide sont déposées des planchettes infestées à l'aide de champignons d'essai (*Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, éventuellement *Gloeophyllum tra-beum*). Les éprouvettes d'essai sont disposées en alternance avec des éprouvettes témoins non traitées sur les planchettes-inoculats. Un couvercle ferme le bac une fois l'expérience mise en place. Bien que ce dispositif ne semble pas avoir été utilisé pour l'essai de panneaux, il est apparu intéressant de le décrire brièvement comme exemple d'une démarche inspirée par la « cave à champignons » proprement dite mais tendant à une certaine miniaturisation. De divers essais d'application de cette méthode aux panneaux (résultats non publiés) il semble que le problème des contaminations, souvent importantes, constitue un grave handicap pour cette méthode, cependant séduisante dans son inspiration (Fig. 2). La démarche de KUFNER (1973) avec le « flat steel vessel » procède globalement de la même idée.

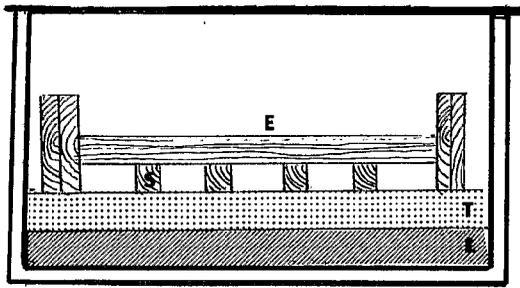


FIG. 2. — Mini-cave à champignons (HANSEN, 1973).

E = éprouvette d'essai
 T = terre stérile humide
 L = laine Rock Wool
 S = support

AU JAPON, TAKAHASHI (1981) décrivait une méthode dans laquelle des éprouvettes de panneaux contreplaqués de 35 cm de long, infestées dans leur partie médiane par une culture de *Tyromyces palustris*, demeurent, tout au long de l'essai, soumises à une charge constante entraînant une flèche dont l'évolution révèle l'évolution de l'attaque. Cela est rendu possible par l'emploi, comme récipient d'essai, de sacs en polyéthylène souples comportant deux ouvertures obturées à l'aide de bouchons en silicone poreux. Extrêmement originale et séduisante, cette méthode n'a pas encore été, à notre connaissance, confrontée au problème de l'accumulation éventuelle de produits volatils toxiques émis par certaines colles.

EN FRANCE, pendant longtemps, les essais se faisaient selon un mode opératoire très proche de celui de la norme NF X 41 502, désormais en désuétude « Méthode d'essai des produits fongicides pour la protection des bois des régions boréales utilisés dans ces mêmes régions (produits pour imprégnation profonde) » utilisant également un milieu malt-agar. C'est toujours ce milieu nutritif qui est utilisé dans le cadre de l'actuelle norme expérimentale NF B 51 295 « Panneaux de particules — Méthode d'essai de la résistance à la pourriture (champignons basidiomycètes) », mais, on le verra plus loin, le critère de perte de masse a été abandonné au profit d'un critère mécanique. FOUGEROUSSE et BARRAY (1977), ainsi que plusieurs autres auteurs, ont longtemps critiqué l'emploi du critère de perte de masse en soulignant un fait bien établi depuis longtemps, à savoir que la perte de masse n'est souvent que le reflet très atténué des chutes correspondantes de certaines propriétés mécaniques, notamment des résistances en flexion dynamique et en flexion statique ; ils citent des exemples de pertes de masse très faibles (inférieures à 1 %) auxquelles correspondent après exposition à *Serpula lacrymans* d'éprouvettes de panneaux contreplaqués de diverses essences, des pertes de résistance en flexion statique atteignant près de 25 %.

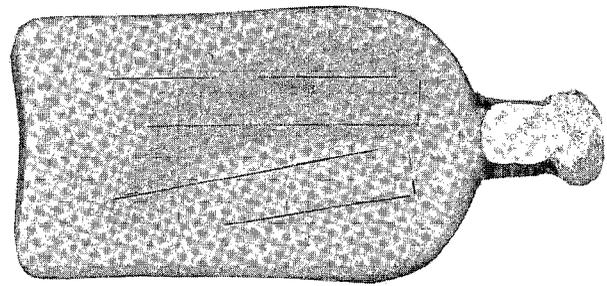


FIG. 3. — Méthode française d'essai de résistance des panneaux suivant la norme NF B 51.295. Deux éprouvettes d'essai soumises à l'attaque des cultures pures de champignon en flacon clos.

En outre, d'un point de vue pratique, dans les emplois où les panneaux n'ont pas qu'un rôle de revêtement, mais sont sollicités mécaniquement (certains planchers en panneaux de particules par exemple) la résistance en flexion statique joue un rôle important et il est évident que son évolution sous l'action des agents de pourriture offre à l'« utilisateur » un intérêt beaucoup plus évident que la perte de masse. C'est en fonction de ces diverses considérations qu'en France, sur la base des travaux des deux auteurs cités ci-dessus, a été élaborée la norme NF B 51.295 dans laquelle des éprouvettes de flexion sont exposées, en flacons clos, à des cultures pures, sur milieu malt-agar (Fig. 3) de champignons basidiomycètes au nombre de quatre : deux représentant les pourritures fibreuses, l'un tempéré et l'autre tropical, et deux représentant la pourriture cubique, l'un tempéré et l'autre tropical. Après exposition fongique, les éprouvettes sont soumises à la rupture en flexion statique. Un inconvénient majeur subsiste cependant, car ces essais se réalisent dans des récipients de volume relativement faible et fermés habituellement à l'aide d'un tampon de coton cardé qui permet certains échanges gazeux entre l'air ambiant et l'atmosphère interne au récipient, mais cependant assez limités. La plupart des auteurs s'accordent à considérer que cette limitation des échanges gazeux constitue un inconvénient extrêmement grave lorsque les panneaux essayés sont liés à l'aide d'une colle susceptible de laisser, après fabrication, certains produits volatils dans le panneau, dont la lente émission durant l'essai et l'accumulation dans le flacon d'essai peuvent nuire à l'activité des champignons, voire l'inhiber totalement. Ce phénomène est particulièrement net dans le cas de certains types de colles urée-formol ou phénol-formol, les vapeurs de formol se révélant particulièrement toxiques (DEPPE & GERSONDE (1969), WILLEITNER (1969), FOUGEROUSSE & BARRAY (1976-1977). Deux solutions ont été définies pour y remédier :

— l'une par HINTERBERGER (1970) qui a imaginé un dispositif assurant un renouvellement de l'air à l'intérieur des flacons, donc l'élimination des produits vola-

tils toxiques au fur et à mesure de leur émission, en prenant les précautions nécessaires pour que ne soient pas introduits dans les flacons des germes contaminants.

— L'autre dans le projet britannique de norme B.S. 0000 (1979) et dans la norme expérimentale française NF B 51.295 (1980), qui consiste à soumettre les éprouvettes, avant leur exposition aux champignons, à un vieillissement artificiel léger, dont l'expérience montre qu'il suffit à éliminer le risque.

Une autre solution encore serait d'essayer de sortir l'éprouvette d'essai du flaconnage, solution adoptée pour les travaux expérimentaux de cet article, travaux fondés, d'une part, sur l'actuelle norme expérimentale française NF B 51.295 et, d'autre part, sur les nouvelles méthodes d'essai direct (FOUGEROSSE, 1980) dont l'originalité réside dans l'**expérimentation à l'air libre**, à l'aide de champignons d'essai parfaitement définis, maintenus à l'abri de contaminations par d'autres microorganismes grâce à l'emploi de bactéricides et, surtout, de fongicides sélectifs très actifs contre les *imperfecti* et les *ascomycètes* mais inoffensifs, aux concentrations employées, pour les *basidiomycètes*. Ainsi libérée des limitations dimensionnelles, l'expérimentation sur des éprouvettes de grandes dimensions devient possible,

et compris sur des produits finis tels que des fenêtres (FOUGEROSSE, 1982). Ce sont ces principes que nous avons appliqués dans les expériences décrites au chapitre suivant.

Avant de clore cette revue succincte des principales méthodes d'essai de la résistance de panneaux à la pourriture — et surtout de leurs principes de base — nous ne manquerons pas d'indiquer qu'un autre problème se pose, pratiquement, aux utilisateurs de panneaux, notamment de panneaux de particules, celui de la protection contre les **développements de moisissures** en surface. Par définition, les microorganismes responsables sont bien différents des champignons basidiomycètes de pourriture, et l'expérience montre que la lutte contre ces moisissures, détériorantes de l'aspect des panneaux, ne se combine pas facilement avec la lutte contre la pourriture. Il est intéressant de noter qu'au niveau des panneaux on retrouve, en matière de préservation contre les microorganismes la même dualité que dans le cas du bois massif : d'une part, la préservation structurelle du matériau, garante de sa solidité et, d'autre part, la protection d'aspect, ces deux types de protection apparaissant d'ailleurs, comme pour le bois massif, et dans l'état actuel des techniques, difficiles à conjuguer au sein d'un unique dispositif de traitement.

EXPÉRIMENTATION

Les deux principaux objectifs que nous cherchions à atteindre étaient :

— de localiser les attaques fongiques sur la partie médiane de l'éprouvette d'essai (c'est-à-dire à l'endroit où s'applique l'effort de rupture), afin d'obtenir des résultats plus homogènes que ceux généralement enregistrés par la méthode décrite dans la norme NF B 51.295.

— de se libérer des contraintes dimensionnelles liées à l'expérimentation en flacons (de capacité usuelle très limitée), ceci étant particulièrement important pour l'étude de la résistance des panneaux de particules multicouches dont l'épaisseur peut atteindre quelques centimètres.

DÉFINITION DES ÉPROUVETTES ET CONSTITUTION DES LOTS

138 éprouvettes ont été prélevées dans des panneaux contreplaqués constitués de 7 plis de 2 mm d'épaisseur en Okoumé (*Aucoumea klaineana* Pierre), la colle utilisée répondant à la spécification « Panneaux CTBX extérieur ».

Les éprouvettes d'essai ont été réparties en six séries :

— 4 séries de 28 éprouvettes destinées à être exposées aux quatre champignons cités ci-après.

— 1 série de 14 éprouvettes soumises aux mêmes conditions expérimentales mais en l'absence de champignons basidiomycètes.

— 1 série témoin de 12 éprouvettes gardées en pièce climatisée (salle de stabilisation) à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à $65\% \pm 5\%$ d'hygrométrie.

Dans chacune des 5 premières séries, la moitié des éprouvettes a subi une exposition de 12 semaines. Pour l'autre moitié, cette période d'exposition est de 8 semaines, pour l'étude du facteur « temps d'exposition ». A la fin de ces périodes, les éprouvettes, débarrassées de leur mycélium, ont été placées pendant un mois pour séchage et stabilisation dans une pièce climatisée à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à $65\% \pm 5\%$ d'humidité relative.

A l'issue de cette période de stabilisation, les éprouvettes d'essai ont subi l'épreuve de rupture en flexion statique définie dans la norme NF B 51.295. La baisse de la charge appliquée sur les éprouvettes exposées à un champignon traduit le degré d'attaque de ce dernier.

INOCULATS :

Les inoculats découpés dans une essence de bois périssable (Hêtre, *Fagus sylvatica*) de dimensions 60 × 20 × 10 mm (le fil du bois étant parallèle aux grandes faces) ont été préalablement infestés en flacon de culture par les différents champignons d'essai ; la durée d'infestation a été de 4 à 6 semaines selon les souches (Fig. 4).

CHAMPIGNONS D'ESSAI :

Les espèces employées sont choisies en fonction de la nature des essences de bois entrant dans la composition des panneaux, mais aussi en fonction de leur importance et de leur fréquence dans la réalité des attaques observées sur des panneaux en services.

Certaines espèces à distribution géographique très large se retrouvent dans un très grand nombre de laboratoires ; c'est par un exemple, et notamment, le cas de *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill.

— *Gloeophyllum trabeum* (souche BAM Ebw 109), agent de pourriture cubique de zone tempérée (des bois résineux comme des essences feuillues).

— *Coriolus versicolor* (L) (souche CTB 863 A), agent de pourriture fibreuse de zone tempérée.

— *Lentinus squarrosulus* (souche CTFT 55 A), agent de pourriture fibreuse de zone tropicale.

— *Antrodia sp.* (souche CTFT 57), agent de pourriture cubique de zone tropicale.

TECHNIQUE DE MISE EN PRÉSENCE ET DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les inoculats extraits des flacons de culture et débarassés du mycélium qui les enrobe sont, tout d'abord, trempés dans une solution aqueuse de bénomyl à 0,000 8%. Puis, les éprouvettes d'essai également traitées par immersion brève dans cette solution, sont ensuite infestées (comme le montre la figure 5) en mettant en contact étroit la partie supérieure des inoculats et la partie médiane des chants des éprouvettes d'essai. Les montages ainsi réalisés sont disposés dans des bacs dits « à réserve d'eau constante », permettant une réhumidification régulière et permanente, dans lesquels on a préalablement mis une couche de vermiculite humidifiée par la solution de bénomyl décrite ci-dessus. La base des inoculats est enfoncée d'un centimètre environ dans la vermiculite, les éprouvettes d'essai étant à l'air libre et séparées de la surface du substrat humide par une plaque de polyéthylène dont la présence est destinée aussi à ralentir au maximum l'évaporation de l'eau et à conserver en permanence une humidité suffisante au niveau de la zone de contact inoculat/épreuve d'essai. L'ensemble des inoculats d'infestation et des éprouvettes d'essai par série de 7 est maintenu par la seule pression exercée par les parois longitudinales des bacs en plastique (Fig. 6). L'essai s'est déroulé dans des serres réglées à 20 °C environ où l'humidité ambiante est de l'ordre de 70 %.

Dans nos essais, la période d'exposition a été de 8 semaines pour la moitié des éprouvettes de chacun des quatre premiers lots (soumis aux champignons) et de

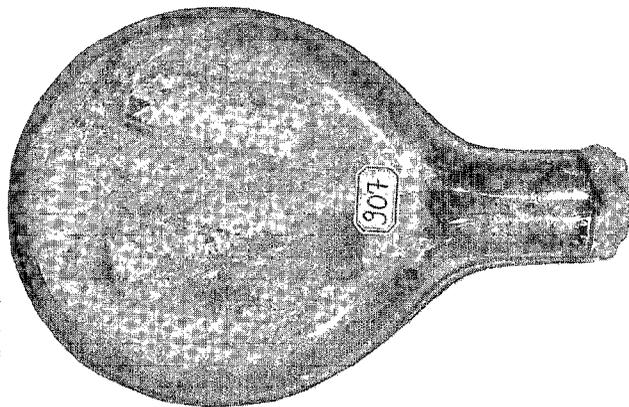


FIG. 4. — Inoculat et infestation de l'inoculat.

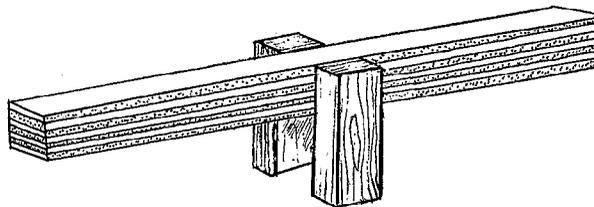
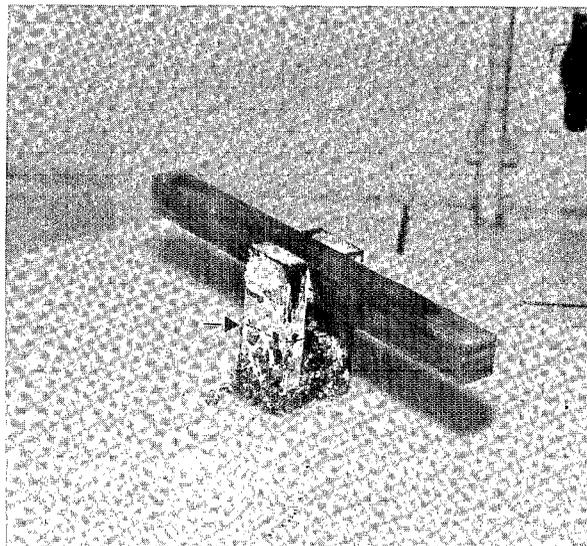


FIG. 5. — Montage et dispositif expérimental.



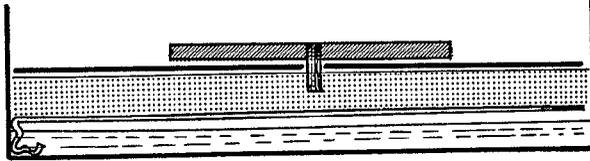


FIG. 6. — *Détail et vue d'ensemble du dispositif expérimental.*

12 semaines pour l'autre moitié. Pour les témoins « sur vermiculite seule », cette période a été de 8 semaines. A l'issue de ces périodes, les éprouvettes, débarrassées des inoculats et du mycélium adhérent, ont été placées pendant un mois pour séchage et stabilisation dans une pièce climatisée à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à $65\% \pm 5\%$ d'humidité relative. Après stabilisation, les éprouvettes ont subi l'épreuve de rupture en flexion statique.

ESSAIS MÉCANIQUES :

Dans ces essais mécaniques conformes à la Norme NF B 51.295 (Fig. 8), les résultats s'expriment sous forme des contraintes de rupture en flexion calculées à partir de la mesure des efforts de rupture, suivant la formule classique,

$$\sigma_f = \frac{3 PL}{2 ba^2}$$

où P est, en décanewtons, la charge de rupture,

L est, en centimètres, la distance entre appuis,

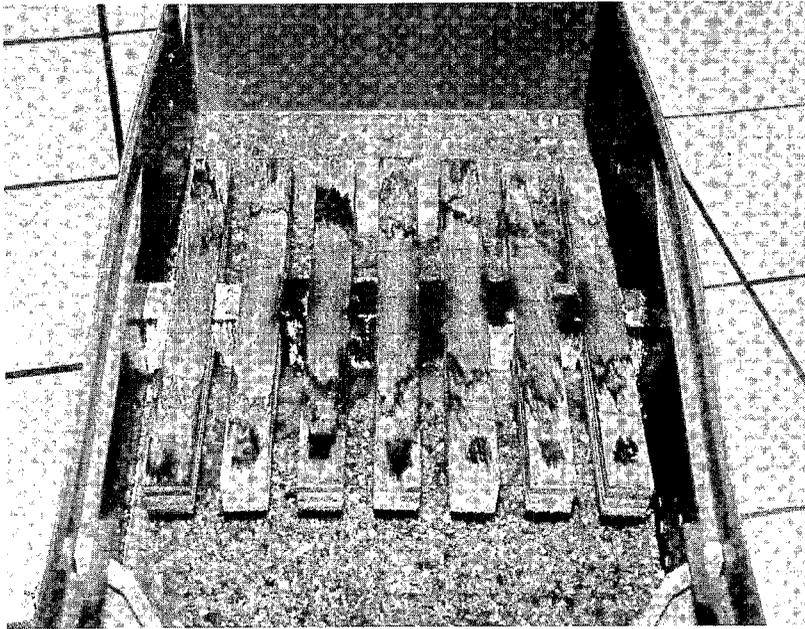


FIG. 7. — *Éprouvette exposée à Coriolus versicolor après cassure, montrant l'attaque localisée du champignon au niveau médian de l'éprouvette.*



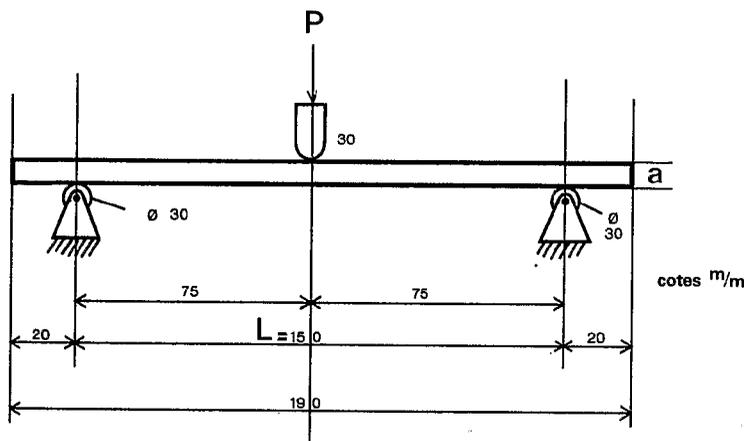
FIG. 8. — Essai de rupture en flexion statique (d'après FOUGEROUSSE et BARRAY, 1977).

b est, en centimètres, la largeur de l'éprouvette,
 a est, en centimètres, l'épaisseur de l'éprouvette,
 et, pour chaque champignon, est calculé un coefficient de résistance c.r du panneau :

$$c.r = 100 - \left(\frac{\bar{e}_1 - \bar{e}_{2x}}{\bar{e}_1} \right) \times 100$$

où \bar{e}_1 est la contrainte moyenne de la série e_1 (témoin),

\bar{e}_{2x} est la contrainte moyenne de la série e_{2x} exposée au champignon x.



RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

a) Observations externes

Nous avons constaté que le développement mycélien variait en fonction du champignon d'essai et, à cet égard, si l'on veut donner une classification, on pourrait citer en ordre décroissant *Gloeophyllum tra-beum*, *Coriolus versicolor*, *Len-tinus squarrosulus* et *Antrodia sp.* ; ces observations, liées à la biologie spécifique de chaque espèce, ne doivent cependant pas être considérées comme un critère d'intensité d'attaque. Il faut signaler, par ailleurs, que les attaques fongiques sont toujours localisées d'une manière satisfaisante dans la partie médiane des éprouvettes (Fig. 9).

b) Résultats quantitatifs

Les contraintes de rupture individuelles dans chaque série d'éprouvettes, leurs moyennes et leurs écarts-types calculés, ainsi que les coefficients de résistance, sont regroupés dans le tableau I. Le tableau II schématise sous forme d'histogrammes ces données.

FIG. 9. — Eprouvettes en panneaux contreplaqués exposées à *Len-tinus squarrosulus*.

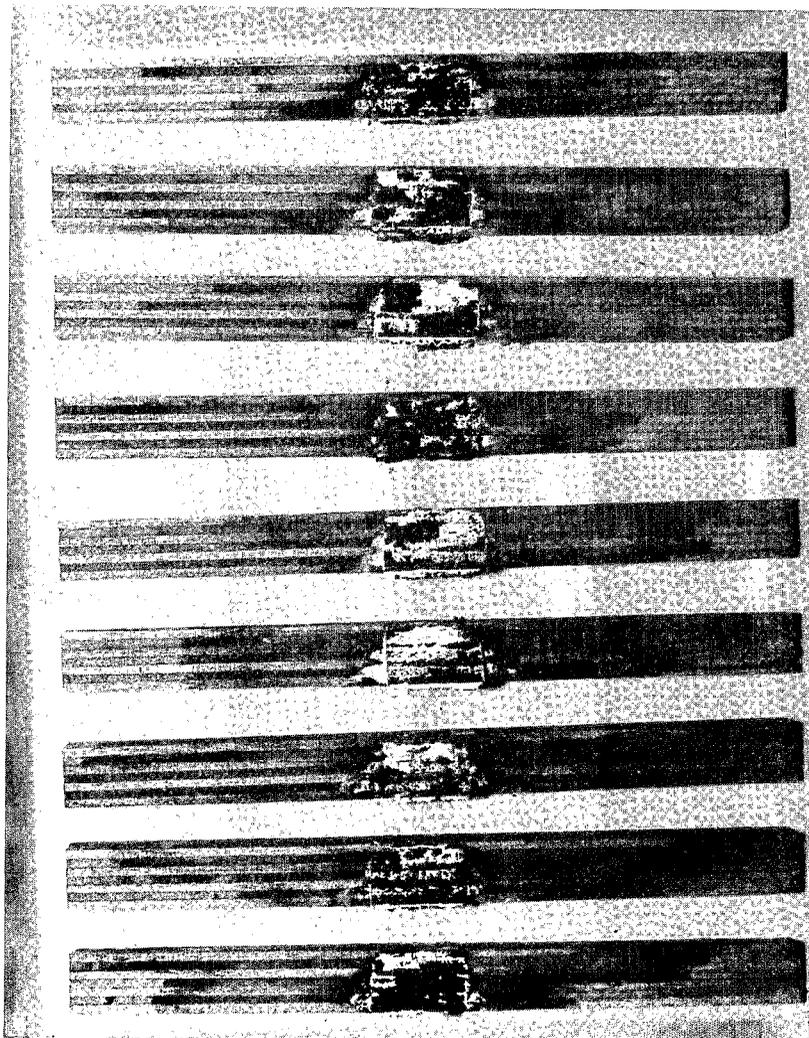


TABLEAU I
RÉCAPITULATION DES ESSAIS EFFECTUÉS SUR PANNEAUX CONTREPLAQUÉS
(les contraintes de rupture sont exprimées en décanewtons)

	Témoins	Témoins sur vermiculite	Gloeophyllum trabeum		Coriolus versicolor		Lentinus squarrosulus		Antrodia sp.		
			8 sem.	12 sem.	8 sem.	12 sem.	8 sem.	12 sem.	8 sem.	12 sem.	
Contraintes de rupture individuelle	907	751	432	495	607	526	664	745	651	657	
	795	745	432	620	607	413	676	595	607	457	
	889	695	407	626	651	457	638	626	570	682	
	839	745	463	457	588	570	626	626	632	826	
	782	764	701	463	745	538	688	757	513	570	
	739	757	739	388	557	457	620	770	595	664	
	745	764	695	645	588	457	532	538	701	588	
	757	739	613	476	513	470	551	613	620	682	
	858	759	570	488	563	526	563	551	426	538	
	726	782	620	469	594	520	570	520	613	232	
	770	751	570	394	482	526	764	539	651	282	
	776	826	588	507	495	482	757	520	545	288	
	—	864	570	463	651	507	682	651	576	232	
	—	751	551	520	645	701	720	419	507	326	
	\bar{x}	798	764	568	500	592	511	646	605	586	502
	écart-type σ	60,4	40,1	104,7	79,3	69,9	69,0	74,3	101,5	70,9	197,3
c.v (%)*	7,6	5,2	18,4	15,9	11,8	13,5	11,5	16,8	12,1	39,3	
c.r (%)**	—	100	74	65	77	67	84	79	77	66	

* Coefficient de variation.
** Coefficient de résistance.

TABLEAU II
COMPARAISON DE RUPTURE

Contraintes de rupture	Témoins	Témoins sur vermiculite	8 semaines				12 semaines			
			G.T.	C.V.	L.S.	A.sp.	G.T.	C.V.	L.S.	A.sp.
960										
920	■									
880	■	■								■
840	■	■								
800	Ⓜ	■								
760	■	Ⓜ		■	■	■		■	■	
720	■	■	■		■	■	■			
680	■	■	■		■	■				■
640				■	Ⓜ	■	■		■	■
600			■	■	■	Ⓜ	■		■	■
560			Ⓜ	■	■	■	■		■	■
520				■	■	■	Ⓜ	■	■	Ⓜ
480			■	■	■	■	■	■	■	■
440			■			■	■	■		■
400			■				■	■		
360							■	■		
320										■
280										■
240										■

Ⓜ MOYENNE

G.T. = *Gloeophyllum trabeum* L.S. = *Lentinus squarrosulus*
C.V. = *Coriolus versicolor* A.sp. = *Antrodia sp.*

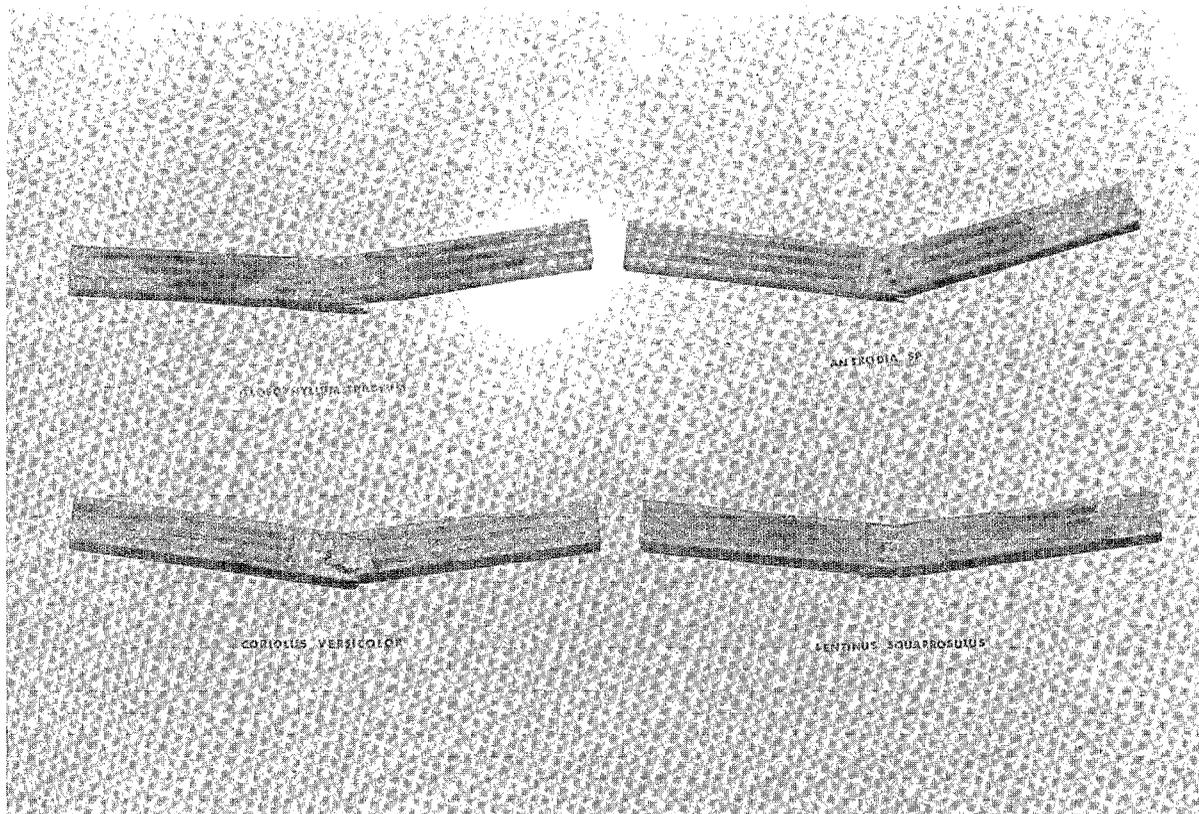


FIG. 10. — Comparaison de la localisation des cassures : ces éprouvettes expérimentées avec la nouvelle méthode hors flacon montrent des cassures homogènes et centralisées dans leur partie médiane.

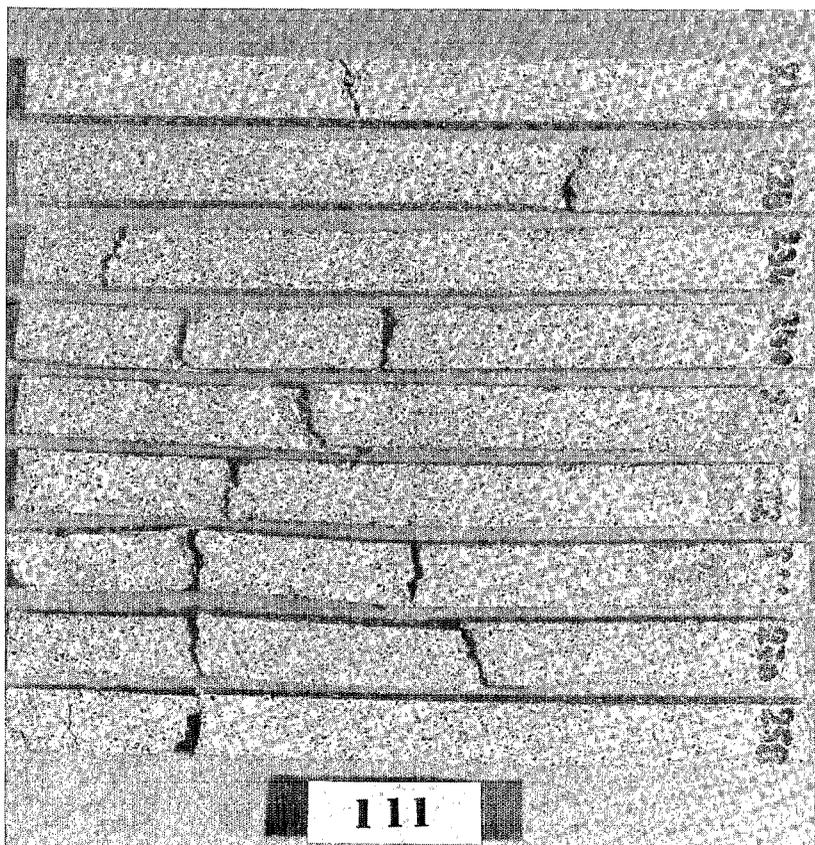


FIG. 11. — Comparaison de la localisation des cassures : ces éprouvettes expérimentées avec la méthode du flacon clos montrent des cassures hétérogènes et non contrôlables.

Photo C.T.F.T.

Un premier examen de ces tableaux indique que :

— les pertes de résistance en flexion statique varient de 20 à 35 % selon les champignons d'essai, ce qui montre que la méthode d'exposition est bien adaptée à l'infestation des éprouvettes par les basidiomycètes utilisés ;

— les coefficients de variation (exprimés en %) sont relativement peu élevés (sauf dans la série *Antrodia sp.* — 12 semaines), ceci étant un critère d'assez bonne homogénéité dans les attaques.

Ces constatations nous ont amenés à effectuer une analyse statistique des données.

Une première étude de l'analyse de variance a permis de soupçonner une différence dans les degrés d'attaque

entre 8 et 12 semaines, mais les hypothèses liées à cette analyse (notamment l'égalité des variances) n'étant pas satisfaisantes, on ne pourrait conclure valablement.

C'est pourquoi, nous avons fait un test de rang (MANN-WHITNEY) pour comparer globalement les résultats obtenus après les deux temps d'exposition. Ce test de rang a montré que l'évolution des attaques était très nettement significative entre 8 et 12 semaines.

Il est à noter ici qu'avec *Gloeophyllum trabeum* on a obtenu avec cette méthode d'infestation des attaques aussi importantes qu'avec les autres champignons d'essai, alors que dans la méthode en flacons clos ce basidiomycète a un comportement irrégulier se traduisant très souvent par des attaques très faibles ou nulles.

CONCLUSION

De l'ensemble des expériences réalisées au CTFT décrites ou non dans cet article, il semble que l'on puisse tirer divers enseignements qui pourraient être mis à profit pour définir un programme de recherches plus important, dont le travail présenté ici ne constitue qu'un préalable :

D'une part, il a été mis en évidence la possibilité d'appliquer aux panneaux de particules et aux panneaux contreplaqués les principes d'une expérimentation « hors flacon », tout en utilisant comme champignons d'essai des espèces bien définies et des souches bien répertoriées de certains basidiomycètes lignivores, tant de pourriture fibreuse que de pourriture cubique. Toutefois, divers problèmes importants demandent une étude approfondie :

• l'adaptation éventuelle du dispositif opératoire à certaines espèces de champignons dont la spécificité biologique pourrait ne pas s'accommoder du dispositif actuel ; on peut penser notamment à *Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, *Poria incrassata*, *Tyromyces palustris*...

• comprendre et résoudre le problème des contamina-

tions rencontrées dans certains cas ; étudier en particulier l'influence de la nature des liants entrant dans la composition de ces panneaux.

D'autre part, ces expériences ont montré que, par améliorations successives dans la forme et la mise en place des inoculats, il était possible de localiser l'action des champignons d'essai dans la partie médiane des éprouvettes, ce qui était l'un des objectifs du travail présenté.

Toutefois, sur ce point également, plusieurs questions demandent à être résolues :

• la dispersion des résultats est-elle moindre que dans l'application stricte de l'actuelle norme ? Un essai parallèle sur des échantillons identiques serait nécessaire pour y répondre.

• l'application à des panneaux de plus forte épaisseur ne demande-t-elle qu'une extrapolation dimensionnelle, à la fois des éprouvettes et des inoculats, ou n'exige-t-elle pas une adaptation particulière au mode opératoire ? Seules, de nouvelles expériences sur un matériel approprié permettraient d'y apporter une réponse.

BIBLIOGRAPHIE

- ARMSTRONG (F. H.) et SAVORY (J. G.), 1959. — The influence of fungal decay on the properties of timber. *Holz-forschung* 13.
- BARRY (R.) et FOUGEROUSSE (M.), 1980. — La résistance durable des panneaux de particules à la pourriture. Communication Congrès FEYSIP.
- BECKER (G.) et DEPPE (H. J.), 1969. — Deterioration of particle board under attack by microorganisms and preservation problems. Items 2 of the provisional outline. I.U.F.R.O. Czechoslovakia.
- BEHR (E.), 1977. — Effect of prewetting of particle board in laboratory decay tests. *International Biodeterioration Bulletin*, vol. 13, n° 1.

- CLAD (W.) et POMMER (E. H.), 1976. — Building with processed-wood materials investigations into the durability of fungicidally treated particle boards for roof boarding. I.U.F.R.O., Oslo.
- COGGINS (C. R.), 1978. — Mycological testing of plywood and board materials. Review of information supplied by IRG members. I.R.G./WP/284 1978, Scotland.
- ELBEZ (G.), 1976. — Durabilité des contreplaqués. Etude du collage des différentes essences. C.T.B., Etude n° 113.
- FOUGEROUSSE (M.), 1980. — Contribution à une méthodologie d'essai de l'efficacité préventive des traitements de

- préservation du bois contre la pourriture. C.T.F.T. Rapport interne.
- FOUGEROUSSE (M.), 1980. — An attempt to develop a direct and reliable method for testing the preventive action of preservation treatments of wood against fungal decay. Communication I.R.G. Congress, U.S.A.
- FOUGEROUSSE (M.), 1982. — Récents développements des recherches au C.T.F.T. pour expérimenter la résistance à la pourriture des produits finis. *Holz-Zentralblatt*, Stuttgart, Nr. 138/139.
- FOUGEROUSSE (M.) et BARRAY (R.), 1976-1977. — Recherches méthodologiques sur la détermination de la résistance à la pourriture de panneaux contreplaqués et panneaux de particules. *Le Bois d'Aujourd'hui*, n° 42/4, 1976 et n° 43/1, 1977.
- FOUGEROUSSE (M.), BARRAY (R.) et DEON (G.), 1982. — Résistance des panneaux contreplaqués à la pourriture ; premiers essais sur l'influence de l'épaisseur des plis. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 197, 1982.
- FOUGEROUSSE (M.) et TRONG (L.), 1980. — Fenêtres en bois — vers un essai spécifique de durabilité. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 198, 1982.
- GERSONDE (M.) et BECKER (G.), 1958. — Prüfung von Holz Schutzmitteln für den Hochbau auf Wirksamkeit gegen Pilz an praxisgemässen Holzproben (« Schwammkeller » — Versuche). *Holz Roh- und Werkstoff*, 16 (9).
- GRIFFOEN (K.), 1973. — Some notes on the testing of the durability of particle board. F.P.R.I. de T.N.O. Delft — I.U.F.R.O. — Div. V — R.C.A.
- HANSEN (J.), 1973. — The « mini-fungus cellar ». A mycological test method for wood protection products. *International Biodeterioration Bulletin*, 9 (3).
- HARDIE (K.), 1980. — A review of strenght testing as a measure of biodeterioration of wood and wood based materials. I.B.B., vol. 16, n° 1.
- HEDLEY (M. E.), 1976. — Preservative requirements for exterior particle board as predicted from accelerated laboratory evaluations. I.R.G./WP/265.
- HINTERBERGER (H.), 1970. — Zur mykologischen Prüfung von Holzwerkstoffen. *Holz Roh- und Werkstoff*, 28 (11), 416/420.
- LEA (K. G.), 1982. — Contribution to the testing of wood based board materials. I.R.G./WP/2176, Turkey.
- LECLERCQ (A.), 1979. — Evolution dans le temps de la résistance de panneaux de particules traités à l'attaque des champignons lignivores. Station de Technologie Forestière, Ministère de l'Agriculture, Gembloux (Belgique).
- LUCAS (S.) et FOUGEROUSSE (M.), 1982. — Catalogue des cultures de champignons basidiomycètes de pourriture du bois. Division de Préservation, C.T.F.T.
- MATEUS (T. J. E.), 1954. — Caracterização dos preservativos para madeiras por um novo método baseado na medição de flechas. Publ. Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, n° 48.
- NICHOLAS (D. D.) et COCKCROFT (R.), 1982. — Wood preservation in the U.S.A. Styrelsen for teknisk utveckling. Information n° 288.
- REISINGER (O.), KILBERTUS (G.) et KIFFER (E.), 1978. — Documents de travaux dirigés de mycologie. Université de Nancy I, Laboratoire de Botanique et de Microbiologie.
- SAVORY (J. G.), 1969. — Testing the fungus resistance of board materials. *Material und Organismen*, suppl. 2, 49/56.
- SMITH (R. S.) et BYRNE (T.), 1982. — A laboratory soil-block decay and evaluation of plywood edge treated with preservatives. Forintek Canada Corp. Western Lab. I.R.G./WP, Turkey.
- TAKAHASHI (M.). — Bending creep test of wood and wood based materials under fungal attack for the evaluation of their durability. I.U.F.R.O., Kyoto.
- TRONG (L.), 1981. — Aptitude aux traitements de préservation de quelques essences asiatiques employées dans les menuiseries extérieures et contrôle biologique de ces essences après traitement. Colloque « Sciences et Industries du Bois, Grenoble ».
- TRONG (L.) et FOUGEROUSSE (M.), 1982. — Méthode de contrôle direct de l'efficacité de traitements de préservation du bois contre la pourriture. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 195, 1^{er} trimestre.
- WÄLCHLI (O.), 1976. — Resistance of various wood species against decay by *Coniophora cerebella* (Pers.) Duby and *Lenzites trabea* (Pers.) Bres. I.R.G./WP/142.
- WILLEITNER (H.), 1965. — Zerstörung von spanplatten durch basidiomyceten. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 23, 204/271.
- B.S.I., B. 5000, NORME ANGLAISE. — Norme anglaise pour le contreplaqué. Projet, Septembre 1979.
- FÉDÉRATION EUROPÉENNE DES SYNDICATS DE FABRICANTS DE PANNEAUX DE PARTICULES. — Rapports et discussions de la 39^e réunion du Comité Technique, Wiesbaden 1981.
- I.U.F.R.O. CONGRESS OF DIVISION V. — Rapport I.U.F.R.O., Rép. Centrafricaine, 1973.
- I.U.F.R.O. CONGRESS OF DIVISION V. — Rapport I.U.F.R.O., Kyoto, 1981.
- NORME A.F.N.O.R. — Panneaux de particules. Méthodes d'essai de résistance à la pourriture (champignons basidiomycètes). Norme A.F.N.O.R., n° B 51.295, Mai 1980.
- NORME EUROPÉENNE. — Norme européenne EN 113, NF X 41.552, Avril 1980.
- NWPC STANDARDS. — NWPC Standard for testing of wood preservatives mycological test. NWPC standard n° 1.4.1.1./70. Nordic Wood Preservation Council.
- SA BUREAU OF STANDARDS. — Resistance of particle boards to fungal growth. SA bureau of standards, SABS method 1021.
- STANDARDS A.S.T.M. — Standard method of testing wood preservatives by laboratory soil-block culture. ASTM — D 1413.

BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

REVUE TRIMESTRIELLE

Publiée par le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

BULLETIN D'ABONNEMENT

Nom _____

Profession : _____

Adresse : _____

Désire souscrire un abonnement à :

BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

Date : _____

Signature : _____

PRIX DE L'ABONNEMENT 1984

FRANCE... 135 F.

ZONE FRANC... 135 F.

ÉTRANGER... 190 F.

N.B. — Les abonnements sont en principe souscrits pour une année pleine.

Le service de l'abonnement pour les pays d'Outre-Mer peut être assuré par poste aérienne sur demande des souscripteurs. Le supplément à prévoir variant avec chaque pays sera indiqué par le service des abonnements à toute personne lui en faisant la demande.

Le montant de l'abonnement peut être réglé par versement ou virement au Compte CHÈQUE POSTAL PARIS n° 9067-64 U, au nom du « Centre Technique Forestier Tropical », 45 bis avenue de la Belle-Gabrielle, 94130 Nogent-sur-Marne, France, ou par chèque bancaire à l'ordre de cet organisme.

Ce bulletin est à adresser une fois rempli à :
BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES

Service des Abonnements

45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, 94130 NOGENT-SUR-MARNE, France

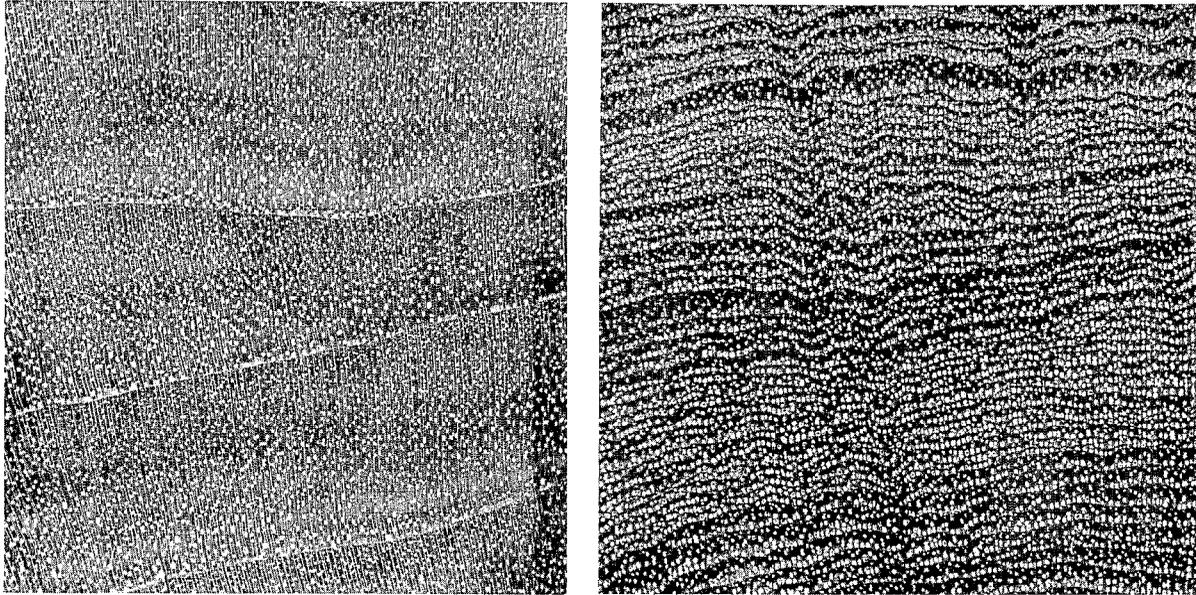


FIG. 1. — *Eprouvettes de Teck à accroissements très larges et à accroissements très fins, deux cas extrêmes observés.*

VITESSE DE CROISSANCE ET RETRAIT DU BOIS :

Relation entre la largeur des cernes d'accroissement et le retrait au séchage dans quelques arbres tropicaux

par Robert HOCK (1) et Alain MARIAUX (2)

SUMMARY

RATE OF GROWTH AND SHRINKAGE OF WOOD : RELATION BETWEEN THE WIDTH OF AGE-RINGS OF SOME TROPICAL TREES AND SHRINKAGE DURING DRYING

The authors develop a study presented in poster form at the IUFRO Congress in Madison in July 1983. The study of age-rings of sample of wood that has shrunk during drying shows that rapid growth in most cases entails little change of shrinkage (e.g. Teak), and in some cases a marked decrease of shrinkage (e.g. Limba). Shrinkage often seems to be linked with the density of the wood. These results are particularly illustrated by the case of Teak plantations.

(1) Etudiant à l'Université de Hambourg, venu faire un stage au C.T.F.T. en 1983.

(2) Ancien Chef de la Division d'Anatomie des Bois du C.T.F.T.

RESUMEN

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y CONTRACCION DE LA MADERA : RELACION ENTRE LA ANCHURA DE LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO Y LA CONTRACCION DE ALGUNOS ARBOLES TROPICALES EN EL MOMENTO DEL SECADO

Lors auteurs desarrollan un trabajo presentado en « poster » en el congreso IUFRO de Madison, en julio de 1983. El estudio de los anillos de crecimiento por medio de probetas de contracción de las maderas en el momento del secado muestra que un crecimiento rápido acarrea, en la mayor parte de los casos, pocas alteraciones de la contracción (ej. Teca) e incluso, en algunos casos una marcada disminución (ej. Limba). La contracción parece encontrarse vinculada en muchos casos a la densidad de la madera. Estos resultados se ilustran, particularmente, al tratarse de las plantaciones de madera de Teca.

Obtenir du bois à croissance plus rapide, et en tirer un meilleur emploi était le thème d'un congrès de la Division des produits forestiers de l'I.U.F.R.O. tenu en Juin-Juillet 1983 à Madison (Wisconsin), Etats-Unis. C'est aussi une préoccupation constante des forestiers tropicaux qui ont conscience de la suspicion des milieux professionnels sur la qualité du bois à attendre des plantations actuelles.

Les premiers produits de plantation, tirés d'arbres encore jeunes, donnent parfois en effet des inquiétudes et l'on peut se demander quelle est réellement l'influence de la vitesse de croissance en diamètre de l'arbre sur la nature du bois produit en milieu tropical.

Des années d'expérimentation dans des stations fores-

tières africaines ou sud-américaines suivies d'études en laboratoire ont montré la possibilité d'utiliser les cernes dans le bois de maintes espèces tropicales pour apprécier leur vitesse de croissance.

Rapprochant ce résultat de l'existence au C.T.F.T. d'un vaste stock d'éprouvettes ayant servi à la mesure des rétractibilités linéaires au séchage par le laboratoire de la Division des Essais, il est apparu qu'il y avait là une mine d'informations à exploiter.

Mettre en relation la largeur des cernes observés sur les éprouvettes et les données physiques enregistrées a donc été le but de notre travail dont quelques graphiques (nuages de points) ont été présentés à Madison.

CHOIX DES ESPÈCES

Parmi les 2.000 éprouvettes appartenant à des centaines d'espèces, un assez grand nombre pouvait convenir à la délimitation précise des cernes d'accroissement.

Notre choix a été guidé par un faisceau de considérations :

- 1 — Les cernes devaient être clairement définis, et connus comme représentant des accroissements annuels, soit par nos expérimentations antérieures, soit au moins, par une analogie évidente avec des espèces similaires.
- 2 — L'espèce retenue devait avoir un nombre suffisant d'éprouvettes d'essai et une certaine amplitude de variation de la largeur moyenne des cernes.
- 3 — A part quelques exceptions intéressantes, le choix devait se porter de préférence sur des espèces commerciales connues et surtout sur des espèces développées en plantations. 25 espèces ont été sélection-

nées et examinées, mais certaines abandonnées pour diverses raisons.

Les 12 espèces suivantes seront étudiées ici :

- | | |
|---------|--|
| LIMBA | <i>Terminalia superba</i> 48 arbres, 55 éprouvettes, pays divers. |
| TECK | <i>Tectona grandis</i> 33 arbres, Asie 2, plantations en Afrique 31. |
| OKOUMÉ | <i>Aucoumea klaineana</i> 9 arbres, Gabon, Congo. |
| PATULA | <i>Pinus patula</i> 17 arbres, plantations Madagascar. |
| ACAJOU | <i>Swietenia macrophylla</i> 18 arbres, Brésil. |
| SAPELLI | <i>Entandrophragma cylindricum</i> 13 arbres, pays divers. |
| SAMBA | <i>Triplochiton scleroxylon</i> 14 arbres, pays divers |

BÉTÉ *Mansonia altissima* 14 arbres, pays divers.
 LIMBALI *Gilbertiodendron dewevrei* 10 arbres,
 Gabon, Congo.
 ENGO *Celtis tessmannii* 12 arbres, Gabon, Congo.
 et, pour comparaison, deux importants feuillus de
 France :
 HÊTRE *Fagus sylvatica* 15 arbres.

CHÊNE (rouvre et pédonculé) *Quercus sp. pl.* 15 arbres.

D'autres espèces importantes ne figurent pas : ainsi le NIANGON parce que les éprouvettes ne dépassaient pas 3 mm d'accroissement moyen, alors qu'on sait l'essence capable d'un accroissement plus rapide. Le FRAMIRÉ et le SIPO n'avaient que 6 essais disponibles et de peu d'amplitude également.

MÉTHODE D'ÉTUDE

Rappelons qu'au C.T.F.T. le retrait linéaire est déterminé pour chaque arbre en un seul point, le plus loin possible du cœur où un bloc de section 40 × 40 mm et de 250 mm de longueur suivant le fil du bois est prélevé puis tronçonné en 8 éprouvettes élémentaires, présentant donc les mêmes cernes. C'est le reste de ce bloc qui a été conservé et sera pour nous « l'éprouvette », unique normalement pour chaque arbre, son retrait étant calculé par la moyenne des 8 éprouvettes. Dans certains Limba un 2^e prélèvement a été fait (pour comparer bois blanc et bois gris) c'est pourquoi le nombre d'essais indiqué ci-dessus est de 55 pour 48 arbres.

Les éprouvettes sont bien orientées par rapport aux cernes, de sorte qu'on peut suivre un chemin d'observation radiale de 40 mm. Parfois des éprouvettes plus petites sont utilisées, par ex. 30 × 30 mm, quand l'étude a été faite à partir de sciages manquant d'épaisseur.

Une des faces des éprouvettes a été soigneusement polie par ponçage avec des grains de finesse croissante, jusqu'à 800 ou 1.000, puis examinée sous la loupe binoculaire à faible grossissement 10 x, ce qui a permis de dénombrer les cernes, et d'en déterminer la largeur moyenne.

Il est clair que la précision de cette valeur diminue pour les cernes extrêmement larges en raison de l'incertitude sur la distance des limites extérieures à l'éprouvette, mais c'est de peu d'importance relative dans les calculs ultérieurs.

On voit que le côté expérimental de cette étude est réduit à peu de choses pour chaque éprouvette. Il a néanmoins fallu finement polir puis pointer attentivement les cernes de plus de 300 éprouvettes pour en retenir en définitive 297.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Pour chaque éprouvette on a ainsi disposé d'une donnée anatomique, ou sylvicole si l'on veut, la largeur moyenne des cernes LC, et l'on a repris les données physiques suivantes :

- T — retrait tangentiel total (de l'état saturé à l'état anhydre).
- R — retrait radial total.
- T/R — rapport de ces 2 retraits, que nous appelons anisotropie de retrait.
- D₁₂ — masse volumique à 12 % d'humidité mesurée

non sur l'éprouvette mais sur un ensemble de prélèvements au voisinage de celle-ci.

Pour chaque espèce, ces données composent un tableau de valeurs, à 5 variables pour n éprouvettes.

On a alors fait successivement :

- les histogrammes de fréquence des classes de valeurs des variables,
- les nuages de points illustrant les relations des variables,
- les calculs de régression.

Les histogrammes

Les histogrammes ont toujours été établis en partageant en 10 classes la plage de variation du minimum au maximum (Fig. 2 à 4).

La répartition des valeurs de largeur de cernes n'est jamais une courbe normale, d'autant plus que le nombre d'éprouvettes était rarement élevé. Quand la répartition, quoiqu'irrégulière, était raisonnablement étalée sur l'ensemble de la plage de variation, surtout dans le cas

d'un faible échantillonnage, la valeur LC a été utilisée directement ; exemple, cas du Samba. Quand l'histogramme était fortement dissymétrique, évoquant plutôt une distribution de Poisson, on a pris comme variable Log LC : cas du Limba, du Teck, du Sapelli, de l'Acajou. On obtient alors une distribution plus normale et par suite, une meilleure répartition des points, dans les graphiques qui vont suivre.

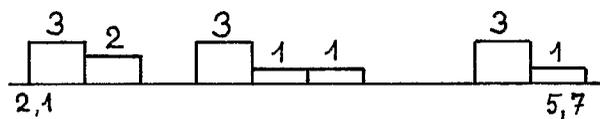


FIG. 2. — Samba : histogramme des largeurs de cornes.

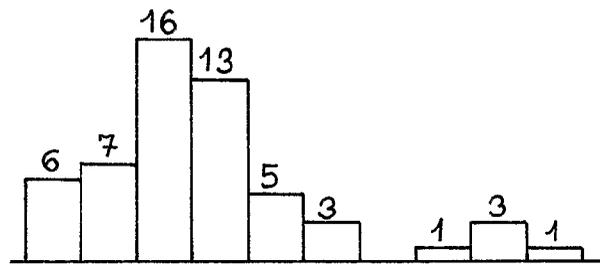


FIG. 4. — Limba : histogramme des Log. de largeur des cornes.

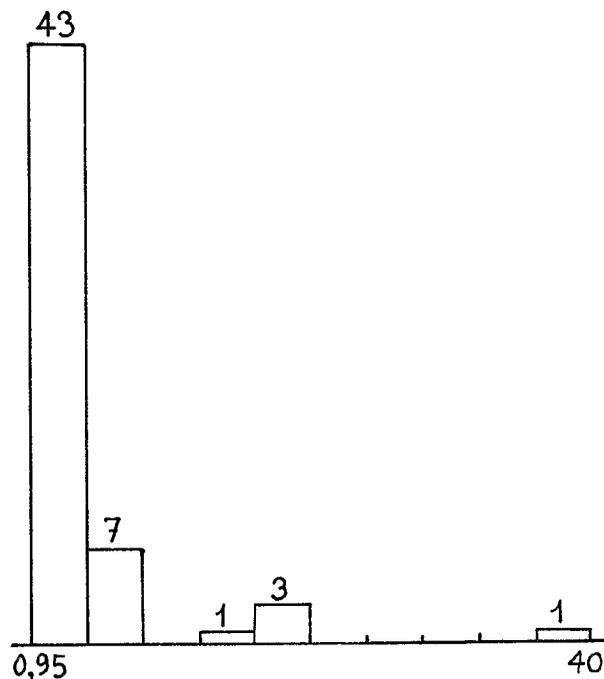


FIG. 3. — Limba : histogramme des largeurs de cornes.

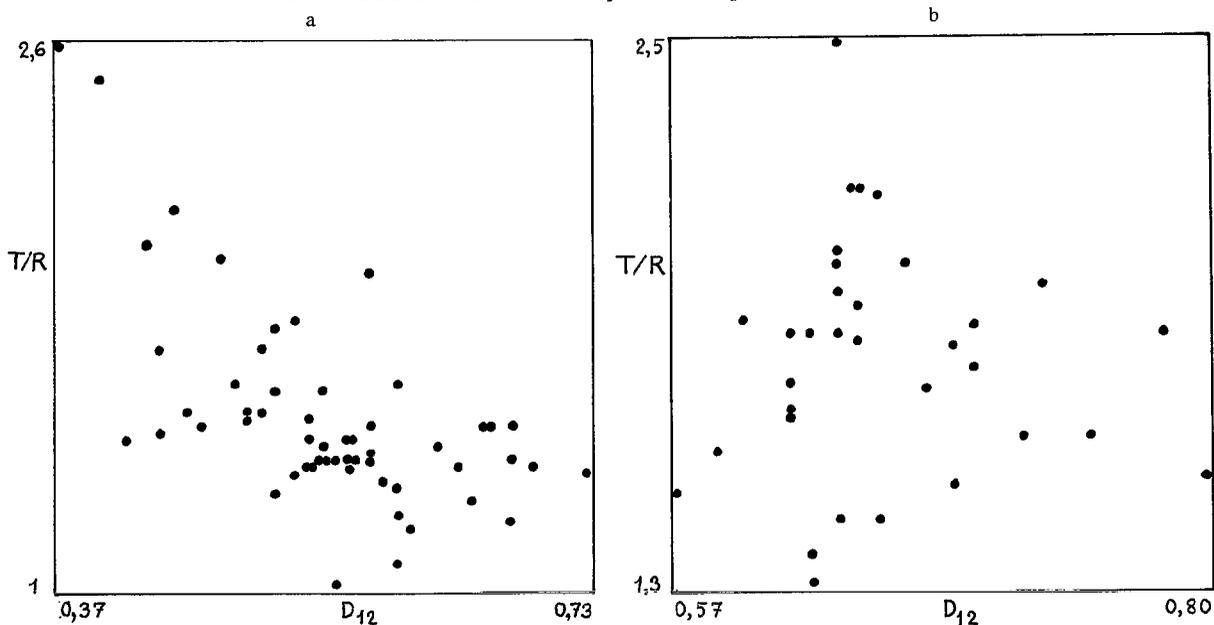
Les nuages de points

Etablis par ordinateur, les nuages de points des relations entre 2 variables forment automatiquement un graphe carré en donnant la même dimension graphique aux plages de variation des valeurs en abscisse et en ordonnée. Cela montre au mieux visuellement s'il y a liaison

ou non entre les variables, mais ne place évidemment pas à la même échelle les données des différentes espèces (Fig. 5).

On a toujours porté en abscisse la largeur des cornes, puisque c'est notre point de départ, et en ordonnée

FIG. 6. — Relation densité et anisotropie de retrait pour le Limba et le Teck.



une des 4 données physiques. Qu'ils montrent une influence des cernes, ou non, ces nuages parlent par eux-mêmes et l'on aimerait les montrer tous si la place le permettait.

Nous ferons une place importante au Limba puisqu'avec 55 éprouvettes c'est l'espèce la mieux représentée, les autres graphiques étant choisis pour le facteur le mieux corrélé avec la largeur des cernes.

Coefficients de corrélation

Bien que les représentations graphiques soient suffisantes pour répondre à notre question, nous avons calculé les coefficients de corrélation ρ , afin d'avoir une appréciation chiffrée de la qualité de la liaison entre les facteurs. Ainsi que les nuages de points le montrent bien, les liaisons sont pour la plupart peu marquées. Comme les tailles des échantillons statistiques (nombres d'individus) sont limitées, la puissance des tests permettant de conclure à la non-nullité de ρ est faible. Par exemple avec 15 individus, il faudra une estimation de $\rho > 0,50$ pour

Pour compléter cette présentation des données, il est intéressant de montrer graphiquement quelques relations qui ne concernent pas directement la largeur des cernes mais qui sont plus ou moins une conséquence de cette largeur. Par exemple, pour le Limba la figure 6a montre la décroissance de l'anisotropie T/R en fonction de la densité croissante, ce qui n'apparaît pas pour le Teck, figure 6b.

pouvoir conclure que la vraie valeur de ce coefficient est différente de 0 au seuil de 5 %.

Le tableau suivant donne les coefficients de corrélation de la largeur des cernes avec les données physiques pour chaque essence.

Enfin dans le cas du Limba dont l'effectif est important et les coefficients élevés, la figure des droites de régression montre clairement les variations en même sens ou en sens inverse.

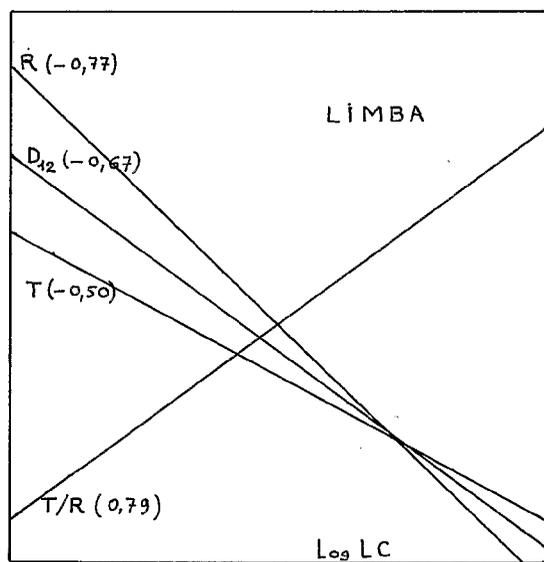


FIG. 7. — Limba : droite de régression de chaque variable par rapport à la largeur des cernes LC, avec mention du coefficient de corrélation.

COEFFICIENTS DE CORRÉLATION ENTRE
LARGEUR DES CERNES ET PROPRIÉTÉS PHYSIQUES
POUR 12 ESPÈCES ÉTUDIÉES

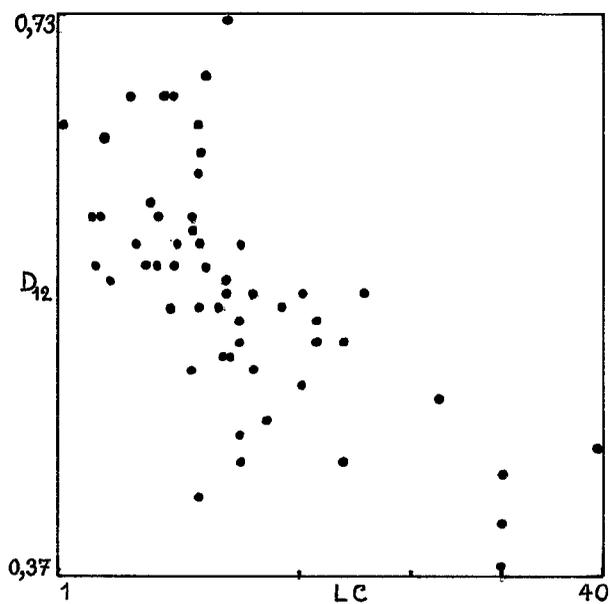
		D ₁₂	T	R	T/R	
TECK	(33)	0	- 0,10	0	- 0,19	
LIMBA	(55)	<u>- 0,77</u>	<u>- 0,50</u>	<u>- 0,77</u>	<u>+ 0,79</u>	
PATULA	(17)	0	<u>- 0,80</u>	<u>- 0,70</u>	+ 0,26	
SAMBA	(14)	0	- 0,15	- 0,21	0	
SAPELLI	(13)	- 0,39	- 0,26	0	- 0,34	
ACAJOUBR	(18)	0	+ 0,11	0	+ 0,12	
OKOUMÉ	(9)	- 0,35	- 0,35	- 0,43	+ 0,42	LC
BÉTÉ	(14)	- 0,20	- 0,30	+ 0,37	<u>- 0,59</u>	
LIMBALI	(10)	0	+ 0,43	<u>+ 0,85</u>	- 0,49	
ENGO	(12)	- 0,34	- 0,51	- 0,33	- 0,15	
CHÈNE	(15)	0	- 0,41	<u>- 0,70</u>	+ 0,39	
HÊTRE	(15)	+ 0,29	+ 0,31	- 0,35	+ 0,32	

Les coefficients soulignés sont significatifs au seuil de 5 % pour les nombres d'éprouvettes étudiées. Avec des effectifs très faibles pour la plupart, ne sont significatifs que des coefficients très élevés. Mais les autres, qui expriment néanmoins le degré de dispersion du nuage, contribuent à nous montrer la tendance générale.

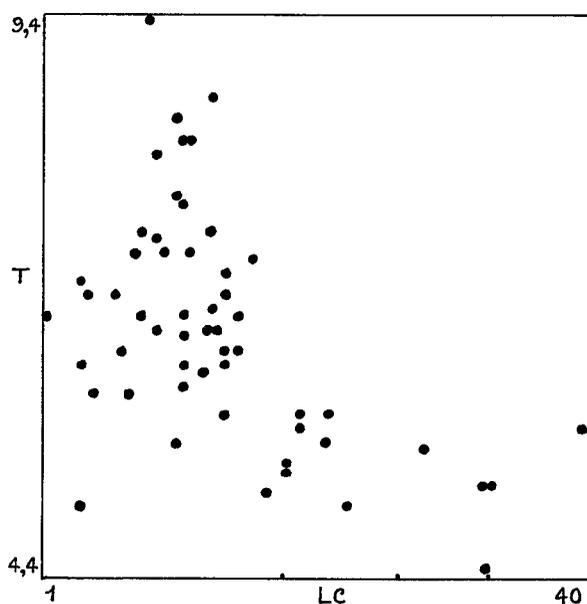
ANALYSE DES RÉSULTATS

L'impression globale qui ressort de l'ensemble des graphiques et qui se trouve résumée dans le tableau ci-dessus, est le petit nombre de liaisons vraiment nettes.

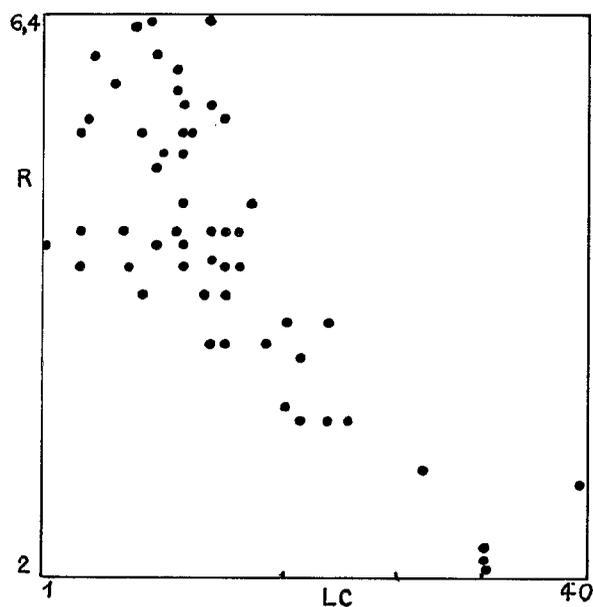
Masse volumique D₁₂ : ou bien elle est totalement indépendante de l'augmentation de la largeur des cernes pour les bois tropicaux étudiés ou bien elle décroît en



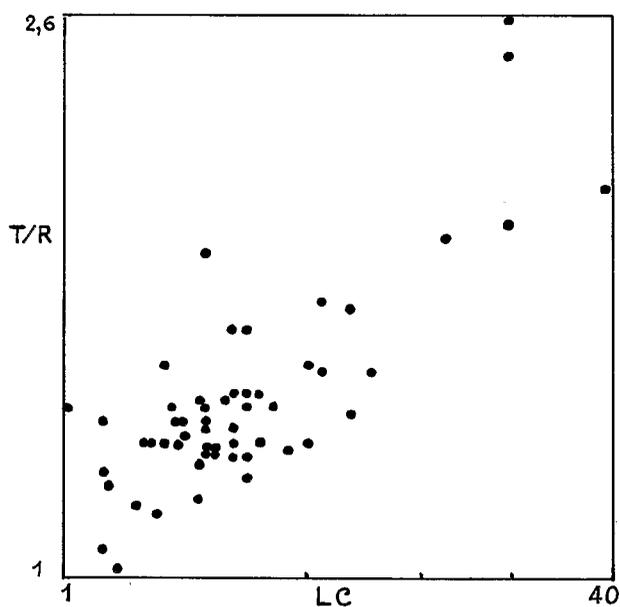
a. *Limba densité.*



b. *Limba retrait tangentiel.*



c. *Limba retrait radial.*

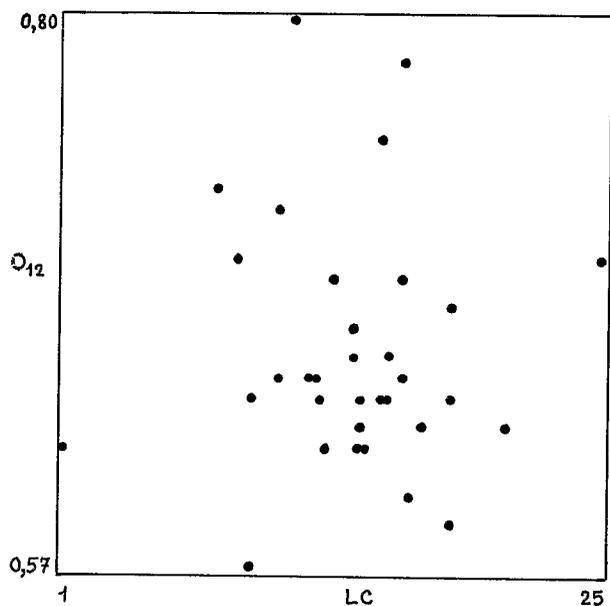


d. *Limba anisotropie.*

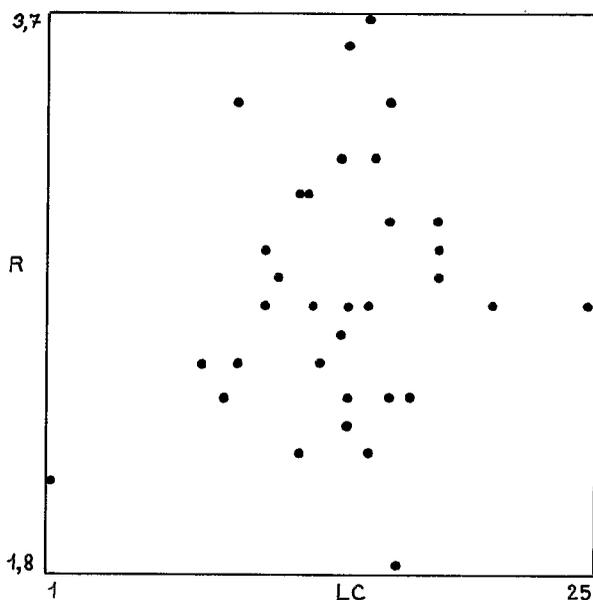
FIG. 5. — Relation des largeurs de cernes avec les propriétés physiques de différentes espèces. — LC : largeur des cernes en mm (échelle logarithmique en a à f et j) — D_{12} : masse volumique (densité) à 12 % d'humidité, en $gr./cm^3$ — T : retrait tangentiel % — R : retrait radial % — T/R : anisotropie de retrait exprimée par le rapport des valeurs T et R.

moyenne légèrement, la dépendance n'étant fortement marquée que pour le Limba. Ce résultat nous paraît particulièrement important en ce qui concerne le Teck. Le

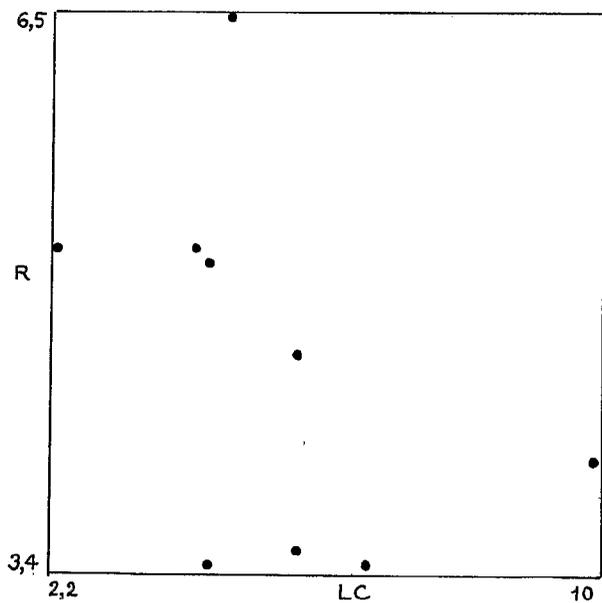
Chêne, pris en comparaison, donne aussi une corrélation nulle, ce qui est contraire aux données classiques mais sera discuté plus loin.



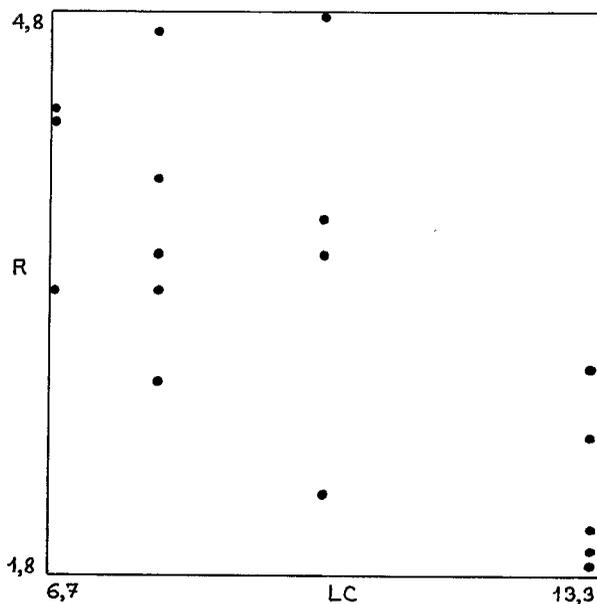
e. Teck - densité.



f. Teck - retrait radial.



g. Okoumé - retrait radial.



h. Patula - retrait radial.

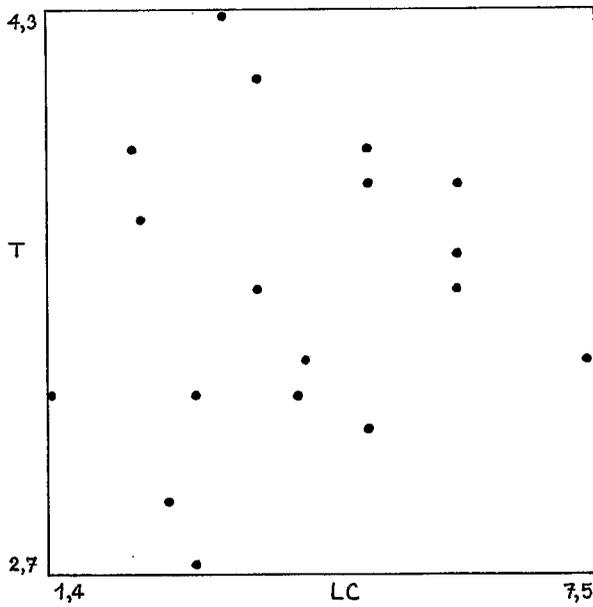
Retraits tangentiel et radial : peu marquées dans l'ensemble, les relations avec les cernes peuvent être de 3 types :

— La croissance rapide **diminue** nettement le retrait : Limba, Patula, Okoumé, Engo.

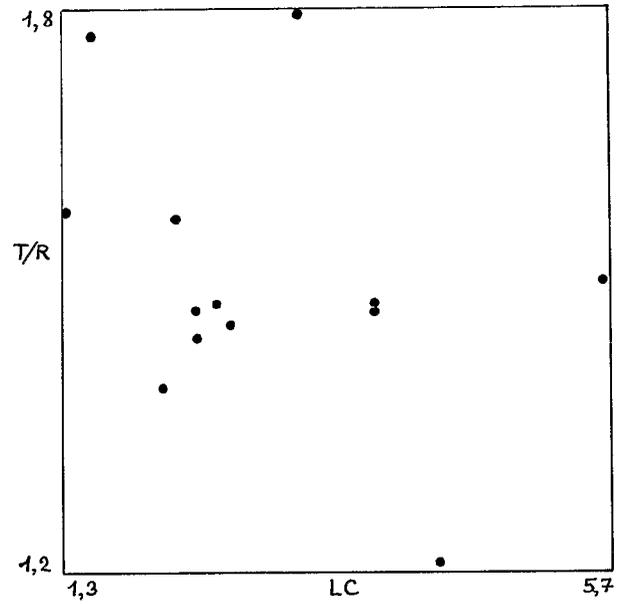
— Le retrait ne paraît **pas**, sensiblement **influencé** par la croissance : Teck, Samba, Sapelli, Acajou du Brésil.

— La vitesse de croissance **augmente** le retrait : Limbali, Bété (en sens radial).

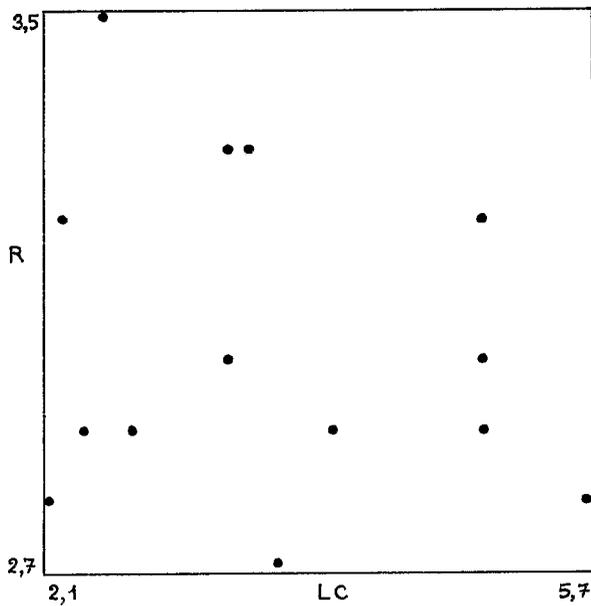
Anisotropie de retrait T/R : augmentée par l'élargissement des cernes dans le Limba, diminuée dans le Bété et le Limbali, elle semble peu modifiée dans la plupart des essences.



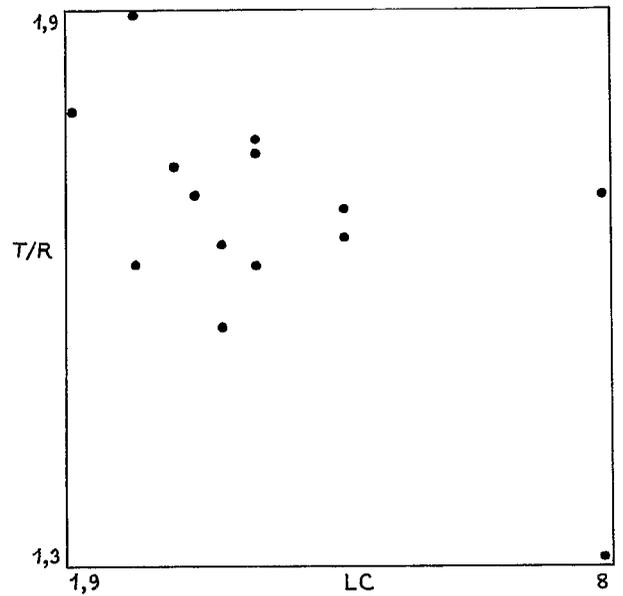
i. Acajou Brésil - retrait tangentiel.



j. Sapelli - anisotropie de retrait.



k. Samba - retrait radial.



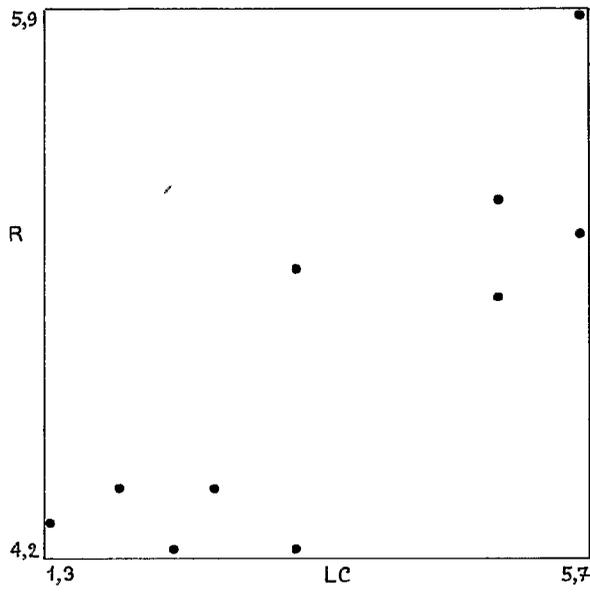
l. Bété - anisotropie de retrait.

DISCUSSION

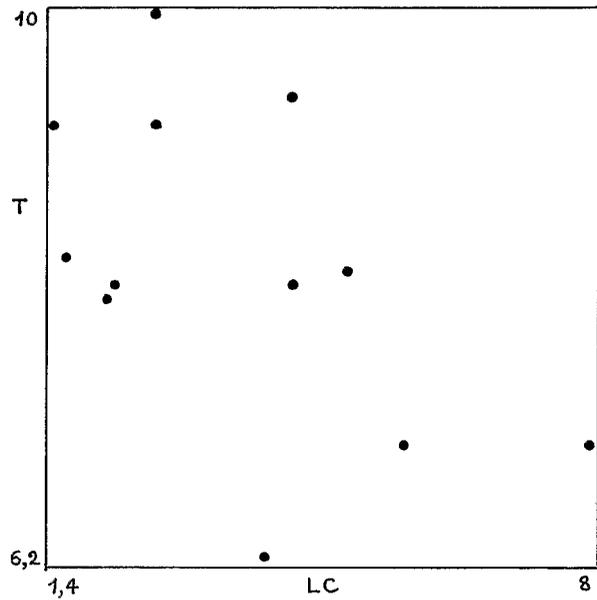
Il est communément admis et répété pour les essences de régions tempérées que l'élargissement des accroissements entraîne chez les feuillus — du moins ceux à zone poreuse — une augmentation de la densité (masse volumique) ; que par ailleurs, le retrait serait positivement lié

à la densité et augmenterait donc chez les feuillus avec la croissance plus rapide.

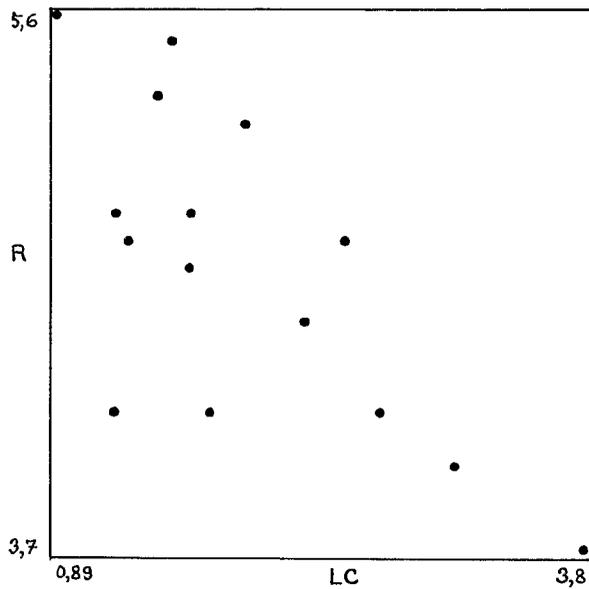
Or ici, non seulement cela n'apparaît pas comme une loi générale pour les bois tropicaux, mais la tendance serait plutôt inverse. En outre, le Chêne ne montre



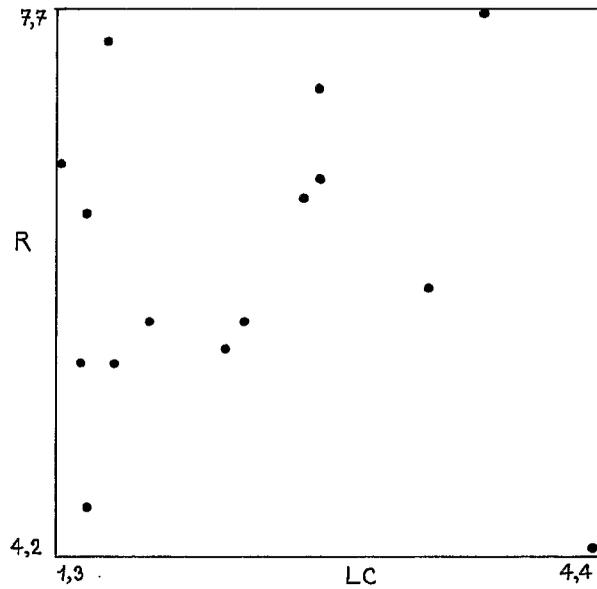
m. Limbali - retrait radial.



n. Engo - retrait tangentiel.



o. Chêne - retrait radial.



p. Hêtre - retrait radial.

aucune liaison densité/croissance et son retrait diminue significativement quand les cerne s'élargissent.

Cela nous conduit à réfléchir sur l'amplitude des variations de largeur des cerne, pour y discerner des insuffisances ou des cas particuliers. En effet, comme nous l'avons vu plus haut, l'échelle graphique utilisée varie beaucoup d'une espèce à l'autre. Pour qu'on s'en

rende mieux compte, les figures 8 et 9 montrent les variations de chaque espèce sur une échelle commune pour deux des données, la largeur des cerne et le retrait tangentiel.

La figure 10 donne une idée de ce que seraient les nuages de points à cette échelle en montrant pour quelques espèces les aires de variation ainsi transformées.

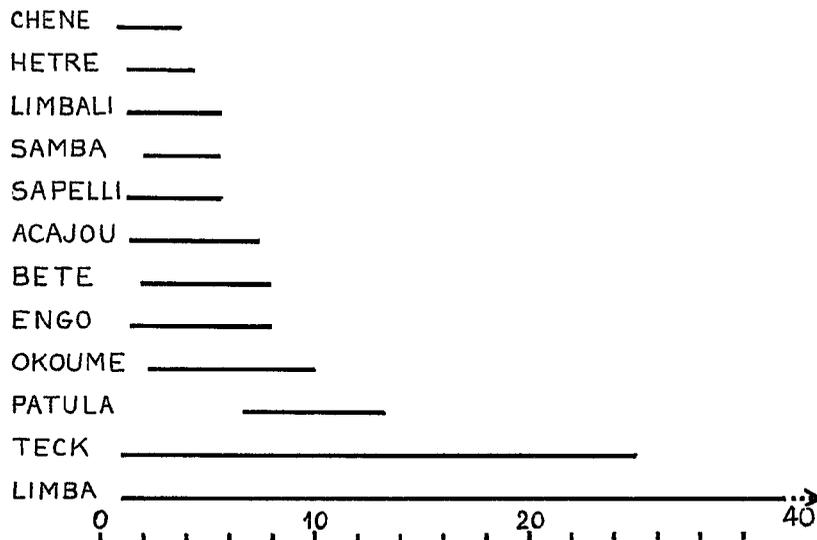


FIG. 8. — Comparaison à même échelle des plages de largeur de cernes des espèces étudiées.

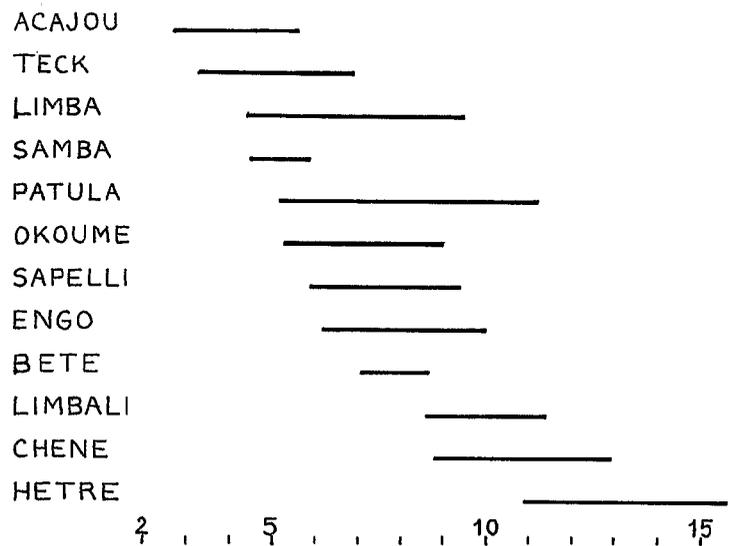


FIG. 9. — Comparaison à même échelle des plages de retrait tangentiel des espèces étudiées.

Le Samba, échantillonné uniquement sur des arbres naturels, ne montre pas les cas de très larges cernes qu'on peut y rencontrer assez couramment, et qui deviennent habituels dans les arbres de plantation. Nous trouvons par contre de tels cernes dans nos échantillons de Limba et de Teck.

Inversement nous n'avons disposé pour *Pinus patula* que de bois de plantation à croissance rapide, 6 à 13 mm (soit 1,2 à 2,6 cm sur le diamètre).

Quant aux 15 Chênes, leurs accroissements sont assez faibles, inférieurs à 4 mm, provenant tous de bonnes forêts quoique de régions françaises très diverses. Or POLGE a montré, pour des arbres à accroissements fins en forêt de Tronçais, une grande variabilité individuelle de la densité due à la proportion de zone poreuse, d'où une faible liaison des propriétés physiques avec les largeurs de cernes, contrairement aux comparaisons par parcelles entières.

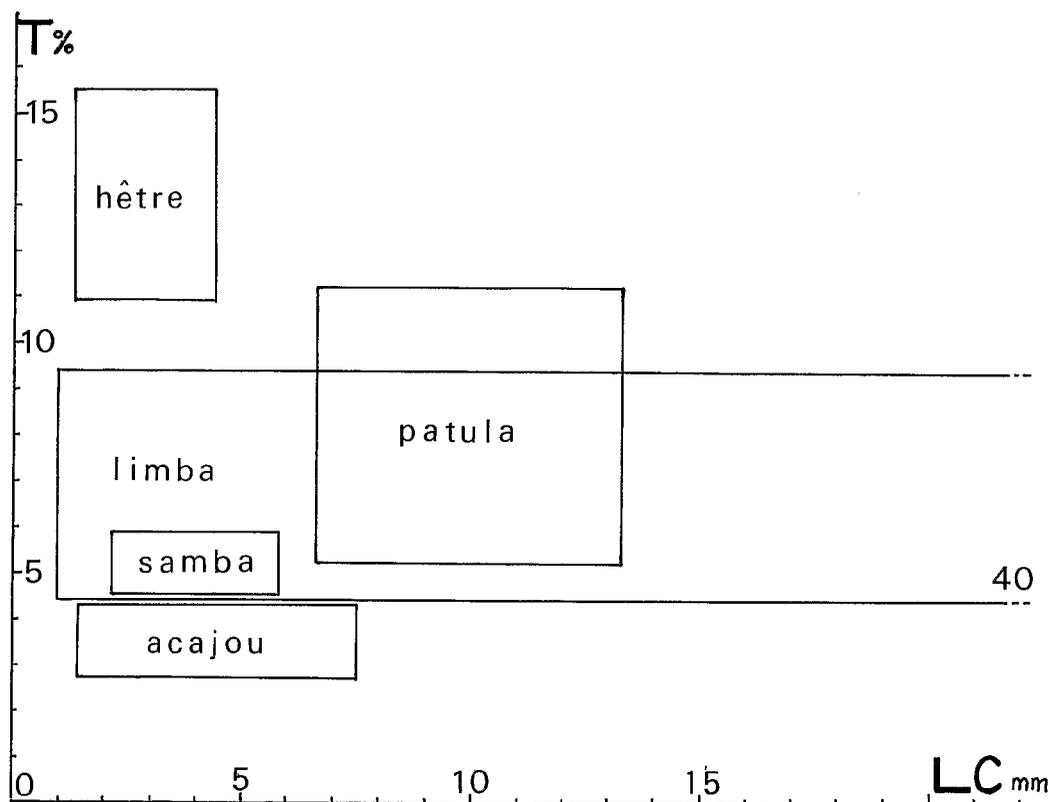


FIG. 10. — Champs de variation à même échelle du retrait et de la largeur des cernes pour quelques espèces étudiées.

CONCLUSION

L'idée qui prédomine dans la plupart des esprits est que les plantations en pays tropicaux donnent des arbres à croissance rapide — ce que l'on cherche — mais produisent des bois moins bons que la forêt naturelle.

Sous la notion de moins bon se rangent beaucoup d'appréciations technologiques diverses (nœuds, proportion d'aubier, etc.) mais sur le plan physique la crainte est de produire des bois trop légers et peut-être moins stables que les bois naturels.

Si notre étude est loin de répondre complètement à cette question, elle apporte quelques données consistantes, pour le Limba et le Teck notamment, dont l'échantillonnage a été abondant et varié.

Le *Limba* représenté par des arbres naturels pour la plupart mais ayant connu des conditions de croissance très variées, et provenant d'une grande partie de l'aire naturelle de l'essence, de la Côte-d'Ivoire au Congo, montre très clairement qu'une croissance rapide donnera des bois à plus faible retrait mais plus légers et dont l'anisotropie de retrait sera accrue (Fig. 7).

Le *Teck*, par contre, montre une indifférence remarquable de ses propriétés physiques à la croissance. Or

notre échantillonnage a porté sur de nombreux produits de plantation d'origines africaines diverses ainsi que sur quelques bois asiatiques. Nous considérons donc nos résultats comme extrêmement favorables aux plantations de Teck.

Pour les autres essences, nous avons vu qu'il n'y a pas de loi générale. Or chacune en particulier représente un échantillon pas assez étoffé et parfois pas assez étendu dans l'échelle des largeurs de cernes. Nous concluons donc que pour celles qui intéressent fortement le sylviculteur il faudra multiplier les essais sur des cas de croissance très variés et nous pensons non seulement à l'Okoumé ou au Samba de plantation, mais aussi au Sipo, au Framiré, au Cedro.

Pour finir nous devons souligner que nous laissons entièrement ouvertes les études de comparaison de provenances ainsi que celles des relations entre propriétés physiques.

Nous avons voulu rester avant tout dans notre rôle d'anatomistes attachés à l'identification des limites de vrais cernes annuels dans les bois tropicaux et ne traiter que ce qui concerne directement ces limites.

RÉFÉRENCES

- MARIAUX (A.), 1953. — Comparaison anatomique des Tecks de provenance Asie et Afrique, et relations entre les observations anatomiques et les essais technologiques. C.T.F.T. Rapport de recherche.
- MARIAUX (A.), 1967. — Les cernes dans les bois tropicaux africains, nature et périodicité. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°s 113 et 114.
- MARIAUX (A.), 1969. — La périodicité des cernes dans le bois de Limba. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 128.
- MARIAUX (A.), 1970. — La périodicité de formation des cernes dans le bois de l'Okoumé. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 131.
- POLGE (H.), 1973. — Qualité du bois et largeur d'accroissements en forêt de Tronçais. *Revue Forestière Française* 25, 5.
- DETIENNE (P.) et MARIAUX (A.), 1974. — Nature et périodicité des cernes dans le bois de Samba. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 169.
- DETIENNE (P.), 1975. — Nature et périodicité des cernes dans le bois de Bété. C.T.F.T., rapport de recherche.
- KNIGGE (W.) et LEWARK (S.), 1976. — Die Streuung der Holzeigenschaften schnellwüchsiger Baumarten. *Forschtarchiv*, 47, 12.
- DETIENNE (P.) et MARIAUX (A.), 1977. — Nature et périodicité des cernes dans les bois rouges de Méliacées. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 175.

LES CAHIERS SCIENTIFIQUES

Dans la série de compléments à la revue : « **Les Cahiers Scientifiques** » ont été publiés :

- N° 1. — « **Bioclimatologie et dynamique de l'eau dans une plantation d'Eucalyptus** », par MM. Y. BIROT et J. GALABERT.
- N° 2. — « **Analyse en composantes principales des propriétés technologiques des bois malgaches** », par MM. F. CAILLIEZ et P. GUENEAU.
- N° 3. — « **Contraintes de croissance** », par M. P. GUENEAU.
- N° 4. — « **Étude de l'influence du couvert naturel et de ses modifications à Madagascar — Expérimentations en bassins versants élémentaires** », par MM. C. BAILLY, G. BENOIT DE COGNAC, C. MALVOS, J.-M. NINGRE et J.-M. SARRAILH.
- N° 5. — « **Expérimentations réalisées à Madagascar sur la fertilisation des boisements de pins après plantation** », par MM. C. MALVOS et C. BAILLY.
- N° 6. — « **Étude des variabilités radiale et longitudinale de la densité et de la durabilité naturelle dans un fût de Dabéma** », par G. DEON.
- N° 7. — « **Étude microbiologique et (ultra) structurale des premiers stades de colonisation des bois de Pin (aubier), d'Ilomba et de Hêtre placés à l'extérieur et hors de contact du sol** », par D. RADTKÉ. Prix 35 F. H.T.

On peut se les procurer en en faisant la demande à :

BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES : 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle
94130 NOGENT-SUR-MARNE — France.

Le prix de chaque numéro est de 35 F.

Documentation Analytique

FORESTERIE

D 203-1 **Problèmes et possibilités d'aménagement de forêt tropicale humide**, par (P. E.) NEIL. (Commonwealth Forestry Institute, Université d'Oxford, Occasional Papers, n° 16, 1981).

Cet ouvrage, qui fait partie d'une thèse présentée par l'Auteur à l'Université d'Oxford, a pour but de mettre en évidence les problèmes soulevés et les possibilités qui s'offrent quand on prétend aménager l'écosystème complexe de la Forêt Tropicale Humide (F.T.H.) en utilisant la Régénération Naturelle (R.N.). Il comprend 3 parties :

La première partie passe brièvement en revue les divers facteurs bioclimatiques dont dépend, selon l'Auteur, soit le succès, soit l'échec de la R.N. dans la F.T.H. La deuxième partie fait l'historique, vu par un auteur anglais, des tentatives d'aménagement des F.T.H. et de l'évolution de la sylviculture dans ces forêts de 1850 à nos jours. La troisième partie est une dissertation sur l'avenir du traitement des F.T.H. qui fait état bien sûr de la controverse entre tenants de la R.N. et tenants de la régénération « artificielle ». L'Auteur estime que les Forestiers savent actuellement comment obtenir la régénération naturelle dans la F.T.H. mais constate que la destruction de la forêt, pour les besoins de l'homme, se poursuit inexorablement. P. E. NEIL pense néanmoins que la R.N., dans les F.T.H., a de l'avenir et que, nonobstant de nombreux problèmes, il y a des cas où elle peut intervenir avec succès.

Il est intéressant de noter que l'Auteur indique, en liminaire, qu'il a bénéficié des avis et conseils de H. C. DAWKINS et, aussi, de l'appui des connaissances des Officiers du COMMONWEALTH FORESTRY INSTITUTE (C.F.I.), ce qui éveillera l'attention du lecteur, compte tenu de la compétence de ces forestiers mais surtout en fonction du sujet traité. Ce document peut, en effet, être considéré comme un résumé des traitements sylvicoles appliqués par les forestiers anglais ou de langue anglaise, en Asie et en Afrique, en vue d'un aménagement des Forêts Tropicales Humides. A cet égard, la seconde partie de l'ouvrage est particulièrement intéressante.

Dans la première partie (pages 7 à 36), l'Auteur indique l'influence, sur la Régénération naturelle,

- des facteurs d'environnement : climatiques, édaphiques, biotiques, en insistant sur la lumière.
- des facteurs biologiques intrinsèques : structure des populations (il rapporte à ce propos les différences existant entre les F.T.H. d'Afrique et celles d'Indo-Malaisie et d'Amérique tropicale), abondance, croissance, état des peuplements, phénologie, auto-toxicité.
- des facteurs humains : cultures itinérantes, feux, mécanisation de l'exploitation, problèmes de main-d'œuvre, de compétences, de formation, facteurs administratifs et politiques.

Il note que, pour la régénération naturelle, il faut des hommes formés et compétents à tous les niveaux, des cadres suffisamment nombreux et une politique capable de résister à l'attirance du caractère évident et spectaculaire des plantations.

La seconde partie (pages 37 à 105) résume l'historique des méthodes sylviculturales appliquées à la F.T.H. L'Auteur distingue 4 périodes successives.

LA PREMIÈRE PÉRIODE APPELÉE PAR L'AUTEUR « PRÉ-AMÉNAGEMENT » correspond à celle où l'homme, d'abord partie de l'écosystème forestier comme les autres animaux, commence à porter atteinte à la forêt, peu à peu, jusqu'au stade des cultures itinérantes. Les 3 périodes suivantes sont reprises de H. C. DAWKINS.

LA DEUXIÈME PÉRIODE DITE « PÉRIODE INDO-BIRMANE » (1856-1900) et malicieusement appelée par H. C. DAWKINS « phase franco-teutonique » débute avec l'arrivée en Birmanie du premier spécialiste de formation réellement forestière, le Dr. Dietrich BRANDIS, qui fondera ensuite la 1^{re} école forestière de ces régions (1863-Dehra Dun). Son école applique une foresterie très prudente et conservatrice (Softly, softly) tendant à réglementer la production par une possibilité en nombre d'arbres, se rapprochant du jardinage et qui semble alors assez adaptée à l'économie rurale de Birmanie et des Indes. Elle compte sur la régénération naturelle (exemple du Sal, *Shorea robusta*).

LA TROISIÈME PÉRIODE DITE « AFROMALAISE » va de 1900 à 1950 et concerne surtout la Malaisie et l'Afrique. L'Auteur note la différence importante qui existait entre les Indes et la Birmanie d'une part, qui disposaient d'une organisation forestière, de compétences sylvicoles et d'un marché, et les autres pays où ce n'était pas le cas. Il cite les premiers essais de traitements sylvicoles à Ceylan et aux Iles Andaman (« *Canopy lifting Shelterwood System* »), méthode d'abri sous couvert relevé) et décrit la méthode appliquée en Malaisie dès 1912 « *Regeneration improvements felling* » (R.I.F.) (coupe d'amélioration-régénération) avec succès, à la faveur d'une forte demande de bois à charbon et de bois de mine. C'est pendant cette période que la présence de forestiers de Malaisie en service en Nigeria lors de la 2^e guerre mondiale a fortement contribué à la formulation de règles du « *Tropical Shelterwood System* » (T.S.S.), méthode de régénération sous abri par coupes progressives, basée sur les techniques malaises, avec pour but l'obtention d'une forêt plus ou moins équienne par l'établissement d'un peuplement d'arbres d'espèces économiques avant l'exploitation à rotation d'une centaine d'années. Au Ghana, le T.S.S. a été essayé en 1945 et appliqué avec quelques adaptations, uniquement dans des forêts à structure assez normale et comportant suffisamment de semenciers.

Pendant ce temps, en Ouganda les premiers essais de R.N. ont échoué. L'Auteur note qu'en Afrique de l'Ouest cependant, la sylviculture a surtout utilisé la Régénération artificielle. Il cite néanmoins l'« *Uniformisation par le haut* », technique essayée par les Belges au Congo (Zaire actuel), et rapporte que l'intérêt pour la R.N. subsiste même dans les pays où des plantations à grande échelle ont été effectuées. Il donne rapidement quelques indications sur la sylviculture appliquée, durant cette période, dans d'autres régions : Queensland, Amérique du Sud, Caraïbes.

LA QUATRIÈME PÉRIODE, DITE « PHASE D'EXPLOITATION PAN-TROPICALE », couvre les décennies 1950-1980. Selon l'Auteur, elle est caractérisée par la mécanisation de l'exploitation, l'augmentation et la diversification de la demande, l'augmentation de l'exploitation et il estime que les premières années de cette période ont été les plus importantes pour l'aménagement des F.T.H. L'ouvrage passe en revue ce qui s'est passé en Asie, en Afrique, en Amérique.

En ce qui concerne l'ASIE :

En Malaisie, Sabah, Sarawak, la F.T.H. fut aménagée en 1960 selon le « *Malayan Uniform System* » (M.U.S.), méthode monocyclique basée sur la R.N. et bien adaptée aux forêts de Diptérocarpacées, mais dans laquelle l'exploitation cause de grands dommages à la régénération et qui ne peut être utilisée en terrain accidenté. Aussi la dévolution des terres à relief doux à l'Agriculture et cantonnant la production de bois sur les pentes pose un problème non résolu actuellement.

Aux Philippines, dans les riches forêts à Diptérocarpacées, on pratique une méthode de jardinage (*Selection felling*) qui se rapproche beaucoup d'une méthode à diamètre limite.

En Indonésie (Sumatra, Kalimantan), où dominent aussi les forêts à Diptérocarpacées, plusieurs méthodes semblent être appliquées depuis 1972, dont 2 basées sur la R.N., l'une basée sur la coupe sélective (« *Indonesian selective System* »), l'autre sur la coupe rase. Dans toutes les méthodes de jardinage, les dommages causés à la régénération sont très importants. En Australie, on utilise une méthode de jardinage à rotation de 15-20 ans avec marquage en réserve des semenciers.

En Papouasie — Nouvelle Guinée, on utilise surtout des plantations après exploitation sélective au-dessus d'un diamètre limite, et l'on a mis à l'étude des méthodes mixtes (« *Mixed cover Strategy* ») qui proposent de définir des séries à exploitation sélective, des séries à enrichissement et des séries à coupes rases avec replantation.

Aux Iles Salomon, la R.N. semble aussi avoir découragé les Forestiers.

EN AFRIQUE :

Au Nigeria, après de nombreuses révisions tendant à simplification et à destruction plus intensive du couvert, le T.S.S. a été pratiquement abandonné (coût excessif, développement explosif des lianes, accroissement de l'intensité de l'exploitation). Actuellement, la tendance est une sylviculture intensive de « plantations compensatoires ».

Au Ghana, le T.S.S. a été peu appliqué. On a utilisé des méthodes de jardinage avec R.N., là où il y avait des jeunes préexistants, et des plantations dans le cas contraire. Le traitement par jardinage comprend un relevé des arbres de valeur $D > 66$ cm, une éclaircie d'amélioration dans les jeunes et des abatages sélectifs sur une rotation de 25 ans, avec des traitements de dégagement et d'entretien des espèces favorisées. Rotation qui fut ramenée à 15 ans pour des raisons non sylvicoles.

Il est difficile de savoir ce qui se passe en Ouganda, où l'on a appliqué une méthode monocyclique basée sur la R.N. « *Monocyclic natural regeneration System* » à révolution de 40 à 80 ans, liée à la fabrication de charbon de bois.

Au Sierra Leone, les méthodes ont recouru à la plantation.

L'Auteur passe rapidement en revue ce qui se passe en Afrique Francophone, où les méthodes artificielles ont été choisies depuis longtemps. L'exploitation est de toute façon sélective, au-dessus d'un diamètre limite et l'aménagement, comme ailleurs, est dans sa phase expérimentale, avec des recherches en cours qui n'excluent pas forcément la R.N.

EN AMÉRIQUE :

L'Auteur expose une méthode de régénération par coupes progressives sous abri élevé, appliquée à Trinidad, sur une petite surface dans une forêt à Mora dominant dans la Réserve forestière d'Arena « *High Shade Shelterwood System* » avec rotation de 60 ans et coupe annuelle de 25 ha, ramenée ensuite à 30 ans sur 66 ha, liée à une forte demande de charbon, et qui a périclité en 1950. De même, à Puerto Rico, un aménagement

par jardinage d'une petite superficie a pu être pratiqué dans les forêts des Monts Luquillo tant que la consommation de charbon a été importante.

Dans les Caraïbes, la sylviculture pratique actuellement partout des plantations de Pins tropicaux.

En Amazonie, à part quelques essais de très petite importance, il n'y a actuellement pas d'aménagement. L'Auteur cite les recommandations de la Mission F.A.O., mentionne les projets de mise en réserve, et regrette le manque de politique actuelle.

A l'occasion de cet historique des méthodes sylvicoles appliquées à la F.T.H., qui montre assez bien l'abandon progressif des méthodes basées sur la R.N. ailleurs que dans les forêts à Diptérocarpacées en situation favorable, l'Auteur indique souvent qu'il lui semble percevoir actuellement chez les Forestiers tropicaux une tendance à une révision plus conservatrice des méthodes et à une prise en compte plus globale du fonctionnement de l'écosystème forestier tropical humide. En conclusion, il pense que la plupart des échecs sont dus à des facteurs politiques, économiques, sociaux ou administratifs.

*
*
*

Dans la 3^e et dernière partie (pages 106 à 122), l'Auteur s'interroge sur l'avenir. Va-t-on laisser aller, va-t-on entreprendre quelque chose ?

S'appuyant sur des références bibliographiques, anglophones à quelques rares exceptions près, il passe en revue les divers arguments avancés pour ou contre une sylviculture naturelle ou une sylviculture de plantations en F.T.H., après plusieurs décennies d'expériences à grande échelle et il lui paraît difficile de conclure.

Dans l'état actuel des choses, la question primordiale est de savoir si la F.T.H. va survivre, ou être détruite. L'Auteur voit dans l'agriculture et le Pastoralisme tels qu'ils sont pratiqués la cause la plus importante du rythme extrêmement rapide de destruction. Selon lui, la faute en revient entièrement à l'homme, qui ne veut pas tirer les conclusions des faits et se résoudre à une certaine austérité. Cependant, il décèle actuellement un consensus général sur la nécessité de stopper la destruction et de maintenir ce qui reste de F.T.H. Mais il faut faire vite.

Comment faire ? Que sera l'avenir de l'Aménagement des F.T.H. ?

L'Auteur suggère des mesures connues : nécessité d'une politique et d'objectifs définis, d'un plan de dévolution des terres, inventaires poussés, études, enquêtes, bref recueil des éléments de base d'un aménagement. Il pense que l'utilisation d'ordinateurs, la simulation et l'utilisation de modèles peuvent être d'un grand secours pour réaliser le passage des divers types de F.T.H. de l'état naturel à l'état aménagé. Il cite des travaux déjà réalisés aux U.S.A., et les études et essais en cours, dans les F.T.H. de Malaisie par exemple. Une coopération internationale est nécessaire.

Comment, et à l'intention de qui faut-il formuler des recommandations qui puissent être acceptables et entendues ?

L'Auteur pense que la population doit être associée de façon plus complète et plus efficace aux plans développés par la coopération internationale. La survie de la F.T.H. serait, selon lui, beaucoup plus assurée s'il était possible de susciter et d'entretenir une conscience forestière, comme c'est le cas en Chine et en Corée du Sud.

P. NEIL conclut par sa conviction que, si la déforestation est stoppée, les recherches et les essais des méthodes dans la F.T.H. doivent pouvoir permettre l'aménagement de ces forêts soit par la régénération naturelle, soit par d'autres formes telles que les plantations, et que les contraintes exigées par la conservation et le maintien des F.T.H. sont à tout prendre beaucoup plus attrayantes que l'holocauste qui pourrait être la fin logique et naturelle du rôle mal assumé par l'homme dans son environnement.

P.S. La thèse comprend 49 pages de références bibliographiques.

J. Groulez