

Auteur ou collectivité : Lecomte, Henri

Auteur : Lecomte, Henri (1856-1934)

Titre : Les bois de l'Indochine

Auteur : Lecomte, Henri (1856-1934)

Titre du volume : Les bois de l'Indochine, avec un appendice sur les caractères généraux de la forêt indochinoise

Adresse : Paris : Agence économique de l'Indochine, 1925

Collation : 1 vol. (IV-310 p.-16-[1] f. de pl.) : ill., carte en coul. ; 33 cm

Cote : CNAM-BIB 4 Ho 14 (1)

Sujet(s) : Forêts -- Exploitation -- Indochine -- 1900-1946

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?4HO14.1>

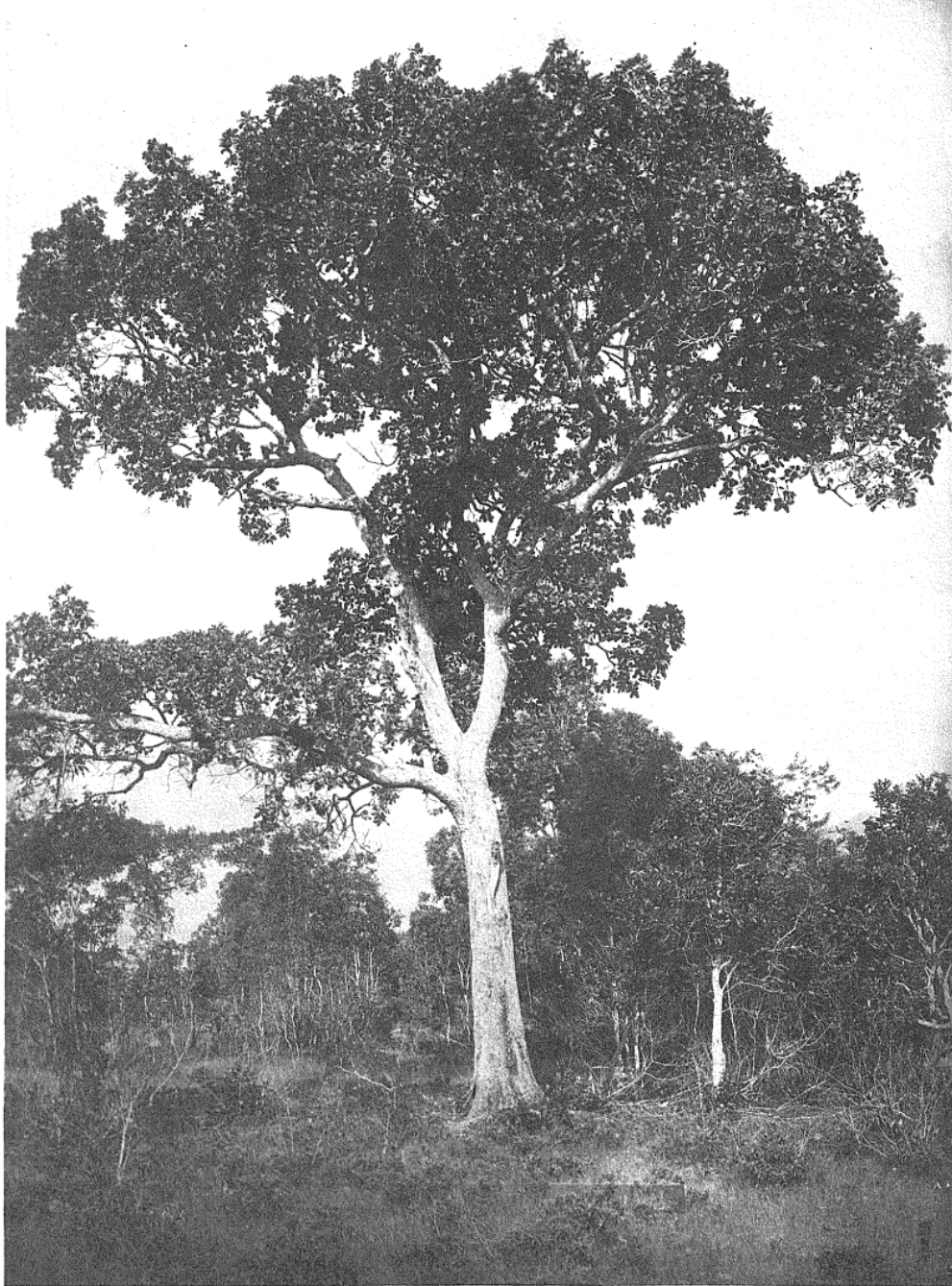
LES BOIS
DE L'INDOCHINE

PUBLICATIONS

DE L'AGENCE ÉCONOMIQUE DE L'INDOCHINE

- I. — ATLAS DES BOIS DE L'INDOCHINE, par H. Lecomte, membre de l'Institut, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, 1919, in-4°, 254 pages et 251 microphotographies. *Edition en autocopie épuisée.*
- II. — ESSAIS EFFECTUÉS A L'ECOLE FRANÇAISE DE PAPETERIE DE GRENOBLE AVEC DIVERSES PLANTES DE L'INDOCHINE, par L. Vidal et M. Aribert, professeurs à l'Ecole française de papeterie, 1921, in-8°, 36 pages et 3 planches. Prix: 5 francs.
- III. — RÉGIME DOUANIER DE L'INDOCHINE, LÉGISLATION ET TARIF. Nouvelle édition mise à jour au 1^{er} octobre 1923, in-4°, 24 pages. (*Epuisé.*)
- IV. — L'ÉVOLUTION INTELLECTUELLE ET MORALE DES ANNAMITES DEPUIS L'ÉTABLISSEMENT DU PROTECTORAT FRANÇAIS. Conférence faite à l'Ecole coloniale, le 31 mai 1922, par M. Pham-Quỳnh, directeur de la revue *Nam-Phong*, 1922, in-8°, 24 pages. Prix : 4 fr.
- V. — LISTE DES PLANTES A PARFUM DE L'INDOCHINE. Rapport présenté au Congrès de la production coloniale, tenu à Marseille en juin 1922, gr. in-8°, 18 pages. Prix: 4 francs.
- VI. — LE RIZ ET LE MAIS EN INDOCHINE. Rapports présentés au Conseil supérieur des colonies, section des produits alimentaires, 1922, in-8°, 25 pages. (*Epuisé.*)
- VII. — NOTE SUR LE BENJOIN D'INDOCHINE, dit « BENJOIN DE SIAM », 1923, in-8°, 25 pages. Prix: 4 francs.
- VIII. — LA SÉRICICULTURE ET L'INDUSTRIE DE LA SOIE EN INDOCHINE. Etude publiée à l'occasion de la sixième Exposition internationale du caoutchouc, des autres produits tropicaux et des industries qui s'y rattachent, Bruxelles, 1924, in-8°, 37 pages et 12 planches. Prix: 6 francs.
- IX. — NOTE SUR LES BOIS DE L'INDOCHINE, par A. Bertin, inspecteur des Eaux et Forêts, conseiller technique du ministère des Colonies. Etude publiée à l'occasion de l'Exposition coloniale, agricole et industrielle de Strasbourg, 1924, in-8°, 62 pages. Prix: 6 francs.
- X. — LE COTON EN INDOCHINE ET LES BESOINS DE L'INDUSTRIE COTONNIÈRE FRANÇAISE. Conférence faite à l'Institut national d'agronomie coloniale, par J. Cardot, chef du service scientifique de l'Agence économique de l'Indochine, 1925, in-8°, 27 pages. Prix: 4 francs.
- XI. — LA HOUILLE BLANCHE EN INDOCHINE. Etude publiée à l'occasion de l'Exposition internationale de la houille blanche et du tourisme, Grenoble, 1925, in-8°, 16 pages. Prix : 3 francs.
- XII. — LE POIVRIER ET SA CULTURE EN INDOCHINE, par Aug. Chevalier, chef de la mission permanente d'étude des cultures et jardins d'essais coloniaux, directeur du Laboratoire d'Agronomie coloniale, 1925, in-8°, 31 pages, 3 planches. Prix: 5 francs.

NOTA. — Les prix indiqués ci-dessus s'entendent pour les ouvrages pris au siège de l'Agence. Les frais d'envoi par la poste sont à la charge du destinataire.



Melanorrhæa laccifera PIERRE
(Anacardiacées)

Photographie du Service Forestier.

4040.14.

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'INDOCHINE

PUBLICATIONS DE L'AGENCE ÉCONOMIQUE

XIII



LES BOIS DE L'INDOCHINE

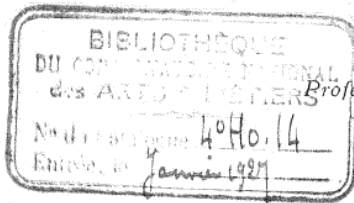
PAR

HENRI LECOMTE

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle,

*Membre du Conseil Supérieur des Colonies
(Section économique)*



AVEC UN APPENDICE SUR

LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA FORÊT INDOCHINOISE

PAR

H. GUIBIER,

*Inspecteur des Eaux et Forêts,
Chef du Service forestier de l'Indochine.*

Tiré sur Papier de Bambou des Papeteries de l'Indochine

AGENCE ÉCONOMIQUE DE L'INDOCHINE

20, Rue de la Boétie
PARIS

—
1925

INTRODUCTION

Entrepris pendant la durée de la grande guerre, sur la demande de M. le Résident supérieur Garnier, Directeur de l'Agence Economique de l'Indochine, à un moment où le pays avait le pressant besoin de tirer parti de toutes ses ressources, coloniales aussi bien que métropolitaines, le présent travail, d'abord réduit à une étude préliminaire, n'avait pu être tiré à l'autocopiste qu'à une quarantaine d'exemplaires.

A ce moment, il était d'ailleurs incomplet, car il ne comprenait guère que l'étude des bois recueillis dans la colonie et obligeamment mis à notre disposition par la mission Aug. Chevalier.

Depuis cette époque, de nouveaux matériaux, principalement fournis par les Services forestiers d'Indochine, sont venus s'ajouter à ceux que nous possédions déjà, en complétant heureusement notre documentation et en nous donnant l'occasion de confirmer et d'étendre nos résultats primitifs:

Avant d'aller plus loin, il nous paraît utile de préciser, aussi nettement et aussi brièvement que possible, le but que nous poursuivons.

Exclusivement Botaniste, nous entendons ne pas sortir de notre domaine; nous n'avons pas de prétention à la science forestière et nous nous garderons soigneusement du moindre empiètement sur le domaine spécial des Officiers forestiers chargés de régler tout ce qui concerne l'administration, l'aménagement et l'exploitation des forêts coloniales. Un rapide voyage accompli en Indochine, il y a quatorze ans, nous autorise à peine à parler ici des caractères généraux de la forêt indochinoise et nous avons prié le Chef du Service forestier de la colonie, M. l'Inspecteur Guibier, bien connu par sa compétence forestière et aussi par de nombreux articles documentés parus dans le *Bulletin Economique*, de vouloir bien rédiger, sur ce point particulier, un chapitre qu'il a accepté de nous donner et qui sera d'autant plus apprécié que son auteur se trouve plus spécialement qualifié pour l'écrire. Nous remercions ici M. l'Inspecteur Guibier de sa collaboration; elle vient consacrer l'union étroite qui doit exister, pour le plus grand bien de nos colonies, entre les Forestiers et les Botanistes. C'est d'une semblable harmonie, réalisée dans d'autres pays, que procède la connaissance que nous avons actuellement des forêts de l'Inde, de Java et des Philippines.

En fournissant les caractères botaniques principaux d'un certain nombre de genres et d'espèces, nous avons pour premier but de donner aux Agents forestiers et aux exploitants la possibilité de déterminer exactement la plupart des arbres qu'ils sont appelés à rencontrer dans la forêt indochinoise. Et personne ne contestera la nécessité de connaître aussi bien

que possible les arbres des forêts dont on doit régler l'aménagement et l'exploitation (1). L'empressement qu'ont mis les Services forestiers à nous fournir des matériaux d'étude prouve surabondamment que notre opinion se trouve partagée.

En deuxième lieu, nous estimons que la connaissance de la structure des bois, c'est-à-dire de la nature et de l'arrangement de leurs éléments fondamentaux, est de première utilité pour permettre de prévoir leurs qualités ou leurs défauts, en particulier pour reconnaître leurs propriétés au point de vue de la dureté, de la résistance, de la flexibilité, de l'élasticité, etc.

Si le chêne est employé communément pour douves de tonneaux, c'est que, fendu sur mailles, il fournit des planchettes dans lesquelles les grands rayons du bois sont disposés perpendiculairement aux fibres, comme, dans un tissu, la trame par rapport à la chaîne, et c'est en raison de cette structure spéciale que les douves ne peuvent se fendre quand elles sont assemblées dans une cuve ou un tonneau. C'est donc dans la catégorie des bois de structure comparable qu'il convient de rechercher les succédanés du chêne pour la tonnellerie; et, de fait, dans l'Inde, le bois de *Polyalthia longifolia* B. et H., pourvu de grands rayons comme ceux du chêne, se trouve être spécialement recherché pour la tonnellerie et ce choix, consacré par une pratique séculaire, se trouve être précisément expliqué et justifié par la structure du bois.

Les bois des régions tempérées, pourvus de zones annuelles d'accroissement et ayant pour cette raison une structure hétérogène, doivent à ce caractère une certaine flexibilité. Bien entendu, quand les bois des pays chauds sont homogènes et surtout constitués par des fibres à membrane épaisse, comme ceux des *Muraya* et des *Feronia*, de la famille des Rutacées, ils ne présentent pas de zones d'accroissement et il en résulte que leur flexibilité et leur élasticité se trouvent réduites au minimum. Mais on trouvera dans le présent ouvrage un certain nombre de bois pourvus de zones d'accroissement, le Teck, par exemple; et surtout on verra que certains bois présentent des couches alternées de fibres et de parenchyme ligneux (*Ficus*), et ces bois acquièrent, de ce fait, une flexibilité et une élasticité comparables ou supérieures à celles de nos bois indigènes. La même propriété se retrouve chez les bois de *Lagerstræmia* (pl. LI) et de diverses Anonacées des genres *Polyalthia* (pl. XIII) *Artabotrys*, etc., etc.

Il ne serait pas difficile de citer ici de multiples exemples qui viendraient s'ajouter aux précédents pour montrer que des emplois variés, consacrés par la pratique, s'expliquent amplement, dans la plupart des cas, par des considérations de structure.

En dehors de l'intérêt scientifique incontestable qu'elle présente, l'étude de la structure des bois a donc une importance pratique déjà soupçonnée par quelques auteurs et en particulier par le Général Sébert (*Les Bois de la Nouvelle Calédonie*) qui écrivait (p. 79) : « Peut-être pourrait-on arriver à trouver ainsi une certaine relation entre ces divers éléments, de telle sorte qu'à l'avenir, l'examen microscopique d'un bois pourrait permettre de prévoir, par analogie, quelles doivent être ses propriétés physiques. »

L'expérience personnelle que nous avons acquise dans l'étude de la structure des bois nous autorise à être nettement affirmatif à ce point de vue.

Une dernière considération importante nous a encore déterminé à entreprendre l'étude des bois coloniaux au point de vue spécial de leur structure. Il est évident, en effet, que si l'industrie métropolitaine se décide à employer dans l'avenir une quantité notable de bois de nos colonies, la multiplicité de ces bois deviendra une difficulté insurmontable pour leur reconnaissance et, soit par erreur, soit autrement, il est à présumer que des substitutions

(1) La *Flore forestière de la Cochinchine*, du regretté Louis Pierre, ne vise que la Cochinchine et s'est trouvée arrêtée par le décès de l'auteur au tiers environ de son exécution. Quant à la *Flore générale de l'Indochine*, publiée actuellement par notre Service du Muséum National d'Histoire Naturelle, elle exige encore, pour être complète, de nombreux travaux. Nous lui empruntons cependant déjà, en les résumant, les diagnoses d'un bon nombre d'espèces arborescentes.

pourront se présenter et que des contestations s'élèveront entre acheteurs et vendeurs sur la véritable nature des bois vendus et livrés. Ces contestations seront naturellement portées devant les tribunaux, qui auront à désigner des experts spécialement documentés. Or, la connaissance acquise d'un grand nombre de bois de provenances variées nous permet d'affirmer que la considération de la structure est certainement le moyen le plus efficace à employer pour la reconnaissance exacte des bois et les experts devront être avant tout des micrographes, ce qui ne signifie pas, bien entendu, que les caractères autres que ceux de structure doivent être laissés de côté. A notre avis, il est prudent, au contraire, de tenir compte du plus grand nombre possible de caractères; mais ceux qui sont tirés de la structure doivent être placés en première ligne, et il est par conséquent utile de constituer, dès aujourd'hui, en vue de comparaisons et d'expertises ultérieures, une collection aussi complète que possible de préparations servant d'étalons de structure pour les divers bois.

Mais, bien entendu, ces préparations-étalons ne peuvent être établies que sur des matériaux rigoureusement déterminés et nous avons eu soin de ne retenir pour l'étude que les bois accompagnés d'un rameau fleuri coupé sur l'arbre même ayant fourni le bois à examiner. Tous ceux qui ne répondent pas à cette condition ont été inexorablement rejetés, car ils ne sont pas susceptibles de constituer un étalon. Nous citerons en particulier une collection de bois d'Indochine qui avait figuré à l'Exposition de Marseille en 1906 et qui a été remise au Muséum sans autre indication que des noms indigènes et sans documents botaniques correspondants. Or, un nom fourni par un indigène ne présente souvent aucune garantie d'exactitude et de précision.

Dans notre précédent ouvrage intitulé : *Les bois de la forêt d'Analamazaotra* (Madagascar), nous avons montré, par de nombreux exemples, que le même nom employé par les indigènes peut correspondre parfois à des bois essentiellement différents, aussi bien par leur origine botanique que par leurs caractères physiques.

Il ne serait pas difficile de trouver, pour les bois d'Indochine, un assez grand nombre d'exemples semblables (1).

C'est ainsi que le nom *Sang* est appliqué par les indigènes et suivant les localités à un *Hopea* de la famille des Diptérocarpées, à un *Carallia* de la famille des Rhizophoracées, à un *Xanthophyllum* de la famille des Polygalacées, ou bien à un *Knema* de celle des Myristicacées, etc., etc.

D'autre part, le nom indigène *Sen* peut correspondre à un *Shorea* (Diptérocarpées), à un *Cellis* (Urticacées) ou encore à un *Bassia* (Sapotacées).

Le *Xoay* peut être un *Dialium* (Légumineuses) ou un *Mangifera* (Anacardiacees).

Enfin nous possédons deux espèces remarquablement distinctes du genre *Diospyros*, qui ont été recueillies par le même collecteur et dans des localités peu éloignées, sous le même nom de *Cay thi nui*. Or, ces deux espèces possèdent des feuilles très différentes, aussi bien par la consistance que par la forme et les dimensions.

Nous n'étendrons pas davantage la série de ces exemples. Ils sont suffisants pour montrer qu'il serait imprudent de s'en tenir, pour la connaissance des bois, aux noms fournis par les indigènes. Sans doute, ces noms ne sont pas à négliger complètement dans la pratique, car ils fournissent parfois des indications intéressantes; mais, dans un ouvrage tel que celui-ci, il nous paraît nécessaire de ne tenir compte que de déterminations rigoureuses fondées sur les caractères exclusivement botaniques.

(1) Au sujet des noms vernaculaires fournis par les indigènes, nous devons faire observer en passant que nous avons dû simplement reproduire textuellement les indications transcrites par les collecteurs sur les étiquettes. Or, les noms sont écrits le plus souvent sans les signes conventionnels du Quoch nhu, ce qui nous autorise à penser que les collecteurs n'ont pas tenu compte de ces signes ou peut-être même ne les connaissaient pas.

C'est donc en formulant les réserves les plus expresses que nous reproduisons ces noms indigènes.

Nous ne croyons pas non plus qu'en faisant appel à de vagues ressemblances avec des bois de nos pays, ou avec d'autres bois d'importation ancienne et universellement connus, on travaille utilement à faire connaître les bois coloniaux. On a proposé, en effet, de désigner commercialement quelques bois d'Indochine sous les noms suivants :

NOM DE L'ARBRE	NOM PROPOSÉ
<i>Tarrietia cochinchinensis</i> Pierre (Sterculiacées)....	Acajou du Cambodge;
<i>Aglaia gigantea</i> Pellegr. (Méliacées).....	{ Acajou ferme d'Annam;
	{ Acajou Goi;
<i>Melanorrhæa laccifera</i> Pierre (Anacardiées).....	Acajou à laque;
<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre (Légumineuses).....	Gaïac brun;
<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxbg (Diptérocarpées).....	{ Teck rouge;
etc., etc.	{ Chêne du Cambodge;

En adoptant ces assimilations, on s'expose à des confusions regrettables de la part des acheteurs et on rend le plus mauvais service à la cause des bois coloniaux. Le bois de *Dipterocarpus alatus* Roxbg, par exemple, ne possède ni les qualités physiques essentielles, ni la structure du teck et, d'autre part, il manque des rayons très élevés qui caractérisent le bois de chêne et qui rendent ce dernier spécialement propre à certains usages. Il ne peut donc être assimilé ni à un bois de teck, ni à un bois de chêne, et nous savons que des contestations entre acheteurs et vendeurs se sont déjà élevées au sujet du nom de teck malencontreusement appliqué à certains bois de *Dipterocarpus*.

Pour la présente étude, nous avons eu la bonne fortune, comme il a déjà été dit plus haut, d'avoir communication de l'herbier forestier et des bois recueillis en Indochine, dans le cours d'une mission spéciale, par le Botaniste-Explorateur bien connu, M. Aug. Chevalier, et par son regretté collaborateur Fleury. A l'aide de ces matériaux, il nous a été possible de poursuivre des déterminations précises et d'entreprendre notre travail dans les meilleures conditions.

D'autre part, depuis deux ou trois ans, les Services forestiers de la Colonie nous ont fourni une documentation complémentaire importante en nous faisant parvenir un certain nombre de bois de régions diverses, avec les matériaux botaniques correspondants et des fiches contenant des renseignements variés sur l'aspect et la grandeur de l'arbre, l'époque de floraison, les usages locaux du bois, les noms indigènes, etc.

Enfin, un grand nombre de bois nous ont été fournis par notre actif correspondant M. Poilane qui explore l'Indochine avec un zèle inlassable.

Nous avons vivement regretté de ne pouvoir étudier la collection de bois autrefois recueillie par le regretté botaniste L. Pierre et qui était le complément de sa belle *Flore forestière de la Cochinchine* malheureusement inachevée. A la mort de Pierre, cette collection disparut et nous ignorons complètement le sort qui lui a été réservé.

Le présent ouvrage, malgré la variété de sources des matériaux étudiés, présente certainement encore de nombreuses lacunes; nous nous efforcerons de les combler ultérieurement.

Paris, le 1^{er} février 1925.

CHAPITRE I

Caractères généraux de la forêt

Comme c'est le cas pour toutes les forêts vierges tropicales, la forêt indochinoise se montre habituellement très hétérogène, aussi bien dans sa composition que dans la taille des arbres qui la constituent.

Sur une superficie totale d'environ 70 millions d'hectares (la France en compte 55), l'Indochine comprend à peu près 25 millions d'hectares de forêts, ce qui en fait un des pays les plus boisés du globe. Mais notre colonie s'étend sur 14 degrés de latitude (de 9° à 23°), ce qui comporte une notable différence de climat et par conséquent de végétation entre le Nord et le Sud; il ne faut donc pas s'attendre à rencontrer au Nord du Tonkin des forêts identiques à celles des régions méridionales de la Cochinchine.

Que la forêt indochinoise soit primitive ou secondaire, elle se montre, comme nous venons de le dire, caractérisée par son hétérogénéité. Il faut entendre par là que les espèces les plus variées, appartenant aux familles les plus différentes de la classification végétale, voisinent sans ordre et impriment à la forêt un caractère spécial qui la distingue nettement des forêts plus ou moins homogènes de nos pays tempérés. Et cette hétérogénéité se complique encore par le fait que, dans les régions tropicales, la flore comprend souvent plus de 50 % d'espèces arborescentes, alors que chez nous les arbres, arbustes et arbrisseaux ne représentent guère que 11 % de l'ensemble de la flore.

Il existe bien cependant quelques régions où certaines espèces se montrent nettement prépondérantes et constituent des sortes de peuplements. On peut voir au Lang bian des peuplements de Pins; il en existe aussi au Tonkin et au Laos; ailleurs, ce sont des peuplements limités de Diptérocarpacées, ou bien encore des zones de Bambous ceinturant la base des montagnes. Mais ces peuplements constituent en réalité des exceptions dans la forêt indochinoise, et on peut dire que, dans l'état actuel des choses, une exploitation méthodique de la forêt se montre absolument impraticable.

Or, l'exploitation des forêts n'obéit pas à des règles spéciales. Pour tous les produits du sol, la cueillette a pu être l'unique procédé d'exploitation, tant que le produit recueilli ne servait qu'à une consommation locale et limitée; mais si ce produit doit faire l'objet d'un commerce étendu, la cueillette devient insuffisante et la période de culture succède inévitablement à celle de cueillette. Il est inutile, dans cet ordre d'idées, de chercher un exemple plus remarquable que le caoutchouc.

L'exploitation forestière suivra fatalement les mêmes étapes, si on ne veut pas se résoudre à la voir disparaître du champ de nos espérances coloniales.

L'avenir est donc aux forêts aussi homogènes que possible, aménagées suivant les règles de la Sylviculture, en vue des exploitations de l'avenir.

Du moins, est-il nécessaire de poursuivre l'étude des arbres existant actuellement pour permettre aux techniciens de choisir, en toute connaissance de cause, ceux qu'ils doivent conserver pour les forêts homogènes de l'avenir.

Les arbres qui constituent actuellement la forêt indochinoise sont très nombreux. Certains appartiennent aux mêmes familles que nos arbres forestiers de France; d'autres représentent des familles totalement inconnues chez nous.

Les Conifères, et en général les résineux, sont représentés par les genres *Cunninghamia*, *Keteleeria*, *Podocarpus*, *Fokienia* et *Pinus*; ces derniers sont surtout abondants. Aux Amentacées appartiennent les *Quercus*, *Pasania*, *Castanopsis*.

Mais la plupart des genres bien représentés par des arbres en Indochine n'existent pas chez nous, ou du moins appartiennent à des familles dont les représentants ne sont dans nos pays que des herbes ou d'humbles arbrisseaux. Parmi ces familles, nous signalerons les suivantes : Ternstræmiacées, Magnoliacées, Dilléniacées, Diptérocarpacées, Hamamélidacées (Liquidambar rappelant le Platane), Lauracées, Légumineuses, Rosacées (surtout tribu des Chrysobalanées), Lythracées, Tiliacées, Malvacées, Sterculiacées, Anacardiées, Burséracées, Sapindacées, Méliacées, Myrtacées, Combrétacées, Rhizophoracées, Sapotacées, Apocynacées, Ebenacées, Bignoniacées, Rubiacées, etc., etc.

L'énumération de ces dernières familles suffit pour montrer que quelques-unes seulement sont représentées chez nous par des arbres (Tiliacées); les autres ne le sont que par des herbes (Rubiacées, Lythracées, Apocynacées), ou bien manquent complètement à la flore des pays tempérés. Les arbres de la forêt indochinoise — et c'est ce que nous avons entendu montrer sommairement — sont donc essentiellement différents de ceux que l'Européen est habitué à rencontrer et les bois qu'ils fournissent sont aussi très variés dans leur structure, aussi bien que dans leurs caractères physiques et mécaniques.

Caractères physiques des bois d'Indochine

Densité. — Les personnes étrangères à l'étude des bois se figurent volontiers que la densité constitue un caractère de premier ordre pour la distinction des diverses essences.

Une telle manière de voir est aussi peu fondée que possible; en réalité, le bois d'une espèce donnée peut présenter une densité variable de la base au sommet ou de l'extérieur au centre d'un même tronc et, d'autre part, la proportion relative de bois de printemps et de bois d'automne est susceptible de se modifier suivant l'altitude et le climat, ce qui entraîne nécessairement des variations correspondantes de densité.

Pour ce qui concerne spécialement les bois de nos pays, l'excellente *Flore forestière* de Mathieu signale de nombreuses variations, dont nous reproduisons ci-dessous quelques exemples :

	DENSITÉ	
	Limite inférieure	Limite supérieure
Chêne rouvre	0.572	1.020
Frêne	0.626	1.002
Noyer	0.579	0.800
Châtaignier	0.551	0.742
Bouleau	0.517	0.771
Tremble	0.452	0.612
Cèdre	0.450	0.808
Sapin	0.380	0.640

Ces exemples montrent que pour la distinction des bois de nos pays, il convient de n'attribuer au caractère tiré de la densité qu'une valeur restreinte; il en est de même pour les bois coloniaux. Mais cependant la densité peut fournir quelques indications sur la nature du bois. C'est ainsi qu'une densité de 0.400 à 0.700 ne peut correspondre à un bois de Sapotacée, car chez cette dernière famille le bois atteint généralement une densité supérieure à 0.800 et même parfois supérieure à 1. Au contraire, les bois de densité variant de 0.400 à 0.600 ont des chances d'être fournis par les arbres des familles des Euphorbiacées ou des Urticacées, par exemple. On trouvera, dans le cours de notre travail, des indications nombreuses de densité; nous prions le lecteur de n'y ajouter qu'une importance très relative, car cette densité est celle de l'échantillon que nous avons eu à étudier; elle pourrait être notablement différente pour un autre spécimen.

La densité est fonction du degré de dessiccation du bois; il convient donc de ne comparer les densités que pour des bois répondant aux mêmes conditions de dessiccation. Elle dépend aussi de l'épaisseur atteinte par les membranes des éléments constitutifs et par conséquent de la quantité totale de cellulose par unité de volume; or, l'épaississement des membranes étant susceptible de varier avec les conditions de végétation, il en résulte que la densité varie avec les mêmes circonstances. Enfin, elle est encore fonction de l'importance des dépôts cristallins dans les cellules et cette importance varie aussi avec les conditions de sol, de climat, etc.; certains bois de densité élevée, comme l'ébène, contiennent une forte proportion de cristaux.

Couleur. — Les bois des pays chauds présentent une gamme de couleurs singulièrement plus riche que celle des bois des pays tempérés et froids. Cette qualité de coloration vient compenser, dans une certaine mesure, l'absence habituelle des zones d'accroissement et par conséquent des veines du bois.

Pour l'Indochine, les bois rougeâtres ou quelque peu rosés paraissent les plus nombreux : *Dipterocarpus*, *Pterocarpus*, *Ternstroemia*, *Anneslea*, *Knema*, *Schleichera*, *Quercus*, *Pithecolobium*, *Sterculia*, etc. :

Le brun rougeâtre se rencontre chez le Liem ou *Erythrophloeum*;

Les bois *Dalbergia* sont les uns d'un rouge veiné, les autres d'un rouge violacé;

Le bois de *Melanorrhæa* (Son) est d'abord rouge, mais se fonce assez rapidement à l'air et devient noirâtre.

Les bois de couleur jauné ou jaunâtre ne sont pas très rares :

Bois jaunâtres : *Polyalthia*, *Oroxylum*, *Chisocheton cochinchinensis*, *Wrightia*, etc.; le bois de *Garcinia* est habituellement gris jaunâtre.

Ceux des *Artocarpus*, *Morus*, *Adina*, etc., passent à un jaune plus accentué.

Certains bois présentent naturellement une teinte acajou : *Chukrasia*, *Aglaiia*, *Sandoricum*, *Peltophorum*, *Xylia*, *Mesua*, etc.

Une coloration comparable à celle de notre Noyer se rencontre chez un grand nombre de bois d'Indochine : *Swintonia*, *Spondias*, *Mangifera*, *Engelhardtia*, *Liquidambar*, etc., etc.

Les bois de *Diospyros* et de *Maba*, de la famille des *Ebénacées*, peuvent présenter un cœur noirâtre ou noir et constituer l'ébène; mais toutes les espèces de ces deux genres ne fournissent pas de l'ébène.

Certains réactifs sont susceptibles de modifier la coloration des bois.

L'eau elle-même, par les substances qu'elle tient naturellement en dissolution, peut exercer une action très nette. C'est ainsi que le bois de *Dillenia indica* L. de l'Indochine, maintenu dans l'eau, devient noir de jais et acquiert une durabilité exceptionnelle.

Une solution de potasse produit des effets variés :

- a. — Teinte rouge ou rouge brunâtre : *Albizzia procera* Benth., *Pahudia rhomboidea* Prain.
- b. — Teinte brune : *Pithecolobium scutiferum* Benth., *Bruguiera conjugata* Merr.
- c. — Teinte jaunâtre ou jaune : *Alstonia*, quelques *Vitex*, *Calophyllum* et *Garcinia*.
- d. — Teinte verdâtre : *Hibiscus tiliaceus* L.

Enfin, l'exposition à la lumière a souvent pour effet de foncer la coloration des bois et c'est ce que nous avons déjà dit plus haut pour le *Melanorrhæa*. Celui d'*Artocarpus integrifolia*, naturellement jaunâtre, devient jaune.

Mais aucun bois n'est plus remarquable à ce point de vue que celui d'une Légumineuse du genre *Sindora*. Ce bois, qui est d'abord d'un gris quelque peu jaunâtre, se fonce rapidement à la lumière pour devenir d'un brun acajou. En maintenant, pendant quelques journées au soleil, une plaquette de ce bois sous un négatif photographique, nous avons même pu obtenir des positifs d'un bel effet.

CHAPITRE II

Caractères à utiliser dans l'étude des bois

Le présent travail, élaboré dans un but spécial, ne peut avoir la prétention de mettre le lecteur en présence d'un ensemble complet de considérations sur la structure des tissus ligneux. Mais cependant il nous paraît nécessaire d'établir ici une classification des éléments constitutifs du bois, car la connaissance de ces éléments est indispensable pour l'intelligence du texte concernant la structure (1).

Pour l'étude de cette structure, il est bon de pratiquer, dans trois directions différentes, des sections fines destinées à l'étude au microscope :

- 1° Des sections transversales (Tr.), c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe de la tige;
- 2° Des sections longitudinales tangentielles (Lt.), c'est-à-dire en même temps parallèles à l'axe de la tige et perpendiculaires aux rayons;
- 3° Des sections longitudinales radiales (Lr.), c'est-à-dire parallèles à l'axe de la tige et contenues dans le plan vertical des rayons.

Les sections transversales (Tr.) montrent l'existence ou l'absence des zones d'accroissement, celle des vaisseaux, leur grandeur, leur répartition, etc.; la distribution relative du parenchyme ligneux et des fibres; la disposition des fibres en séries radiales ou non; l'existence ou l'absence, de même que la répartition des appareils sécréteurs, etc.

Les sections longitudinales tangentielles (Lt.) ont surtout pour but de montrer la forme et les dimensions des rayons, leur homogénéité ou leur hétérogénéité, leur nombre relatif, leur hauteur; et enfin les mêmes sections fournissent les caractères des fibres et des vaisseaux, de même que le trajet des organes sécréteurs quand il en existe.

(1) Voir surtout :

- C. SANIO, *Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holz-Körpers*, in Bot. Zeitung, 1863 ;
N. J. C. MÜLLER, *Atlas der Holzstruktur*, etc. Halle, 1888 ;
DE BARY, *Vergleichende Anatomie* ;
J.-W. MOLL et HH. JANSSONIUS, *Mikrographie der Holzes*, Leide (1906...) ;
HERBERT STONE, *The Timbers of Commerce*, London 1904 ;
J.-S. GAMBLE, *Manual of Indian Timbers*, London ;
H. LECOMTE, *Les Bois de la forêt d'Analamazaotra (Madagascar)*, Paris, Challamel, 1922 ;
Id. *Les bois coloniaux*, Paris, Armand Colin, 1923 ;
A. THIL, *Constitution anatomique du bois*, Paris 1890.

Enfin, les sections longitudinales radiales (Lr.) permettent de noter la forme des cellules des rayons, lesquelles, chez les Conifères par exemple, peuvent fournir d'excellents caractères de détermination.

Il est bon, pour quelques-unes de ces sections, de supprimer le contenu des éléments par l'hypochlorite de soude, de les laver ensuite aussi complètement que possible, et enfin de les colorer par une solution de vert de méthyle par exemple. Les préparations colorées permettent habituellement de constater des détails de structure difficilement perceptibles sur les préparations observées sans coloration préalable.

Certains caractères de structure peuvent d'ailleurs être perçus par un simple examen à la loupe : nombre, hauteur, largeur et disposition relative des rayons; nombre relatif, répartition et grandeur des vaisseaux; présence du parenchyme ligneux circumvasculaire et circummédullaire, etc. Un examen à la loupe s'impose donc avant tout et parfois cet examen peut suffire pour faire prévoir une identification ou, au contraire, des différences.

A. — BOIS RÉSINEUX. — Les bois de cette première catégorie sont surtout fournis par les arbres des familles des Conifères et des Taxacées. Ils ne comportent pas de vaisseaux proprement dits mais des trachéides ou fibres à ponctuations aréolées et se montrent donc par ce caractère essentiellement différents des bois des arbres feuillus.

Dans leur étude, on notera :

- a. — La présence ou l'absence des zones d'accroissement;
- b. — La grandeur des trachéides à ponctuations aréolées et la situation relative de ces trachéides;
- c. — La présence ou l'absence de canaux sécréteurs, de poches sécrétrices ou de cellules sécrétrices isolées. Les canaux peuvent être seulement parallèles à l'axe de la tige ou être aussi contenus dans les rayons.
- d. — Les caractères des rayons, c'est-à-dire leur fréquence, leur hauteur mesurée d'une façon absolue ou par le nombre de cellules superposées, la nature des cellules inférieures et supérieures des rayons (sur sections radiales), au point de vue de la régularité des membranes et du nombre comme de la grandeur des ponctuations (planches I à III).

Ces observations diverses peuvent être classées comme il suit :

1° En section transversale (Tr.) :

- a. — Présence ou absence de zones d'accroissement;
- b. — Grandeur des trachéides à ponctuations aréolées;
- c. — Présence ou absence de canaux sécréteurs ou de cellules sécrétrices isolées;
- d. — Disposition plus ou moins nette des fibres ou trachéides en séries radiales.

2° En section longitudinale tangentielle (Lt.) :

- a. — Hauteur moyenne des rayons; égalité ou non en hauteur;
- b. — Présence ou absence des canaux sécréteurs dans les rayons.

3° En section longitudinale radiale (Lr.) :

- a. — Grandeur des ponctuations aréolées;
- b. — Présence ou absence d'épaississement spiralé dans les trachéides;
- c. — Forme et ponctuations, s'il y a lieu, des cellules supérieures et inférieures des rayons.

B. — BOIS DES ARBRES FEUILLUS. — Les bois de cette catégorie sont bien reconnaissables par la présence, sur les sections transversales, de pores ou petites ouvertures, qui ne sont autre chose que les sections transversales des vaisseaux.

Dans l'étude de la structure de ces bois, il convient d'examiner séparément : *les vaisseaux, les fibres, les rayons, le parenchyme ligneux* et enfin, s'il y a lieu, *les organes de sécrétion*.

Vaisseaux. — Les vaisseaux ne sont autre chose que les tubes conducteurs de la sève ascendante et comme leurs dimensions se montrent généralement supérieures à celles des autres éléments du bois, sur une section transversale, ces vaisseaux constituent autant de trous dans cette préparation, d'où le nom de pores qu'on leur donne souvent.

Les vaisseaux sont constitués par la superposition, parallèlement à l'axe de l'organe, de segments d'origine cambiale, présentant la forme de cylindres ou plus rarement de prismes, avec des cloisons transversales presque complètement résorbées (vaisseaux ouverts) ou persistantes (vaisseaux fermés) et, dans ce dernier cas, pourvues de ponctuations arrondies, linéaires ou scalariformes.

Il convient d'examiner les vaisseaux sur les sections transversales et longitudinales du bois :

a. — Sur les sections transversales, on notera :

- 1° Le nombre moyen de vaisseaux par millimètre carré (comparer par exemple les bois de *Parinarium* (pl. XV) et de *Liquidambar* (pl. V) ;
- 2° Leur section arrondie, elliptique ou polygonale ;
- 3° L'épaisseur relative de la paroi ;
- 4° Le diamètre moyen de ces vaisseaux, pour les bois à vaisseaux uniformes, et le diamètre des plus grands et des plus petits, pour les bois à zones d'accroissement ;
- 5° Leur distribution régulière ou irrégulière dans le bois ;
- 6° Leur disposition isolée ou par groupes et, dans ce dernier cas, séries radiales ou obliques, groupes plus ou moins complexes, etc., etc.

b. — Les sections longitudinales, radiales ou tangentielles, fourniront des indications diverses :

- 1° Existence ou absence des cloisons séparatrices (vaisseaux fermés ou ouverts) ;
- 2° Direction transversale ou plus ou moins oblique de ces cloisons ;
- 3° Nature de ce qui reste de la cloison :
 - a. — Bourrelet circulaire des vaisseaux ouverts ;
 - b. — Cloisons peu inclinées à ponctuations arrondies (*Oroxylum*, pl. LXVI) ;
 - c. — Cloisons fortement obliques et à ponctuations scalariformes (*Symplocos*, *Liquidambar*, etc.) ;
- 4° Forme, grandeur, disposition relative des ponctuations sur les parois longitudinales des vaisseaux. Au sujet de ces ponctuations, on n'oubliera pas que leur forme et leur fréquence peuvent varier, pour le même vaisseau, suivant la nature des éléments en contact, ce qui rend leur observation particulièrement délicate. L'ouverture de ces ponctuations peut être arrondie ou, au contraire, se présenter sous la forme d'une fente transversale ; cette fente peut être très petite ou, au contraire, allongée ; dans ce dernier cas, les ponctuations présentent l'aspect d'un escalier (ponctuations scalariformes) ; ces derniers caractères sont à noter soigneusement, car ils paraissent constants dans un même genre ;

- 5° Enfin, on notera la présence ou l'absence de thyllles dans les vaisseaux; (voir les thyllles du bois de chêne, pl. X et XI).

Fibres. — Les fibres, comme les vaisseaux, et d'ailleurs comme tous les éléments du bois secondaire, sont d'origine cambiale; mais elles prennent la forme de fuseaux effilés et fermés aux deux extrémités. Leur membrane est souvent épaissie, de façon à réduire au minimum la cavité. Sur une section transversale, les fibres sont arrondies ou polygonales; elles sont surtout polygonales quand elles sont contiguës les unes aux autres et forment des massifs; en particulier, quand elles sont en séries radiales, elles ont souvent une section rectangulaire à angles plus ou moins arrondis. Les fibres du bois possèdent toujours une membrane lignifiée, alors que les fibres développées dans le liber, extérieurement au bois, restent généralement cellulodiques.

Enfin, les fibres présentent un caractère remarquable qui les distingue des autres éléments. On en saisira la portée en examinant avec attention la structure du bois de *Hibiscus præclarus* G. (pl. XXVIII). Dans ce bois, la partie située entre les rayons est formée d'éléments fusiformes étagés dont la hauteur réelle est d'environ 0.4 m/m. Or, les fibres interposées entre ces éléments ont une longueur de 1.25 à 2 m/m, c'est-à-dire qu'elles ont subi un allongement secondaire parallèlement à l'axe de l'organe et qu'elles ont pénétré en haut et en bas entre les autres éléments. On ne les aperçoit pas facilement sur la photographie; mais on peut les isoler par la macération de Schulze (chlorate de potasse et acide azotique) ou par simple ébullition du bois dans une solution de potasse.

Sur les sections transversales du bois, on notera donc :

- 1° La présence ou l'absence de fibres bien différenciées;
- 2° La forme de leur section;
- 3° L'épaisseur relative de la paroi;
- 4° La disposition des fibres en séries radiales ou non;
- 5° La disposition relative des fibres et du parenchyme ligneux.

Sur les sections longitudinales du bois, on pourra observer les caractères suivants :

- 1° La longueur moyenne des fibres (pour cette mesure, la dissection est préférable);
- 2° Leur direction rectiligne ou sinueuse;
- 3° La présence ou l'absence de cloisons transversales;
- 4° La présence ou l'absence de ponctuations sur les parois (ce dernier caractère permet de distinguer très nettement certains bois).

Il est de toute évidence que les fibres pourvues de ponctuations ne peuvent être considérées comme de simples éléments de soutien, car ces ponctuations jouent évidemment un rôle au point de vue du passage des matériaux d'un élément à l'autre; mais une classification des éléments d'après leur rôle physiologique n'aurait pour résultat que de compliquer le problème.

Parenchyme ligneux. — Sous cette dénomination générale, nous réunirons tous les éléments qui ne sont ni des vaisseaux proprement dits ni des fibres.

Mais ce parenchyme ligneux comprend en réalité deux tissus différents :

- 1° Celui qui est formé d'éléments polyédriques ou quelque peu allongés parallèlement à l'axe de l'organe et qui forme le *Parenchyme ligneux proprement dit*, et 2° celui dont les éléments allongés suivant le rayon de la tige forment, par leur ensemble, les *Rayons du bois*.

A. — Le *Parenchyme ligneux* proprement dit comprend des éléments de formes diverses :

a) Des cellules plus ou moins polyédriques ou globuleuses, sans allongement spécial suivant une direction (*Avicennia*, pl. LXV); ces cellules sont le plus souvent pourvues de ponctuations bien visibles; b) des cellules prismatiques ou cylindriques, à grande dimension parallèle à l'axe de la tige et surtout développées au voisinage des vaisseaux (*Cæsalpiniées*, pl. XVII-XVIII; c) enfin des cellules quelque peu fusiformes et se rapprochant par là des fibres proprement dites, mais à extrémités moins effilées et surtout à longueur nettement plus faible (*Ersatzfasern* des auteurs allemands). Chez les *Dalbergia*, par exemple (pl. XXI), les éléments à disposition étagée de même hauteur que les segments vasculaires et le plus souvent cloisonnés transversalement appartiennent à cette dernière catégorie et ne doivent pas être confondus avec les fibres, qui ont subi un accroissement supplémentaire; nous désignerons ces éléments sous le nom de *cellules fibreuses*.

Au point de vue de la distribution générale, les éléments du Parenchyme ligneux affectent trois formes principales de dispositions :

a) Les cellules de parenchyme peuvent être distribuées à peu près régulièrement entre les fibres sans former des groupes distincts (*Bombax*, pl. XXVIII; *Pterospermum*, pl. XXX, etc.); c'est pour nous le *Parenchyme ligneux disséminé*.

Ou bien il peut être à éléments groupés et alors :

b) Les groupes peuvent former, sur une section transversale de la tige des zones circummédullaires (1) alternes avec des zones de fibres; c'est notre *Parenchyme circummédullaire* (*Méliacées*, pl. XL-XLII; *Guttifères*, pl. XXXVII-XXXVIII, etc.).

c) Enfin, le parenchyme ligneux peut être groupé autour des vaisseaux (2) et leur former une sorte de gaine; c'est ce que nous appelons le *Parenchyme circumvasculaire* (*Légumineuses* — *Cæsalpiniées*, pl. XVI-XVIII); ce parenchyme peut d'ailleurs présenter, en section transversale de la tige, des prolongements aliformes latéraux (pl. LIII) ou bien ne recouvrir qu'une face du vaisseau, comme chez certaines *Chlaenacées* et *Protéacées* (3).

B. Les *Rayons du bois* constituent une partie spécialisée du parenchyme ligneux général. Ils sont essentiellement formés d'éléments cylindriques ou pseudoprismatiques, à grand axe dirigé suivant le rayon de la tige. Il en résulte que sur une section transversale de la tige, les éléments qui constituent les rayons se distinguent facilement des autres. En effet, sur une telle section, ils se présentent sous la forme de longs rectangles très différents des autres éléments qui paraissent circulaires, ovales ou polygonaux. Bien mieux que par une description, le lecteur pourra s'assurer de ce fait par l'examen des sections transversales représentées dans le présent ouvrage et, en particulier, par la section d'une tige d'*Hibiscus* (pl. XXVIII). Il n'est pas difficile de constater sur une telle section qu'une seule cellule de rayon correspond à plusieurs éléments voisins (fibres ou cellules de parenchyme).

Or, tous ces éléments divers provenant de cellules cambiales primitivement à peu près identiques les unes aux autres, au double point de vue de la forme et de la grandeur, il en résulte que les éléments destinés à donner des cellules de parenchyme proprement dit ont conservé plus ou moins leur forme primitive en devenant plus grands, ou se sont quelque peu allongés suivant l'axe de la tige, alors que les éléments fournissant les fibres s'allongent considérablement suivant l'axe de l'organe et ceux des rayons suivant le rayon de la tige, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe de cet organe.

(1) Parenchyme *métatrachéal* de Sanio.

(2) Parenchyme *paratrachéal* de Sanio; nous avons dû adopter une terminologie différente, en raison de la signification précise que les botanistes français attribuent au mot *trachée*.

(3) Voir H. Lecomte, *Les bois de la forêt d'Analamazaotra*, pl. 12 et 33.

D'autre part, si les rayons les premiers formés s'étendent de la moelle au liber, en traversant toute l'épaisseur du bois et si, de ce fait, ils méritent réellement le nom de rayons médullaires, puisqu'ils aboutissent à la moelle, il convient de ne pas oublier qu'au fur et à mesure de l'accroissement de la tige, il se forme de nouveaux rayons qui s'interposent entre les premiers et vont aboutir extérieurement au liber, mais ne rejoignent pas la moelle vers l'intérieur. Ces derniers n'ayant aucune relation avec la moelle ne méritent donc, en aucune façon, le nom de rayons médullaires qu'à tort on leur donne toujours et, dans ce travail, nous n'adopterons pour cette raison que la dénomination *Rayons du bois*, au lieu de *Rayons médullaires*.

1° Sur une section transversale de la tige, on notera :

- a) Le nombre moyen de rayons par millimètre, mesuré sur une ligne perpendiculaire à ces rayons eux-mêmes; ce nombre est assez constant pour un bois d'une espèce donnée;
- b) Le nombre de files de cellules constituant un rayon (1, 2, ou un plus grand nombre);
- c) La longueur moyenne des éléments qui entrent dans leur composition.

2° Sur une section longitudinale tangentielle (perpendiculaire à la direction des rayons), on pourra noter :

- a) La hauteur moyenne des rayons;
- b) La forme générale de leur section (linéaire, fusiforme, etc.);
- c) Leur disposition en étages (pl. XX et XXI) ou en chicane (pl. VII), etc.;
- d) Leur homogénéité intrinsèque (cellules toutes semblables) ou leur hétérogénéité intrinsèque (cellules dissemblables);
- e) L'existence de rayons tous semblables (homogénéité extrinsèque) ou au contraire la présence simultanée de plusieurs sortes de rayons de grandeur et de forme différentes (hétérogénéité extrinsèque).
- f) La forme polyédrique ou arrondie des cellules constitutantes; l'épaisseur de la membrane, etc.

L'hétérogénéité des rayons peut donc être envisagée à plusieurs points de vue :

1° Les rayons d'une même tige peuvent être les uns grands, les autres incomparablement plus petits; c'est ce qu'on peut constater chez les *Quercus* (pl. X et XI), les *Hibiscus* (pl. XXVIII), etc.; il existe alors deux formes très différentes de rayons, aussi bien au point de vue de la grandeur que de la composition, alors que chez les *Lagerstræmia*, par exemple, ils sont tous très petits et chez les *Dillenia* tous très grands.

2° Un bois donné peut, au contraire, présenter des rayons à peu près tous semblables les uns aux autres, quant à la forme et à la hauteur; ils peuvent, dans ce cas, être formés de cellules très différentes de forme et de grandeur (rayons hétérogènes); il s'agit d'une hétérogénéité intrinsèque. Cette hétérogénéité intrinsèque peut se manifester sous diverses formes, surtout distinctes sur les sections longitudinales tangentielles :

- a) Le même rayon peut présenter, sur toute sa hauteur, de grands éléments (généralement cristalligènes) entre lesquels sont disséminés des éléments plus petits. Cette hétérogénéité générale peut être constatée chez *Polyalthia* (pl. XIII), *Hopea* (pl. XXXII), etc.

- b) Les petites cellules peuvent constituer des groupes coupés de place en place par d'autres groupes de grandes cellules. Cette hétérogénéité générale à éléments groupés existe chez les bois de *Pterospermum* et *Columbia* (pl. XXX), etc.;
- c) Les petites cellules peuvent se montrer toutes rassemblées au milieu du fuseau constitué par la section du rayon, alors que les cellules extrêmes, inférieures et supérieures, sont notablement plus grandes. Cette disposition est très visible chez la plupart des *Dicotylédones gamopétales* (pl. LVIII) et chez un certain nombre de *Dialypétales* (pl. XXVII). De tels rayons peuvent recevoir le nom de *Rayons aérohétérogènes*.

Les éléments extrêmes (supérieurs et inférieurs) des rayons peuvent d'ailleurs présenter des caractères particuliers qu'on observe surtout sur les sections longitudinales radiales. C'est ainsi que chez le bois des Pins, suivant les groupes, les cellules supérieures et inférieures des rayons présentent une membrane régulièrement épaissie (groupes *Cembra* et *Paracembra*) ou, au contraire, irrégulièrement épaissie (groupe *Laricio*).

Enfin il arrive que des rayons, en apparence très larges et complexes, sont en réalité formés de files unisériées très rapprochées et séparées par des plages de fibres. C'est ce qu'on peut constater pour un *Castanopsis*.

Les caractères tirés de la considération des rayons du bois présentent, à mon avis, une importance incontestable, surtout ceux de ces caractères qui sont observables sur les sections longitudinales tangentielles. Il est donc indispensable de ne pas limiter l'étude du bois, comme on le fait trop souvent, au simple examen des sections transversales.

Cellules sécrétrices et organes divers de sécrétion, chez les résineux et les arbres feuillus. — Chez un certain nombre de plantes et, en particulier, chez certains arbres appartenant à des familles déterminées, des produits de l'activité protoplasmique, devenus inutiles ou destinés à être mis en réserve, se séparent peu à peu. Ces produits s'accumulent chez certaines cellules isolées du bois ou dans des groupes de cellules (Genévrier, Cèdre, etc.); chez d'autres (Pins, Diptérocarpées, etc.), la substance sécrétée se déverse dans des poches ou dans des canaux qui se développent au milieu des groupes de cellules sécrétrices et qui forment alors des poches sécrétrices ou des canaux sécréteurs, d'origine schizogène ou lyso-gène.

Chez les arbres de la famille des *Lauracées* et, en particulier, chez les *Cinnamomum*, *Machilus*, *Ravensara*, *Mespilodaphne*, etc., les cellules sécrétrices isolées sont plus grandes que les autres et se trouvent situées dans le parenchyme circumvasculaire ou aux extrémités supérieures et inférieures des rayons du bois (voir pl. XXII et XXIII). On peut les observer à la fois sur les sections transversales et sur les sections longitudinales; ces cellules sont comparables à celles du Genévrier et du Cèdre, mais avec accroissement relatif notable.

Chez un certain nombre d'autres arbres, il existe des poches sécrétrices ou des canaux sécréteurs dans le liber, extérieurement au bois; mais, dans le dernier cas, des prolongements de ces organes de sécrétion peuvent pénétrer dans le bois par les rayons; c'est le cas pour certaines Anacardiées (*Melanorrhæa*, *Swintonia*, *Spondias*) et parfois Burséracées (quelques espèces de *Canarium*).

Enfin, il peut exister des canaux sécréteurs longitudinaux dans le bois lui-même (1), et ces canaux sont disposés de diverses façons, suivant les genres : les Diptérocarpées, des Légumineuses (*Sindora*, *Copaifera*, *Eperua*, etc.), Hamamélidacées (*Liquidambar*), etc.

(1) Sur les sections transversales de la tige, les canaux sécréteurs se distinguent facilement des vaisseaux, par l'absence de membrane propre, caractère qui se manifeste souvent par une irrégularité du contour.

L'existence de canaux sécréteurs, soit parallèlement à l'axe, soit dans les rayons, constitue un caractère de première importance pour l'identification de certains bois; on en trouvera des exemples très nets dans le corps de cet ouvrage (pl. XIX, XXXII, etc.). Dans une autre partie (chapitre XIII), on verra l'importance de ce caractère spécial pour la reconnaissance d'un certain nombre de bois.

CHAPITRE III

Les familles végétales comprenant des arbres

Pour permettre aux personnes s'occupant de l'étude des forêts de déterminer tout d'abord la famille à laquelle appartient un arbre donné, nous avons établi, spécialement pour l'Indochine, une clef des familles dont certains représentants du moins sont des arbres. Les herbes se trouvant éliminées, il en résulte que de nombreuses familles végétales ne figurent pas dans ce tableau.

Clef des familles végétales comprenant des arbres

(Indochine)

A. Gymnospermes; ovules non renfermés dans un ovaire fermé.

- + Pas de véritable cône; le plus souvent un petit nombre de carpelles, ou bien un ovule terminal; fruit drupacé..... TAXACÉES.
(*Podocarpus*, *Dacrydium*.)
- + Un cône véritable comprenant des carpelles plus ou moins nombreux CONIFÈRES-PINACÉES.
 - Ovules dorsaux dressés.
 - Feuilles isolées..... TAXODIÉES.
(*Cryptomeria*, *Cunninghamia*.)
 - Feuilles opposées ou verticillées..... CUPRESSÉES.
(*Cupressus*, *Fokienia*.)
 - Ovules dorsaux renversés..... ABIÉTÉES.
(*Pinus*.)

B. Angiospermes; ovules protégés par un ovaire fermé.

I. Monocotylédones :

- Feuilles composées-pennées ou composées-palmées..... PALMIERS.
- Feuilles simples, engainantes..... GRAMINÉES (Bambous).

II. Dicotylédones :

a Fleurs apérianthées ou au plus monopérianthées (1),

+ Fleurs unisexuées,

× Apérianthées, à la fois les fleurs mâles et femelles,

- Feuilles petites, verticillées, conrescentes en
gaîne CASUARINACÉES (introduites).

Feuilles isolées,

- Sans stipules, les fleurs femelles à carpelles 2 ouverts et
conrescents; ovules orthotropes MYRICACÉES.

Avec stipules; 2 carpelles,

- Ouverts et multiovulés..... SALICACÉES.

- Fermés et multiovulés..... LIQUIDAMBARACÉES.

× Monopérianthées pour les fleurs mâles et apérianthées pour les fleurs femelles.

- Capsule, à la fois septicide et loculicide; ovaire plus ou
moins infère..... HAMAMÉLIDACÉES.

- Achaine; ovaire supère..... BÉTULACÉES.

× Monopérianthées, à la fois pour les fleurs mâles et femelles.

O Ovaire libre ou supère.

- Pas de stipules; un seul carpelle uniovulé..... MYRISTICACÉES.

- Des stipules; 2 carpelles dont un seul fertile..... URTICACÉES.

- Ovule dressé, orthotrope..... URTICÉES.

- Ovule pendant, anatrophe ou cam-
pylotrope; du latex :

- Filets droits..... ARTOCARPÉES.

- Filets ployés..... MORÉES.

O Ovaire infère.

- Feuilles composées-pennées; drupes..... JUGLANDACÉES.

- Feuilles simples; fruit avec cupule CASTANÉACÉES.

**+ Fleurs hermaphrodites, pas de stipules; un seul carpelle; pièces
du périanthe conrescentes en tube;**

- Carpelle uniovulé..... THYMÉLÉACÉES.

- Carpelle multiovulé..... PROTÉACÉES.

(1) Fleurs apérianthées : nues, sans calice ni corolle;
Fleurs monopérianthées : avec une enveloppe seulement, calice ou corolle;
Fleurs dipérianthées : avec calice et corolle.

b Fleurs dipérianthées,

Dialypétales.

A Ovaire libre ou supère,

× Carpelles libres,

O Plusieurs carpelles libres,

● Etamines en nombre indéfini :

Feuilles sans stipules,

Albumen ruminé ANONACÉES.

Albumen non ruminé..... DILLÉNIACÉES.

Feuilles stipulées ou ligulées,

Entières; ovules hyponastes (1)..... MAGNOLIACÉES.

Dentées; ovules épínastes OCHNACÉES (partie).

● Etamines en nombre défini :

Feuilles simples, stipulées, dentées..... OCHNACÉES (partie).

Feuilles comp. pennées ou simples et alors articulées; pas de stipules.

Drupe; un ovule anatrope par carpelle..... SIMAROUBACÉES.

Follicule; 2 ovules orthotropes par carpelle..... CONNARACÉES.

O Un seul carpelle libre,

Fruit en légume; anthères déhiscentes par fentes..... LÉGUMINEUSES.

Fruit g⁺ univalve; anth. déhisc. par 2 ou 4 clapets..... LAURACÉES.

× Carpelles concrescents et fermés; placentation axile.

Fleurs unisexuées; capsule tricoque EUPHORBIACÉES.

Fleurs hermaphrodites,

● Etamines en nombre indéfini :

● Feuilles alternes,

Sans stipules; styles concrescents ou libres..... TERNSTRÉMIACÉES.

Avec stipules,

Anthères à 2 sacs polliniques,

Androcée monadelphie MALVACÉES.

Androcée à 5 faisceaux BOMBACÉES.

Anthères à 4 sacs polliniques,

Androcée monadelphie STERCULIACÉES.

Androcée à étamines libres,

Anthères à déhiscence apicale ELÆOCARPACÉES.

Anthères à déhiscence longitudinale,

Carpelles 5; calice non accrescent..... TILIACÉES.

Carpelles 3; calice accrescent; canaux

sécréteurs dans le bois..... DIPTÉROCARPACÉES.

● Feuilles opposées, sans stipules,

Carpelles 3 généralement HYPÉRICACÉES.

Carpelles 5 généralement GUTTIFÈRES.

(1) Ovule hyponaste, à funicule passant au-dessous de l'ovule;

» épínaste » » au-dessus »

● Etamines en nombre défini :

● Feuilles stipulées,

Androcée isostémone; disque intrastaminal..... CÉLASTRACÉES.

Androcée diplostémone,

Sépales à glandes externes; 3 carpelles uniovulés; poils en navette MALPIGHIACÉES.

Sépales sans glandes externes,

Etamines libres LINACÉES.

Etamines conorescentes en tube..... OXALIDACÉES.

● Feuilles sans stipules,

Etamines conorescentes en tube à la base..... MÉLIACÉES.

Etamines libres,

Feuilles à points glanduleux visibles par transparence RUTACÉES.

Feuilles non ponctuées,

Fruit bacciforme,

Feuilles composées-pennées SIMAROUBACÉES.

Feuilles simples POLYGALACÉES.

Fruit drupacé,

Pétales et sépales superposés..... SABIACÉES.

Pétales et sépales alternes,

Disque irrégulier; graines à arille..... SAPINDACÉES.

Disque généralement régulier; graines sans arille,

Un ovule par loge..... ANACARDIACÉES.

Deux ovules par loge..... BURSÉRACÉES.

Fruit en capsule loculicide; plus de 10 étamines. LYTHRACÉES.

× Plusieurs carpelles ouverts, conorescents en un ovaire uniloculaire; placentas pariétaux; étamines en nombre indéfini.

Feuilles stipulées; fleurs hermaphrodites :

Corolle pentamère BIXACÉES.

Corolle tétramère..... CAPPARIDACÉES.

Corolle 9-10-mère..... FLACOURTIACÉES.

Feuilles avec ou sans stipules; fleurs unisexuées..... CARICACÉES.

A Ovaire soudé ou infère,

● Etamines en nombre défini :

O Androcée isostémone,

Ovaire nettement soudé au tube de calice.

Feuilles stipulées, alternes, des canaux sécréteurs ARALIACÉES.

Feuilles sans stipules, alt. ou opposées; pas de canaux sécréteurs CORNACÉES.

Ovaire entouré par le tube du calice, mais non

soudé RHAMNACÉES.

O Androcée diplostémone,

- Carpelles fermés; feuilles g^t opposées, stipulées RHIZOPHORACÉES.
Carpelles ouverts; feuilles g^t alternes, sans stipules COMBRÉTACÉES.

● Etamines en nombre indéfini :

- Feuilles opposées, simples, sans stipules MYRTACÉES.
Feuilles alternes, simples, sans stipules LÉCYTHIDACÉES.

Gamopétales.

A Ovaire libre ou supère,

× Corolle régulière; calice et corolle isomères.

O Ovaire profondément lobé;

- Feuilles stipulées, pas de latex; feuilles opposées..... LOGANIACÉES.

Feuilles sans stipules :

- Du latex; feuilles opposées APOCYNACÉES.
Pas de latex; feuilles alternes ILICACÉES.

O Ovaire entier ou à peine lobé :

- Ovaire uniloculaire; placenta central MYRSINACÉES.

Ovaire biloculaire; feuilles opposées :

- Avec corolle, 2 étamines..... OLÉACÉES.
Pas de corolle, 5 étamines..... CRYPTÉRONIACÉS (1).

Ovaire pluriloculaire (3-5 loges),

Baie,

- Fleurs unisexuées; 2 ovules par loges; poils à insertion basilaire EBÉNACÉES.

Fleurs hermaphrodites; un ovule par loge.

- Du latex; poils en nœlette SAPOTACÉES.
Pas de latex; poils basifixes STYRACACÉES.

Drupe; fleurs généralement hermaphrodites..... ICACINACÉES (*Apodytes*).

× Corolle irrégulière, ou du moins calice et corolle hétéromères,

- Fruit g^t drupacé; feuilles souvent opposées; carpelles 2-ovulés. VERBÉNACÉES.
Fruit généralement sec; graines sans albumen.

- Achaine; graines non ailées..... AVICENNIACÉES.
Capsule loculicide; graines ailées BIGNONIACÉES.

A Ovaire adhérent ou infère.

Limbe de calice réduit à un rebord tronqué ou rarement lobé.

- Fleurs réunies en capitules..... COMPOSÉES.
Fleurs non en capitules, hexamères OLACACÉES.

Limbe du calice normalement développé.

- Feuilles alternes, sans stipules; drupe..... SYMPLOCACÉES.
Feuilles opposées, stipulées; fruit variable..... RUBIACÉES.

(1) Fleurs sans corolle chez *Crypteronia paniculata* Bl.; bois cependant analogue à celui des Gamopétales.

Dans l'exposé qui va suivre, nous adopterons l'ordre établi ci-dessus. Malheureusement, les bois correspondant à certaines familles ne nous ont pas été communiqués. Par exemple, nous n'avons pas reçu de bois de *Vernonia* de la famille des Composées. En ce qui concerne la famille des Lythracées, nous n'avons pu examiner, pour le genre *Lagerstrœmia*, que le bois de 3 ou 4 espèces, alors qu'en réalité il en existe 22 en Indochine.

D'autre part, certains bois étaient accompagnés de matériaux botaniques insuffisants pour la détermination et nous avons dû les laisser de côté provisoirement.

CHAPITRE IV

Gymnospermes

Les Gymnospermes ne possèdent pas d'ovaire fermé et leurs ovules, de même que les graines, sont par conséquent à découvert.

Les Gymnospermes arborescentes d'Indochine sont des Conifères et des Taxacées.

A. — Clef des genres d'Indochine d'après les caractères morphologiques.

A Seulement un ou quelques carpelles dans la fleur femelle..... (Taxacées).

× Etamines avec deux sacs polliniques.

O Feuilles en forme de lames vertes isolées; ovule anatrope..... *PODOCARPUS*.

O Feuilles petites, acérées, opposées en croix; ovule droit..... *DACRYDIUM*.

× Etamines avec 3-8 sacs polliniques..... *TAXUS*, *CEPHALOTAXUS*.

B Nombreux carpelles groupés en cônes..... (Conifères).

× Feuilles groupées par 2-3-5 sur des rameaux courts..... *PINUS*.

× Feuilles isolées ou réduites à des écailles.

O Cônes à écailles imbriquées, se recouvrant.

Aiguilles arrondies au sommet *KETELEERIA*.

Aiguilles aiguës au sommet *CUNNINGHAMIA*.

O Cônes à écailles juxtaposées, ne se recouvrant pas..... *CUPRESSUS*.

B. — Classification d'après la structure du bois.

Le bois ne contient pas de vaisseaux, mais des sortes de fibres (*trachéides*) pourvues de ponctuations aréolées.

A Des canaux sécréteurs dans le bois.

Canaux sécréteurs entourés de cellules à membrane épaissie..... *KETELEERIA*.

Canaux sécréteurs entourés de cellules à membrane mince..... *PINUS*.

B Pas de canaux sécréteurs dans le bois.

Rayons de deux sortes, les uns hauts de 15-50 cellules, les autres de
1-3 FOKIENIA.

Rayons tous peu élevés (5-10 cellules).

Fibres larges (20-25 par mm.) à épaississement spiralé.. CUNNINGHAMIA.

Fibres étroites (30-40 par mm.) sans épaississement spiralé. PODOCARPUS.

PINUS L.

PINUS KHASIA Royle, ex Parlat. Prodr. XVI, 2, p. 390; *P. insularis* Endl.;
P. khasiana Griff.

Noms indigènes : **Hao** (Moïs);

Ngo (annamite de l'Annam);

Cây thông (annamite de Saïgon).

Pin à aiguilles réunies par 3, longues de 12-24 cm., grêles. Cônes de 5-10 cm. de long, ovoïdes-coniques, réguliers ou asymétriques, persistants. Écailles à sommet arrondi avec une saillie médiane et une arête transversale peu marquée.

Philippines, Burmah, Indochine.

Echant. étudié : **Indochine : Massif du Lang-Bian**; Chevalier n° 30024.

Le Muséum de Paris a reçu la même espèce de différents points d'Indochine, en particulier du Laos (Poilane).

Ecorce épaisse d'environ 8-10 mm., gris marron foncé, s'écaillant superficiellement en larges plaquettes;

Aubier rougeâtre assez épais;

Bois de la couleur de celui du Pin sylvestre, tendre, se travaillant bien.

Convient pour les constructions et pour les divers usages auxquels on fait servir habituellement le Sapin et le Pin.

La térébenthine fournie par la résine de ce Pin a été étudiée à Londres par le professeur Armstrong et s'est montrée de bonne qualité.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche I).

Section transversale :

Zones d'accroissement très marquées;

Rayons, 3-5 par mm., une file de cellules;

Trachéides en files radiales;

Canaux sécréteurs irrégulièrement distribués, entourés par des cellules à membrane mince et non lignifiée.

Section longit. tangent. :

Hauteur des rayons, 7-8 cellules, en moyenne 120-250 μ .

Quelques-uns de ces rayons contiennent un canal sécréteur.

PINUS MERKHUSII de Vriese. *Pl. nov. Ind. Bat.* 5, t. 2. — *P. sylvestris*, Loureiro, p. 579.

Pin à aiguilles de 15-20 cm. groupées par deux; canaux sécréteurs seulement sur la face interne; cônes de 5-8 cm. de long, vaguement cylindriques; écailles brillantes à saillie occupant le milieu de l'extrémité et à carène radiale très nette.

Philippines, Sumatra, Burmah, Indochine.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Prov. de Nghé-An**, Chevalier n° 30202.

Arbre d'assez grande taille;

Ecorce épaisse, rougeâtre;

Bois mou, très résineux.

Les fragments de ce bois servent à fabriquer des torches. La résine fournit une térébenthine d'excellente qualité.

Bois de faible consistance.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche D).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles mais peu accentuées;

Rayons, 4-6 par mm., se déchirant facilement;

Trachéides en séries radiales;

Canaux sécréteurs grands, irrégulièrement distribués, entourés par une zone de parenchyme ligneux à membranes minces.

Section longit. tangent. :

Hauteur des rayons, 7-8 cellules; en moyenne 200-250 μ ;

Quelques-uns de ces rayons contiennent un canal sécréteur.

Le Pin à 2 feuilles (*P. Merkusii* de Vriese) a les éléments plus fins, les rayons médullaires plus élevés et les canaux sécréteurs plus grands que le Pin à 3 feuilles (*P. Khasya* Royle).

Note. — Le *Pinus Merkusii*, qui ne se rencontre pas sur les hauts sommets et qui vit par conséquent sous un climat à saisons moins accusées, possède des couches annuelles peu marquées, alors que le Pin à 3 feuilles (*P. Khasya* Royle), des régions plus élevées, a des couches annuelles parfaitement nettes.

KETELEERIA Carr.

KETELEERIA DAVIDIANA Beissn. *Handb. der Nadelholzkunde*, p. 424; **Abies Davidiana** Franchet; **Pseudotsuga Davidiana** Bertrand.

Grand et bel arbre rappelant un Sapin; écorce écailleuse; aiguilles isolées, longues de 25-40 mm., larges de 2-3 mm., arrondies en haut, atténuées en pétiole à la base, insérées par une sorte de coussinet. Cônes volumineux, longs de 12-15 cm., à écailles larges, subtriangulaires, arrondies au sommet, striées dans la longueur, brunes, généralement dépassées par les ailes des graines. Graines légèrement pédiculées, pourvues d'une aile en forme de lame de couteau, longue de 2-2,5 cm., large de 7-8 mm.

Chine, Indochine.

Echant. étudié : **Annam (Lang-Bian à Dalat, altit. 1400 m.)**, Chevalier n° 30025.

Arbre de 20-25 m. de haut, à écorce assez épaisse, rugueuse;

Aubier épais, d'un blanc jaunâtre;

Bois ressemblant à celui du Sapin; veiné, tendre;

Densité : 0.580 environ.

Bon bois de menuiserie susceptible de remplacer le Sapin et l'Epicéa dans leurs divers usages; se travaille très bien.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche II).

Section transversale :

Zones d'accroissement très marquées;
Rayons 4-6 par mm., à une file de cellules;
Trachéides en séries radiales assez nettes;
Canaux sécréteurs entourés par une gaine de cellules à membrane épaissie et ponctuée.

Section longit. tangent. :

Hauteur des rayons très irrégulière, dépassant parfois 500 μ .
Pas de canaux sécréteurs dans les rayons.

CUNNINGHAMIA R. Br.

CUNNINGHAMIA SINENSIS R. Br. in Rich. *Conifères*, p. 80.

Arbre atteignant 40 m., se dénudant promptement. Branches courtes, régulièrement verticillées, éparses chez les individus adultes; ramules distiques, cylindriques. Feuilles très rapprochées, en spirale serrée, subdistiques par renversement, longues de 3-5 cm., larges de 5-7 mm., étalées, falciformes, d'un vert gai, lisses et luisantes en dessus, à bords fortement serrulés et roulés en dessous, avec deux larges bandes glauques sur cette dernière face, longuement atténuées au sommet en une pointe raide très aiguë. Chatons mâles cylindriques, très nombreux, en fascicules à l'extrémité de courts ramuscules, entourés par des écailles formant une sorte d'involucre. Cônes réunis par 3-4, rarement solitaires, sessiles, très élargis à la base, composés d'écailles minces, coriaces, roussâtres, denticulées ou presque, frangées sur les bords. Graines entourées par une aile émarginée.

Provenance : Tonkin, Laos, etc.

Noms indigènes : **Xa mou** (Capus); **Xa muc** (Service forestier); **Cha chou** (Lemaire);
Thông lau (Fleury).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche II).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées;
Rayons 3-4 par mm.; une seule file de cellules;
Trachéides à section assez grande;
Canaux sécréteurs, 0;

Section longit. tangent. :

Rayons hauts de 1-10 cellules;
Trachéides avec épaississement spiralé très fin.

FOKIEŃIA H. et T.

FOKIEŃIA HODGINSII Henry et Thomas, *Gardeners Chron.*

Arbre atteignant 12-15 mètres, glabre dans toutes ses parties. Rameaux jeunes ramifiés dans un même plan. Les feuilles sont disposées souvent en verticilles sur quatre rangs, les deux latérales différentes des deux faciales et variables avec l'âge de la plante. Sur les jeunes sujets, elles sont plus grandes et terminées en pointe; les feuilles latérales sont triangulaires plus grandes que les faciales, avec lesquelles elles sont soudées à la base, vertes

supérieurement et marquées sur la face inférieure d'une zone glauque correspondant à l'emplacement des stomates; les feuilles faciales sont oblancéolées, plus courtes et plus étroites que les feuilles latérales, avec une côte saillante. Chez les sujets adultes, les feuilles sont plus petites et le verticille se disloque souvent en 2 paires de feuilles opposées et décussées; toutes sont aiguës, mais non acuminées; les feuilles latérales à pointe recourbée en dehors; les faciales à pointe appliquée. Cônes mûrissant en 2 années, à écailles rayonnantes, peltées, à la face terminale pourvue d'un ombilic saillant situé au milieu. Graines 2 par écaille, subcoaniques, avec deux ailes latérales très inégales (1).

Chine et Indochine (Annam et Tonkin, régions élevées).

Nom indigène : **Peu mou.**

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche III).

Section transversale :

Zones d'accroissement nettes mais cependant peu marquées;
Rayons 6-7 par mm., étroits;
Canaux sécréteurs, 0;

Section longit. tangent. :

Rayons très variés, 2 à 50 cellules de hauteur, très étroits.

PODOCARPUS *Lhérit.*

PODOCARPUS CUPRESSINA R. Brown, ex Mirb., in *Mém. Mus.* XIII, p. 75;

Carrière, *Traité des Conifères*, 2, p. 677.

Noms indigènes : **Moi xuong** (Thô); **Son pe mou** (Chinois); **Srol sâr** (Cambodgien).

Arbre élevé à rameaux nombreux, généralement arrondis, recouverts d'écailles imbriquées. Aiguilles opposées, distiques ou insérées sur 5 rangs, longues de 5-15 mm., linéaires, recourbées en faux sur les plus jeunes ramules. Souvent les feuilles distiques n'occupent qu'une partie de la longueur des rameaux, le reste étant recouvert d'aiguilles courtes, imbriquées, squamiformes. Fruit terminal inséré sur un rameau court formant pédoncule; enveloppe extérieure charnue.

Chine, Indochine.

Echant. étudié : **Tonkin, Chapa**, altit. 1400 m., Chevalier n° 29181.

Arbre de 10-30 m.; tronc droit, cylindrique, avec de légers contreforts aliformes à la base; Ecorce écailleuse, d'un gris roussâtre, épaisse de 7-8 mm., rouge orange sur la tranche; Aubier non distinct; Bois jaune paille, léger, tendre, doux à travailler; peu utilisé.

Densité : 0.50-0.55 environ.

Note. — Le botaniste japonais Bunzo Hayata a créé l'espèce *P. Kawaii* Hayata pour la forme de Chapa (Tonkin); mais nous croyons devoir conserver le nom de *P. cupressina* R. Br., car la description fournie ne diffère pas de celle de *P. cupressina* R. Br. et les spécimens que nous possédons en provenance de Chapa correspondent à cette dernière espèce.

(1) Le botaniste japonais Bunzo Hayata a décrit (*Bull. écon. de l'Indochine*, 1917, p. 438) une autre espèce de *Fokienia* qu'il a rencontrée sur les hauteurs de Chapa (Haut-Tonkin) et qu'il a nommée *F. Kawaii* Hayata. D'après la description donnée par l'auteur, cette espèce paraît se confondre avec *F. Hodginsii* H. et T., les caractères morphologiques de cette dernière espèce étant d'ailleurs susceptibles de se modifier assez fortement avec l'âge de la plante.

Nous avons reçu sous le nom de Srol Sâr, un bois de *P. cupressina* R. Br. provenant des monts de l'Eléphant au Cambodge (1000-1100 m. d'altitude); le bois, à l'encontre de celui de Chapa, présente des zones d'accroissement visibles, mais un peu plus marquées.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche III).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées;
Rayons 5-8 par mm., très peu visibles; 1 seule file de cellules;
Trachéides à section transversale petite;
Canaux sécréteurs, 0.

Section longit. tangent. :

Rayons nombreux, très étroits, homogènes, hauts de 250 à 350 μ , quelques-uns, mais rarement, un peu plus élevés.

PODOCARPUS LATIFOLIA Wall., *Fl. as.* pl. 30.

Noms indigènes : Cồ cha chiã (Muong); Cây kim giao (Annamite).

Arbre de petite taille, toujours vert. Feuilles opposées, lancéolées ou ovales-lancéolées, coriaces, atténuées à la base en un court pétiole; nervation parallèle; longueur des feuilles 7-9 cm.; largeur 2,5-3 cm. Fleurs unisexuées monoïques. Fleurs mâles réunies en chatons fasciculés de 2-3 cm. de longueur. Fleurs femelles à l'aisselle des chatons mâles, opposées, fixées sur un pédoncule pourvu de bractéoles. Fruit globuleux, atténué en bas; diamètre 12-15 mm.

Inde, Indochine, Java.

Echant. étudié : Nord-Annam, Prov. de Nghé-An; réserve forestière de Co-Ba, Chevalier n° 30180.

Petit arbre.

Ecorce sombre assez épaisse, non fendue, épaisse de 6-7 mm.

Bois gris rosé homogène, à grain très fin, aromatique, modérément dur.

Densité : environ 0.480-0.500 pour les échantillons de l'Inde.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche III).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, mais peu marquées;
Rayons 5-8 par mm., une seule file de cellules;
Trachéides en séries radiales, à section faible, membrane mince;
Canaux sécréteurs, 0.

Section longit. tangent. :

Rayons médullaires très étroits, hauts de 250-300 μ .

CHAPITRE V

Monocotylédones

Tige creuse avec diaphragmes; feuilles simples GRAMINÉES (Bambusées).

Tige pleine; feuilles palmées ou composées-palmées PALMIERS.

Le bois des **Monocotylédones** se montre essentiellement différent de celui des **Dicotylédones**. Sur une section transversale, on voit de nombreux points sombres dans un tissu plus clair. Les points sombres sont les sections transversales de faisceaux libéro-ligneux possédant chacun une gaine de fibres accolées. Le tissu est donc formé d'une multitude de filaments résistants réunis les uns aux autres par un tissu parenchymateux (pl. IV). C'est ce qui donne au bois des Palmiers une flexibilité et une élasticité que les autres ne présentent qu'à un degré beaucoup plus faible.

Cependant le bois des Palmiers est relativement peu utilisé, car le centre de la tige est habituellement constitué surtout par du parenchyme, tandis que les faisceaux libéro-ligneux sont très rapprochés dans la partie voisine de la surface de la tige; il en résulte que chez beaucoup de Palmiers la partie voisine de la surface est seule utilisable.

GRAMINÉES

Tribu des **Bambusées**. Arbres ou arbustes; feuilles munies d'un pétiole articulé sur la gaine foliaire.

Clef des genres (1) :

A. Etamines 3, rarement 6; feuilles à nervures grillagées :

Style court; glumes à peu de nervures	{ Sasa. ARUNDINARIA.
Style allongé; glumes multinervées.....	
	PHYLOSTACHYS.

(1). D'après E.-G. et A. Camus, in H. Lec., *Fl. gén. Indochine*, T. VII, p. 215.

B. Etamines 6, rarement plus :

Péricarpe mince, soudé à la graine (Bambusées vraies).

Etamines 6 à filets libres.

Glumellules longuement acuminées THYRSOSTACHYS.

Glumellules obtuses..... BAMBUSA.

Etamines à filets soudés à la base.

Glumelles supérieures peu ou non carénées OXYTENANTHERA.

Glumelles supérieures fortement carénées GIGANTOCHLOA.

Péricarpe crustacé ou charnu, séparable de la graine.

Glumelles supérieures à 2 carènes.

Epillets à 2-5 fleurs, les moyennes hermaphrodites,

2-3 fleurs, glumellules vraies 0,

Péricarpe crustacé..... DENDROCALAMUS.

Péricarpe charnu..... MELOCALAMUS.

3-5 fleurs, glumellules 3..... TEINOSTACHYUM.

Epillets à 1 fleur hermaphrodite; glumellules 3..... CEPHALOSTACHYUM.

Glumelle supérieure semblable à l'inférieure.

Péricarpe crustacé..... SCHIZOSTACHYUM.

Péricarpe épais, charnu..... DINOCHLOA.

Les *Bambusées* de petite taille peuvent fournir des matériaux pour cannes, manches de parapluies, etc. (*Thyrsostachys siamensis* Gamble, *Bambusa Wrayi* Stapf, etc.); d'autres sont utilisées pour la vannerie; les tiges un peu grandes servent pour les constructions; enfin quelques espèces donnent une excellente pâte à papier.

Tous les Bambous, comme c'est la règle chez les Monocotylédones ligneuses, comportent, dans la tige, un grand nombre de faisceaux libéro-ligneux isolés, entourés chacun par une gaine plus ou moins épaisse de fibres agglomérées parallèlement les unes aux autres (pl. IV); isolées, ces fibres mesurent, d'après Wiessner, 1,5 à 4,5 mm. de long et elles peuvent fournir une excellente pâte à papier utilisée depuis longtemps en Chine.

Avec l'âge, les Bambous s'incrument de plus en plus de silice, de même d'ailleurs que les autres *Graminées*, leurs fibres subissent une lignification progressive et se blanchissent moins bien. Aussi utilise-t-on de préférence les Bambous jeunes. Dans les régions où existent des peuplements importants de Bambous utilisables pour la papeterie, il serait bon d'adopter une révolution bien déterminée dans l'organisation des coupes : les Chinois (Dodge) utilisent de préférence des pousses de 1 à 2 ans; dans l'Inde, pour *Cephalostachyum pergracile* et pour *Bambusa polymorpha*, la révolution est de 5 années; pour *Melocanna bambusoides*, elle est de 7 années; elle est naturellement variable suivant les conditions de végétation et aussi suivant les espèces.

En Chine, les tiges de Bambous sont d'abord soumises à une macération dans l'eau pendant une semaine ou plus; puis elles sont coupées en tronçons de 1,5-2 mètres et placées pendant un certain temps entre des lits de chaux éteinte; ensuite elles sont lavées à l'eau, fragmentées, bouillies dans de larges chaudières, blanchies et enfin pilonnées pour donner la pâte. Pour lier cette pâte, on ajoute une substance agglutinante dont le choix n'est pas sans exercer une grande influence sur la qualité du papier.

En Indochine, il existe plusieurs papeteries utilisant le Bambou comme matière première, en particulier à Dap Can et à Viétri. On utilise surtout les Bambous femelles, les Bambous mâles (moins creux) étant spécialement recherchés pour les constructions. Ces Bambous femelles ou creux (*Nuà*) sont de plusieurs sortes et appartiennent surtout aux genres *Phyllostachys*, *Dendrocalamus*, *Gigantochloa*, *Melocalamus*, *Bambusa*, *Arundinaria*, etc.; malheureusement il est très difficile, sinon impossible, de préciser les espèces utilisées, car les fragments de tiges qu'on peut nous présenter sont insuffisants pour effectuer une

détermination. Mais comme la qualité du papier dépend, pour une part, de l'espèce mise en œuvre, il est clair que des études précises poursuivies sur place par un botaniste seraient désirables.

Le papier sur lequel est imprimé cet ouvrage et du papier de Bambou des usines des Papeteries d'Indochine.

PALMIERS

Les Palmiers sont assez nombreux en Indochine; leur bois est d'ailleurs peu employé.

A. Feuilles pennées :

X Fruit à surface lisse, sans écailles :

O Segments de feuilles formant gouttière inférieure A :

a Areca, Pinanga, Wallichia, Arenga, Caryota;

b Cocos (Endocarpe formant noyau avec autant de trous que de loges existant au début);

c Nipa (Fruits syncarpés).

O Segments de feuilles formant gouttière supérieure V :

Phœnix.

X Fruit à surface couverte d'écailles :

Calamus, Zalacca, Metroxylon, etc.

B. Feuilles en éventail :

X Fleurs généralement hermaphrodites :

Corypha, Livistona, Licuala, etc.;

X Fleurs unisexuées :

Borassus.

Le stipe des Palmiers présente la structure ordinaire des *Monocotylédones* (planche IV).

Sans être très nombreux, les Palmiers d'Indochine existent sur beaucoup de points et quelques-uns sont intéressants par leurs applications.

Certains, comme *Borassus flabelliformis* L., *Nipa fruticans* Wurm., *Arenga saccharifera* Labill., etc., sont susceptibles de fournir une sève sucrée dont on peut extraire du sucre ou qu'on peut faire fermenter pour obtenir la boisson connue sous le nom de vin de palme. Le *Nipa* est largement utilisé à ce point de vue aux Philippines; or, ce Palmier est très répandu dans les marécages salés, en particulier dans le delta du Fleuve Rouge.

Le bois fourni par le stipe du *Borassus* est plein pour les arbres mâles et plus ou moins creux pour les arbres femelles. Le premier est d'une solidité remarquable et on l'emploie avec succès pour les pilotis et pour les constructions. Ce Palmier est assez répandu au Cambodge.

Les Palmiers-lianes, du groupe des Lépidocaryées, ont des tiges grêles, grimpantes, pouvant atteindre facilement plus de 100 m. de longueur. Le genre *Calamus* est le plus

connu de ce groupe et il renferme un grand nombre d'espèces dont l'une porte le nom de *C. Rotang* L. Ces *Calamus* sont surtout bien représentés dans l'Asie orientale et méridionale, et l'Indochine en possède de nombreuses espèces.

La tige, à section à peu près arrondie, est parcourue dans sa longueur par des sortes de filaments constitués par des vaisseaux entourés chacun par une gaine de fibres lignifiées et ces filaments complexes sont réunis par un parenchyme ligneux. Cette tige porte, de place en place, des feuilles longuement engainantes et les nœuds circulaires sont plus ou moins rapprochés. Les tiges de *Calamus* sont d'autant plus appréciées que les entre-nœuds sont plus longs. On les désigne sous des noms divers : *Rotin*, *Rotang*, en anglais *Rattan*.

Le Rotin est une tige d'autant plus flexible qu'elle est plus grêle; la surface est lisse et brillante; cette tige se fend très facilement en lanières plus ou moins déliées. Dans les pays d'origine, ces lanières servent pour fabriquer des nattes, des tapis, des paniers, des sièges, etc. En Europe, elles servent au cannage des sièges et à la vannerie.

Mais on connaît surtout dans nos pays la tige des *Calamus* sous le nom de Palmier-jonc ou simplement de Jonc, bien que n'ayant rien de commun avec la plante désignée par tout le monde chez nous sous le nom de Jonc. On en fait des cannes très appréciées.

Enfin, nous voulons encore signaler, en terminant, un usage très peu connu de la tige des *Calamus*. Nous avons dit plus haut qu'elle est traversée par des vaisseaux qui atteignent facilement un diamètre de 250-300 μ et même davantage. Or, dans les laboratoires, on se sert souvent, pour filtrer le mercure, d'un entonnoir dont le tube est coupé par un disque de Rotin; les vaisseaux sont suffisants pour laisser passer le mercure en arrêtant les impuretés.

Il existe des Rotins dans toutes les parties de l'Indochine, et une appréciation de leur valeur commerciale a été donnée dans le *Bulletin Economique* (1910, p. 632).

CHAPITRE VI

Dicotylédones

à fleurs apérianthées ou tout au plus monopérianthées (1).

MYRICACÉES

Petite famille ne comprenant en Indochine que le genre **Myrica**. Périanthe nul pour les deux sortes de fleurs, mâles et femelles, ce qui place cette famille au bas de l'échelle des *Dicotylédones*.

MYRICA L.

MYRICA INTEGRIFOLIA Roxbg; *Myrica Nagi* Thunbg. Fl. Jap., 1874, p. 76 :

Morella rubra Loureiro.

Nom Moï : **Kraï**.

Nom annamite : **Thanh mai**.

Arbre des régions élevées. Rameaux jeunes glabres et couverts de lenticelles. Feuilles alternes; pétiole assez court, glabre; limbe obovale, plus ou moins arrondi au sommet, atténué en bas, long de 5-6 cm., large de 1.5-2.4 cm., pourvu de 8-10 paires de nervures secondaires rougeâtres. Chatons mâles longs de 25 mm., cylindriques, solitaires à l'aisselle des feuilles; 6 étamines par fleur. Chatons femelles à axe principal glabre ou un peu glanduleux; ovaire rugueux à la surface; stigmates papilleux. Fruits ovoïdes, de 10-15 mm. de long, recouverts de papilles charnues. (Exemplaire étudié dépourvu d'inflorescences mâles.)

Chine, Japon, Indochine.

Echant. étudié : **Annam, Lang-Bian (1500-2000 m.), Chevalier n° 30028.**

(1) *Fleur apérianthée*, c'est-à-dire sans calice ni corolle; *Fleur monopérianthée*, à enveloppe simple.

Arbre de taille médiocre, toujours vert, peu répandu;
Ecorce grise ou brun grisâtre, avec des stries verticales profondes;
Bois gris rougeâtre, maillé, assez dur, à grain fin, sans usage connu.

Densité : 0.60-0.65.

Cette espèce existe en diverses régions de l'Inde.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche V).

Section transversale :

Zones d'accroissement vagues, mais cependant visibles par la distribution des vaisseaux;
Rayons 5-6 par mm.; plusieurs files de cellules;
Vaisseaux nombreux; environ 50-60 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 100-120 μ ;
Fibres en séries radiales; section arrondie; membrane assez épaisse; lumière très nette;
Parench. ligneux; cellules isolées disséminées au milieu des fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes hauts de 800-1000 μ ; cellules à membranes ponctuées. Fibres ondulées pourvues de ponctuations très nettes. Vaisseaux à cloisons obliques, scalarifomes.

HAMAMÉLIDACÉES

Dicotylédones dialypétales à feuilles simples, alternes, stipulées; fleurs pourvues de carpelles à styles libres et divergents; fruit capsulaire à déhiscence à la fois septicide et loulucicide.

Bucklandia tonkinensis H. Lec. (Goï) du Tonkin à Chapa; bois lourd à grain fin; pour constructions;

Altingia cambodiana H. Lec., Cambodge, Mont de l'Eléphant;

A. gracilipes Hemsl. (Câ tô hop) Nhatrang, Annam;

A. chinensis Champ. (Trâm vôi) Tonkin, à Chapa; bois blanc rosé, brunissant rapidement à l'air; à grain fin et serré; recherché pour constructions (M. Brillet);

Rhodoleia Championii Hook. (Cây Thuối, Cây trâu) Annam, à Nhatrang; Tonkin, à Chapa;

Mytilaria laosensis H. Lec., Laos, Sam neua. Nom indigène : Ko hao. D'après Poilane, le bois est rouge tendre; il serait employé pour la construction des embarcations.

Eustigma Balansae Oliver, Annam, Col des Nuages.

Le genre *Liquidambar* se distingue des précédents par l'absence complète de péricarpe aux deux sortes de fleurs. Pour quelques botanistes, il formerait la petite famille des Liquidambaracées.

Peut-être faudrait-il y joindre le genre *Mitylaria*; mais, de ce dernier genre, nous ne connaissons pas les fleurs mâles et il subsiste donc quelque doute à son sujet.

LIQUIDAMBAR L.

LIQUIDAMBAR FORMOSANA Hance. *Ann. Sc. nat. Série V*, 5, p. 215. —

Fl. Gén. Indoch. II, p. 702.

Nom annamite : Cây sấu.

Arbre de 8-12 m.; rameaux jeunes, pédicelles et feuilles d'abord pourvus d'un tomentum cendré. Feuilles simples, alternes, à pétiole aussi long que le limbe; limbe cordé à la

base, trilobé, à lobes subégaux, dentés; stipules linéaires. Fleurs mâles composées d'étamines agglomérées entre les bractées d'un capitule. — Fleurs femelles réunies en un capitule globuleux porté par un pédoncule de 4-5 cm.; calice infundibuliforme; corolle nulle; étamines stériles 4-9; ovaire semi-infère à 2 loges multiovulées. Fruit agrégé constitué par de nombreuses capsules réunies en masse sphérique et s'ouvrant pour laisser sortir des graines ailées.

Formose, Indochine.

Echant. étudié : Tonkin, sur la ligne de Hanoï à Langson, Chevalier n° 29624.

Arbre de 20-25 m.; tronc de 0.60-0.70 de diamètre, avec de légers contreforts à la base; Ecorce brune, fendillée, épaisse d'environ 10 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois d'un gris de noyer, demi-dur, se travaillant facilement.

Densité : 0.630.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche V).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées, mais cependant visibles;

Rayons, 9-10 par mm., 1-2 files de cellules;

Vaisseaux extrêmement nombreux, généralement isolés ou parfois rapprochés en séries radiales; plus de 100 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 80-90 μ ;

Fibres à membrane peu épaissie, en séries radiales, du moins près des rayons médullaires;

Parench. ligneux : quelques cellules isolées entre les fibres.

Organes de sécrétion : canaux sécréteurs de petite taille en zones circummédullaires près des séparations des zones d'accroissement.

Section longit. tangent. :

Coupe striée en long par de nombreux vaisseaux;

Rayons fusiformes, constitués par 1 ou 2 files de cellules; cellules extrêmes un peu plus grandes que les autres. Hauteur des rayons jusque 500 μ .

Les vaisseaux sont coupés par des cloisons obliques à ponctuations scalariformes;

Fibres pourvues de ponctuations.

OBSERVATION. — Par ses caractères morphologiques, le Platane se rapproche beaucoup du Liquidambar; or le bois de Platane présente, avec celui du Liquidambar, les analogies suivantes :

1° Nombreux vaisseaux très petits pourvus de cloisons scalariformes;

2° Fibres à ponctuations très nettes.

MYRISTICACÉES

Cette famille comprend des arbres à écorce laissant exsuder un suc jaunâtre. Feuilles alternes, simples, entières, non stipulées. Fleurs unisexuées, dioïques, apétales. Péricarpe le plus souvent à 3 lobes (parfois 2-5); fleurs mâles, étamines 6-30 soudées en colonne cylindrique; fleurs femelles à ovaire supère uniloculaire; 1 ovule anatrophe ascendant. Fruit s'ouvrant en 2 valves; graine pourvue d'un arille entier ou lacinié; albumen abondant.

Anthères appliquées contre la colonne staminale; nervures en creux à la face supérieure des feuilles;

Arille lacinié presque jusqu'à la base MYRISTICA.

Arille entier ou lacinié au sommet seulement HORSFIELDIA.
Anthères fixées par un bout sur le bord d'un plateau; nervures en saillie
à la face supérieure des feuilles..... KNEMA.
C'est le *Myristica fragrans* L. qui fournit la Noix de muscade.

KNEMA Lour.

KNEMA CORTICOSA Loureiro. *Fl. Cochinch.* p. 605. — H. Lec. *Fl. gén. Indoch.* T. V. p. 105.

Nom annamite : Sang mau.

Arbre. Rameaux d'abord tomenteux, puis glabres et striés en long. Feuilles simples, alternes; limbe entier, glabre, lancéolé-oblong ou lancéolé, en coin à la base, presque aigu ou obtus, subacuminé au sommet, brillant en dessus, glaucescent en dessous, long de 11-19 cm. et large de 2-4.5 cm.; nervures secondaires 11-15 paires, à peine saillantes en dessus, plus saillantes en dessous; pétioles grêles et glabres. Inflorescences mâles naissant de tubercules axillaires; pédicelles 2-4 mm. Péricarpe à 3 lobes, larges, obtus, glabres en dedans; disque staminal stipité, aplati, avec 11-13 anthères stipitées sur les bords. Inflorescences femelles à pédicelles peu nombreux, de même longueur que les fleurs. Ovaire tomenteux; style glabre et court; stigmat bilobé à lobes brièvement laciniés. Fruit ovoïde globuleux, de la grosseur d'une cerise; péricarpe mince; graine entourée par un arille complet; tégument mince et lisse.

Cochinchine : Prov. de Bienhoa et de Chaudoc; Poulo-Condor; delta du Mékong; Birmanie.

Echant. étudié : Cochinchine, Prov. de Thudaumot, Chevalier n° 30009.

Arbre de 15-20 m.; tronc cannelé, de 0 m. 30 à 0 m. 35 de diamètre, pouvant fournir une bille de 8-10 m. sans branches;

Ecorce peu épaisse, marron foncé, s'enlevant en minces plaquettes grisâtres;

Bois un peu rougeâtre, demi-dur, se travaillant facilement.

Densité : 0.680 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche VI).

Section transversale :

Couches d'accroissement visibles;

Rayons, 10-14 par mm., de 1-2 files de cellules, rarement 3;

Vaisseaux, 9-15 par mm. carré, isolés ou par 2, régulièrement répartis. Diamètre des plus grands : 180×130 μ ;

Parench. ligneux, très peu, circumvasculaire.

Section longit. tangent. :

Rayons nombreux, subhétérogènes; cellules supérieures et inférieures plus grandes, de même que quelques autres; hauteur moyenne 500-700 μ . Fibres peu onduleuses.

Vaisseaux à ponctuations nettement transversales; *cloisons* peu obliques, scalariformes ou réticulées.

Fibres à membrane peu épaisse, non ponctuée.

NOTA. — Les *Knema* sont caractérisés :

1° En section transversale par la disposition des fibres en séries radiales d'une régularité absolue;

2° En section longitudinale tangentielle par leurs rayons subhétérogènes, à cellules souvent assez grandes.

HORSFIELDIA Willd.

HORSFIELDIA AMYGDALINA Warbg. *Monogr. der Myrist.*, p. 310;

Cô cai san (Muong).

Arbre à rameaux cylindriques. Feuilles simples, alternes; pétiole de 12-15 mm. assez gros; limbe membraneux ou parcheminé, glabre, elliptique ou oblong (13-23 cm. × 4-7 cm.), atténué ou arrondi à la base, acuminé au sommet ou subaigu, glauque en dessous, pourvu de 9-15 paires de nervures secondaires bien marquées et confluentes deux à deux près de la marge. Inflorescences en panicules composées, axillaires, longues de 8-10 cm. Fleurs très petites, hautes de 1-5 mm. environ; périanthe à 3 valves; anthères dressées, soudées en une colonne et confluentes vers le sommet. Fruit ovoïde, à péricarpe épais.

Echant. étudié : Nord-Annam, à Nghé-An, réserve forestière de Co-ba; Chevalier n° 30197.

Ecorce épaisse de 5-6 mm. striée; aubier et cœur non différenciés; bois rougeâtre; dureté et densité moyennes; ne paraît pas appelé à des applications importantes.

CARACTÈRES DE STRUCTURE

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées seulement par la présence de couches circummédullaires de parenchyme ligneux;

Rayons, 6-7 par mm.; 2 files de cellules;

Vaisseaux, parfois isolés, le plus souvent groupés par 2-3; 6-10 par mm. carré; diam. des plus grands 200 μ ; cloisons peu obliques, scalariformes ou réticulées;

Fibres à membrane assez épaissie, en séries radiales nettes;

Parench. ligneux, un peu circumvasculaire et en zones circummédullaires irrégulièrement espacées.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, à grandes cellules; hauteur irrégulière, 300 à 1200 μ ;

Fibres à membrane peu épaissie, sans ponctuations.

BÉTULACÉES

Petite famille comprenant en France, dans un premier groupe, les *Betula* et *Alnus*; dans un deuxième groupe, les genres *Corylus* et *Carpinus*.

Elle ne paraît représentée en Indochine que dans les régions du Tonkin voisines de la Chine :

Alnus nepalensis G. Don, à Chapa, Haut Tonkin (M. Brillet); pas de nom indigène connu. Petit arbre peu commun fournissant un bois blanc et léger.

Carpinus pubescens Burkill, Chapa (M. Brillet); nom indigène : Giâu dô.

URTICACÉES

Les *Urticacées* ne comprennent qu'une faible proportion d'arbres, avec feuilles pourvues de stipules. Fleurs habituellement unisexuées à périanthe de 4-5 pièces; étamines en même nombre, repliées dans le bonton et se détendant par élasticité à l'anthèse. Ovaire uniloculaire. Fruit : noix ou drupe. Graines à embryon droit. Sous-familles : Urticées, Morées, Artocarpées.

Urticées.

GIRONNIERA Gaud.

GIRONNIERA CHINENSIS Benth.

Noms annamites : Cây nhât vang; Cây nhât sanh.

Arbres épineux. Feuilles alternes à nervation pennée; stipules étroites et caduques. Fleurs unisexuées, dioïques, axillaires, mâles en grappes courtes, femelles par 1-4 sur un pédoncule plus ou moins long. Fleurs mâles : sépales valvaires 4; étamines 4; ovaire très réduit. Fleurs femelles : sépales 4 imbriqués, persistants; ovaire ovoïde, style bipartite; ovule suspendu; fruit subglobuleux.

Ceylan, Malaisie, Inde.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Phu-tho, Chevalier-Fleury n° 30097 et 30138.

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc, grisâtre, fibreux, de dureté moyenne.

Densité : 0.600 environ.

Menuiserie grossière et charpente.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement peu distinctes;

Rayons, 1-5 files de cellules; rayons larges, 1-4 par mm.;

Vaisseaux isolés généralement, parfois 2-3. Diamètre des plus grands : 210, parfois jusqu'à 300 μ ;

Fibres en séries radiales nettes; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux non distinct des fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons larges, acrohétérogènes, la partie centrale — formée de cellules étendues suivant le rayon — pouvant atteindre 1.25 mm. de haut.

Nombreuses fibres cloisonnées transversalement; d'autres non cloisonnées.

Fibres non ponctuées.

CUDRANIA, Trécul.

Cambodgien : Sampor.

Arbre de petite taille. Feuilles alternes, entières, penninerves, stipules étroites. Fleurs unisexuées dioïques, en têtes globuleuses. Fleurs mâles : sépales 4 concaves; étamines 4.

Fleurs femelles : sépales plus larges; ovaire petit, style terminal simple; ovule suspendu. Fruit : achaines groupés en tête globuleuse et entremêlés de bractées charnues. Graines à tégument mince.

Afrique et Asie (montagnes).

Echant. étudié : Cambodge, Chevalier-Fleury n° 30049;

Bois à zones annuelles bien distinctes.

Densité : 0.700 environ.

Bois de feu.

Caractères de structure analogues à ceux de *Gironniera*, mais avec du parenchyme ligneux circumvasculaire.

Morées

Arbres, rarement plantes herbacées. Feuilles stipulées. Fleurs unisexuées avec périanthe nul ou à pièces semblables, souvent 2+2. Etamines en même nombre, opposées aux pièces du périanthe. Ovaire uniloculaire. Fruit : noix ou drupe. Graines avec ou sans albumen; embryon le plus souvent recourbé.

Plantes pourvues de laticifères continus.

Principaux genres : *Morus* (mûrier); *Broussonetia* (mûrier à papier); *Chlorophora* (iroko d'Afrique); *Artocarpus* (arbre à pain); *Castilloa* de l'Amér. Sud; *Ficus* (figuier); *Musanga* (parasolier d'Afrique), etc.

MORUS L.

MORUS INDICA L. *Spec. Pl.* 986; J. D. Hook. *Fl. of. Br. Ind.* V, p. 492.

Mûrier; nom annamite : Cây dâu.

Arbres à latex blanc ou opalin. Feuilles alternes à stipules latérales caduques. Inflorescences stipitées. Fleurs unisexuées 4-mères. Sépales persistants. Etamines 4 opposées aux sépales (rudimentaires ou nulles dans les fleurs femelles). Ovaire (rudimentaire dans les fleurs mâles) sessile, uniloculaire; style terminal court se divisant en deux stigmates; ovule 1 descendant. Fruit drupacé entouré par les sépales persistants et charnus; graine à albumen charnu; embryon courbé à cotylédons oblongs et à radicule ascendante.

Echant. étudié : Tonkin, Prov. de Nghé-An., Chevalier n° 30191.

Arbre de taille moyenne, cultivé pour ses feuilles, qui servent à la nourriture du ver à soie.

Ecorce grise;

Bois jaunâtre se fonçant en brun à l'air, assez dur.

Densité : 0.600 environ.

Bois d'assez bonne qualité. D'après sa structure, il semble pouvoir être utilisé pour pâte à papier, comme celui de *Broussonetia*, bien que plus dur. Il peut servir aussi comme bois de menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche VII).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien visibles et très irrégulières d'épaisseur ;

Rayons, 3-4 par mm., assez larges ;

Vaisseaux isolés ou par 2-3. Diamètre des plus grands : 260 μ ; de plus en plus petits, du commencement à la fin de la saison ;

Fibres en séries radiales assez nettes, membrane modérément épaissie ;

Parench. ligneux circumvasculaire, peu développé.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, à cellules de petite taille, hauts de 400-500 μ .

BROUSSONETIA Vent.

BROUSSONETIA PAPYRIFERA Vent.; *Bot. Magaz.* tab. 2358 ;

Fl. Brit. India V, p. 490.

Mûrier à papier.

Noms indigènes : **Cây râng** (annamite) ; **Giuong, Duong** (tonkinois).

Arbre. Feuilles alternes, dentées ou 2-3 lobées, longues de 7.5-20 cm., ovales ou oblongues-acuminées ou lobées, un peu rudes en dessus, pubescentes en dessous ; pétiole de 5-7.5 cm. Fleurs dioïques en capitules solitaires ou en épis cylindriques. Mâles : périanthe à 4 lobes valvaires ; étamines 4, infléchies d'abord, se redressant avec élasticité. Femelles : périanthe persistant ; ovaire stipité, style en alène, fourchu. Achaines charnus extérieurement ; bractée et périanthe persistants.

Indes anglaises, Malaisie, Océanie.

Echant. étudié : **Tonkin Province de Nghé-An**, Chevalier n° 30487.

Cultivé souvent au voisinage des habitations ;

Petit arbre à écorce grise, lisse, finement striée dans la longueur ;

Bois blanc très mou ; aubier blanc, bois de centre brunâtre ; attaqué par les insectes.

Densité : 0.400 environ, très variable d'ailleurs.

Utilisable pour pâte à papier de très bonne qualité et mériterait à ce titre d'être cultivé. Les fibres du bois, qui mesurent 20-25 μ de diamètre se séparent facilement les unes des autres.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche VII).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, très épaisses ;

Rayons, 4-6 par mm. ; 4-5 files de cellules ;

Vaisseaux isolés ou souvent groupés, très petits dans certaines zones. Diamètre des plus grands : 250 μ ;

Fibres en séries presque radiales ;

Parench. ligneux circumvasculaire s'étendant de place en place sous forme de zones concentriques interrompues.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes à cellules très petites, hauts de 400-700 μ ;

Quelques rayons très petits sont disséminés entre les fibres.

Artocarpées

FICUS L.

FICUS Sp.

(Fruits non mûrs; plante reçue indéterminable spécifiquement.)

Nom muong : Co ham hoc.

Les *Ficus* ou *Figuier*s sont bien reconnaissables par leurs fleurs tapissant un réceptacle en coupe ou bouteille plus ou moins fermée.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Nghé-An; Réserve forestière de Co-ba; Chevalier n° 30166.

Bois léger (densité, environ 0.450), peu recherché, sinon comme bois de feu. Il est remarquable par ses zones concentriques très fines de parenchyme ligneux.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche VIII).

Section transversale :

Zones annuelles non visibles;

Rayons, 3-4 par mm.; 4-5 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou parfois par 2-3 séries radiales. Diamètre des plus grands : 120 μ ;

Fibres en séries radiales assez nettes; membrane modérément épaissie. Forment des couches circummédullaires bien marquées;

Parench. ligneux, couches circummédullaires un peu moins épaisses que les couches de fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons un peu hétérogènes; hauteur variable, jusqu'à 950 μ ;

Vaisseaux cloisonnés obliquement et obstrués par des thylls.

FICUS an INSULARIS Miq.

Nom indigène : Sung.

Arbre de taille moyenne trouvé au Tonkin, dans la région de Tam Dao.

Le bois n'est guère utilisé que pour le feu; les fruits sont comestibles.

ARTOCARPUS Forst.

ARTOCARPUS INTEGRIFOLIA L. f. suppl. p. 412;

J. D. Hook. *Fl. Br. Ind.* V, p. 541.

Jacquier.

Nom annamite : Cáy mit.

Bel arbre toujours vert, atteignant 20 m., à la fin complètement glabre. Feuilles grandes, alternes, généralement entières, coriaces, à limbe elliptique, oblong ou obovale, acuminé; pétiole grêle, long de 12-25 mm.; stipules amples. Fleurs unisexuées, monoïques, groupées en tête; fleurs mâles en chatons de 5-8 cm.; péricone à lobes obtus et concaves,

extérieurement pubescents. Etamine 1 à filet aplati et anthère terminale. Fleurs femelles réunies en une tête pédonculée de 10 cm. de long et de cm. de diamètre; périanthe à pièces soudées à la base et libres au sommet; ovaire ovoïde ou latéralement gibbeux; style terminal excentrique. Fruit composé, oblong, formé d'achaines enchâssés dans le réceptacle développé et devenu charnu.

Indes et Iles de l'Océan Pacifique.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-Tho**, Chevalier n° 30131.

Bel arbre toujours vert, non en forêt;

Ecorce épaisse, foncée, fendue profondément chez les vieux arbres;

Aubier épais, gris-jaunâtre;

Bois de cœur d'un jaune brillant, se fonçant avec l'âge, modérément dur.

Densité : 0.600 environ.

Le bois est utilisé dans l'Inde comme bois de teinture.

Bois pour charpente, objets divers, broserie, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche VIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non marquées;

Rayons, 3-5 par mm.; plusieurs files de cellules;

Vaisseaux petits, 4-9 par mm. carré, souvent 4-5 et moins, isolés et rarement par groupes. Diamètre des plus grands : 160 μ ;

Fibres en séries radiales;

Parench. ligneux, séries radiales continuant les séries de fibres et en zones circummédullaires irrégulières

Section longit. tangent. :

Rayons de 500 μ de hauteur, subhomogènes, fusiformes, avec quelques cellules terminales plus grandes.

Quelques-uns plus petits avec grandes cellules terminales plus marquées.

ARTOCARPUS HIRSUTA Lamk, *Encycl.* III, p. 201; J. D. Hook. *Fl. Br. Ind.* V, p. 541.

Nom annamite : **Cây mít nây**.

Arbre élevé à feuilles obovales ou ovales-elliptiques; diffère de **A. integrifolia** par ses fruits à nombreuses pointes épineuses.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Bienhoa**; Chevalier-Fleury n° 30083.

Bel arbre toujours vert;

Ecorce assez épaisse, peu fendillée, gris-rougeâtre à la surface, assez fibreuse;

Aubier épais, grisâtre;

Bois jaunâtre, durable, léger.

Densité : 0.450 environ.

Employé dans l'Inde pour la construction des bateaux et la charpente.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement non marquées;

Rayons, 3-4 par mm.; plusieurs files de cellules;

Vaisseaux isolés, parfois groupés, grands. Diamètre des plus grands : 350 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire et étendu transversalement; cellules en séries radiales.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes; cellules très petites; hauteur des rayons variable, jusque 1200 μ .

JUGLANDACÉES

Le Noyer, dont le bois est si apprécié dans nos pays tempérés, est chez nous l'unique représentant de cette famille, qui comprend surtout, en Indochine, les genres *Pterocarya*, *Carya* et *Engelhardtia*.

Le bois de *Pterocarya stenoptera* A. DC. (en annamite : *Coi*) est d'un rose clair et ne sert que pour la fabrication des caisses. Ceux de *Carya* et *Engelhardtia* sont plus importants.

Dans l'Inde, on utilise une assez grande quantité de bois de *Engelhardtia spicata* Bl. et de *E. Colebrookiana* Lindl.

Les fruits de *Carya* ressemblent à une noix non rugueuse; celle des *Engelhardtia* est petite, enveloppée et couronnée par les lobes du périanthe.

Le bois bien connu sous le nom de *Hickory* est fourni, dans l'Amérique du Nord, par des arbres appartenant au genre *Carya*.

CARYA Nutt.

CARYA TONKINENSIS H. Lec., *Bull. du Muséum*, 192, p. 437.

Nom indigène : *May chau*.

Arbre à rameaux grêles, d'abord couverts, comme les feuilles et les fleurs, d'écailles d'un jaune-orangé, puis glabres. Feuilles alternes, composées 5-7 foliolées, longues de 15-25 cm.; folioles subsessiles, serretées, les latérales par paires et de plus en plus petites du haut de la feuille vers le bas. Fleurs mâles en chatons groupés par 2-3; fleurs formées d'une écaille cylindrique à la base, tribolée au sommet, portant 5-6 étamines en 2 séries et à anthères velues. Epis femelles courts, terminaux, pauciflores. Fleurs à périgone simple, soudé à l'ovaire, velu extérieurement, pourvu de 4 dents au sommet; ovaire uniloculaire surmonté par 2 stigmates persistants. Fruit subsphérique de 2-8 cm. de diamètre et 2-4 cm. de hauteur; exocarpe (brou) charnu s'ouvrant en 4 valves; noix subsphérique, déprimée, obscurément pourvue de 4 côtes; embryon oléagineux simple en haut et formé par 4 lobes à la base; radicule supère.

Tonkin, région de Son la sur la Rivière noire.

L'arbre vit disséminé dans la forêt (Lemarié); il fleurit en mai et fructifie en septembre. Les amandes fournissent une huile usitée pour l'éclairage.

Le bois gris-rougeâtre, avec un cœur plus foncé, rappelle assez le Noyer.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche IX).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées par la distribution des vaisseaux;

Rayons à 2-4 files de cellules;

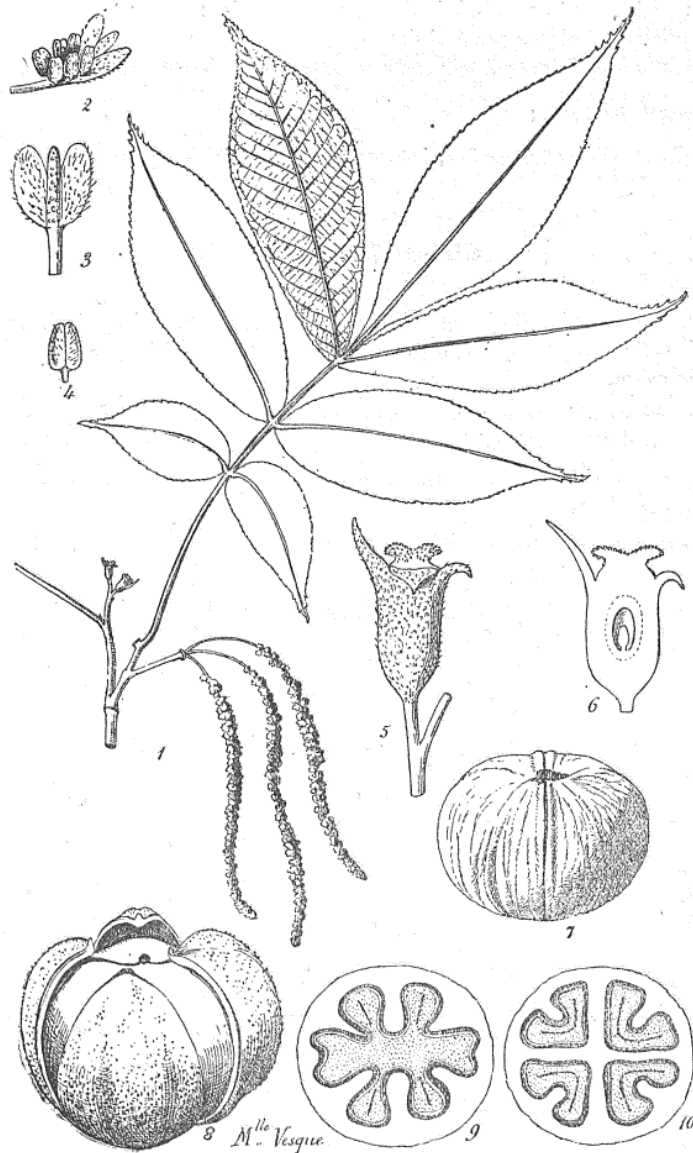


Fig. 1. — *CARYA TONKINENSIS* H. Lec.

1. Rameau avec une feuille, 3 chatons mâles et 2 fleurs femelles $\times 2$; — 2. Une fleur mâle $\times 12$; — 3. Une fleur mâle vue de dos $\times 12$; — 4. Une étamine $\times 18$; — 5. Une fleur femelle $\times 6$; — 6. Une fleur femelle coupée en long $\times 6$; — 7. Une noix $\times 5$; — 8. La même encore entourée par la pulpe déhiscente; — 9. Section transversale de la noix vers le haut; — 10. Id. vers le bas.

Vaisseaux assez régulièrement répartis — en dehors des zones de changement de saison — généralement isolés, parfois en séries radiales de 2-3, les plus grands mesurant 300 μ de diamètre;

Fibres à membrane assez épaissie;

Parench. ligneux en zones circummédullaires étroites, irrégulières, pourvues de nombreuses cellules plus grandes et occupées chacune par un cristal d'oxalate de calcium.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes par les cellules inférieures et supérieures plus grandes;

Fibres et vaisseaux à trajet un peu onduleux.

Ce bois diffère de celui du Noyer par la grandeur de ses vaisseaux, par l'existence de zones de parenchyme circummédullaire et par celle de grandes cellules à cristaux. Les deux premiers caractères le rapprochent du bois de *Carya* d'Amérique connu sous le nom de Hickory.

ENGELHARDTIA Lesch.

ENGELHARDTIA CHRYSOLEPIS Hance; — *E. Wallichiana* Lindl. in Wall. *Cat.* n° 4942,

J. D. Hook. *Fl. Br. India*, V, p. 596.

Noms annamites : *Cây cheo tia* et *Cây cheo trang*; au Tonkin : *Cho chi* (Service forestier).

Arbres. Branches grêles. Feuilles composées-pennées; folioles glabres, longues de 10-15 cm., lancéolées, entières. Chatons mâles paniculés de 7 à 10 cm. de long.; fleurs groupées, petites, à 4 segments ovales et 12 étamines irrégulièrement insérées; anthères petites, subsessiles. Périanthé des fleurs femelles à 4 lobes; ovaire globuleux; 4 stigmates sessiles. Noix globuleuse, petite, de 4-5 mm. de diamètre, couronnée par les 4 lobes inégalement développés du périanthé.

Tonkin, Inde.

Echant. étudiés : **Tonkin, Province de Phu-Tho**, Chevalier n° 30113; — **Nord-Annam, Province de Nghé-An**, Chevalier n° 30194.

Arbre de 10 m. de haut; croît en montagne, un peu partout, en certaines parties du Tonkin;

Ecorce grise, sillonnée, épaisse de 5-9 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois tendre, couleur du Noyer, se travaillant bien;

Employé pour colonnes et charpentes.

N° 30113 Densité : 0.550 environ.

N° 30194 — 0.630 environ.

D'après Gamble (p. 664), les bois de deux autres espèces d'*Engelhardtia* sont employés à divers usages dans l'Inde anglaise.

En Cochinchine, on se sert de ce bois pour faire des pilons à riz. Il est d'ailleurs excellent pour la menuiserie ordinaire.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche IX).

Section transversale :

Zones d'accroissement nettement distinctes par une zone de fibres à membrane très épaissie;

Rayons, 4-6 par mm., 1-2 files de cellules;

Vaisseaux assez régulièrement répartis, isolés ou par files de 2-3. Diamètre des plus grands : 280 μ ;
Fibres à membrane peu épaissie, en séries radiales;
Parench. ligneux près des vaisseaux et en zones concentriques irrégulières et interrompues.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes à 1-2 files de cellules; hauteur irrégulière, jusque 500 μ , souvent 300-400 μ ;
Fibres non ponctuées.

CASTANÉACÉES

Cette famille comprend les genres bien connus *Fagus* (Hêtre), *Castanea* (Châtaignier), *Pasania* et *Quercus* (Chênes).

Les trois genres *Castanea*, *Pasania* et *Quercus* sont représentés en Indochine, et Loureiro cite encore les *Fagus* ou Hêtres, mais son *F. Castanea* est en réalité un *Castanea* de la section *Castanopsis*.

CASTANEA Tourn.

Ce genre est représenté par quelques espèces du sous-genre *Castanopsis*, à ovaire pourvu de 3 loges au lieu de 6.

Nous possédons le bois d'une seule espèce, mais il en existe plusieurs qui sont habituellement des arbres de taille moyenne.

Les deux espèces connues sont :

Castanopsis tribuloides A. DC. du Tonkin (*Chapa*);
Castanopsis indica A. DC. du Tonkin (*Phu tá*).

CASTANOPSIS TRIBULOIDES A. DC. in *Seem. Journ. Bot.* I (1863), p. 182;

Noms indigènes : **Loc-chui** (chinois); **Chi-mou** (thô); **Cây-soi** (annamite).

Arbre. Branches glabres ou pubescentes. Feuilles alternes, lancéolées ou oblongues-acuminées ou caudées, glabres ou velues, blanchâtres en dessous, plus ou moins entières ou grossièrement dentées au-dessus du milieu; nervures 6-10 paires, peu saillantes en dessous, les veinules finement réticulées. Cupules petites, globuleuses, finement tomenteuses, couvertes de longues ou courtes épines ramifiées, ou de tubercules en groupes plus ou moins sessiles.

Birmanie, Himalaya, Indochine.

Echant. étudié : **Haut-Tonkin : Cha Pa**, 1400-1500 mètres d'altitude, Chevalier n° 29490.

Arbre de taille moyenne;

Ecorce gris blanchâtre à l'extérieur, se détachant par minces plaquettes, brune à l'intérieur, épaisse de 4 mm. environ;

Aubier peu distinct;

Bois demi-dur, peu coloré, paraissant se travailler assez bien.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche X).

Section transversale :

Zones d'accroissement distinctes mais irrégulières;
Rayons de deux sortes, les uns larges et rares formés de nombreuses files de cellules, les autres étroits, d'une seule file, ces derniers très peu visibles sur la section transversale de la tige;
Vaisseaux en files radiales diminuant progressivement de diamètre jusqu'à la fin de la saison;
Fibres en séries radiales, à membrane beaucoup plus épaisse en fin de saison;
Parench. ligneux : cellules isolées ou d'une seule file en séries concentriques tourmentées.

Section longit. tangent. :

Grands rayons très élevés, très hétérogènes; petits rayons hauts de 300-400 μ .

QUERCUS L.

Les arbres anciennement connus sous le nom de *Quercus* (Chênes) constituent actuellement deux genres (1) :

Epis mâles dressés. Etamines généralement 6; stigmates larges..... *QUERCUS*.
Epis dressés. Etaminés généralement 12; stigmates petits..... *PASANIA*.

Dans le genre *Quercus*, certaines espèces ont la cupule formée d'écailles imbriquées :

Q. serrata Thunbg; *Q. Griffithii* Hook. f. et Th.; *Q. incana* Roxb.; *Q. lanata* Smith.;
Q. Kingiana Craib.

D'autres espèces ont la cupule formée de lamelles concentriques (Section *Cyclobalanopsis*) :

Q. platycalyx Hick. et A. Cam.; *Q. semiserrata* Roxbg.; *Q. xanthoclada* Dr. de C.;
Q. Chevalieri Hick. et A. Cam.; *Q. Poilanei*, id.; *Q. Dussaudii*, id.; *Q. Verrii* Craib, etc.

Les Chênes (*Quercus* et *Pasania*) sont surtout abondants au Tonkin et sur les hauts plateaux de l'Annam; mais ils ne paraissent atteindre nulle part de grandes dimensions.

QUERCUS CHEVALIERI Hick. et M^{re} A. Camus, *Ann. Sc. Nat.*, 1921.

Noms indigènes : Hung chi mou, Mây cô den.

Arbre à rameaux glabres, couverts de lenticelles. Feuilles coriaces; pétiole de 25-30 mm.; limbe ovale-oblong, subobtus ou aigu au sommet, long de 11-12 cm., large de 3.5-4.5 cm., glabre, à bords ondulés, pourvu de 8-11 paires de nervures secondaires. Cupule hémisphérique, soyeuse avec 8-9 bourrelets concentriques. Gland ellipsoïde ou ovoïde-oblong, atténué au sommet, haut de 15 mm., glabrescent; cicatrice convexe de 4.5 mm. de diamètre.

Indes anglaises, Japon.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Lao-Kay, Cha-Pa, altitude 1400-1500 m.; Chevalier n° 29488.

Arbre toujours vert;

(1) Hickel et A. Camus, *Les Chênes d'Indochine*, Ann. Sc. nat. 1921, p. 377.

Ecorce épaisse (10-12 mm.), grise et peu fendillée à la surface, brune à l'intérieur, avec de nombreux nodules sclérenchymateux plus clairs;

Bois gris ou gris-brunâtre, très dur, assez dense;

Densité : environ 0.900.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche X).

Section transversale :

Zones d'accroissement non apparentes;

Rayons de deux sortes, les uns d'une seule file de cellules, les autres très larges;

Vaisseaux en groupes dirigés radialement. Diamètre des plus grands : 225-250 μ ;

Fibres très fines, à membrane épaisse, en séries presque radiales entre les rayons;

Parench. ligneux : cellules isolées en séries concentriques interrompues, formant des bandes sensiblement perpendiculaires aux rayons et bien visibles sur la photographie.

Section longit. tangent. :

Petits rayons hauts de 300-500 μ ; grands rayons très larges, hauts de plusieurs mm.

QUERCUS LANUGINOSA Don; *Fl. Brit. India* V, p. 603.

Nom annamite : **Taô**.

Arbre de 25 m. Ramuscules et feuilles en dessous laineux ou tomenteux. Feuilles pétio-
lées, oblongues-lancéolées, à dents aiguës ou acuminées, longues de 10-20 cm.; nervures
10-16 paires, parallèles, saillantes en dessous; pétiole de 6-25 mm. Chatons mâles densément
laineux, groupés; étamines glabres. Fleurs femelles tomenteuses, solitaires ou par 2; styles
linéaires. Cupules de 12-18 mm. de diamètre, moitié aussi longues que l'amande, glabres, à
bractées ovales, apprimées.

Annam : **Lang-Bian**, Chevalier n° 30022.

Existe aussi aux Indes anglaises.

QUERCUS LANG-BIANENSIS Hick. et A. Camus. — *Ann. Sc. Nat.* 1921, p. 382.

Rameaux jeunes tomenteux, puis glabres. Feuilles oblongues-lancéolées, atténuées aux
deux extrémités, longues de 11-15 cm., larges de 2.5-4.5 cm., glabres, obscurément dentées
au sommet. Nervures secondaires 10-12 paires; pétiole 1-1.8 cm. Fruit sessile; cupule haute
de 10 mm. et large de 18 mm. avec 6-9 zones concentriques laciniées. Gland obovoïde-oblong,
long de 30 mm. et large de 18 mm., à cicatrice convexe.

Annam, Massif du **Lang-Bian**, A. Chevalier n° 30029.

PASANIA

Genre très voisin du genre *Quercus* (voir page 39) et fournissant un bois de même
structure générale.

PASANIA DEALBATA Erst.

Nom moï : **Chiréon**.

Arbre à branches glabres et à rameaux couverts de lenticelles. Feuilles assez polymor-
phes; pétiole long de 1.5 cm. pourvu à la base de stipules caduques assez longues; limbe

lancéolé, entier, atténué à ses deux extrémités; nervures secondaires 6-12 paires, un peu recourbées, nettement saillantes en dessous; nervures tertiaires presque parallèles entre elles et vaguement perpendiculaires aux nervures secondaires. Fleurs mâles disposées en épis dressés. Glands subglobuleux contenus dans une cupule hémisphérique à bractées triangulaires. Diamètre de l'ouverture de la cupule, environ 10-14 mm.

Himalaya, Malaisie, Indochine.

Echant. étudié : **Annam, Lang-Bian**, Chevalier n° 30026.

Petit arbre;

Ecorce assez épaisse avec nodules sclérenchymateux plus clairs; épaisseur environ 1 cm.;

Bois rougeâtre, assez dur, à grain fin.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XI).

Section transversale :

Zones annuelles non distinctes;

Rayons de deux sortes, les uns très larges, les autres étroits et d'une seule file de cellules. Un rayon très large sur le bord droit de la photographie;

Vaisseaux irrégulièrement disposés, obstrués par des thylls. Diamètre des plus grands : 200-210 μ ;

Fibres arrondies, petites, à membrane épaisse, vaguement en séries radiales;

Parench. ligneux en cellules disséminées, non en séries plus ou moins concentriques.

Section longit. tangent. :

Vaisseaux remplis de thylls;

Grands rayons coupés obliquement dans la longueur par des faisceaux de fibres;

Petits rayons d'une seule file de cellules, hauts de 400-500 μ .

PASANIA an FENESTRATA Erst.

Nom annamite : **Cây sôl gi.**

Arbre de taille moyenne toujours vert; branches glabres ou velues. Feuilles à pétiole long de 8-12 mm.; limbe coriace, elliptique ou lancéolé, entier, brillant à la face supérieure, atténué vers le bas, acuminé au sommet, long de 12-25 mm., avec 6-16 paires de nervures secondaires. Epis mâles vigoureux, dressés; rachis et fleurs faiblement velus. Glands surbaissés recouverts, excepté au sommet, par une cupule pouvant atteindre 2.5 cm. de diamètre et pourvue de nombreuses bractées triangulaires.

Tonkin, Inde.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-Tho**, Chevalier n° 30140.

Ecorce grise, lisse, parsemée de pustules de 1 cm. de diamètre, épaisse d'environ 8-12 mm.;

Aubier pâle;

Bois rosé, demi-dur, ressemblant au Chêne vert;

Densité : 0.670.

Ce bois conviendrait pour la menuiserie extérieure. Dans l'Inde, il est employé pour les constructions (*Gamble*, p. 680.)

Fruits de quelques Castanéacées d'Indochine

(Légende)

1. — *Castanopsis Pierrei* Hance, (inflorescence fructifère);
2. — *C. pseudindica* Hickel et A. Camus; (fruits);
3. — *C. Lecomtei* Hickel et A. Camus; (id.);
4. — *C. pyriformis* Hickel et A. Camus; (id.);
5. — *C. Poilanei* Hickel et A. Camus; (id.);
6. — *Pasania calathiformis* Hickel et A. Camus; (id.);
7. — *Quercus platycalyx* Hickel et A. Camus; (id.);
8. — *Pasania cerebrana* Hickel et A. Camus; (id.);
9. — *Quercus austrocochinchinensis* Hickel et A. Camus; (id.);
10. — *Pasania Bonnelii* Hickel et A. Camus, (inflorescence fructifère);
11. — *Quercus Dussaudii* Hickel et A. Camus; (fruits);
12. — *Q. macrocalyx* Hickel et A. Camus; (id.);
13. — *Pasania triquetra* Hickel et A. Camus, (inflorescence fructifère);
14. — *P. truncata* Hickel et A. Camus, (id.);
15. — *P. Subulosa* Hickel et A. Camus, (id.).

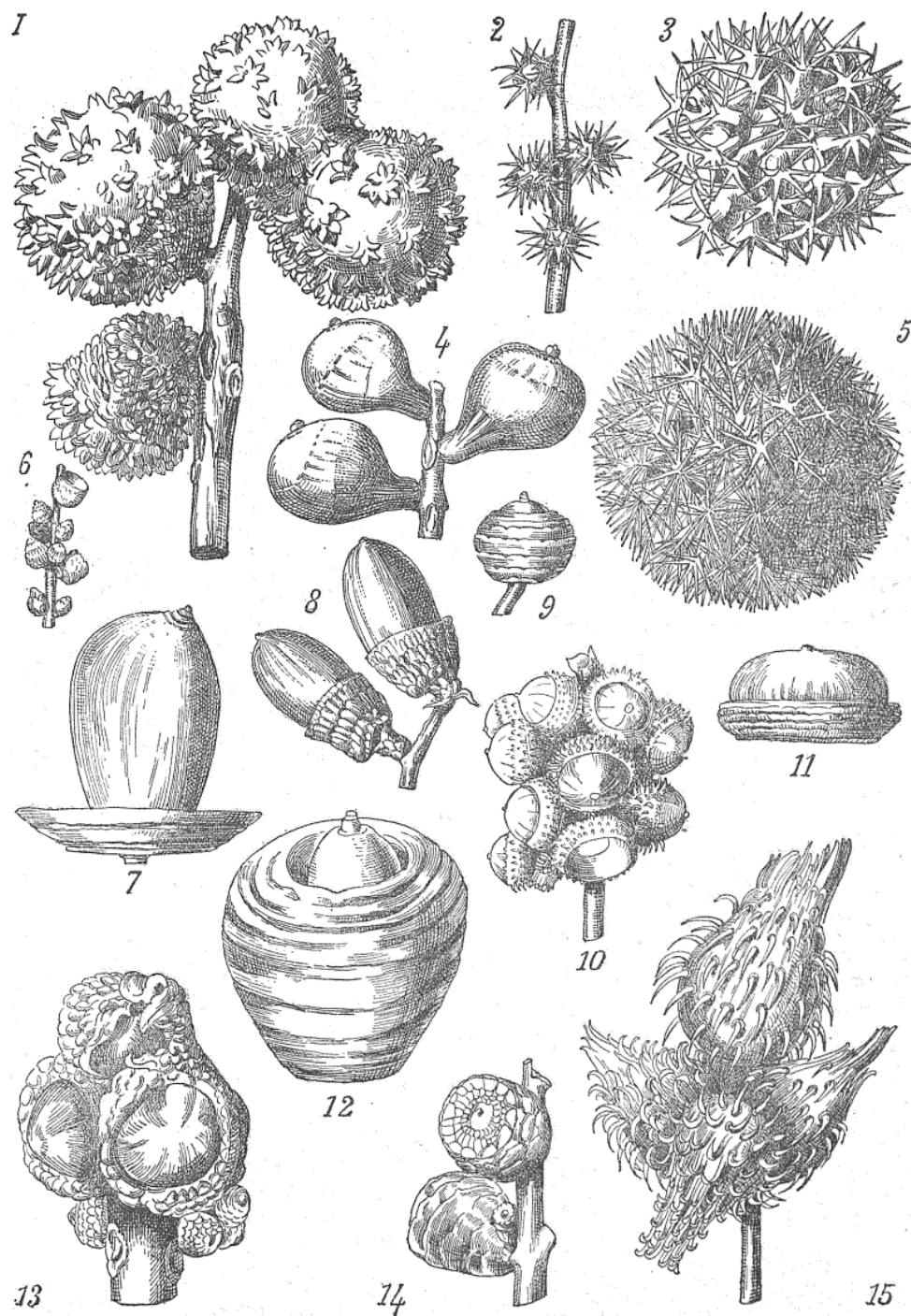


Fig. 2. — FRUITS DE QUELQUES CASTANÉACÉES D'INDOCHINE.
(Grandeur naturelle)

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XI).

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine distinctes;

Rayons, deux sortes : 1° 10-12 par mm., petits, 1 file de cellules; 2° de place en place, un rayon très large;

Vaisseaux, 2-7 par mm. carré. Isolés et en séries radiales obliques. Les plus grands : 260 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux, en séries tangentielles un peu obliques et irrégulières. Il y a aussi du parenchyme circumvasculaire.

Section longit. tangent. :

Rayons étroits homogènes hauts de 250-300 μ ;

Rayons larges très élevés.

PASANIA BACGIANGENSIS Hick. et A. Camus in *Ann. Sc. Nat.*, 1921, p. 396.

Rameaux glabres. Feuilles lancéolées, atténuées à la base, acuminées au sommet, longues de 14-15 cm. et larges de 5 cm., brillantes à la face supérieure; nervures secondaires 14-15 paires; pétiole 5-7 mm. Chatons de 10-20 cm. androgynes, femelles à la base. Périanthé des fleurs mâles à 6 pièces étalées. Étamines longuement exsertes. Cupules réunies par trois, subsessiles, à écailles petites. Gland déprimé, haut de 11-12 mm., large de 17-18 mm., velu au sommet; cicatrice concave large de 10-12 mm.

Tonkin, Province de Bac-Giang, forêt de Phôvi, A. Chevalier-Fleury n° 29659.

Arbre d'une assez grande taille;

Ecorce épaisse, brune, peu irrégulière à la surface, coupée par des prolongements sclérifiés ligneux des rayons; nodules sclérifiés disséminés;

Bois dense, dur, de couleur gris-rougeâtre;

Très employé au Tonkin pour la charpente et la menuiserie. D'après Chevalier, c'est le Chêne le plus estimé du Tonkin.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine indiquées;

Rayons, deux sortes, les uns très larges, les autres étroits et nombreux, formés d'une seule file de cellules;

Vaisseaux souvent en séries radiales; diamètre des plus grands : 250 μ ;

Fibres en séries radiales diffuses; membrane assez épaissie;

Parench. ligneux en cellules isolées entre les fibres, formant des zones circumédullaires irrégulières et diffuses.

Section longit. tangent. :

Rayons : les grands atteignent 7-8 mm. de hauteur; les petits, 500 μ en moyenne.

(En soulevant l'écorce, on peut distinguer facilement les grands rayons qui font saillie à la surface du bois.)

AUTRES ESPÈCES

Pasania fissa Oerst., Tonkin (Chapa), Chevalier n° 29487;

Pasania cornea Oerst., Tonkin (Bac-Giang), Chevalier n° 29658;

Pasania cerebrina H. et C. Tonkin (Phu tho), Chevalier n° 30117, etc.

On remarquera que toutes les espèces du genre **Pasania** que nous possédons sont de provenance tonkinoise ou se trouvent sur les plateaux élevés de l'Annam.

THYMÉLÉACÉES

Petite famille assez bien représentée en Indochine. Peu de genres comportent des arbres.

Ovaire uniloculaire, uniovulé; fruit indéhiscant;

Inflor. en épis courts ou en capitules non involuqués..... WIKSTROEMIA Endl.

Inflor. en capitules involuqués..... RHAMNONEURON Gilg.

Ovaire biloculaire à loges biovulées; fruit capsulaire indéhiscant. AQUILARIA Lamk.

AQUILARIA Lamk.

Les **AQUILARIA** sont des arbres d'assez grande taille dont la tige fournit le *Bois d'Aigle* bien connu.

Le véritable Bois d'Aigle est celui de l'espèce **A. Agallocha** Roxb., mais on rencontre cependant aussi en Indochine, **E. Crassna** Pierre, arbre de 30-40 m. et **A. Baillonii** Pierre, cette dernière espèce insuffisamment connue.

AQUILARIA CRASSNA Pierre, in H. Lec., *Fl. Gén. Indoch.* V. p. 177.

Arbre élevé à écorce grise et à ramifications dressées. Feuilles alternes à pétiole articulé à la base, à limbe mince, oblong ou elliptique-lancéolé, long de 8-12 cm. et large de 3-5.5 cm. Inflorescences en ombelles ou fascicules portés par un pédoncule de 15-30 mm. Péricarpe tubuleux à 5 lobes oblongs, velus; étamines 10, dont 5 opposées et 5 alternes; ovaire sessile à 2 loges uniovulées. Fruit capsulaire, généralement à une seule graine développée.

Cambodge.

Echant. étudié: Communiqué par M. Chevalier et collections du Muséum. Bois brunâtre, strié de bandes brunes dans la longueur, ce qui lui donne une certaine ressemblance apparente avec celui des Palmiers; très recherché pour usages médicaux et religieux.

La densité de ce bois est très variable suivant la proportion de substance résineuse qu'il contient.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 7-8 par mm.; une file de cellules;

Vaisseaux isolés ou par 2-3 en files radiales; 6-9 par mm. carré;

Caractère spécial : le bois contient des bandes perpendiculaires aux rayons d'un tissu spécial décrit comme constituant du liber intraligneux; ces îlots comprennent à leur bord interne une bande de tissu cambial.

Section longitudinale :

Rayons homogènes; hauteur variable, de 3 à 12 cellules;

Fibres à membrane peu épaisse, dépourvues de ponctuations.

RHAMNONEURON Gilg.

RHAMNONEURON BALANSÆ Gilg, Engl. et Pr. *Pflanzenf.* III, 6 a, p. 245;

H. Lec., *Fl. Gén. Indoch.* V. p. 169.

Nom annamite : **Ro Hoa.**

Arbuste. Feuilles alternes avec limbe ovale, long de 8-11 cm., pourvu de nombreuses nervures parallèles; pétiole articulé à la base. Inflorescences en panicules axillaires et terminales dépassant les feuilles, composées de capitules involuqués à 4 fleurs. Périclanthe à lobes 4 inégaux. Etamines 8 sur deux rangs; ovaire ovoïdal, style court, stigmate globuleux; ovaire à 1 loge à 1 ovule suspendu. Baie ellipsoïdale à 1 graine fusiforme.

Petit arbre à tronc cylindrique irrégulier; peu commun; croît dans les régions basses. Bois de dureté faible, médiocre qualité, bois de feu et pour pâte à papier.

Tonkin.

Echant. étudié : **Service forestier, Tonkin, Quang-Yên, n° 17.**

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XII).

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement esquissées par places;

Rayons, 5 par mm., 1-4 files de cellules;

Vaisseaux rarement isolés, souvent par paquets de 2-4; 10-12 par mm. carré, section quelque peu polygonale. Diamètre moyen : 130 μ environ;

Fibres nombreuses, en séries radiales; membrane peu épaisse; pas de ponctuations;

Parench. ligneux circumvasculaire et aussi en zones circummédullaires interrompues et partant des vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes homogènes, à cellules polyédriques; largeur au milieu 3-4 cellules; hauteur variable, 500-1500 μ ;

Fibres à membrane mince, sans ponctuations.

WIKSTRÆMIA Endl.

WIKSTRÆMIA VIRIDIFLORA Meissn, in H. Lec. *Fl. Gén. Indoch.* t. V, p. 166.

Nom annamite : **Ro Moc.**

Arbres ou arbrisseaux à feuilles souvent opposées, à pétiole court, articulé à la base; limbe glabre, ovale-oblong, long de 2-4 cm. Inflorescences en fascicules terminaux ou en épis très courts; périclanthe tubuleux à 4 lobes inégaux; étamines 8 sur deux rangs; ovaire ellipsoïdal continué par un style court et un stigmate globuleux; quatre squamules linéaires entourant la base de l'ovaire; fruit ovoïde à une graine suspendue.

Tonkin, Annam, Cochinchine.

Echant. étudié : Service forestier, Tonkin, Quang-Yên, n° 18.

Petit arbre à tronc cylindrique, peu commun dans la région;
Bois tendre, de médiocre qualité; bois de feu et peut-être utilisable pour pâte à papier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement nettes;

Rayons, 6-7 par mm.; 2-4 files de cellules au milieu;

Vaisseaux environ 20 par mm. carré, petits, souvent isolés ou par groupes;

Fibres et Parench. ligneux en zones circummédullaires peu discernables.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes très irréguliers de hauteur, 400-900 μ ; cellules petites;

Fibres non ponctuées.

En dehors du Bois d'Aigle, fourni par les espèces du genre *Aquilaria*, le bois des diverses Thyméléacées n'a qu'une importance très secondaire en tant que bois d'œuvre; mais il pourrait, comme l'écorce, servir à la fabrication d'une excellente pâte à papier.

D'après Balansa, le *Rhamnoneuron Balansae* Gilg est cultivé par les *Thôs* et les *Mans*, qui le désignent sous le nom de Câ y gio et qui emploient les fibres extraites de son écorce pour la fabrication de papier d'assez bonne qualité. Des fragments de cette écorce et des échantillons de ce papier figuraient à l'Exposition de 1889. La plante est surtout cultivée dans la région montagneuse du N.-O. du Tonkin, sur le versant des collines. Les indigènes procèdent par semis au mois d'avril dans un terrain convenablement préparé et à l'abri du soleil. La plantule commence à sortir de terre vers le quarantième jour; au bout de 3 ou 4 mois, on repique les jeunes plants en laissant entre eux un intervalle de 1 mètre. L'arbrisseau n'est bon à recéper pour la première fois qu'à la fin de la troisième année de culture et ensuite tous les deux ans pendant un certain nombre d'années. Les tiges encore vertes sont dépouillées à la main de leur écorce; on obtient ainsi des lanières qu'on fait sécher avant de les transporter dans les localités où se pratique la fabrication du papier et particulièrement à Hanoï. Cette fabrication consiste à réduire les écorces en une pâte qu'on additionne du mucilage extrait, par macération, du bois d'une Lauracée assez abondante au Tonkin, *Actinodaphne cochinchinensis* Meissn., que les indigènes connaissent sous le nom de *Cai no*.

Les Thyméléacées susceptibles de fournir les éléments d'une bonne pâte à papier sont assez nombreuses au Tonkin et mériteraient d'être l'objet d'une étude spéciale. C'est aussi l'écorce d'une Thyméléacée, *Edgeworthia Gardneri* Meissn. (= *E. papyrifera* S. et Z.) qui sert à fabriquer le meilleur papier de Chine et du Japon. D'autre part, le *Wikstrœmia indica* L., fournit en Polynésie les fibres servant à confectionner les tissus pour vêtements chez quelques peuplades.

Enfin, comme on le verra plus loin, le bois lui-même serait susceptible d'être utilisé pour pâte à papier, spécialement celui de *Wikstrœmia viridiflora* Meissn., très commun en Indochine.

PROTÉACÉES

Cette famille n'est représentée en Indochine que par le genre *Helicia* dont les différentes espèces, au nombre de 8, ne sont que de petits arbres, à l'exception cependant de *H. excelsa* Bl., qui se rencontre au Laos, au Cambodge et en Cochinchine. Nous n'en possédons pas le bois.

Les Protéacées existent surtout en Australie et dans l'Afrique du Sud. Beaucoup d'espèces sont cultivées pour la beauté de leurs fleurs et la singulière élégance de leur feuillage.

D'après Gamble (p. 576), le bois de l'espèce *Helicia erratica* Hook., de l'Inde, est gris rosé, modérément dur, divisé par les rayons (sur la section transversale de la tige) en secteurs très nets de couleur sombre, coupés, de rayon à rayon, par des bandes circummédullaires de parenchyme ligneux présentant une coloration plus claire. Les vaisseaux sont petits et confinés dans les zones de parenchyme; les rayons, comme chez le Chêne, sont de deux sortes, les uns larges et élevés, les autres étroits, d'un seul plan de cellules et peu élevés.

Ce bois, qui a une densité de 0.7 environ, passe pour être de peu de durée et ne peut guère être employé que pour objets de fantaisie.

CHAPITRE VII

Dicotylédones Dialypétales

à fleurs généralement dipérianthées, à ovaire libre ou supère et à carpelles solitaires
ou à la fois multiples et libres.

ANONACÉES

Cette famille est représentée dans la Colonie par 21 genres comprenant des arbres et des arbustes. Les feuilles sont simples, alternes, sans stipules. Les fleurs sont hermaphrodites avec 3 sépales, 6 pétales, des étamines nombreuses à anthères en tête de clou; carpelles libres, 1-3 ou plus nombreux.

Sageræa elliptica Hook. et Th. (Sang mai, Thnong). Bois jaunâtre, dur, employé pour chevrons et manches d'outils.

Cananga odorata Hook. et Th. et *C. latifolia* Finet et Gagnep.; fleurs très odorantes fournissant le Ilang-ilang.

Popowia aberrans Pierre (Côm nguôi); (*Fl. gén. Indoch. I*, p. 83). Arbre de 10 m., à rameaux droits, grêles, noirâtres. — Laos, Cambodge, Cochinchine.

Les bois fournis par les Anonacées présentant d'habitude, du moins pour ceux que nous avons eu l'occasion d'étudier, des zones de parenchyme circummédullaire très rapprochées, pourraient, sans aucun doute, servir aux mêmes usages que *Polyalthia jucunda* Finet et Gagnep. (voir p. 54).

Les bois de *Cananga* ou *Canangium* présentent dans le parenchyme ligneux et les rayons de grandes cellules contenant une substance résineuse.

Ceux de *Polyalthia* se distinguent par les cellules des rayons qui sont de grandeur très inégale et ce caractère se remarque aussi bien sur les sections transversales que sur les sections longitudinales.

Enfin, le bois de *Mitrephora* est caractérisé par de très larges rayons à grands éléments et par les vaisseaux petits et peu nombreux.

POLYALTHIA Bl.

POLYALTHIA JUCUNDA Finet et Gagnep., H. Lec., *Fl. gén. Indochine*, I, p. 71;

Unona jucunda Pierre; *Fl. for. Cochinchine*, pl. 25.

Noms indigènes : **Co hang quay** (Muong); **Cây duoi tu** (Annamite).

Arbre de 8-15 m. Rameaux glabres, tortueux. Feuilles simples, largement lancéolées ou presque elliptiques, obtuses ou presque arrondies à la base, obtuses ou acuminées au sommet, longues de 20 cm. sur 6-8, coriaces, pubescentes en dessus sur les nervures, mollement en dessous; nervures 16-18 paires, les veinules transversales parallèles; pétiole robuste, long de 8 mm. Pédicelles fasciculés sur le vieux bois, couverts d'une pilosité fauve; bractées 2 vers le milieu du pédicelle. Sépales 3, ovales triangulaires, velus sur les 2 faces. Pétales 6, linéaires-lancéolés, 4-5 fois plus longs que les sépales. Etamines nombreuses en forme de clous. Carpelles velus au sommet; stigmate tronqué velu; ovule 1; carpelles mûrs égalant le pédicelle, mucronés au sommet; graine dressée solitaire.

Echant. étudié : Chevalier n° 30146.

Arbre de 8-15 m.; tronc de 0 m. 60 de diamètre;

Ecorce grise, lisse, faiblement sillonnée, épaisse 10-12 mm.), très fibreuse entre les rayons qui sont étalés en éventail sur la coupe transversale;

Aubier assez épais, plus clair que le cœur;

Bois jaunâtre demi-dur.

Densité : 0.650 environ.

Est employé dans les constructions, car il n'est pas attaqué par les termites. Convient pour la menuiserie ordinaire.

Dans l'Inde, l'espèce *P. longifolia* B. et H. fournit un bois utilisé pour la tonnellerie, ce qui est très compréhensible d'après la structure de ce bois, pourvu de larges rayons coupant perpendiculairement les zones de fibres.

Bourdillon dit que celui de *P. fragrans* B. et H. est employé pour la construction des mâts.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très épaisses, peu marquées, mais cependant assez nettes;

Rayons très larges; 2-3 par mm.;

Vaisseaux en files entre les rayons, isolés ou par deux; 14-16 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 150 μ ; membrane assez mince;

Fibres en séries radiales assez nettes, fines;

Parench. ligneux en zones concentriques circummédullaires d'une ou deux épaisseurs de cellules. Difficilement discernables sur la photographie, mais très visibles sur le bois lui-même avec une loupe ordinaire; environ 12-15 zones par mm.;

Section longit. tangent. :

Rayons nettement hétérogènes, à cellules de grandeur très variable; rayons de plus de 3 mm. de haut, coupés par des cordons fibreux. Quelques rayons très minces disséminés entre les grands.

(Tous les bois d'*Anonacées* possèdent, à ma connaissance, la même structure générale, avec zones alternantes et circummédullaires de parenchyme ligneux et de tissu fibreux. Les bois offrant cette disposition sont généralement flexibles et élastiques.)

DILLENIACÉES

Cette famille ne comprend guère que le genre *Dillenia* parmi les plantes donnant des arbres. Cependant, les *Saurauja* (Nong, en annamite) peuvent atteindre 5-6 mètres de hauteur.

Ce sont des plantes à fleurs pourvues d'un périanthe double, d'une corolle dialypétale, d'étamines nombreuses et d'un pistil libre avec carpelles fermés, indépendants les uns des autres et au nombre de 5.

DILLENNIA L.

Il existe en Indochine 11 espèces de *Dillenia*. Les espèces à rechercher pour leur bois, sont :

Anthères à déhiscence latérale	{	<i>Dillenia elata</i> Pierre.	{ So ba mi — Cochinchine.
		<i>Dillenia pentagyna</i> Roxb.	{ Pelou pnom — Cambodge.
	{	<i>Dillenia Baillonii</i> Pierre.	{ So ba — Cochinchine.
			{ Don chhœu rué — Cambodge et Annam.
Anthères à déhiscence poricide	{	<i>Dillenia aurea</i> Sm.	{ So do — Laos, Cambodge.
		<i>Dillenia indica</i> L.	(voir plus loin).
		<i>Dillenia ovata</i> Wall.	(id.).

DILLENNIA OVATA Wall. Pierre, *Fl. for. Cochinchine*, pl. 10;

H. Lec., *Fl. gén. Indochine* I, p. 22.

Noms indigènes : Cáy so, Dom pelou.

Arbre de 20-30 m. Rameaux jeunes tortueux, velus, robustes. Feuilles obovales ou ovales, arrondies ou un peu cordées à la base, arrondies ou tronquées au sommet, longues de 15-28 cm. sur 7-14 cm., pubescentes en dessus, puis glabres et plombées, velues en dessous; nervures secondaires 15-20 paires; bord nettement ondulé-denté à dents mucronées, pétioles velus brusquement dilatés à la base. Fleur solitaire, terminale, de 10-15 cm. de diamètre, à pédoncule robuste. Sépales 5, veloutés sur les deux faces. Pétales 5, obovales, onguiculés, 3 fois plus longs que les sépales. Etamines intérieures plus grandes, recourbées en dehors; anthère apiculée déhiscence par 2 pores terminaux. Carpelles 10, coniques dans l'ensemble; styles filiformes, réfléchis atteignant presque la base de l'ovaire.

Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : Province de Bien-Hoa, Réserve de Trang Bom; Chevalier n° 30084.

Ecorce gris-roux, presque lisse s'exfoliant légèrement, épaisse de 7-10 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris-rosé, dense, demi-dur, rappelant par son aspect le platane.

Densité : 0.700.

Convienndrait pour menuiserie grossière; cependant, si on a le soin d'opérer le sciage des planches par des sections à peu près radiales, c'est-à-dire allant du centre de la tige vers la surface, le bois peut présenter, par les dispositions diverses des rayons médullaires, un aspect agréable.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu distinctes, mais existent cependant;

Rayons, 4-5 par mm., à 5-7 files de cellules;

Vaisseaux généralement isolés ou par deux, mais alors séparés par une cloison non tangentielle; disposition assez régulière; 10-12 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 170 μ ;

Fibres disposées presque en séries radiales entre les rayons médullaires, polygonales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux : des séries radiales assez nettes et quelques cellules isolées.

Section longit. :

Rayons subhomogènes très élevés, souvent plusieurs mm. Quelques fibres sont cloisonnées transversalement;

Vaisseaux à parois réticulées avec ponctuations larges, presque scalariformes; cloisons obliques, scalariformes;

Fibres à ponctuations croisées.

DILLENIA INDICA L., H. Lec., *Fl. gén. Indochine* I, p. 21.

Noms indigènes : Cò-san (Muong); Cày sô (annamite).

Arbre. Rameaux cylindriques; cicatrices foliaires en croissant, très rapprochées. Feuilles obovales-lancéolées, aiguës aux deux bouts, longues de 15-30 cm. sur 6-10 cm., pubescentes en dessous; nervures secondaires 15-23 paires; marge dentée, à dents mucronées; veinules très réticulées; pétiole velu, long de 3-5 cm. — Fleur terminale solitaire de 10 cm. de diamètre. Sépales 5, suborbiculaires, coriaces. Pétales 5, obovales, presque émarginés, près de 2 fois plus longs que les sépales. Étamines toutes semblables; anthère beaucoup plus longue que le filet, apiculée, déhiscence par 2 pores terminaux. Carpelles 20; styles linéaires, réfléchis. Fruit globuleux, côtelé, de 10 cm. et plus de diamètre, entouré par les sépales accrus.

Tonkin, Laos, Cambodge, Indes or., Java.

Echant. étudié : Nord-Annam; Province de Nghé An; Chevalier n° 30493.

Petit arbre.

Ecorce brun-rougeâtre, s'exfoliant en fines lamelles comme des pelures, épaisse de 5-7 mm.; noyaux de sclérenchyme;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris-rougeâtre, tendre, léger.

Densité : 0.500.

Par le nombre considérable et la grandeur de ses vaisseaux, ce bois ne peut que se ranger parmi les bois de valeur très secondaire. En réalité, il n'est pas utilisé par les indigènes.

Dans l'Inde, d'après Gamble (p. 4), il est peu utilisé; cependant, on peut l'employer pour la fabrication des crosses de fusil et pour certaines parties des constructions. Sous l'eau, il devient noir de jais et, dans ce cas, il est de longue durée. Il fournit un excellent charbon.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement indiquées; vaisseaux moins nombreux et plus petits en fin de saison;

Rayons, 3-4 par mm.; 6-8 files de cellules;

Vaisseaux également répartis; 8-10 par mm. carré. Diamètre des plus grands : $330 \times 220 \mu$;

Fibres disposées presque en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux, quelques cellules dispersées entre les fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes très élevés, souvent plus de 4 mm.;

Vaisseaux à parois réticulées; cloisons obliques, scalariformes;

Fibres pourvues de ponctuations nettes, généralement obliques; quelques fibres sont cloisonnées transversalement.

MAGNOLIACÉES

Arbres ou arbrisseaux à écorce souvent aromatique; feuilles simples, alternes, stipulées ou non. Fleurs terminales ou axillaires parfois très belles; sépales passant graduellement aux pétales; étamines nombreuses; carpelles nombreux insérés sur un axe; ovules 2-8 par carpelle; graines 1 ou plusieurs par carpelle, albumen présent; embryon très petit.

Carpelles verticillés, en étoile; stipules 0 *ILICIMUM*.

Carpelles en spirale; stipules caduques :

Réceptacle nu immédiatement au-dessus des carpelles..... *MICHELIA*.

Réceptacle portant des carpelles à la base;

2 ovules par carpelle..... *TALAUMA*.

6 ovules ou plus par carpelle,

Fruit mûr ovoïde, en forme de cône..... *MANGLIETIA*.

Fruit mûr en forme d'épi plus ou moins interrompu..... *MAGNOLIA*.

Nous n'avons eu l'occasion d'examiner que les bois d'un *Manglietia* et d'un *Michelia*.

Les autres arbres de la famille que nous pouvons citer, sont :

Illicium verum Hook. (Cây hoé, Anis étoilé);

Talauma, plusieurs espèces (Da hop ring, etc.);

T. Duperreana F. et G. a un bois blanc, léger, facile à travailler, pour planches, canots, etc.; l'écorce passe pour fébrifuge;

D'après A. Chevalier (loc. cit., p. 76), l'espèce *T. Gioi* A. Chev. (Gioi, en annamite) fournit un bois à grain fin, de couleur jaune, recherché pour confection de cercueils, charpente, meubles. Cette espèce se rencontre surtout en Annam; elle est plus rare au Tonkin.

Magnolia pumila Andr. (Da hop) est plutôt un arbuste.

MANGLIETIA BI.

MANGLIETIA FORDIANA Oliver, in Hooker *Icones*, tab. 1953. — *Fl. gén. Indoch.* I, p. 34.

(Espèce reçue depuis la publication du Vol. I de la *Flore Générale de l'Indochine*.)

Nom annamite : Cây vang tám.

Arbre de 8-10 m., très glabre. Feuilles coriaces, obovales-oblongues, brièvement acuminées, atténuées en pétiole, longues de 10-15 cm. sur 35-60 mm.; nervures secondaires 15-20, les veinules en réseau peu marqué; pétiole de 15 mm. Fleurs solitaires, terminales, presque sessiles, subglobuleuses, longues de 6 cm., ivoirines. Sépales et pétales charnus, elliptiques, obtus, concaves. Etamines sessiles, très nombreuses; anthères oblongues obovales,

à connectif en lame obtuse, les loges parallèles, distantes sur la face interne. Carpelles occupant le sommet du réceptacle cylindrique, comprimés, obovales, mucronés par le style court, formant cône.

Echant. étudié : **Tonkin : Province de Phu-Tho, Réserve forestière de Thôn mong, Chevalier n° 30102. — Hong-Kong.**

Arbre de petite taille;

Ecorce grise à la surface, brun-grisâtre à l'intérieur, épaisse de 6-7 mm., fibreuse; surface presque lisse;

Bois couleur gris-rougeâtre clair, tendre; aurait quelque analogie avec le tulipier d'Amérique.

Densité : 0.450 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées par des lignes concentriques de parenchyme;

Rayons, 2-3 files de cellules; 4-6 par mm.;

Vaisseaux petits, isolés ou groupés, 18-20 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 120 μ ;

Fibres en séries radiales, membrane peu épaissie;

Parench. ligneux formant des couches circummédullaires.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes hauts de 500-600 μ ;

Vaisseaux à épaississements scalariformes et à cloisons obliques aussi scalariformes;

Fibres non pourvues de ponctuations; quelques-unes de ces fibres sont cloisonnées transversalement.

MANGLIETIA GLAUCA Bl. — *Fl. gén. Indoch.* I, p. 35.

Arbre à rameaux cylindriques, annelés, glabres. Feuilles caduques, obovales aiguës au sommet, longuement atténuées à la base, glabres; limbe coriace, long de 15 cm., large de 5 cm.; pétiole 3 cm. Fleurs terminales, grandes, d'un jaune pâle. Sépales et pétales 9 sur 3 rangs; étamines nombreuses à filet court, épais; carpelles rapprochés en une masse ovoïde-aiguë, glabres, ponctués de blanc.

Tonkin, Phu Doan (Service forestier n° 15).

Noms indigènes : **Vang tam.**

Arbre assez commun dans la région de Phu-Doan, vivant en peuplements homogènes dans la forêt;

Bois utilisé pour la charpente et la menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIV).

Beaucoup d'analogie avec *M. Fordiana* Oliv.

L'espèce *M. insignis* Bl. fournit dans l'Inde un bois estimé.

MICHELIA L.

MICHELIA BAVIENSIS Finet et Gagnep. H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 38, pl. 3.

Nom annamite : **Cây giõi; à Chapa : Mỏ giõi.**

Arbre de 7-8 m. Rameaux velus-fauves. Feuilles elliptiques ou oblongues, brièvement acuminées au sommet, longues de 15 cm. sur 10-11 cm., luisantes en dessus, velues-fauves

en dessous; nervures secondaires 11-12 paires et veinules saillantes en réseau; pétiole velu, dilaté à la base, long de 20-25 mm. Fleurs axillaires, blanches, solitaires, sur un pédoncule de 10 mm. Sépales et pétales peu différents, presque égaux entre eux, lancéolés-obovales. Etamines nombreuses, terminées par un mucron en ergot. Carpelles nombreux, superposés, ovales, villeux; style filiforme capité au sommet.

Tonkin. — Commun à Chapa.

Echant. étudié : **Tonkin; Province de Phu-Tho**, Chevalier n° 30103.

Arbre;

Ecorce grise à la surface, brune à l'intérieur, finement striée, avec noyaux de sclérenchyme plus clairs; épaisseur 7-8 mm.;

Aubier gris, épais, à peine distinct du cœur;

Cœur gris-jaunâtre, à rayons visibles à la loupe et à grain très fin; dureté moyenne.

Densité médiocre.

Bois pour la menuiserie ordinaire. On pourrait peut-être l'utiliser pour le tour, comme l'espèce voisine *M. Champaca* L. qui existe aussi en Indochine. Les propriétés physiques de ce dernier bois ont été données par le professeur Unwin (*Imp. Inst. Journ.*, 1899). Nous ne connaissons pas les caractères de *Michelia tonkinensis* A. Chev. signalé au Tonkin par A. Chevalier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XV).

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement indiquées;

Rayons, 7-8 par mm.; 3-4 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou groupés par deux, nombreux, 30-40 par mm. carré, petits. Diamètre des plus grands : 70-80 μ ;

Fibres à membrane peu épaissie, à peu près en séries radiales;

Parench. ligneux formant des zones concentriques assez espacées.

Section longit. tangent. :

Vaisseaux pourvus de ponctuations scalariformes très nettes; cloisons obliques scalariformes;

Rayons homogènes, fusiformes, hauts de 300-600 μ ;

Fibres non ponctuées.

ROSACÉES

Cette famille qui tire son nom de *Rosa*, Rose, comprend en Europe des arbres à bois très estimé : Poirier, Pommier, Cerisier, etc. Plusieurs de ces arbres sont cultivés au Tonkin pour leurs fruits. Mais les bois de Rosacées les plus intéressants en Indochine sont fournis par des arbres de la sous-famille des *Chrysobalanées* et ils appartiennent aux deux genres *Pygeum* et *Parinarium*.

Fruit nu :

Style plus ou moins gynobasique PARINARIUM.

Style terminal..... PYGEUM.

Fruit enveloppé :

Plus de 20 étamines..... RAPHIOLAPIS.

Le *Pygeum Parreanum* Pierre, du Siam et du Cambodge (Phu quoc), fournit un bon bois d'ébénisterie.

Le bois des *Parinarium* contient souvent des amas sphériques de petits cristaux dans les cellules des rayons; ces amas font défaut chez les *Pygeum* et les *Prunus*, qui appartiennent d'ailleurs à des groupes différents de celui qui comprend le *Parinarium*.

A la Guyane Française, le bois de *Parinarium* est très estimé sous le nom de « satiné ».

PARINARIUM Aubl.

PARINARIUM ANAMENSE Hance, *Journ. of Botany* XV, p. 333;

Cardot in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, vol. II.

Noms indigènes : **Kam** ou **Cam** (annamite); **Quelo** ou **Kello** (Kmer);

Thlok (cambodgien).

Arbre. Tronc pourvu de contreforts à la base. Rameaux d'abord tomenteux, à la fin couverts de nombreuses lenticelles grises, arrondies. Feuilles alternes simples, entières; pétiole long de 7-10 mm. sillonné en dessus; limbe ovale ou elliptique, coriace, blanc-tomenteux en dessous, pourvu de 12-15 paires de nervures secondaires très proéminentes en dessous; stipules inconnues, probablement fugaces. Fleurs nombreuses en panicules terminales. Calice gamosépale à lobes triangulaires entiers et aigus. Pétales blancs très petits. Etamines 5-12, courtes, inégales, irrégulièrement insérées; anthères souvent avortées pour une partie des étamines. Ovaire supère, très velu, à 1-2 loges et à 1-2 ovules par loge; style glabre, filiforme; stigmate à peine indiqué. Fruit drupacé, ovoïde ou subglobuleux, de la grosseur d'une prune, couvert de lenticelles et pourvu d'un tomentum abondant. Graines oblongues, dressées, à cotylédons épais et charnus.

Cochinchine, Laos, Cambodge.

Echant. étudié : **Cochinchine** : Thudaumot, Chevalier-Fleury n° 30011.

Bois gris rougeâtre, se fendant facilement, difficile à travailler, peu employé par les indigènes, mais bon pour le chauffage. Thorel dit que les contreforts de la base du tronc sont employés pour faire des roues.

Densité : 0.730.

Ce bois présente en section transversale des zones concentriques plus claires, facilement visibles à la loupe.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non discernables;

Rayons très fins, 1-2 files de cellules, rarement plus; 14-16 par mm.;

Vaisseaux grands, 1-3 par mm. carré. Diamètre des plus grands : jusque 450 μ ;

Fibres en séries radiales nettes; membrane modérément épaissie;

Parench. ligneux circummédullaire, en zones irrégulières, très rapprochées (4-5 par mm.), formées de cellules isolées.

Section longit. tangent. :

Rayons fins, de hauteur très inégale, jusque 1 mm. environ; cellules souvent avec amas cristallins;

Fibres à ponctuations très nettes, en séries longitudinales.

RAPHIOLEPIS Lindl.

RAPHIOLEPIS INDICA Lindl., Cardot in H. Lec. *Fl. gén. Indoch.*, vol. II, p. 680.

Petits arbres à rameaux jeunes pubescents, puis glabres. Feuilles persistantes, d'abord tomenteuses, puis glabres et coriaces, très variables de forme, obovées ou oblongues, entières dans le bas, crénelées-dentées vers le sommet, longues de 4-9 cm., larges de 15-45 mm.; pétiole de 5-15 mm.; stipules petites, fugaces. Fleurs en panicules pyramidales ou corymbiformes; calice tantôt velu, tantôt glabre; corolle : pétales blancs, étroits, obovés, parfois suborbiculaires, plus ou moins onguiculés; étamines 20 à filets subulés; ovaire biloculaire à loges biovulées; styles 2-3; fruit globuleux, noirâtre, diamètre 3-4 mm.

Tonkin : Moneay (Service forestier n° 6).

Nom annamite : **Cut-Rê.**

Tronc cylindrique, sans contreforts; écorce grise.

Essence peu commune;

Bois de feu; utilisé parfois pour constructions; pâte à papier ?

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées; la distribution des vaisseaux, suivant des lignes concentriques, indique la répartition des zones;

Rayons, 3-4 par mm.; 2-6 assises de cellules;

Vaisseaux isolés ou par files radiales de 2-5; 30 au moins par mm. carré. Diamètre des plus grands : 80-110 μ ;

Fibres et parench. ligneux non distincts, en séries radiales.

Section longit. :

Rayons fusiformes, subhomogènes, hauts de 500-1000 μ ; cellules à membrane peu épaissie, présentant de petits méats;

Vaisseaux à ponctuations transversales fines; cloisons scalariformes;

Fibres longues de 2 mm. environ.

SIMAROUBACÉES

Les *Simaroubacées* comprennent des arbres ou des arbustes à feuilles alternes, simples (*Samandura*) ou composées-pennées (*Ailantus*), à fleurs pourvues de sépales imbriqués, avec des pétales imbriqués 3-5 ou 0; androcée isostémone ou diplostémone, à étamines insérées sous un disque; carpelles 2-5 libres ou soudés, uniovulés.

Simaroubacées arbres :

Androcée diplostémone :

Feuilles composées-pennées..... **AILANTUS.**

Feuilles simples..... **SAMANDURA.**

Androcée isostémone :

Disque nul..... **EURYCOMA.**

Disque présent, épais..... **PICRASMA.**

Ces différents genres existent en Indochine; mais le bois paraît être d'importance secondaire. Le seul genre *Ailantus* présente un certain intérêt. Une espèce est cultivée comme arbre de promenades dans les pays tempérés sous le nom, d'ailleurs mal choisi, de Vernis du Japon.

AILANTUS Desf.

(Trois espèces en Indochine.)

AILANTUS MALABARICA DC., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 692.

Arbre à tronc cylindrique, sans contreforts, à feuilles persistantes, grandes, composées-pennées, à folioles entières, pétiolulées, presque glabres; limbe asymétrique, acuminé au sommet. Panicules axillaires longues de 20-25 cm.; pédicelles d'abord courts; calice velu extérieurement, à lobes aigus; pétales 5 acuminés, glabres; étamines 10, plus longues que les pétales, à anthères ovales, dorsifixes; disque petit et crénelé; fruit long de 7-8 cm.

Tonkin : Tuyên-Quang. (Service forestier n° 2).

Arbre à feuilles persistantes, à écorce vert clair;
Bois médiocre, utilisé comme bois de feu;
Les feuilles servent à préparer une teinture noire.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement indiquées seulement par les zones circummédullaires de parenchyme;
Rayons, 5-6 par mm., 1-4 files de cellules;
Vaisseaux isolés ou par 2-3; 3 en moyenne par mm. carré. Diamètre des plus grands : 280 μ ;
Fibres en séries radiales assez nettes; membrane mince;
Parench. ligneux circumvasculaire et circummédullaire;

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes, homogènes, cellules à membrane très mince; hauteur 250-2000 μ ;
Fibres à membrane mince, souvent avec cloisons transversales.

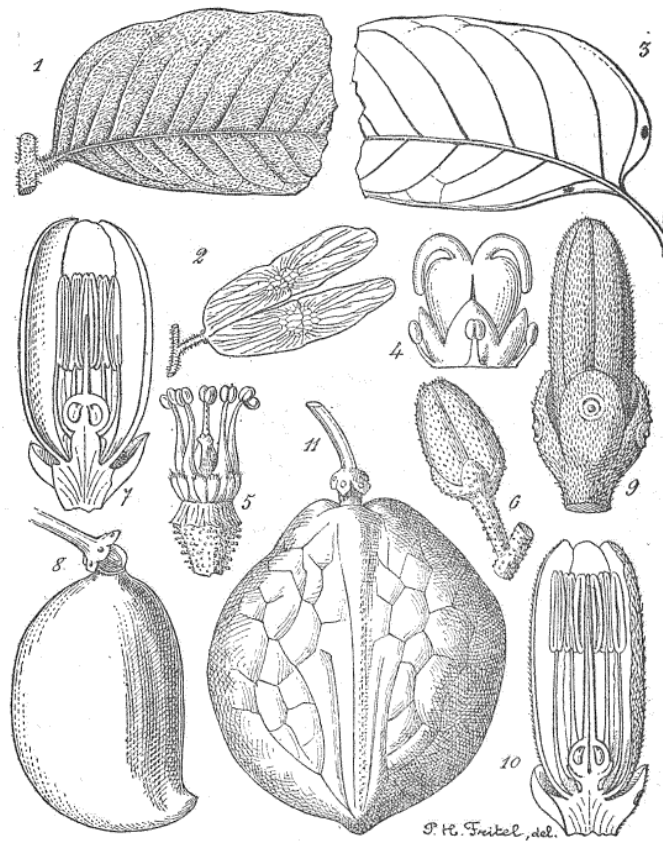


Fig. 3. — SIMAROUBACÉES.

1. *Ailantus Fauveliana* Pierre, feuille non glanduleuse; —
 2. id., fruit; — 3. *A. calycina* Pierre; feuille glabre avec deux
 glandes; — 4. *Brucea sumatrana* Roxb; fleur, calice et corolle
 enlevés; — 5. *Eurycoma longifolia* Jack., étamines; — 6. id.,
 bouton; — 7. *Samandura mekongensis* Pierre, fleur coupée en
 long; — 8. id., fruit; — 9. *Samandura Harmandii* Pierre, bou-
 ton; — 10. id., bouton coupé en long; — 11. id., fruit.

LÉGUMINEUSES

Cette grande famille, l'une des plus importantes des régions tropicales, comprend 3 sous-familles possédant le caractère commun d'avoir, pour fruit, un légume ou gousse :

Les Légumineuses comprennent trois sous-familles :

Pétales valvaires; fleurs régulières ou presque MIMOSÉES.

Pétales imbriqués; fleurs irrégulières.

Pétale supérieur interne; fleurs non papilionées CÆSALPINIÉES.

Pétale supérieur externe; fleurs papilionées PAPILIONÉES.

A. Légumineuses-Mimosées :

Légumineuses à pétales généralement valvaires; fleurs régulières ou presque.

Calice valvaire :

Etamines portant une glande au sommet de l'anthère :

Inflorescence en épi..... ADENANTHERA.

Etamines dépourvues de glande au sommet de l'anthère :

Etamines 4-8..... MIMOSA (arbrisseau).

Etamines 10;

Fruit ligneux XYLIA.

Fruit non ligneux..... LEUCÆNA.

Etamines nombreuses, plus de 10 :

Etamines libres, rameaux épineux ACACIA.

Etamines soudées en tube; pas de véritables épines :

Fruit droit..... ALBIZZIA.

Fruit en faux ou en hélice..... PITHECOLOBIUM.

Calice à lobes inégaux, imbriqués; fleurs en massue PARKIA.

Adenanthera : *A. microsperma* Teijsm. et Binn. (Nom annamite : **Kiên-Kiên**); bois à cœur rougeâtre, pour constructions; *A. pavonina* L. (Cây trach quach); bois souvent employé; on en tire une teinture.

Leucæna : 1 espèce *L. glauca* Benth. (Sambuor meas le et Cây Kéo); bois sans valeur; mais espèce à propager pour reboiser provisoirement les terrains dénudés.

Acacia : 9 espèces en Indochine dont deux ou trois seulement sont des arbres.

Parkia : 2 espèces : *P. dongnaiensis* Pierre (Cây thui), bois puant, blanc, pour caisses et *P. streptocarpa* Hance, à bois blanc, donnant des planches appréciées, mais facilement attaquées par les insectes.

PITHECOLOBIUM Mart.

12 espèces de *Pithecolobium* en Indochine.

Le bois *Macaque* de la Guyane est fourni par un *Pithecolobium*.

PITHECOLOBIUM CLYPEARIA Benth., var. acuminatum Gagnep.

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 107.

Noms indigènes: **Cây-khet** (annamite); **Cô khet** (muong).

Arbre élevé. Rameaux anguleux. Feuilles bipennées : pétiole commun long de 15 cm.; glandes en cupules très saillantes situées au-dessous des paires de pétioles secondaires; pétioles secondaires 5 paires, longs de 1-10 cm.; folioles 3-10 paires, tronquées à la base, longuement acuminées et très aiguës au sommet, longues de 15-55 mm., larges de 7-20 mm., asymétriques. Inflorescence en ample panicule terminale; fleurs jaunâtres disposées par 3-10 en capitules maigres. Calice campanulé. Corolle à lobes ovales-aigus. Etamines 10-25, soudées en tube long de 1.5 mm. Gousse verte puis rouge, spiralée, sinuée, au bord supérieur étranglée entre les graines.

Tonkin, Annam, Haïnan, Chine etc...

Echant. étudié : **Nord-Annam : Province de Nghé-An, Réserve forestière de Co-Ba, Chevalier n° 30164.**

Arbre peu élevé (7-8 m.);

Ecorce gris-roussâtre, rugueuse, avec bourrelets circulaires, épaisse de 5-6 mm.;

Aubier assez épais, gris rosé;

Bois rougeâtre ressemblant un peu au noyer.

Densité : 0.550-0.600.

Très usité. Ce bois conviendrait pour la menuiserie intérieure, les boiseries, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées;

Rayons, 7-9 par mm., à 1 file de cellules;

Vaisseaux isolés ou par séries radiales, 2-3-4 et plus; 4-5 vaisseaux par mm. carré. Diamètre des plus gros : $360 \times 180 \mu$; diamètre des plus petits : $150 \times 120 \mu$;

Fibres en séries à peu près radiales; membrane moyennement épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire, mais très peu distinct.

Section longit. tangent. :

Rayons d'une file de cellules, homogènes, hauts de 350μ en moyenne;

Vaisseaux à ponctuations linéaires dirigées transversalement.

Le bois de l'espèce voisine *P. lucidum* Benth. (Lim set) présente sensiblement les mêmes caractères.

Forme du Fruit.

La forme de la gousse étant caractéristique pour un certain nombre de genres, nous donnons ci-contre les diverses formes sous lesquelles peut se présenter le fruit des Légumineuses.

LÉGENDE

1. — *Entada glandulosa* Pierre $\times \frac{1}{2}$.
2. — *Adenanthera tamarindifolia* Pierre $\times 1$.
3. — *Dalbergia Thorelii* Gagnep. $\times 1$.
4. — *Bauhinia viridescens* Desv. $\times 1$.
5. — *Pterocarpus macrocarpus* Kurz. $\times 1$.
6. — *Æschynomene aspera* L. $\times 1$.
7. — *Enterolobium Saman* Prain $\times 1$.
8. — *Millettia diptera* Gagnep. $\times \frac{1}{2}$.
9. — *Cæsalpinia Thorelii* Gagnep. $\times 1$.
10. — *Cassia Garretiana* Craib $\times \frac{1}{2}$.
11. — *Peltophorum tonkinense* Pierre $\times \frac{1}{2}$.
12. — *Lysidice rhodostegia* Hance $\times \frac{1}{2}$.
13. — *Pterolobium platypterum* Gagnep. $\times 1$.
14. — *Derris tonkinensis* Gagnep. $\times \frac{2}{3}$.
15. — *Saraca Thorelii* Gagnep. $\times \frac{1}{3}$.
16. — *Sindora cochinchinensis* H. Bn. $\times 1$.
17. — *Crudia chrysantha* Pierre $\times 1$.
18. — *Afzelia bijuga* A. Gray $\times \frac{1}{2}$.

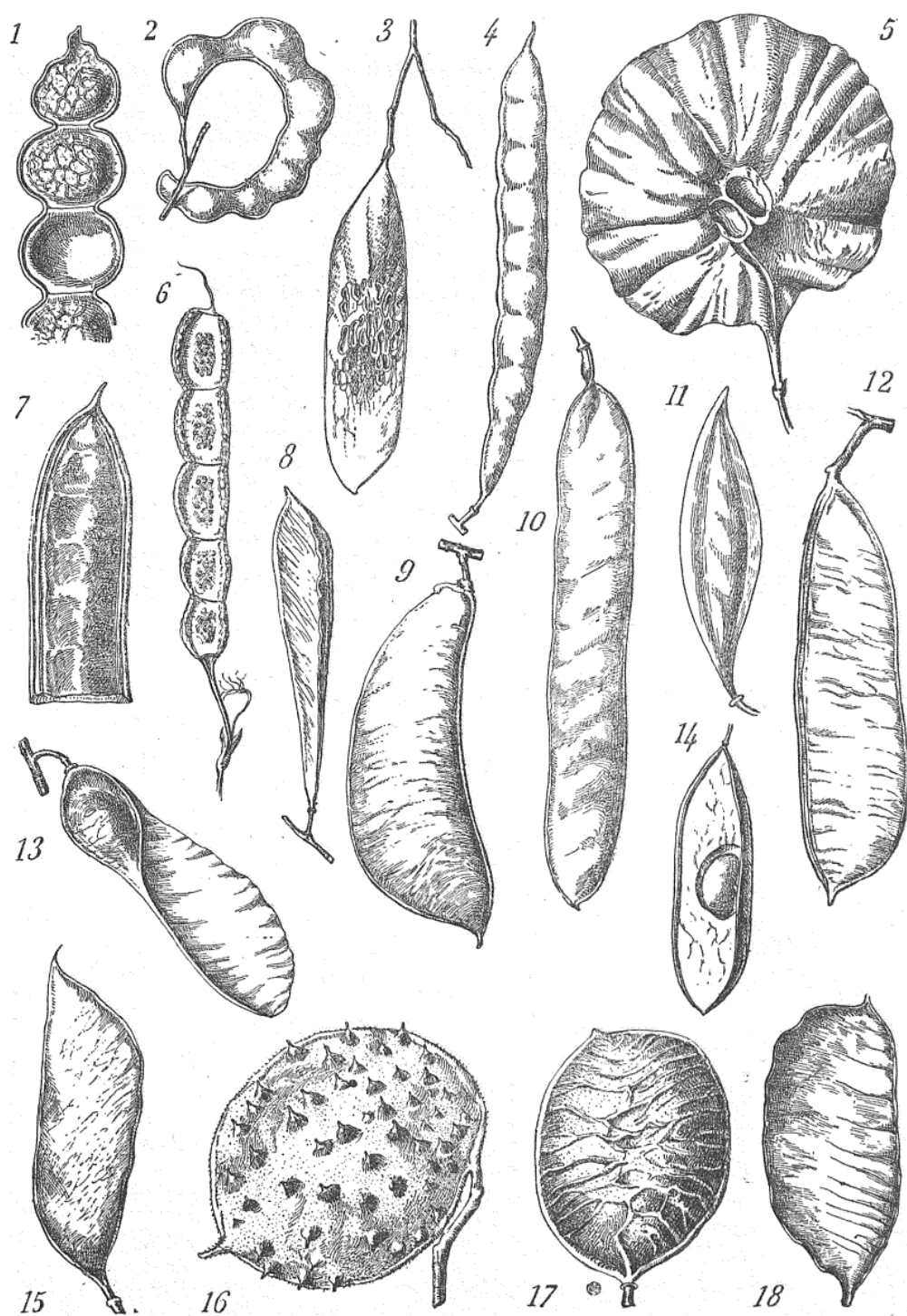


Fig. 4. — FRUITS DE DIVERSES LÉGUMINEUSES (Légende p. 66).

XYLIA Benth.

XYLIA DOLABRIFORMIS Benth.; H. Lec., *Fl. génér. Indoch.* II, p. 72;

Mimosa xylocarpa Roxb. *Corom. Pl.* tab. 100.

Annam : Cam xe.

Arbre de 30 m. Feuilles bipennées; pétiole commun de 25-50 cm.; pétioles secondaires 2, longs de 7.5-10 cm. avec une glande à la base des paires de folioles; folioles 2-4 paires, les inférieures plus petites, les terminales de 7.5-15 cm., larges de 30-50 mm., toutes oblongues; nervures secondaires jusqu'à 12 paires. Inflorescences : capitules globuleux de 12-20 mm. de diamètre, longuement pédonculés; fleurs petites, très serrées. Calice et corolle tubuleux. Etamines 10-12; anthères jeunes avec une glande au sommet. Ovaire en massue. Fruit long de 10-15 cm., large de 5 cm. environ, courbé en forme de serpe, ligneux, plat, déhiscent; graines 6-10, de 20 × 12 mm., ovales, comprimées.

Siam, Cambodge, Laos, Cochinchine.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Bienhoa, réserve forestière de Gia-Rây, Chevalier n° 29929.**

Arbre de 25-30 m. de haut. Tronc de 0.60-0.80 m. de diamètre, fournissant des fûts de 15-20 m. sous les branches;

Aubier blanc-rougeâtre, peu épais;

Ecorce gris-rougeâtre sur la tranche, assez rugueuse, avec des fentes courtes irrégulières, épaisse de 7-10 mm.;

Bois couleur acajou, brun ou brun-rougeâtre, veiné, dense, très dur, se travaillant assez difficilement;

Densité : 0.950 (moyenne probable : 0.9, d'après Gamble).

Bois rendu très durable par les résines qu'il contient.

D'après Gamble, le bois de cette Légumineuse est utilisé dans l'Inde pour traverses de chemins de fer. On l'a expérimenté avec succès pour le pavage des rues à Rangoon. Il peut être employé aussi pour poteaux télégraphiques. En Indochine, il est utilisé pour la charpente et pour les ouvrages de tour.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu distinctes;

Rayons étroits, 2 files de cellules; environ 10 par mm.;

Vaisseaux souvent isolés ou groupés par 2-3 en séries radiales. Diamètre des plus grands : 120 × 100 μ; 6-7 par mm. carré;

Fibres en séries radiales assez nettes, arrondies; membrane très épaissie; lumière très petite;

Parench. ligneux circumvasculaire et s'étendant souvent d'un vaisseau à l'autre.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes hauts de 250-360 μ. Fibres assez onduleuses.

ALBIZZIA Durazz.

13 espèces en Indochine; *A. Lebbekoides* Benth. (Cam dran, en annamite) et *A. Teijsmannii* Kurz fournissent un bon bois de charpente.

ALBIZZIA STIPULATA Boivin; Fl. gén. Indoch. II, p. 87.

Nom muong : Cồ mac cang.

Arbre de 6-30 m., toujours vert. Tronc atteignant 1 m. de diamètre. Rameaux pubescents roux, puis glabres. Feuilles : stipules demi-cordées, obtuses, longues de 15 mm.; pétiole commun de 20 cm., avec une glande saillante à 15-20 mm. de la base; pétioles secondaires 8 paires, longs de 5-7 cm.; folioles 15-45 paires, longues de 8-10 mm., larges de 2-25 mm., en faux, inégalement tronquées à la base, aiguës au sommet, la côte suivant le bord supérieur. Panicule pyramidale de capitules, longue de 10-20 cm. à rameaux de 7 cm.; fleurs petites sessiles. Calice et corolle tubuleux à 5 lobes. Etamines 13 environ, soudées en tube. Fruits mince, long de 12 cm. sur 17-20 mm., arrondi et mucroné au sommet; graines 8-10.

Siam, Laos, Cochinchine, Chine, Java.

Echant. étudié : Nord-Annam : Province de Nghé-An, Réserve forestière de Co-Ba; Chevalier n° 30165.

Arbre moyennement élevé;
Ecorce grise, rugueuse, finement striée, épaisse de 3-5 mm.;
Aubier gris foncé assez épais;
Bois marron ressemblant au noyer.

Densité : 0.400-0.550.

Au point de vue de la densité des bois d'*Albizzia*, il est utile de faire remarquer les différences notables entre les diverses espèces. Le bois d'*A. stipulata* Boivin est l'un des plus légers, car Gamble (*loc. cit.*) fournit les chiffres suivants pour d'autres espèces : *A. odoratissima* Benth., densité 0.9 (d'après le professeur Unwin); *A. Lebbek* Benth. de 0.67 à 0.97; *A. stipulata* Boivin, de 0.35 à 0.65.

Arbre poussant rapidement; utilisé comme arbre d'ombrage pour les plantations de théiers de l'Assam et pour celles de caféiers de l'Inde méridionale.

Le bois ne paraît pas avoir d'usage connu; il est attaqué facilement par les termites. il pourrait probablement être utilisé pour les aménagements intérieurs des maisons.

La gomme exsudée du tronc peut être utilisée en papeterie; elle l'est en fait dans le Nepaul pour la préparation du papier dit de « Daphne ».

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées et très épaisses;
Rayons, assez étroits, 2 files de cellules, rarement 3-4, 5-6 rayons par mm.;
Vaisseaux isolés ou par groupes de 2-3; les plus gros à diamètre de 200-150 μ ;
Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;
Parench. ligneux circumvasculaire passant insensiblement au tissu fibreux.

Section longit. tangent. :

Rayons très peu élevés : 160-200 μ . Fibres onduleuses.

B. Légumineuses-Caespiticiées :

Légumineuses à pétales imbriqués, à fleurs irrégulières, à pétale supérieur interne par rapport aux ailes; fleurs non papilionées.

Clef des principaux genres :

Étamines libres.

Pétales 5.

Tube calicinal présent :

Feuilles bipennées ERYTHROPHLEUM.

Feuilles à 2 folioles plus ou moins soudées BAUHINIA.

Tube calicinal nul ou réduit à un plateau :

Fruit sans ailes :

Inflorescence issue d'un bourgeon écailleux; fruit charnu.... CYNOMETRA.

Inflorescence non issue d'un bourgeon écailleux; fruit sec.

Étamines à filets glabres..... CASSIA.

Étamines à filets velus.

Sépales valvaires..... POINCIANIA.

Sépales imbriqués.

Pétiols secondaires aplatis PARKINSONIA.

Pétiols secondaires non aplatis..... CAESALPINIA.

Fruit ailé :

Aile unique, rameaux épineux..... PTEROLOBIUM.

Ailes 2, une sur chaque bord; rameaux non épineux..... PELTOPHORUM.

Pétales 3-0; pas d'épines; tube calicinal présent :

Pétales 3; étamines fertiles 3-1..... LYSIDICE.

Pétale 1; étamines fertiles 3..... AFZELIA.

Pétale 0.

Tube calicinal aussi large que long :

Étamines 2; calice à 5 lobes..... DIALIUM.

Tube calicinal beaucoup plus long que large et calice à 4 lobes..... SARACA.

Étamines soudées, au moins à la base; pétales 1-3; lobes calicinaux 4; épines 0.

Étamines fertiles 9; pétale 1; bois pourvu de canaux sécréteurs..... SINDORA.

Étamines fertiles 7; pétale 1; gousses arillées PAHUDIA.

Étamines fertiles 3; pétales 3; arille 0..... TAMARINDUS.

Bauhinia : nombreuses espèces; souvent des lianes;

Cynometra : 5 espèces; *C. ramiflora* L. fournit un bois rouge et dur, pour constructions;

Cassia : 17 espèces; *C. siamea* Lamk. donne un bois à zébrures souvent désigné sous le nom de *Bois Perdrix*. (Nom indigène : Muong.)

Parkinsonia : 1 espèce : arbrisseau;

Lysidice : 1 espèce : petit arbre ou arbuste (My, Muông trắng); bois de mauvaise conservation; pour barriques à ciment.

Cæsalpinia : 10 espèces; petits arbres ou arbustes; bois jaune;

Pterolobium : 5 espèces; lianes;

Afzelia : 4 espèces; le bois de *A. bijuga* A. Gray (Go nuoc) est un bois excellent, employé pour bordages de bateaux et pilotis.

Tamarindus (*T. indica* L.); fruit pulpeux, comestible; le bois (mé, en annamite) devient dur et d'un brun foncé, presque semblable à l'ébène.

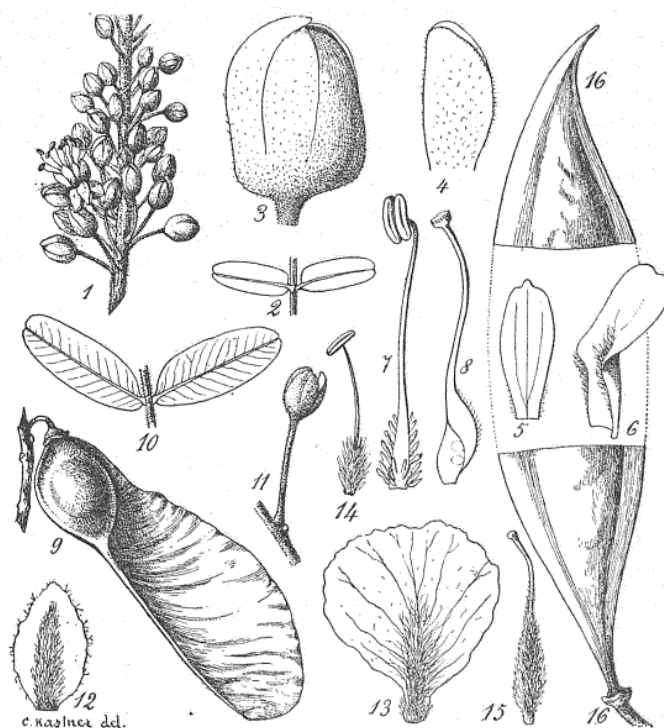


Fig. 5. — CÆSALPINIÉES.

Pterolobium platypterum : 1. Partie d'inflorescence, gr. n.; — 2. Deux folioles opposées, gr. nat.; — 3. Bouton floral $\times 5$; — 4. Un des 5 sépales adulte $\times 5$; un des pétales $\times 5$; — 6. Pét. caréné $\times 5$; — 7. Une étamine $\times 5$; — 8. Pistil avec les 2 ovules indiqués $\times 5$; — 9. Un fruit, gr. nat.

Peltophorum tonkinense : 10. Deux folioles opposées, gr. nat.; — 11. Un bouton sur l'axe, gr. nat.; — 12. Un sépale $\times 2$; — 13. Un pétale vu en dehors $\times 2$; — 14. Une étamine $\times 2$; — 15. Pistil $\times 2$; — 16. Fruit, gr. nat.

PELTOPHORUM Vogel.

PELTOPHORUM DASyrACHIS Kurz; *Fl. gén. Indoch.* II, p. 191;

Baryxylum dasyrachis Pierre; *Fl. for. Cochinch.* tab. 391.

Noms indigènes : **Tram kang** (cambodgien); **Cây hoan linh, Lim-xet** (annamite).

Arbre atteignant 30 m. Rameaux nouveaux, tomenteux. Feuilles bipennées longues de 15-40 cm.; pétiole commun de 13-25 cm., tomenteux-rouille; pétioles secondaires 5-9 paires, atteignant 9-12 cm.; folioles 8-13 paires, obovales, rondes ou émarginées au sommet, sessiles, longues de 15-25 mm. sur 5-8 mm., brillantes, très coriaces; nervures secondaires 10 paires peu visibles; stipules caduques, longues de 10-15 mm., ramifiées dès la base. Grappes axillaires, longues de 15-20 cm., pubescentes rousses; bractées linéaires-aiguës. Sépales égaux, tomenteux-rouillés, longs de 10 mm. Pétales égaux, longs de 15 mm., très velus à l'onglet. Etamines 10. Ovaire sessile, très velu. Gousse rouge, mince, losangique, longue de 10-13 cm. sur 25-30 mm.; graines 3-6, transversales.

Tonkin, Annam, Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudiés : **Cambodge : Province de Kompong-chlmang, forêt de Khdây-khnot** (Chevalier n° 30053); **Nord-Annam : Province de Nghé-An, Réserve forestière de Cô-ba** (Chevalier n° 30142).

Arbre peu élevé ne fournissant par conséquent que des billes de quelques mètres;

Ecorce gris jaunâtre, fissurée transversalement, formée de deux couches, l'extérieure à nombreux nodules plus clairs, épaisseur 4-5 mm.;

Aubier grisâtre très épais;

Bois couleur acajou pâle, demi-dur; durable, bon pour planches, colonnes, charonnage.

Densité : 0.750.

Ce bois est employé par les indigènes pour la construction de leurs maisons (cloisons) et pour la charbonnerie. Il pourrait être utilisé pour la menuiserie commune.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement nettement marquées dans l'aubier, se distinguant moins facilement dans le cœur.

Rayons, 5-7 de 2 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou par groupes de 2-3, non nécessairement en séries radiales. Diamètre des plus grands : 330-250 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire, réunissant parfois deux groupes de vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons médullaires homogènes; hauteur moyenne : 350-400 μ .

L'espèce *P. ferrugineum* Benth. (Lim xet) possède un bois présentant à peu près les mêmes caractères, avec du parenchyme circumvasculaire moins accentué. Rarement attaqué par les insectes.

ERYTHROPHLÆUM Afz.

ERYTHROPHLÆUM FORDII Oliver, in Hook. *Icones*, pl. 1409;
H. Lec., *Flore gén. Indoch.* II, p. 117.

Noms indigènes : **Lim** (annamite) ; **Cô lim** (muong).

Arbre de 20-25 m. Feuilles : stipules caduques ; pétiole commun long de 12-18 cm. ; pétioles secondaires 3 paires, longs de 20-30 cm. ; folioles 9-13, alternes, ovales-elliptiques, acuminées, de 5-7 cm. × 25-35 mm. ; nervures secondaires jusqu'à 24 paires. Panicules simples ou avec 1-3 rameaux en épi, longues de 20 cm. ; épis florifères longs de 10 cm. ; fleurs nombreuses, pédicellées, petites. Calice campanulé. Pétales 5 linéaires, atténués à la base. Etamines 10 ; anthères brunes. Gousse oblongue, lisse, atténuée en pédicule de 20 mm., mucronée au sommet, longue de 20 cm. sur 38-40 mm., coriace ; graines brunes, obovales, comprimées, entourées d'un sillon circulaire ; funicule de 10 mm.

Annam, Laos.

Echant. étudiés : **Tonkin : Province de Nghé-An, Réserve forestière de Co-Ba** (Chevalier n° 30161) ; **Province de Bac-Giang** (Chevalier n° 29653).

Arbre de 30-35 m. de haut ; tronc atteignant facilement 1 m. de diamètre ; fût sans branches : 20-25 m. ;

Ecorce grise, obscurément verruqueuse, épaisse de 5-7 mm., avec nodules plus clairs de sclérenchyme ;

Aubier grisâtre assez épais ; bois brun rougeâtre, très dense, dur, se travaillant difficilement.

Densité : 0.950 environ.

Bois de grande résistance, très recherché, pouvant être employé utilement pour la parqueterie, la construction des wagons, etc. Passe pour être inattaquable par les termites.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées un peu vaguement ;

Rayons, 6-7 par mm. ; 1-2 files de cellules ;

Vaisseaux isolés ou groupés ; membrane assez épaisse. Diamètre des plus grands : 225-160 μ , 3-5 par mm. carré ;

Fibres à membrane très épaisse, en séries radiales très nettes ;

Parench. ligneux circumvasculaire bien délimité, réunissant parfois plusieurs groupes de vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes fusiformes, au moins dans les zones de fibres ; hauteur 350-250 μ .

PAHUDIA Miq.

PAHUDIA COCHINCHINENSIS Pierre, *Fl. for. Cochinch.* pl. 386 A ;
H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 216.

Noms indigènes : **Ho-bi**, **Gô tô te**, **Go do** (annamite) ; **Beng** (cambodgien).

Arbre de 20-30 m. Tronc cylindrique ; écorce lisse ; branches étalées. Feuilles composées-pennées ; pétiole commun de 10-15 cm. ; stipules 2, très petites ; folioles 3-5 paires, ovales-

aiguës, inégalement arrondies à la base, longues de 5-6 cm., larges de 4-5; nervures secondaires 7-9 paires, très fines; pétioles de 5-7 mm. Inflorescence de 10-12 cm., pubescente, dépassant les feuilles; rameaux 1-3; bractées et bractéoles ovales, persistantes, longues de 5-7 mm. Calice velouté, à tube de 1 cm. à 5 lobes. Pétale unique, orbiculaire, velu en dedans. Etamines 7, peu soudées à la base. Fruit épais, obtus, long de 15 cm., large de 6-9, très ligneux; graines horizontales longues de 25-30 mm. sur 18-24, arillées.

Laos, Cambodge, Siam, Cochinchine.

Echant. étudié : **Cochinchine : Province de Bienhoa, Réserve forestière de Tráng-bôm** (Chevalier n° 30074); **Réserve de Gia-rây** (Chevalier n° 29937); **Cambodge : Province de Kompong-chhnang, Réserve de Kralanh** (Chevalier n° 30045).

Arbre à écorce gris verdâtre de 8-10 mm. d'épaisseur, à surface pustuleuse; nombreux nodules clairs.

Aubier blanc grisâtre épais de 4-5 cm.;

Bois un peu rougeâtre ressemblant à l'acajou pâle, dense, dur, se tournant, se sculptant et se rabotant assez facilement.

Densité : 0.800-0.820.

Ce bois pourrait être utilisé pour la menuiserie, la charpente, la construction des wagons, etc.

Il paraît exister plusieurs variétés de cette espèce dans les forêts d'Indochine où cet arbre constitue une essence assez répandue.

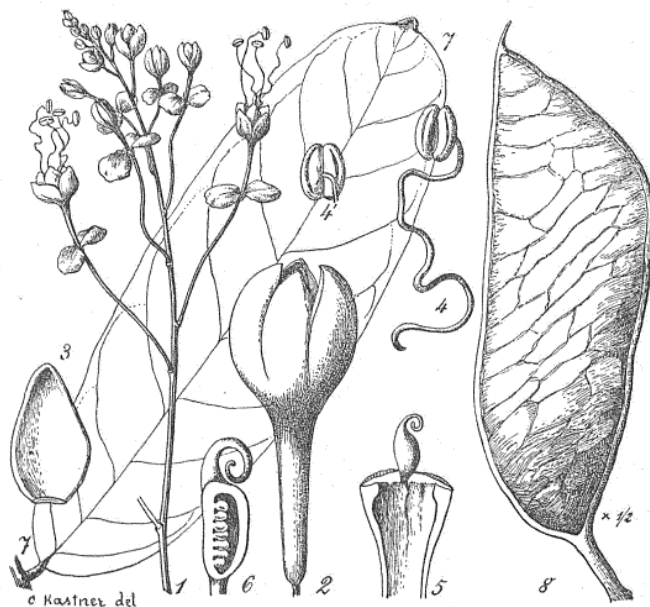


Fig. 6. — CÆSALPINIÉES.

Saraca Thorelii: 1. Rameau d'inflorescence, gr. nat.; 2. Bouton floral $\times 5$; — 3. Un des 4 sépales $\times 5$; — 4. Une des 4 étamines $\times 5$; — 4'. Anthère, vue de dos; — 5. Tube du calice et pistil $\times 5$; — 6. Ovaire et ovules $\times 10$; — 7. Une des folioles, gr. nat.; — 8. Fruit $\times 1/2$.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très nettes;

Rayons, 5-8 par mm. à 1-2 files de cellules;

Vaisseaux, uniformément distribués, généralement isolés, parfois réunis en séries radiales par 2-3.

Diamètre des plus grands : $240 \times 180 \mu$;

Fibres en séries radiales nettes; membrane épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire bien délimité, étendu tangentiellement et réunissant souvent plusieurs vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Hauteur des rayons 300-400 μ environ, soit 10-12 cellules. Rayons homogènes.

SINDORA Miq.

SINDORA COCHINCHINENSIS H. Bn., *Adansonia*, X, p. 104;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* 2, p. 213.

Arbre de 30-35 m. Feuilles composées-pennées longues de 10-20 cm; folioles 2-4 paires, opposées, obovales, arrondies ou émarginées au sommet, coriaces, longues de 5-10 cm. et larges de 2.5-5.5 cm. à pétiole épais; stipules de 10-15 mm., persistant sur les rameaux vigoureux. Inflorescence en panicule terminale, longue de 15-20 cm. ou grappes axillaires en zigzag; pédicelles bibractéolés vers le milieu, longs de 5 mm., sur deux rangs. Sépales 4 dont 2 plus étroits. Pétale 1 très velu en dehors et sur la marge. Etamines 10, inégales, dont 9 soudées par le filet en un tube ouvert; anthères elliptiques à loges réunies par un large connectif; pistil velu; ovaire court, pédiculé, contenant 3-5 ovules; style filiforme généralement recourbé. Fruit orbiculaire, de 6 cm., de diamètre plat, couvert sur les 2 faces de nombreuses épines longues de 3-5 mm. (voir p. 67). Graine 1, longue de 10-12 mm., large de 10-11 mm.

Cochinchine, Cambodge, Laos.

Densité : 0.9 à 1.0.

Noms vulgaires : Kràka, Kràka sbek, Krakas, Go mât, Go ta ki, Go, Gu, Go vang, etc., Chevalier n° 30081; Réserve forestière de Trang bôm (1).

Le bois de *Sindora* est veiné par suite de l'inégale répartition des fibres et du parenchyme ligneux. D'autre part, il se fonce rapidement à la lumière et prend une teinte acajou presque noire. Il est employé pour la menuiserie de luxe.

Partant du fait constaté que le bois de *Sindora* se fonce au bout de quelques jours d'exposition à la lumière, nous avons obtenu de beaux positifs en exposant des lames de ce bois sous un négatif à la lumière solaire.

Dans une note manuscrite de L. Pierre, nous lisons que cet arbre formait le fond de la forêt dans certaines parties de la Cochinchine, il y a quarante ans. C'est une essence à conserver et à multiplier.

(1) Quatre espèces de *Sindora* en Cochinchine :

S. cochinchinensis H. Bn. Réputé pour son bois; meubles sacrés;

S. maritima Pierre, Siam et Cambodge;

S. siamensis Miq., Siam;

S. tonkinensis A. Chev. Devient rare au Tonkin, d'après A. Chevalier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement remplacées par des couches circummédullaires de parenchyme ligneux;
Rayons, 5-6 par mm., bien visibles; 2-3 assises de cellules;
Vaisseaux isolés ou par séries radiales de 2-3. Diamètre des plus grands : 250 μ , 4-7 par mm. carré;
Fibres en séries radiales, à membrane moyennement épaissie; section arrondie;
Parench. ligneux circumvasculaire et circummédullaire, ces dernières couches contenant d'habitude les canaux sécréteurs;
Organes de sécrétion : canaux disposés en zones circummédullaires, dans le parenchyme ligneux.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, hauteur 800-1000 μ ;
Fibres non pourvues de ponctuations.

DIALIUM L.

DIALIUM COCHINCHINENSE Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 384 A;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 205.

Noms indigènes : **Xay** (annamite); **Kralanh** (cambodgien).

Arbre de 15-25 m. Tronc droit, lisse; écorce épaisse. Rameaux grêles. Feuilles : pétiole commun de 5-7 cm., sinueux; folioles 4-8, ovales membraneuses, arrondies ou peu acuminées aux 2 bouts, longues de 4-7 cm. sur 15-35 mm.; nervures secondaires 7 paires. Panicule pubérulente, très composée, longue de 20-35 cm. à rameaux distants; pédicelles de 2 mm. Calice à tube très court. Pétales 0 (1). Étamines 2. Fruit ovoïde, peu comprimé, long de 15 mm. sur 8-9, bacciforme; graine unique.

Laos, Cochinchine, Siam.

Echant. étudié : Cambodge : Province de Kompong-Chlmang, Réserve forestière de Kralanh, Chevalier n° 30040.

Arbre;

Ecorce grise à la surface, roux grisâtre sur la tranche, avec nodules plus clairs de sclérenchyme;

Aubier blanc teinté de jaune, dur;

Bois brunâtre, très dur, à grain fin et à zones concentriques visibles à la loupe en section transversale.

Ce bois qui a la structure des *Dalbergia*, c'est-à-dire des palissandres, est susceptible d'utilisation dans l'ébénisterie; pour certains usages peut remplacer le Gaïac.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement apparentes;
Rayons, 10-12 par mm., 2-3 files de cellules;

(1) L'absence de pétales rend problématique l'attribution du genre *Dialium* aux Césalpiniées; et de fait on peut voir, par les caractères de structure, qu'il présente la structure étagée si fréquente chez les Légumineuses-Papilionées.

Vaisseaux assez nombreux, le plus souvent isolés, 7-12 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 180 μ ; généralement remplis d'une substance brune ;

Fibres à peu près en séries radiales ; section arrondie, membrane fortement épaissie ;

Parench. ligneux un peu circumvasculaire, mais surtout en zones circummédullaires rapprochées ; 6-7 zones par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes disposés par étages et non en chicane, hauts de 300 μ environ ; cellules très petites ;

Vaisseaux pourvus de cloisons transversales nombreuses et remplis d'une substance brune probablement oléo-résineuse.

SARACA L.

Ce genre, qui comprend 5 espèces en Indochine, est constitué par des arbres de taille relativement peu élevée, fournissant un bois rougeâtre de minime importance.

S. dives Pierre du Laos porte dans ce pays les noms de **Dok mà**, **Là mà** et **Wang anh**.

Le bois de cette dernière espèce (pl. XVIII) présente, au point de vue de la structure, des caractères comparables à ceux des *Xylia* et *Pahudia*.

LYSIDICE Hance.

Une seule espèce *L. rhodostegia* Hance du Tonkin et de Chine. Bois blanc jaunâtre sans importance ; pourvu de parenchyme circumvasculaire très net, comme *Pahudia*, *Xylia*, *Saraca*, etc.

C. Légumineuses-Papilionées.

Légumineuses à pétales imbriqués et à fleurs irrégulières, papilionées ; étendard externe relativement aux ailes.

Etamines monadelphes ou diadelphes :

Anthères généralement orbiculaires et toujours oscillantes,

Déhiscentes par des fentes longitudinales,

Fruit à pointe styloïde non déjetée latéralement et fruit ailé
sur un ou deux bords..... DERRIS.

Fruit orbiculaire à pointe styloïde déjetée latéralement..... PTEROCARPUS.

Fruit en gousse déhiscence..... MILLETTIA.

Déhiscentes par deux pores terminaux ou deux fentes très courtes,

Fruit samaroïde, linéaire-oblong, à 1-3 graines..... DALBERGIA.

Etamines toutes libres..... SOPHORA.

PTEROCARPUS L.

PTEROCARPUS PEDATUS Pierre, H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 464;

Lingoum Pedatum Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 383 B.

Noms indigènes : **Cây dăng huong** (annamite); **Thnong** (cambodgien).

Santal rouge, bois de rose, etc...

Arbre atteignant 20-25 m. Tronc de 90 cm. de diamètre. Rameaux jeunes grêles et veloutés. Feuilles longues de 20 cm.; pétiole de 12-15 cm.; folioles 5-9-11, ovales-oblongues, arrondies ou obtuses à la base, acuminées au sommet, longues de 4-11 cm. sur 2-5 cm., luisantes en dessus; nervures secondaires 12 paires environ; pétiolule velouté, long de 5-6 mm. Inflorescences en grappes axillaires, longues de 10-15 cm., non rameuses; pédicelles filiformes, de 10-12 mm., plus longs que les boutons; fleurs nombreuses. Calice velu en dehors; dents brusquement aiguës. Pétales onguiculés; étendard large de 12-14 mm., obovale; ailes brusquement rétrécies au-dessus de l'oreillette; carène longue de 14 mm. Etamines soudées en un seul groupe. Fruit mûr de 8 cm. de diamètre, ailé (fig. 2); pédicule de 22 mm.; pointe basilaire distante de 25 mm. du pédicule; saillie fertile nervée située au-dessous du centre.

Cochinchine : Province de Thudaumot (Chevalier n° 30070); **Cambodge** : Province de Kompong-Chhnang, Réserve de Kralang (Chevalier n° 30046).

Arbre d'assez grande taille, devenu rare en Cochinchine;

Ecorce grise de 9-12 mm., feuilletée, brune à la surface et obscurément sillonnée;

Aubier grisâtre, épais de plusieurs cm.;

Bois rougeâtre à rouge-orange, strié de veines plus claires; dur, dense; dégage, en séchant, une odeur de santal.

Densité : environ 1.00.

Bois de première catégorie pour tous usages et en particulier pour l'ébénisterie. Sur les vieux troncs, il y a parfois des loupes énormes très recherchés pour placage.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XX).

Section transversale :

Zones d'accroissement indiquées par la disposition des zones concentriques de parenchyme et par le nombre plus grand des vaisseaux au début de la saison;

Rayons, 14-16 par mm., 1 seule file de cellules; rarement 2;

Vaisseaux irrégulièrement disposés, isolés ou par 2, de grandeur très inégale. Diamètre des plus grands : 360 μ ; 4-6 par mm. carré;

Fibres à membrane fortement épaissie, à section transversale circulaire, en séries radiales;

Parench. ligneux circumvasculaire et en zones circummédullaires à peu près régulières et rapprochées (5-6 par mm.).

Section longit. tangent. :

Rayons disposés en étages et non en chicane, hauts de 6-8 cellules, en moyenne : 140-180 μ ;

Cellules fibreuses de même hauteur que les rayons, cloisonnées transversalement dans les zones de parenchyme ligneux.

Note : En Afrique Equatoriale, le bois rouge de *Pterocarpus* est bien connu sous le nom de Padouk, etc.

DALBERGIA L. f.

DALBERGIA OLIVERI Gamble ex Prain, *Dalbergiæ*, p. 92, tab. 75;
H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 493.

Nom annamite : Cây căm lai bông.

Arbre de 20-28 m. Tronc droit, à écorce pâle. Feuilles pennées longues de 15-22 cm.; pétiole commun long de 12-17 cm.; folioles 13-17, rarement 9-11 ou 19-21, ovales, presque

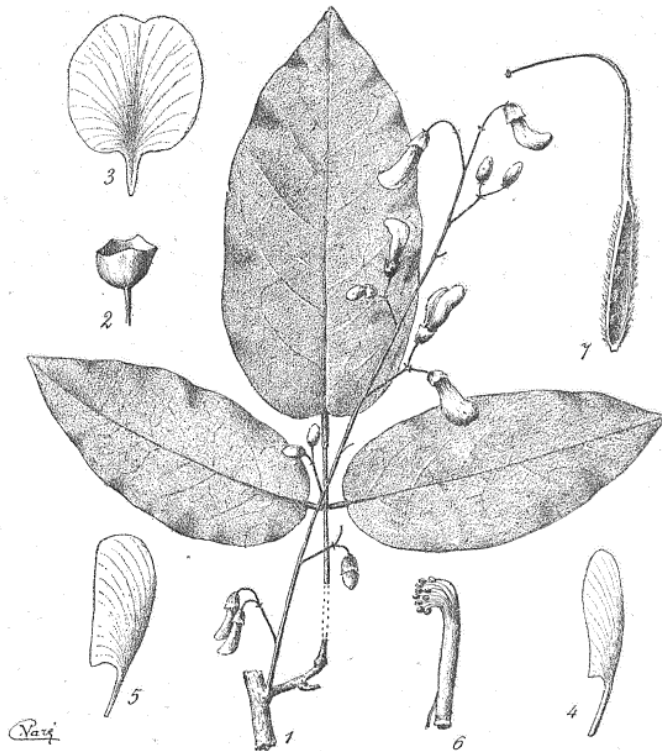


Fig. 7. — PAPILIONÉES.

Derris laotica : 1. Feuille et inflorescence axillaire, *gr. nat.*; —
2. Calice $\times 2$; — 3. Etendard $\times 2$; — 4. Une aile $\times 2$; — Un
des pétales de la carène $\times 2$; — 6. Etamines monadelphes $\times 2$; —
7. Pistil $\times 4$.

aiguës ou obtuses émarginées, longues de 35-50 mm. sur 15-22 mm.; pétiolule de 5 mm. Panicules corymboides latérales ou subterminales, longues de 7.5-15 cm., à rameaux pubérulents. Calice pubérulent, à dents postérieures obtuses, les antérieures aiguës, la médiane 2 fois plus longue. Pétales à long onglet; étendard obovale ou orbiculaire. Etamines 10 en 2 groupes de 5. Fruit membraneux, longuement pédiculé, aigu à la base, souvent obtus au sommet, réticulé partout sauf sur les graines, long de 8 cm., large de 17 mm.; graines 1, parfois 2-3, faisant saillie orbiculaire.

Siam et Cochinchine.

Echant. étudié : **Cochinchine : Province de Bienhoa, Monts de Nui-Chûa-Chang**, Chevalier n° 30073.

Arbres de 18-25 m.; tronc de 0.50-0.70 de diamètre;
Ecorce lisse à la surface, brun clair, épaisse de 6-9 mm., s'exfoliant facilement;
Aubier gris rougeâtre bien développé;
Bois rouge violet foncé, très dense, très dur, difficile à travailler.

Densité : 1.05 (pour plusieurs échantillons : moyenne 1.0).

Ce bois est une sorte de palissandre convenant pour les travaux d'ébénisterie. Il est communément employé dans l'Inde.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, irrégulières;
Rayons, 15-16 par mm., 2 files de cellules;
Vaisseaux, irrégulièrement dispersés, 0-7 par mm. carré, isolés ou subdivisés en 2-3. Diamètre des plus grands : $240 \times 180 \mu$, souvent remplis d'une substance résineuse;
Fibres à membrane épaisse, section arrondie; non en séries radiales;
Parench. ligneux circumvasculaire et circummédullaire; zones de 3-5 cellules; 3-4 par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes, courts, subhomogènes, hauts de 200-250 μ , formant des étages un peu ondulés, au lieu d'être disposés en chicane. Les cellules fibreuses sont de même hauteur que les rayons médullaires et placées de la même façon en zones transversales régulières.

DALBERGIA COCHINCHINENSIS Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 328 B;
Prain *Dalbergia*, p. 83, tab. 64; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 482.

Nom annamite : **Cây trắc**.

Arbre de 25 m. Tronc de 60-80 cm. de diamètre; écorce grise, lisse, fibreuse. Feuilles pennées longues de 15-20 cm.; pétiole commun de 10-17 cm.; folioles 7-9, presque opposées, ovales-aiguës ou brièvement acuminées-obtuses, longues de 30-50 mm. sur 18-25; nervures 10-12, peu distinctes; pétioles de 5 mm. Panicules axillaires, lâches, longues de 7-15 cm.; fleurs blanches. Calice glabre; dents presque égales. Pétales dressés; étendard rectangulaire, émarginé au sommet; ailes en doloire, carène de même forme, fortement auriculée. Étamines 9, soudées en un faisceau. Fruit très mince, linéaire, longuement pédiculé (13 mm.), très atténué à la base, acuminé au sommet, long de 5-6 cm., large de 10-12 mm., à peine réticulé sur les graines.

Echant. étudié : **Cochinchine : Province de Thudaumot**, Chevalier n° 30069.

Arbres de 18-25 m.;
Ecorce lisse de 5-6 mm. d'épaisseur, grise, sans crevasses, blanche en dedans et très fibreuse;
Aubier épais gris jaunâtre;
Bois couleur de palissandre rouge sombre, se fonçant avec l'âge, dense, dur, se travaillant bien.

Densité : 1.00.

Sorte de Palissandre employé pour l'ébénisterie; l'exploitation qui a été faite de cet arbre l'a rendu assez rare. On ne trouve plus de beaux exemplaires que dans les endroits éloignés où l'exploitation est difficile (Pierre).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XX).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu visibles;

Rayons très rapprochés, 15-18 par mm., 1 file, parfois 2 files de cellules;

Vaisseaux irrégulièrement disposés et très irréguliers de dimensions; isolés ou divisés en séries radiales de 3-4-5. Diamètre des plus grands : $300 \times 240 \mu$, 0 à 8-10 par mm. carré;

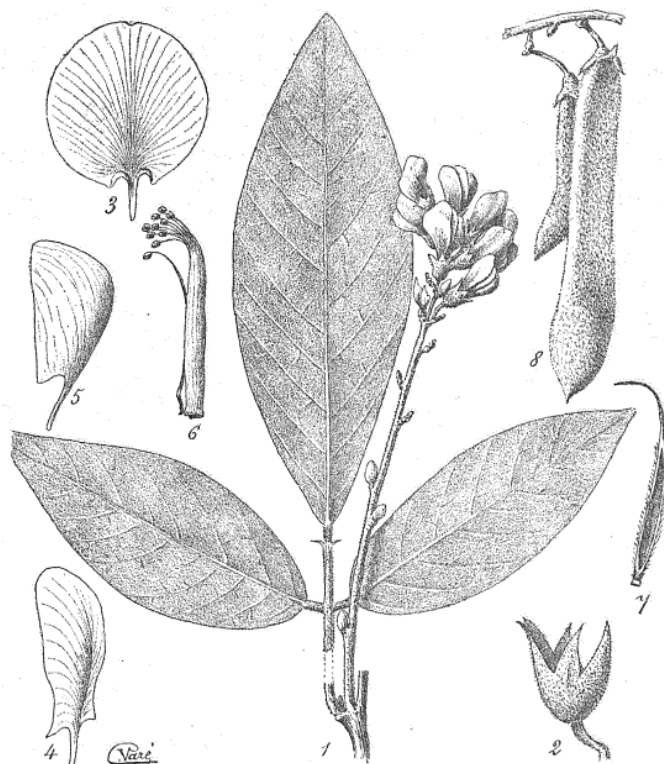


Fig. 8. — PAPILIONÉES.

Millettia buteoides : 1. Une inflorescence et une feuille supérieure, gr. n.; — 2. Calice $\times 2$; — 3. Etendard $\times 2$; — 4. Une aile $\times 2$; — 5. Un des pétales de la carène $\times 2$; — 6. Gaine des étamines monadelphes $\times 2$; — 7. Pistil $\times 2$; — 8. Un jeune fruit, gr. nat.

Fibres à membrane très épaisse, non en séries radiales nettes;

Parench. ligneux circumvasculaire et en zones circummédullaires ondulées, irrégulières, interrompues, beaucoup moins nettes que dans le bois de *D. bariensis* Pierre.

Section longit. tangent. :

Rayons à 1 ou assez rarement 2 files de cellules, homogènes, hauts de 200-250 μ , disposés en étages et non en chicane.

Observation. — Cette disposition des rayons est bien visible à la loupe, à la surface tangentielle du bois, quand on a enlevé l'écorce et qu'on a soin d'humecter un peu la partie à examiner.

DALBERGIA BARIENSIS Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 380 B.;
Prain *Dalbergiæ*, p. 96, tab. 80; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 496.

Nom annamite : **Cam lai**.

Arbre de 15-20 m. Rameaux grisâtres. Feuilles pennées longues de 16-18 cm.; pétiole commun long de 13 cm. environ, très glabre, grêle; folioles 11-23, lancéolées-oblongues, atténuées obtuses aux 2 bouts, longues de 3-5 cm., larges de 12-25 mm.; pétiolules de 5 mm. Inflorescence fructifère axillaire et terminale, formant une ample panicule terminale, longue de 5 cm.; rameaux 2-3, distants, longs de 2-3 cm. Fruit membraneux, long de 12 cm. (pédicule de 15 mm. compris), large de 25 mm., atténué-obtus au sommet, très acuminé à la base, légèrement veiné, lisse et fortement convexe sur la graine; graines 1, rarement 2.

Echant. étudié : **Cochinchine : Province de Bienhoa, Monts de Nui-chua-chang, Chevalier n° 30072.**

Arbre de 20 m. environ;
Ecorce grise peu fendillée épaisse de 6-8 mm.;
Aubier assez épais (4-5 cm.) de couleur claire;
Bois rouge vineux, dur, dense, très beau, propre à la menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;
Rayons, 12-13 par mm., 2 files de cellules, régulièrement espacés;
Vaisseaux isolés ou par séries décroissantes, les plus grands ayant 250 μ de diamètre environ, parfois remplis d'une substance brune;
Fibres arrondies, petites, à membrane épaisse, non en séries radiales;
Parench. ligneux, un peu circumvasculaire et surtout en zones circummédullaires parallèles et rapprochées; 6-8 par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, disposés en étages, 2 files de cellules, hauts de 200 μ environ;
Vaisseaux formés d'éléments courts placés bout à bout.

Millettia : genre comprenant plus de 40 espèces dont beaucoup sont des arbustes ou des lianes. Le bois est à structure étagée.

Derris : 15 espèces dont 3 sont des arbres; bois à rayons étagés;

D. dalbergioides Baker (Cây trach), de Cochinchine, à bois rouge sombre;
D. robusta Benth., du Siam; bois rouge brun à grain fin;
D. polyphylla Koord. et Val., du Laos et de Cochinchine.

Sophora : 4 espèces dont une est représentée par des arbres de petite taille.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU BOIS CHEZ LES LÉGUMINEUSES.

Au point de vue spécial de la structure, le bois des Légumineuses présente deux groupes remarquables et bien caractérisés :

1° Bois à couches régulières, rapprochées et parallèles de parenchyme ligneux circummédullaire; ces mêmes bois ont leurs rayons étagés :

PAPILIONÉES : *Millettia*, *Derris*, *Pterocarpus* et *Dalbergia*;

CÆSALPINIÉES : *Dialium*.

Il est remarquable de constater que le genre *Dialium* a des fleurs pourvues d'un seul pétale au plus, ce qui rend son attribution aux *Cæsalpiniées* assez problématique; or, par la structure du bois, ce genre se rapproche des *Papilionées*.

2° Bois à parenchyme ligneux circumvasculaire bien et abondamment développé :

MIMOSÉES : *Adenantha*, *Acacia*, *Albizzia*, *Pithecolobium*, *Parkia*, etc.

CÆSALPINIÉES : *Cassia*, *Pahudia*, *Xylia*, *Tamarindus*, *Saraca*, *Sindora*, etc.

Le parenchyme ligneux circumvasculaire peut s'étendre parfois en couches circummédullaires. C'est le cas des *Sindora*, dont le bois comprend, en outre, des canaux sécréteurs formant des zones contenues dans le parenchyme ligneux circummédullaire.

HERNANDIACÉES

Petite famille voisine des Lauracées.

Le genre *Hernandia*, d'ailleurs représenté en Cochinchine et au Cambodge, possède à Madagascar une espèce à bois nettement odorant.

Le genre *Gyrocarpus* d'Indochine a le fruit accompagné de deux sépales accrescents comme ceux des *Dipterocarpus*, mais les anthères sont à loges operculées comme chez les Lauracées. Le bois de *G. americanus* Jacq. est, paraît-il, très léger et sert pour la construction des radeaux.

LAURACÉES

Famille très largement répandue en Indochine et dont la plupart des représentants sont des arbres ou des arbustes. Le *Cassytha*, qui est une herbe grimpante, fait seule exception. Les feuilles sont toujours simples, sans stipules. Les étamines, à anthères déhiscentes par des clapets, caractérisent bien la famille.

Anthères à 4 clapets,

Inflorescence en panicule,

Lobes du périanthe plus ou moins caducs sous le fruit

complètement caducs..... NOTAPHOEBE.

en partie seulement..... CINNAMOMUM.

Lobes persistants

réfléchis sous le fruit..... MACHILUS.

dressés sous le fruit..... PHOEBE.

Inflorescence en tête enveloppée de bractées,

Étamines fertiles 9,

Bractées caduques..... ACTINODAPHNE.

Bractées persistantes..... LITSEA.

Étamines fertiles 6..... NEOLITSEA.

- Anthères à 2 clapets,
Inflorescence en panicule,
Fruit entouré complètement par le tube du calice..... CRYPTOCARYA.
Fruit non entouré complètement par le tube du calice,
Lobes du périanthe égaux, caducs BEILSCHMIEDIA.
Lobes du périanthe inégaux, persistants HAASIA.
Inflorescence en capitule..... LINDERA.

Les bois de *Lauracées* possèdent, pour la plupart, le caractère commun de contenir des cellules sécrétrices plus grandes que les cellules de parenchyme ligneux et diversement réparties suivant les genres. Chez les *Cinnamomum*, on les trouve d'habitude dans le parenchyme ligneux circumvasculaire et à la base ou au sommet des rayons, comme il est facile de le constater sur les photographies; chez les *Ravensara* de Madagascar, elles se trouvent disséminées dans les tissus intervasculaires; il en est de même chez les *Phoebe*, mais avec un nombre moindre de cellules sécrétrices; enfin chez les *Mespilodaphne* et quelques autres, les cellules sécrétrices se trouvent surtout dans la partie supérieure ou inférieure des rayons du bois.

CINNAMOMUM Bl.

Genre dont une espèce, *C. zeylanicum* Nees, produit la Cannelle de Ceylan et une autre, *C. camphora* Nees et Eberm., le Camphre. On connaît en Indochine un assez grand nombre d'espèces de ce genre.

CINNAMOMUM CAMPHORA Nees et Eberm., *Handb. der Medic. Pharm. Bot.* II, p. 430;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* V, p. 110.

Nom annamite : Cay long náo.

Arbre. Rameaux lâches, glabres. Feuilles alternes, longuement pétiolées (2.5-3.5 cm.); limbe membraneux puis subcoriace, long de 5-9 cm., large de 3.5-5 cm., atténué en bas, acuminé au sommet; nervation pennée avec 2 nervures secondaires plus grandes à la base; cavités ou glandes à l'aisselle des nervures secondaires sur la côte. Panicules axillaires plus courtes que les feuilles; pédicelles courts. Fleurs hermaphrodites. Périanthe à tube court, conique; lobes 6 sur 2 rangs. Etamines 9 sur 3 rangs, les 3 internes à filets biglanduleux et à anthères extrorses; staminodes 3 à tête triangulaire. Fruit sphérique, de la grosseur d'un pois, posé sur l'extrémité cupuliforme du pédicelle.

Indes anglaises, Tonkin, Chine, Japon, Formose.

Echant. étudié : Chevalier n° 29763.

Arbre de taille moyenne;

Ecorce brune, cannelée, écailleuse, coupée de couches sclérenchymateuses plus claires dans sa région interne; odeur agréable;

Bois gris teinté de rose mauve, modérément dur.

Densité : environ 0.6.

Peu employé comme bois en raison de ses faibles dimensions. — Arbre producteur de camphre.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées par des couches de fibres plus rectangulaires et à membrane plus épaissie;
Rayons, 4-5 par mm., de 2-3 files de cellules.

Vaisseaux, 15-25 par mm. carré, isolés ou par 2-3. Diamètre des plus grands : 150 μ et parfois jusqu'à 200 μ , mais très rarement;

Fibres à section polygonale, en séries radiales; membrane moyennement épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire assez développé, formant une auréole claire autour des vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Quelques cellules sécrétrices plus hautes que les autres, surtout au voisinage des vaisseaux;

Rayons formés au milieu de 2, rarement 3 séries de cellules; hauteur des rayons 250-350 μ .

CINNAMOMUM INERS Reinw. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* V, p. 116.

Noms indigènes : **Hau phât** (annamite) ; **Roan** (Moïs).

Arbre de taille moyenne; rameaux d'abord couverts de poils courts puis glabres. Feuilles simples, opposées, parfois alternes, coriaces ou subcoriaces; limbe très variable de forme et de grandeur, avec 2 côtes latérales allant jusque près du sommet; nervures secon-

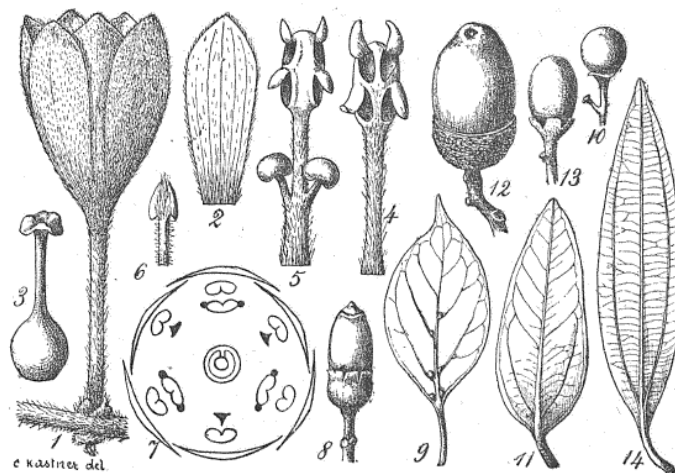


Fig. 9. — LAURACÉES.

Cinnamomum : 1-8. *C. albiflorum* avec les étamines (4 et 5); — 9-10 *C. Camphora*, feuille et fruit; — 11-12. *C. litseæfolium*, feuille et fruit; — 13. Fruit de *C. Bonii*; — 14. Feuille de *C. Cassia*.

daïres peu visibles ou nulles; pétiole aplati en dessus, long de 1-1.5 cm. Panicules axillaires grisâtres longues de 10-20 cm.; pédicelles velus, de 4-5 mm.; fleurs blanches. Péricarpe : lobes 6 sur deux rangs, longs de 2-3 mm., velus en dehors. Etamines fertiles 9, les 3 internes biglanduleuses à la base; staminodes 3 à tête triangulaire et à pied velu. Pistil : ovaire ovoïde ou globuleux, glabre; style grêle aussi long que l'ovaire; stigmate discoïde peu développé. Baie ellipsoïdale haute de 10-15 mm. accompagnée par les lobes du péricarpe en partie persistants.

Chine, Cochinchine, Laos.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Bienhoa, Monts de Nui chua chang; Chevalier n° 29918.**

Petit arbre de 10-12 m. Tronc de 0.30 à 0.35 de diamètre, pouvant atteindre 25-30 m. avec un diamètre de 1 m.;

Ecorce verdâtre extérieurement, rouge orange sur la tranche, épaisse de 8-12 mm. faiblement odorante (sur le sec);

Aubier gris rougeâtre peu épais;

Bois gris noyer, se travaillant assez mal.

Densité : 0.625.

Les Moïs se servent de ce bois pour construire les roues de charrettes, et les Annamites pour la charpente du faite de leurs maisons.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXII).

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées par des fibres à membrane plus épaisse en fin de saison;

Rayons, 5-7 par mm., 2 files de cellules, rarement 3;

Vaisseaux souvent groupés; 15-20 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 140 μ ;

Fibres en séries radiales, à membrane peu épaissie excepté en fin de saison;

Parench. ligneux circumvasculaire, avec quelques cellules sécrétrices isolées plus grandes que les cellules ordinaires du parenchyme.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, à cellules supérieures et inférieures plus grandes que les autres, surtout au voisinage des vaisseaux; hauteur moyenne des rayons : 420-500 μ ;

Fibres sans punctuations.

MACHILUS Nees.

MACHILUS ODORATISSIMA Nees in Wall., *Pl. As. II*, p. 70;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch. V*, p. 122.

Noms indigènes : **Cây cung** (annamite); **Prak** (Moïs).

Arbre assez élevé. Rameaux glabres, souvent noirâtres; bourgeons pubérulents assez gros. Feuilles subcoriaces, alternes, lancéolées (12 cm. $\times$ 3.5 cm. en moyenne), atténuées à la base; 7-10 paires de nervures secondaires; pétiole grêle, long de 7-12 mm. Panicules amples, égalant ou dépassant les feuilles. Fleurs hermaphrodites, d'un jaune verdâtre. Péricarpe à 6 lobes sur deux rangs, couverts de poils courts. Etamines 9 sur trois rangs, les 6 extérieures non glanduleuses et à anthères à 4 sacs; les 3 intérieures à filets biglanduleux, alternant avec 3 staminodes sagittés portées sur un filet assez long. Pistil glabre; ovaire globuleux, style grêle; stigmatte petit, globuleux. Fruit de la forme et de la grosseur d'un pois; péricarpe persistant et réfléchi sous le fruit.

Tonkin, Cochinchine, Laos, Cambodge.

Echant. étudié : **Province de Bienhoa; Chevalier n° 29917.**

Arbre de 25-30 m. Tronc de 0.80 de diamètre; contreforts à la base;

Ecorce blanc grisâtre extérieurement, épaisse de 10-15 mm., brunâtre intérieurement, avec de nombreux nodules blanchâtres;

Aubier assez épais;

Bois d'un gris de noyer, assez dense, dur, mais se travaillant cependant bien.

Densité : 0.875.

En raison du développement des rayons et du nombre des vaisseaux en contact avec ces rayons, le bois ne comporte que des faisceaux assez grêles de fibres, ce qui le rend particulièrement flexible. Aussi les Moïs s'en servent pour la fabrication des arcs destinés à lancer les flèches. Il pourrait être utilisé en ébénisterie, à peu près aux mêmes usages que le Noyer.

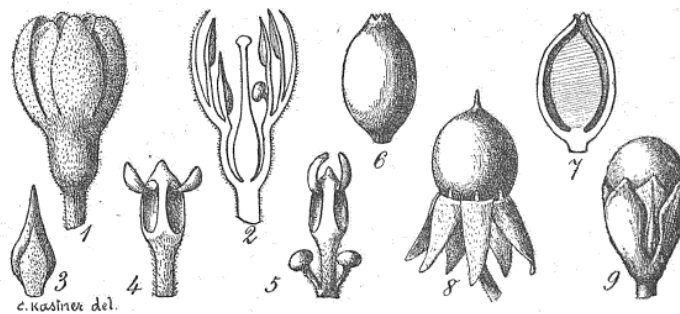


Fig. 10. — LAURACÉES.

1-7. *Cryptocarya ferrea*; — 1-2. Fleur; — 3. Staminode; — 4-5. Etamines; — 6-7. Fruit entier et coupé en long; — 8. Fruit de *Machilus* à lobes du calice renversés; — 9. Fruit de *Phæbe* à lobes du calice dressés.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, généralement 2 files de cellules; 6-8 rayons par mm.;

Vaisseaux, souvent isolés, alternant avec des zones à vaisseaux généralement groupés en séries radiales, les uns et les autres entourés par de grands éléments à membrane peu épaissie formant une sorte d'auréole;

Fibres en séries radiales; section arrondie; membrane épaisse, lumière très petite;

Parench. ligneux circumvasculaire et quelques cellules disséminées.

Section longit. tangent :

Rayons un peu subhomogènes, à cellules terminales sécrétrices, souvent plus grandes que les autres, surtout au voisinage des vaisseaux. Hauteur habituelle des rayons : 360-420 μ ;

Vaisseaux à cloisons très obliques.

PHŒBE Nees.

Cinq espèces en Indochine.

PHŒBE LANCEOLATA Nees., *Syst. Laur.*, 109; Hook., *Fl. Brit. Ind.* V, p. 144.

Nom muong : Cồ câ nan.

Arbre toujours vert; branches grêles. Feuilles un peu coriaces, elliptiques-lancéolées, longues de 12.5-25 cm., larges de 2.5-7 cm., atténuées vers le bas; nervures secondaires 6-10

paires; pétiole grêle, long de 12-18 mm. Fleurs en panicules axillaires aussi longues que les feuilles ou plus courtes; périanthe blanc jaunâtre, en coupe, avec 6 lobes larges, obtus, pubescents. Etamines 9, les 2 séries externes non glanduleuses, à anthères introrses, à 4 sacs, les 3 internes biglanduleuses et à anthères extrorses; staminodes 3. Fruit ellipsoïde entouré à la base par le périanthe accru et induré.

Inde, Himalaya, Indochine.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30149.**

Petit arbre de 7-8 m. Diamètre du tronc : 0.15-0.20.;

Ecorce brune intérieurement, grisâtre extérieurement, épaisse de 5-6 mm., légèrement rugueuse;

Aubier gris, plus sombre que le cœur;

Bois dense, dur, brun olive, ressemblant un peu au noyer.

Densité : 0.750.

Ce bois, de faibles dimensions, est peu usité; mais il est assez beau et pourrait servir pour les travaux de menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées;

Rayons, 2 files de cellules, 5-6 par mm.;

Vaisseaux assez petits, souvent isolés ou par 2-3; 15-25 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 140 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire, avec quelques cellules isolées plus grandes.

Section longit. tangent :

Rayons un peu hétérogènes, à cellules sécrétrices supérieures et inférieures et même parfois internes, souvent beaucoup plus grandes que les autres. Hauteur moyenne : 350-400 μ .

CRYPTOCARYA R. Br.

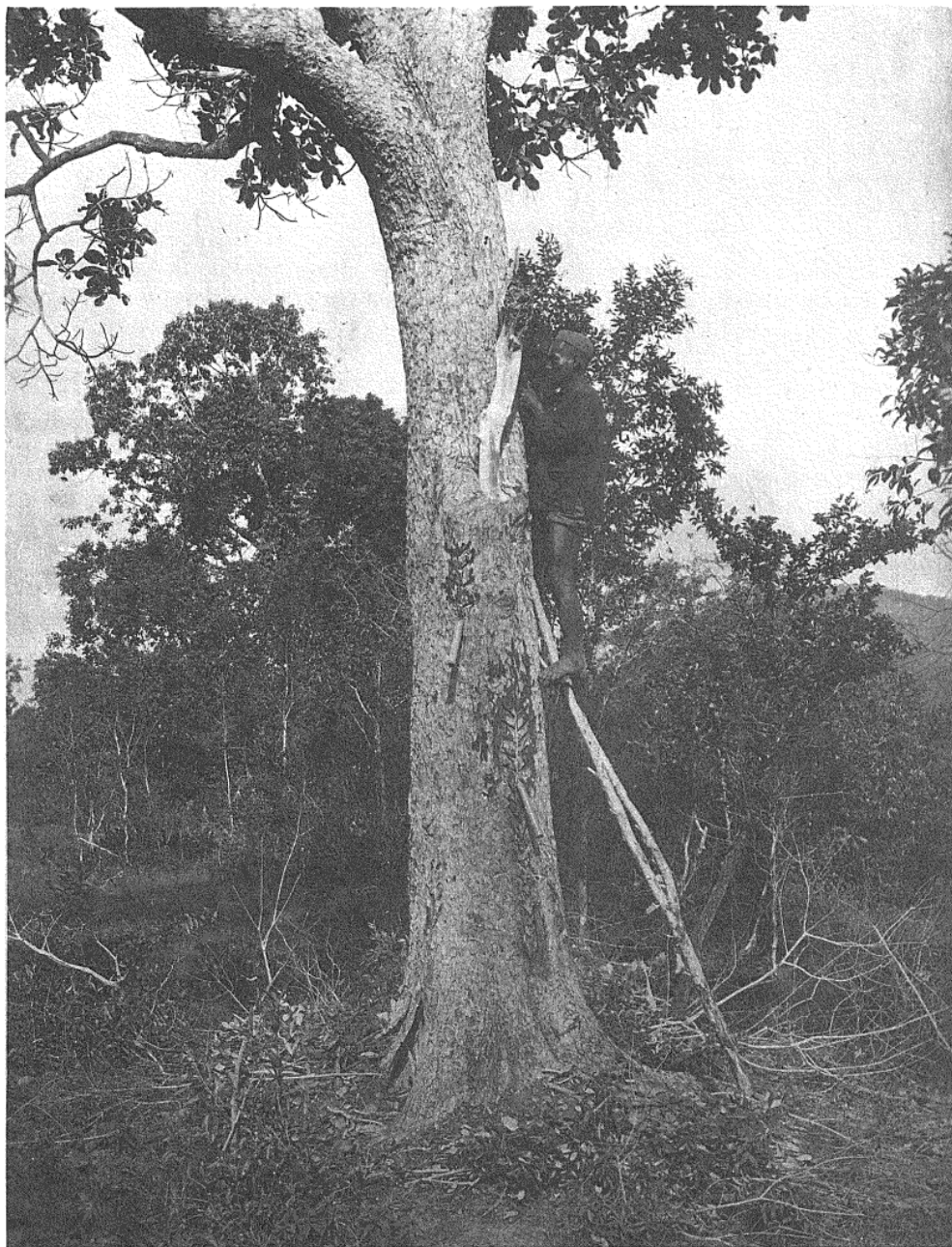
CRYPTOCARYA IMPRESSA Miq., *Fl. Ind. Bat.* I, p. 923; J. D. Hook., *Fl. Br. Ind.* V, p. 117.

var. tonkinensis H. Lec.

Nom annamite : **Cây hoang mang.**

Arbre. Branches, feuilles et inflorescences couvertes d'un tomentum rougeâtre et très fin; rameaux striés dans la longueur. Feuilles simples, alternes; pétiole assez fort, long de 10-12 mm.; limbe subcoriace, épais, ovale, atténué en acumen vers le haut; nervures secondaires 9-10 de chaque côté, un peu recourbées, conniventes par des arcs près de la marge, en creux à la face supérieure, fortement saillantes en-dessous, réunies entre elles par des nervures tertiaires qui leur sont presque perpendiculaires. Inflorescences : panicules axillaires et terminales un peu plus grandes que les feuilles. Fleurs : périanthe à 6 lobes. Etamines 9 en trois séries, les trois internes biglanduleuses à la base; anthères à 2 loges, introrses pour les deux séries externes, extrorses pour la série interne. Fruit inconnu.

Inde, Malacca, Sumatra, Indochine.



Melanorrhæa laccifera PIERRE

(Anacardiacées)

Cambodgien pratiquant des saignées sur le tronc pour récolter le produit fournissant une laque
(Mairac ou Mereak)

Photographie du Service Forestier.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Phu-tho; Réserve forestière de Than-Mong; Chevalier n° 30111.

Ecorce grisâtre, peu épaisse (5 mm.), avec nodules de sclérenchyme;
Bois gris un peu rosé, peu lourd;
Aubier et cœur non différenciés.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées, mais visibles;
Rayons de 2-4 files de cellules, 5-7 par mm.;
Vaisseaux isolés ou par séries radiales de 2-4, souvent accompagnés de cellules sécrétrices plus grandes que le parenchyme et les fibres; 20-25 vaisseaux par mm. carré. Diamètre des plus grands : 150 μ ;
Fibres en séries radiales assez régulières; membrane peu épaissie;
Parench. ligneux circumvasculaire, mais peu développé.

Section longit. tangent :

Rayons presque homogènes à cellules très petites, mais à cellules terminales un peu plus grandes; hauteur 500-800 μ .

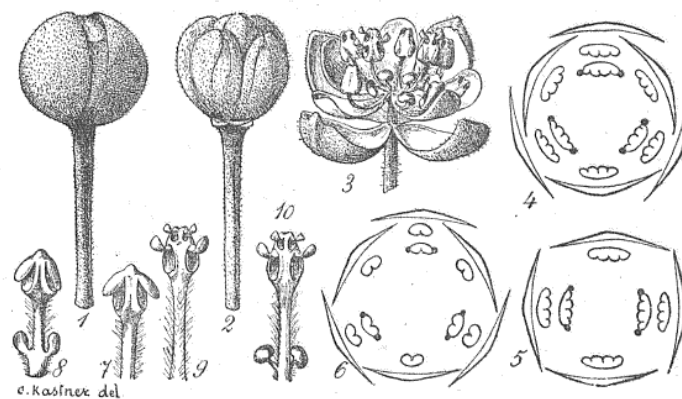


Fig. 11. — LAURACÉES.

1-2. *Litsea cambodiana*, capitule de fleurs avec bractées et sans les bractées; — 3. Capitule ouvert de *L. Thorelii*; — 4. Diagramme de *Litsea*; — 9 et 10. Etamines de *Litsea*; — 5 Diagramme de *Neolitsea*; — 6-7-8. Diagramme et étamines de *Lindera*.

LITSEA Lamk.

LITSEA ANNAMENSIS H. Lec. (sp. nova).

Arbre. Rameaux jeunes couverts de poils courts, serrés, bruns. Feuilles alternes très grandes; limbe oblong ou ovale-oblong, plus ou moins arrondi en bas, aigu au sommet ou arrondi atteignant 25 cm. de longueur et 11 cm. de largeur; poils sur la côte et les nervures

secondaires à la face supérieure, face inférieure couverte de poils bruns; nervures secondaires 15-17 paires creusées en dessus, nettement saillantes en dessous; nervures tertiaires perpendiculaires aux précédentes. Fleurs réunies en groupes presque sessiles de capitules; pédoncules courts et velus; 4-5 fleurs par ombellule dans 4 bractées enveloppantes. Péricarpe à tube creusé profondément; lobes 6 dont 3 plus grands. Etamines extérieures 6; étamines intérieures 3 biglanduleuses; staminodes 3. Ovaire presque stipité, un peu allongé, terminé par un style recourbé et un stigmate discoïde. Fruit inconnu.

Nord-Annam; Province de Nghé-An; Réserve forestière de Cồ Ba; Chevalier n° 30171.

Ecorce brune, craquelée à la surface, sans nodules à l'intérieur, épaisse de 4-5 mm.; Bois gris jaunâtre assez léger, à grain fin.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien distinctes;

Rayons, 4-5 par mm., à 2-3 files de cellules;

Vaisseaux parfois isolés, mais le plus souvent groupés; 12-18 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 150 μ ;

Fibres en séries radiales très nettes; membrane modérément épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire bien développé, avec quelques cellules sécrétrices plus grandes.

Section longit. tangent :

Rayons généralement homogènes, mais cependant parfois des cellules terminales plus grandes; hauteur des rayons très irrégulière, jusque 600 μ .

LINDERA Thunb.

LINDERA COMMUNIS Hemsl., *Journ. of the Linn. Soc.* XXVI, p. 387;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* V, p. 153;

var. *longipedunculata* H. Lec.

Arbre à rameaux glabrescents pourvus de quelques poils courts et rares. Feuilles alternes, lancéolées, parfois ovales, acuminées au sommet, longues de 10 cm. environ, larges de 5 cm., brillantes en dessus, ternes en dessous, pourvues de 6-7 paires de nervures secondaires creusées en dessus, saillantes et velues en dessous. Fleurs en ombellules axillaires de 5-8; pédicelles velus longs de 2.5-3.5 mm. Péricarpe à 6 lobes sur deux rangs. Etamines 9; filets glabres; anthères à 2 clapets. Fruit : baie rouge, ovoïde ou sphérique.

Chine, Indochine.

Echant. étudié : **Cochinchine; Province de Bienhoa; Chevalier n° 29924.**

Ecorce grisâtre assez mince (3-4 mm.);

Cœur non différencié;

Bois blanc jaunâtre, se travaillant facilement;

Utilisé surtout comme bois à brûler.

Dans l'Inde, le bois de *L. assamica* Kurz est utilisé comme bois de charpente et de sciage.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu distinctes;

Rayons, 2-3 files de cellules, 5-7 rayons par mm.;

Vaisseaux à peu près également répartis, isolés ou par 2. Diamètre des plus grands : 160 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux, un peu au voisinage des vaisseaux et quelques cellules isolées entre les fibres.

Section longit. tangent :

Rayons un peu hétérogènes, à cellules terminales plus grandes que les autres; hauteur : 350-550 μ .

Cannelle et Camphre.

En dehors de leur bois, qui est largement utilisé, spécialement pour la fabrication de coffres et de malles, les Lauracées fournissent deux produits très importants, la Cannelle et le Camphre, sur lesquels il peut être utile d'appeler l'attention.

La Cannelle est constituée par l'écorce desséchée de diverses espèces du genre *Cinnamomum* assez répandu en Indochine. La Cannelle de Ceylan provient de l'espèce *C. Zeylanicum* Nees qui existe en Cochinchine; celle de Chine est fournie par diverses espèces sur l'indentification desquelles on n'est pas encore très bien fixé, car les Voyageurs-naturalistes n'ont pas jusqu'à ce jour précisé les espèces véritablement productrices de Cannelle, ce qui paraît cependant très facile à réaliser. L'écorce de toutes les espèces du genre *Cinnamomum* possède, mais à un degré variable l'odeur de Cannelle et plusieurs espèces pourraient vraisemblablement être exploitées pour produire des qualités diverses.

Perrot et Eberhardt (*Bulletin des Sciences pharmacologiques* 1909) admettent que les Cannelles commerciales de Chine et d'Indochine sont fournies par l'espèce *C. obtusifolium* Nees, ou ses diverses variétés; mais les figures données par ces deux auteurs ne sont pas suffisantes pour permettre de contrôler cette conclusion.

Les Canneliers paraissent surtout exister dans la région montagneuse au sud de Tourane vers le 15° degré de latitude nord; on les a aussi rencontrés au Tonkin dans les régions de Nghé-An et de Thanh-Hoa; ils paraissent donc assez répandus.

La culture des Canneliers est pratiquée sur beaucoup de points par les habitants des régions montagneuses; mais cependant la Cannelle sauvage produite par les arbres isolés dans la forêt paraît la plus estimée. D'après le Rapport Brière (*Bulletin économique* 1905), la première qualité serait fournie par les arbres à tronc ayant atteint 0,10 cent. de diamètre; la deuxième qualité par les arbres moins gros et enfin la troisième qualité, par l'écorce des branches.

Le principal centre d'exportation de la Cannelle d'Annam est Hong-kong; il en vient peu en France.

Si la Cannelle n'est pas un produit de consommation assez considérable pour qu'il soit prudent d'en recommander la culture exclusive, nous sommes cependant persuadé que la

culture du Cannelier pourrait donner un rendement appréciable dans certaines exploitations avantageusement placées, où on a le légitime souci d'employer au mieux la main d'œuvre dont on dispose.

Quant au Camphre, il est produit par l'espèce *C. Camphora* Nees et Eberm., qui vit sur une aire très étendue en Chine et au Japon. C'est surtout du Japon et de Formose qu'on le reçoit. On le retire du bois qu'on extrait de la tige sous forme de copeaux, à l'aide d'une gouge. On expose ensuite ces copeaux aux vapeurs d'eau bouillante et on recueille le Camphre entraîné par la vapeur.

L'espèce *C. Camphora* N. et E. productrice de Camphre a été introduite en plusieurs localités du Tonkin.

CHAPITRE VIII

Dicotylédones dialypétales

à ovaire libre et à carpelles fermés et concrets; placentation axile;
étamines souvent en nombre indéfini.

EUPHORBIACÉES

Les arbres de cette famille sont habituellement de petite taille et ne présentent souvent par conséquent qu'une importance secondaire au point de vue de la production des bois.

Ils appartiennent aux genres suivants :

Bischofia (Nhôi); *Baccaurea* (Giau gia, etc.); *Antidesma* (Trois moi); *Phyllanthus* (Merung); *Aleurites* (Trau; Bancoulier et Abrasin); *Sapium* (Soi, Cỏ pen, Rach); *Mallotus* (Vàng); *Bridelia*, *Hemicycla*; *Endospermum* (Cồng), etc.

La plupart des bois produits par les *Euphorbiacées* paraissent, en raison de leur structure, convenir pour la pâte à papier et pour la fabrication des caisses légères.

On remarquera, par la comparaison des planches XXV et XXVI, que les bois de *Mallotus*, *Aleurites* et *Sapium* présentent des caractères à peu près identiques. Celui de l'espèce *Endospermum chinense* Benth. est au contraire très différent, du moins par les rayons vus en section longitudinale tangentielle; or les *Mallotus*, *Aleurites* et *Sapium* ont toutes les fleurs mâles à pistillode nul, tandis que cet organe est bien visible chez les *Endospermum*.

ENDOSPERMUM Benth.

ENDOSPERMUM CHINENSE Benth. in *Fl. hongk.*, p. 304;

Noms vulgaires : **Vang chung, Công.**

Arbre de 30 m. et plus. Ramuscules assez robustes, d'abord tomenteux. Feuilles plus denses au sommet des rameaux, ovales, obtuses ou un peu atténuées à la base, obtuses au sommet, un peu épaisses, d'un vert sale en dessus, pubescentes, puis presque glabres, à bord entier; nervures secondaires 5-6 paires; glandes 2, basilaires, en dessous du limbe. Inflorescences spiciformes ou étroitement paniculées, atteignant 15 cm. Fleurs mâles : calice velu, long de 1 mm., à 3 lobes semicirculaires; étamines 10; anthères peltées à 4 logettes rayonnantes; pistillode en disque velu, central. Fleurs femelles : calice campanulé, long de 3 mm., velu; lobes 5, très courts, obtus. Ovaire obovale, tomenteux; stigmate à 3 lobes vagues; loges 2, parfois 3. Fruit subglobuleux, tomenteux, fauve.

Tonkin (Chevalier), **Annam** (Poilane), **Haïnan**, **Hong-Kong**.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-tho**; Chevalier n° 30137.

Arbre à écorce grise, rugueuse, sillonnée en long, épaisse de 6-9 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc, léger, tendre, souvent employé pour menuiserie grossière.

Densité : 0.500 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 5-6 par mm., 2 files de cellules au milieu;

Vaisseaux souvent groupés en files radiales, 0 à 9 par mm. carré; membrane assez mince. Diamètre des plus grands : 230 μ ;

Fibres à membrane peu épaisse, en séries radiales très nettes.

Section longit. tangent :

Rayons hauts de 400-600 μ , formés au milieu de petites cellules sur 2 rangs et en haut et en bas de cellules beaucoup plus grandes;

Vaisseaux à ponctuations transversales parallèles.

SAPIUM P. Brown.

SAPIUM BACCATUM Roxbg., *Fl. Ind.* III, 694; J. D. Hook. in *Fl. Brit. Ind.* V, 470.

Noms indigènes : **Cây sôl** (annamite); **Cô pâng** (muong).

Arbre toujours vert, glabre. Feuilles longuement pétiolées (2.5-7 cm.); limbe glauque, ovale ou ovale-lancéolé, acuminé, long de 7 à 20 cm.; nervures secondaires 9-10 paires. Inflorescences : grappes disposées en panicule grêle. Fleurs mâles petites, à pédicelle capillaire; étamines 2, incluses. Fleurs femelles subsessiles; style court; stigmates révoluts. Fruit globuleux de 8-12 mm. de diamètre.

Indes anglaises, Indochine.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30157.**

Arbre toujours vert, de 12 m. de hauteur; tronc de 0.50 de diamètre;
Ecorce brune à grosses fentes longitudinales. Epaisseur 6-7 mm.;
Bois grisâtre, tendre, léger, sans aubier.

Densité : 0.400.

Ce bois peut servir à la fabrication des allumettes.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXV).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées;

Rayons, 8-9 par mm., étroits, 1 file de cellules;

Vaisseaux peu nombreux, isolés ou en séries de 2-5. Diamètre des plus grands : 260-350 μ ;

Fibres à membrane peu épaisse, en séries radiales;

Parench. ligneux non discernable.

Section longit. tangent :

Rayons subhomogènes, à cellules étroites et hautes; hauteur des rayons : 300-500 μ .

SAPIUM SEBIFERUM Roxbg.

Annamite : **Rach.**

Arbre de 6-8 m., à tronc cylindrique; feuilles caduques (en janvier, février, mars).

Bois très tendre, de qualité médiocre, probablement utilisable pour pâte à papier.

L'échantillon étudié, fourni par le Service forestier, provenait de Quang-Yên.

Bois semblable à celui de *S. baccatum* Roxb., mais avec des zones d'accroissement bien visibles (pl. XXV).

BISCHOFIA Bl.

BISCHOFIA JAVANICA Bl., *Fl. British India* V, p. 345;

B. trifoliata Hook. *Ic. pl. tabl. 844.*

Arbre de 10-15 m., à feuilles plus ou moins caduques. Feuilles très variables, alternes, trifoliolées; folioles souvent crénelées, longues de 7-12 cm., ovales-oblongues, oblongues-lancéolées, acuminées; pétioles de 12-20 mm.; pétiole commun de 25-15 cm. Panicules axillaires ou latérales, très grêles; fleurs vertes, les mâles petites sur des pédicelles grêles, les femelles de 4 mm. de diamètre sur des pédicelles forts. Sépales 5. Pétales 0. Etamines 5; filets courts, anthères grandes à loges parallèles; staminodes petits ou nuls. Ovaire exsert, à 3-4 loges; styles longs, linéaires, forts, entiers; ovules 2 dans chaque loge. Fruit charnu, de la grosseur d'un pois, d'un bleu noir.

Indes anglaises et holl.

Arbre assez commun au Tonkin (Chevalier);

Bois rouge brun de bel aspect, dur, mais se travaillant bien : charpente de ponts, traverses, etc.

MALLOTUS Lour.

MALLOTUS ALBUS Muell. Arg.; *Fl. Brit. India* V, p. 429;

Rottlera peltata Wight *Icones*, tab. 1873.

Nom indigène : **Cô-pen.**

Arbre vert, de 10-15 m.; partie jeunes tomenteuses. Feuilles alternes, largement ovales ou orbiculaires, ou triangulaires-acuminées, entières ou vaguement sinuées-dentées, arrondies à la base, de 10-15 cm. de diamètre, jeunes tomenteuses, biglandulifères à la base. Inflorescences en panicules axillaires ou terminales; fleurs mâles globuleuses à 4-5 lobes valvaires; femelles à 4-5 lobes. Etamines 20-30, réunies sur un réceptacle; filets libres; anthères petites, à loges globuleuses. Ovaire à 2-4 loges; styles libres. Capsule de 12-18 mm. de diamètre, blanche, presque épineuse avec des appendices velus; graines noires, brillantes.

Indes anglaises, Birmanie.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30150.**

Arbre;

Ecorce grise, mince (environ 5 mm.);

Bois blanc grisâtre, dureté faible.

Densité : 0.450 environ.

Bois de qualité secondaire ne convenant probablement que pour caisses et menuiserie grossière.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons nombreux, 15 environ par mm., 1 seule file de cellules, peu visibles;

Vaisseaux souvent isolés ou par 2-3. Diamètre des plus grands : 230 μ ; 5-6 par mm. carré;

Fibres en séries radiales très nettes et à membrane peu épaissie;

Parench. ligneux non distinct des fibres en section transversale.

Section longit. tangent :

Rayons étroits, d'une file de cellules, hétérogènes, hauts de 700-800 μ .

ALEURITES Forst.

ALEURITES CORDATA R. Br. — D C. *Prodr.* XV, 2° p., p. 724.

Nom annamite : **Ru.**

Petit arbre à rameaux lenticellés, à tronc cylindrique. Feuilles caduques à limbe membraneux, de 8-15 cm. sur 6-13 cm., ovale, acuminé au sommet, cordé à la base, entier ou 3-5 lobé, avec deux glandes en dessous du limbe. Inflorescences en panicules corymbiformes; pédicelles égalant le calice; calice de 7-10 mm. de haut; corolle formée de pétales hauts de 12-15 mm., ceux des fleurs mâles carénés à la base; étamines 8-12; ovaire à 3-5 loges; graines oléagineuses.

Japon, Chine, Cochinchine.

Echant. étudié : **Tonkin, Quang-Yên, n° 19.**

Essence se rencontrant surtout dans la forêt secondaire;
Bois tendre, de qualité médiocre; bois de feu et de pâte à papier;
Les graines contiennent une excellente huile siccative.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement très nettes avec vaisseaux de plus en plus petits vers la fin de la saison;
Rayons, 10-11 par mm., une file de cellules;
Vaisseaux, 6-7 par mm. carré en moyenne; généralement isolés, parfois par 2-3. Diamètre des plus grands : 360 μ ;
Fibres et parench. ligneux non discernables sur la section.

Section longit. tangent :

Rayons subhomogènes, 1 file de cellules; hauteur : 250-700 μ ;
Fibres à membrane peu épaisse; pas de punctuations; souvent cloisonnées transversalement.

TERNSTROEMIIACÉES

Les arbres de cette famille fournissent généralement un bois rougeâtre, à grain fin, avec des vaisseaux nombreux, petits et assez régulièrement distribués.

Les rayons sont souvent de deux sortes (*Ternstroemia*, *Anneslea*).

Anthères basifixes,

Ovaire supère..... ADINANDRA, EURYA, TERNSTROEMIA;
Ovaire semi-supère..... ANNESLEA.

Anthères mobiles, oscillantes,

Graines sans aile..... THEA;
Graines ailées..... GORDONIA, SCHIMA.

Le bois des arbres de cette famille est caractérisé : 1° par le nombre assez grand et la répartition à peu près régulière des vaisseaux; 2° par les cloisons obliques et scalariformes de ces vaisseaux; 3° par les fibres pourvues de punctuations très nettes.

TERNSTROEMIA Nutt.

TERNSTROEMIA PENANGIANA Choisy, *Mém. Ternstr.*, p. 20; *Fl. Br. Ind.* I, p. 281;

Pierre *Fl. for. Coch.*, pl. 123; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 333.

Noms indigènes : **Huinh nưong** (annamite, d'après Pierre); **Cây són đảo** (id., d'après Fleury);
Dôm phlong (Kmer).

Arbre de 8-12 m. Feuilles alternes souvent rapprochées par deux, coriaces, longues de 8-13 cm., larges de 4-5 cm., ovales ou oblongues-lancéolées, aiguës à la base; pétiole long de 1-2 cm. Fleurs axillaires, solitaires; pédicelles longs de 1.5 mm. Calice formé de 5 sépales

charnus, persistants, les deux externes plus petits; corolle dialypétales; pétales 5, épais, un peu dentelés. Etamines nombreuses, longues de 3-4 mm., insérées à la base des pétales; filet aplati; anthères à connectif épais. Ovaire des fleurs femelles cylindrique, à 2 loges biovulées; stigmate sessile découpé en deux lobes lobulés sur les bords. Fruit ovoïde (baie); péricarpe coriace, rouge, épais de 4-5 mm.; base du fruit entourée par les sépales devenus épais et rugueux. Graines 2 par loge le plus souvent recouvertes d'un arille pourpre; albumen nul; embryon cylindrique, huileux, sans cotylédons distincts.

Indes, Malacca, Java, Indochine.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Bienhoa; Réserve de Trang-Bôm, Chevalier n° 30077.**

Bois rougeâtre de dureté moyenne.

Densité : 0.900.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine apparentes;

Rayons, environ 12 par mm., les uns à une seule file de cellules, les autres à plusieurs files;

Vaisseaux, nombreux 20-25 par mm. carré, petits, subpolygonaux. Diamètre des plus grands : 90-100 μ ;

Fibres en séries radiales assez nettes, membrane fortement épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire (quelques cellules seulement) et de place en place des cellules isolées.

Section longit. tangent :

Grands rayons médullaires à cellules terminales beaucoup plus hautes que les autres; hauteur jusqu'à 2 mm.;

Rayons à une file de cellules, hauteur variable, formés de cellules très élevées;

Fibres à ponctuations; vaisseaux avec cloisons obliques, scalariformes.

La structure est très comparable à celle d'*Anneslea fragrans* Wall. de la même famille.

Le bois rouge pâle d'une autre espèce, *T. japonica* Thunb., est utilisé par les Annamites pour la fabrication de meubles. Dans l'Inde, le bois de la même espèce est employé pour les constructions.

ANNESLEA Wall.

ANNESLEA FRAGRANS Wall., *Pl. as. rar.* I, p. 5, tab. 5; Pierre *Fl. for. Cochinch.*, pl. 127; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 335.

Nom moï : **Laut.**

Arbre. Feuilles longues de 10-15 cm., larges de 4-6 cm., ovales-elliptiques, arrondies au sommet, aiguës à la base, très épaisses et coriaces, entières; nervures secondaires 16-24; pétiole de 10-20 mm. Fleurs à pédoncules épais, longs de 25-80 mm., groupés par 6-14 en corymbes ombelliformes. Sépales 5, cordés ou obtus, ovales-acuminés, longs de 14 mm., larges de 11 mm. Pétales 5, imbriqués, longs de 16-17 mm., réunis à leur base en tube. Etamines 36-54, souvent libres; anthère à connectif prolongé en alène. Ovaire presque entièrement infère; loges 3, style à 3 branches en alène. Fruit globuleux, rugueux, bacciforme, de 25 mm. de diamètre, portant à son sommet les sépales et le style accrescents; graines 2-3 par loge, revêtues d'un arille rouge.

Cambodge, Cochinchine, Laos.

Echant. étudié : **Lang-Bian, Dalat, altitude 1400 m.; Chevalier n° 30018.**

Arbre de 15-18 m. à tronc droit, de 0.35 à 0.50 de diamètre;

Ecorce gris marron, très rugueuse, s'enlevant par grosses plaquettes, épaisse de 15-20 mm.;

Bois rougeâtre à fibres ondulées, ne se travaillant probablement qu'avec difficulté.

Densité : 0.675.

Il est employé dans les mêmes conditions que celui des *Ternstræmia*.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons de 2 sortes : *a*, de plusieurs files de cellules; 2-3 par mm.;

b, étroits, 1 seule file de cellules; 6-8 par mm.;

Vaisseaux nombreux, 40-50 par mm. carré; section transversale plus ou moins polygonale. Diamètre des plus grands : 120-140 μ ;

Fibres en séries radiales, mais souvent déplacées par les vaisseaux; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux en cellules éparses, allant parfois d'un rayon à l'autre.

Section longit. tangent :

Grands rayons subhomogènes, hauts de 2-4 mm.;

Rayons de 1 seule file de cellules, hauts de 1000-1200 μ ;

Fibres ponctuées;

Vaisseaux à cloisons obliques, scalariformes.

Thea Sasanqua Pierre (Cây so) cultivé pour ses graines oléogineuses; c'est un arbre de petite taille.

Schima crenata Korth. fournit un bois rouge brun, assez dur, employé pour la construction des barques.

MALVACÉES

Dicotylédones dialypétales à étamines concrescentes en tube autour du pistil formé de carpelles fermés; les étamines ont des anthères à deux sacs polliniques seulement.

Les principaux genres comprenant des arbres sont : *Hibiscus* et *Thespesia*, ce dernier genre représenté surtout par *T. populnea* Corr. (Cây tra buddhé).

Quant au genre *Hibiscus*, il comprend, en Indochine seulement, 19 espèces dont 8 sont des arbres ou des arbustes. Nous n'étudierons qu'une seule de ces espèces. Mais il est bon de faire observer, en passant, que les espèces peuvent être assez notablement différentes au point de vue des caractères externes. Ainsi *H. praeclarus* Gagnep. possède des fruits glabres, un calicule à bractées libres et des graines velues, alors que chez *H. tiliaceus* L., les fruits sont velus, le calicule est à bractées soudées et les graines glabres. Or les rayons du bois sont tous petits et nettement étagés chez *H. tiliaceus* L., tandis que chez *H. praeclarus* Gagnep. le bois se rapproche de celui des *Sterculia* par ses rayons, les uns très grands non étagés et les autres petits et étagés.

Le bois de *Thespesia* présente aussi des rayons étagés.

HIBISCUS L.

HIBISCUS PRÆCLARUS Gagnep., in *Fl. gén. Indochine* I, p. 427, pl. 20.

Noms indigènes : **Cô pô** (muong); **Cây ho** (annamite).

Arbre. Rameaux anguleux par la décurrence des feuilles. Feuilles ovales-acuminées, arrondies et plus larges à la base, longues de 41 cm. sur 6-7; nervures secondaires 10 paires, étalées-arquées; pétiole de 10-15 mm.; stipules triangulaires, longues de 5-8 mm. Fleurs hautes de 11 cm., larges d'autant; pédicelle axillaire solitaire, articulé au milieu, long de 3-4 cm., épaissi au sommet. Calicule à 9-15 pièces, linéaires, réfléchies. Calice ovoïde en bouton; lobes longuement triangulaires. Pétales 5, très grands, 2 fois plus longs que la colonne staminale. Etamines nombreuses, couvrant les $\frac{3}{4}$ de la colonne. Ovaire glabre, styles 5. Fruit jeune, long de 2 cm.; ovoïde conique; valves 5, aiguës, coriaces; graines fortement ciliées sur le pourtour.

Laos.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30154.**

Ecorce très épaisse (15-18 mm.), gris-jaunâtre, fibreuse, obscurément striée transversalement;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc-grisâtre, tendre.

Densité : 0.450.

L'écorce est employée pour la fabrication des cordes. Le bois pourrait être réservé aux mêmes usages que celui du peuplier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 2 sortes : 1° très larges, 1-2 par mm.; nombreuses cellules;

2° très étroits, 1-2 par mm.; 1 seule file de cellules;

Vaisseaux répartis à peu près régulièrement, isolés ou groupés. Diamètre des plus grands : 320-270 μ ;

Fibres à membrane peu épaissie; section transversale arrondie, avec méats;

Parench. ligneux représenté par les rayons à une seule file de cellules et par du parenchyme circumvasculaire et un peu de parenchyme concentrique. Ce dernier parenchyme est constitué par des cellules fibreuses coupées transversalement par 2-3 membranes.

Section longit. tangent :

Grands rayons très élevés, jusqu'à 2.5 mm., non étagés; les petits hauts d'environ 400 μ , étagés.

Les cellules fibreuses ont la même hauteur que les petits rayons, c'est-à-dire environ 400 μ . Au voisinage des vaisseaux, ces cellules fibreuses sont fractionnées par des cloisons.

En dehors de ces cellules fibreuses, il existe de véritables fibres plus longues que les cellules fibreuses et non visibles sur la photographie, mais qu'on peut isoler par macération et qui mesurent 1.5-2 mm. de long.

En section transversale et vu à la loupe, le bois présente de grands rayons comparables à ceux du Chêne; mais les vaisseaux sont distribués à peu près régulièrement et les zones véritables d'accroissement n'existent pas.

Note. — Chez d'autres espèces, en particulier chez *H. tiliaceus* L., il n'existe que les petits rayons étagés; les grands paraissent ne pas exister.

BOMBACÉES

Différent surtout des *Malvacées* par les étamines groupées en 5 faisceaux au lieu de former une colonne unique entourant le pistil. Nous ne signalerons que les trois genres *Eriodendron* (cultivé), *Durio* et *Bombax*. Ce dernier genre comprend 6 espèces indochinoises.

Feuilles composées-palmées,

Étamines 5..... *ERIODENDRON*;

Étamines nombreuses en 5 faisceaux *BOMBAX*;

Feuilles simples,

Étamines comme *Bombax*..... *DURIO*.

Eriodendron anfractuosum DC., cultivé; (Kapoquier).

Durio Zibethinus DC., cultivé au Cambodge pour ses fruits qui sont très grands.

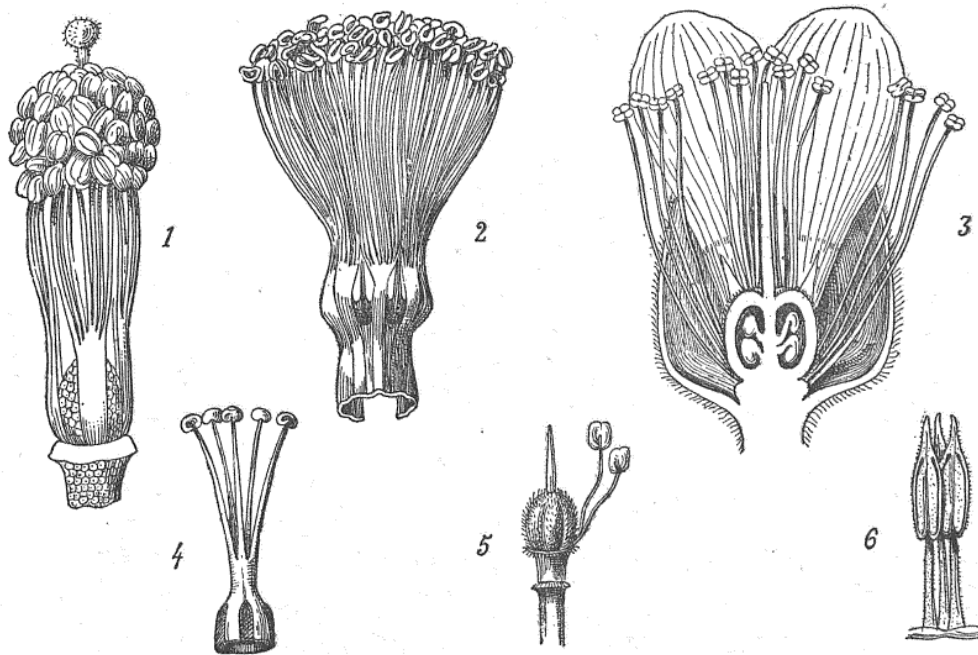


Fig. 12. — BOMBACÉES ET TILIACÉES.

1. *Durio Zibethinus* DC., ensemble des étamines et du pistil $\times 2$; — 2. *Bombax Thorelii* Gagnep.; faisceaux d'étamines soudés en tube à la base, Gr. nat.; — 3. *Pentace burmanica* Kurz, fleur coupée en hauteur $\times 10$; — 4. *Eriodendrum anfractuosum* DC., les étamines en colonne courte $\times 2$; — 5. *Columbia evecta* Pierre, androphore, pistil et deux étamines $\times 5$; — 6. *Sloanea Hanceana* Hemsl., disque en bourrelet et trois étamines $\times 5$.

BOMBAX L.

BOMBAX MALABARICUM DC.; *Prodr.* I, p. 479; *Wight Illustr.*, tab. 29;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 448.

Nom annamite : **Cây gao** (1).

Arbre de 15 m. et plus; tronc assez lisse; branches étalées, à aiguillons coniques; ramuscules épais, glabres. Feuilles caduques, composées-digitées; folioles 5-8; pétioles de 25 mm. environ; folioles lancéolées ou ovales longues de 9-15 cm., larges de 4-5 cm.; pétiole commun plus long que les folioles. Fleurs grandes, nombreuses, à pédicelles robustes longs de 1 cm. Calice de la consistance du cuir, long de 2-3 cm. se déchirant en 3-5 lobes irréguliers, caduc, glabre en dehors, soyeux en dedans. Pétales 5, longs de 5-7 cm., ovale-oblongs, rouges, surtout en dedans. Étamines nombreuses en 5 faisceaux, à filets larges, velus. Ovaire conique velu-blanchâtre; style filiforme se divisant en 5 branches recourbées, longues de 6 mm. au moins. Capsule à 5 angles, fusiforme, longue de 8-15 cm.; valves de la consistance du cuir, très soyeuses en dedans. Graines ovoïdes longues de 8 mm.

Siam, Cochinchine, Tonkin, Chine, Indes anglaises, Java.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30200.**

Arbre de 15-20 m.; tronc de 0.70-0.90 de diamètre;

Ecorce grise, rugueuse, légèrement sillonnée, portant des traces d'épines tombées; épaisseur 7-8 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc, tendre et léger.

Densité : 0.350.

Ce bois n'a pas d'emploi connu en Indochine. Dans l'Inde, il sert à la fabrication des caisses. On l'emploie aussi pour faire des flotteurs servant aux pêcheurs. Les poils contenus dans les fruits servent comme bourre pour coussins, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées, mais existant cependant; on distingue une zone de séparation sur la section transversale;

Rayons, 4-5 par mm., plusieurs files de cellules;

Vaisseaux isolés ou en séries radiales. Diamètre des plus grands : $360 \times 280 \mu$; nombre par mm. carré 2-5;

Fibres isolées ou peu nombreuses entre les rayons, beaucoup plus petites que les cellules de parenchyme;

Parench. ligneux, cellules disséminées régulièrement entre les fibres, mais plus grandes, et formant souvent des lignes allant d'un rayon à l'autre.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes correspondant à un ou plusieurs étages de cellules fibreuses, à cellules superficielles parfois plus grandes que les autres; hauteur des rayons très irrégulière, variant de 300 à 2500 μ .

(1) *Adina cordifolia* Hook. f., de la famille des Rubiacées, porte le même nom indigène.

Les cellules fibreuses sont des éléments cylindriques terminés en pointe et hauts de 400 μ environ, cloisonnés transversalement et à membrane un peu plus épaisse que celles du parenchyme. Les fibres étudiées après dissection mesurent de 1800 à 2400 μ de longueur sur un diamètre de 25-30 μ ; elles ne se distinguent pas nettement des autres éléments sur la section longitudinale et il est bon de les isoler par macération.

STERCULIACÉES

Dicotylédones dialypétales à étamines concrescentes pourvues d'anthères à quatre sacs polliniques. Les genres *Sterculia*, *Tarrietia*, *Heritiera*, *Kleinhovia*, *Pterospermum* et *Eriolæna* comportent des arbres dont le bois est souvent utilisé.

- Fleurs polygames; les fleurs mâles toujours avec androphore; ni pétales, ni sépales,
Pas de disque à la fleur,
Ovules 2 par loge..... STERCULIA;
Ovule 1 par loge..... TARRIETIA;
Un disque circulaire autour de la base de l'androphore..... HERITIERA.
- Fleurs toujours hermaphrodites et pourvues de pétales,
Androphore présent,
Un disque en collerette..... KLEINHOWIA;
Pas de disque; graines ailées..... PTerospermum;
Pas d'androphore,
Pas de staminodes..... ERIOLÆNA;
Des staminodes COMMERSONIA.

(Nous laissons de côté les genres représentés uniquement par des herbes ou des arbustes.)

Les arbres appartenant aux genres *Heritiera* et *Tarrietia* fournissent, aux Philippines, des bois estimés.

L'espèce *Tarrietia cochinchinensis* Pierre (voir *Fl. gén. Indoch.* I, p. 482) fournit un bois léger, rougeâtre, durable, facile à travailler, employé par les charpentiers, menuisiers, etc., sous le nom de *Huynh* (densité : 0.700-0.800).

Le bois de l'espèce *Heritiera littoralis* Dry. est assez dur; on l'emploie pour palissades et pilotis.

COMMERSONIA Forst.

C. ECHINATA Forst. var *platyphylla* Andr.; Gagnep. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 521.

Noms indigènes : **Ba hep**, d'après le Service forestier; **Hu, Cây thung**, d'après *Fl. gén.*

Arbre de 5-6 m.; rameaux à poils jaunâtres, étoilés. Feuilles ovales-elliptiques ou lancéolées, cordées plus ou moins à la base, brièvement acuminées au sommet, à bords sinués et dentés irrégulièrement, longues de 14-20 cm., et larges de 6-11 cm.; côtes 3-5, la médiane plus importante. Fleurs en panicules axillaires très tomenteuses. Sépales ovales- aigus, très velus en dehors, à peine soudés à la base, longs de 4 mm. Corolle : pétales arrondis en bas, puis terminés par une longue lanière. Staminodes 5. Etamines 5 à filets glabres et à anthères orbiculaires. Ovaire libre globuleux, très velu, styles 5; loges 5 à 4 ovules. Fruit capsulaire.

Tonkin : Quang Yen (Services forestiers n° 1 et 13).

Petit arbre à tronc dépourvu de contreforts; bords des cours d'eau; peu commun;
Ecorce couleur marron (d'après le collecteur);
Bois tendre, de qualité médiocre, probablement utilisable pour pâte à papier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, mais peu accentuées;
Rayons de 2 sortes, les uns de 1 file de cellules, les autres de 3-5;
Vaisseaux isolés ou par séries de 2-3. Diamètre des plus grands : 180 μ ;
Fibres et parenchyme non distincts l'un de l'autre en section transversale.

Section longit. :

Rayons : les petits, homogènes, hauts de 350-500 μ ;
les grands, hétérogènes, jusque 3 mm. de haut;
Fibres dépourvues de ponctuations.

STERCULIA L.

Une trentaine d'espèces en Indochine; le bois de quelques-unes est employé pour des usages secondaires.

STERCULIA HYPOCHRA Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 185;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 460.

Noms indigènes : *Cây trom* (annamite); *Xo mo ron* (mô).

Arbre de 15-20 m. Rameaux tomenteux jaunâtres. Feuilles de 20 cm. et plus de diamètre, cordiformes, lobées-palmées, mollement et brièvement velues-étoilées en dessous; lobes 3-7 triangulaires, longs de 6-12 cm.; nervures principales 5-7, les veinules en réseau lâche; pétiole robuste, 20 cm., à longs poils mous; stipules presque falciformes, longues de 1-3 cm. Grappes composées longues de 20-25 cm., à rameaux de 10 cm. et plus, velus; pédicelles filiformes de 1 cm., plus longs que les boutons ovoïdes. Calice campanulé, velu sur les deux faces. Androphore plus court que le tube, épanoui en coupe; anthères 10, sessiles sur le bord de la coupe. Ovaire sessile sur la coupe staminale, à 5 carpelles cohérents, velu; style filiforme. Fruit formé de 5 follicules ovoïdes, sessiles, obtus, veloutés, de 4 cm. sur 2 et plus; graines 2, ovoïdes, longues de 12 mm.

Cochinchine, Province de Bienhoa.

Echant. étudié : Chevalier n° 29916.

Arbre élevé; tronc atteignant 1.20 de diamètre avec contreforts très prononcés,
Ecorce épaisse (15-20 mm.) se fendant facilement en long;
Aubier gris très épais;
Bois rougeâtre, rosé.

Densité : 0.450.

Usages : gomme utilisée dans la médecine indigène.
Bois à brûler, sans autre intérêt pour l'industrie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement, visibles, mais peu marquées;
Rayons très larges, 1-2 par mm.;
Vaisseaux isolés ou groupés en séries radiales irrégulières. Diamètre des plus grands : 330 μ ;
Fibres disséminées dans le parenchyme;
Parench. ligneux intimement associé aux fibres et constitué par des cellules fibreuses.

Section longit. tangent. :

Rayons très grands, hétérogènes, à cellules superficielles notablement plus grandes que celles du centre;
hauteur des rayons, jusqu'à 1800 μ .
Les cellules fibreuses ont leurs éléments étagés et cloisonnés; les fibres ne sont pas apparentes sur la section; elles sont plus longues et plus effilées que les cellules fibreuses.

PTEROSPERMUM Schreb.

Il existe en Indochine 7 espèces de *Pterospermum*. — *P. diversifolium* Bl. (Lo man ou Long man, en annamite) est employé comme bois de charpente et de menuiserie. — *P. semi-sagittatum* Ham. fournit un bois lourd, brun, à grain fin. — *P. suberifolium* Lour. de l'Inde fournit un bois de charonnage dont les qualités physiques ont été étudiées par le professeur Unwin de l'Imperial Institute (*Imp. Inst. Journ.*, mai 1899).

PTEROSPERMUM GREWIAEFOLIUM Pierre, *Fl. forest. Cochinch.*, pl. 181;
H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 503.

Noms indigènes : Cò sen (muong); Cây mang mang, Long mân (annamite).

Arbre de 25-30 m., dont 14-16 pour le tronc. Ramuscules tomenteux-roux, puis glabrescents. Feuilles oblongues ou ovales acuminées, arrondies et un peu émarginées à la base, grossièrement dentées vers le sommet qui est oblique; d'abord velues-étoilées sur les deux faces, longues de 6-9 cm., larges de 25-40 mm., nervures basilaires principales 3, les veinules transversales parallèles; pétiole de 3 mm.; stipules de 8 mm., très laciniées, tomenteuses. Pédoncules axillaires, uniflores, longs de 2-3 cm., avec à la base 2 bractées pectinées. Calice cylindrique dans le bouton, marqué de 5 lignes saillantes; sépales bientôt réfléchis. Pétales linéaires-oblongs, longs de 25 mm. Étamines 15, en 5 groupes; anthères brièvement mucronées. Staminodes 5 et ovaire velus. Fruit ovoïde-oblong, long de 6-8 cm. Graines à aile linéaire-acuminée égale à l'amande.

Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30176.

Arbre de 18-20 m.; tronc de 0.60 de diamètre;
Ecorce brune, peu rugueuse, épaisse de 3-4 mm., couleur rappelant le cuir;
Aubier et cœur non différenciés;
Bois gris-rosé, demi-dur, se travaillant bien et prenant, paraît-il, un beau poli.

Densité : 0.560.

Ce bois est attaqué par les termites; il pourrait convenir pour l'ébénisterie; il prend un beau poli.

La partie centrale de la tige pulvérisée est employée, paraît-il, comme condiment.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXX).

Section transversale :

Zones d'accroissement très apparentes;

Rayons nombreux, environ 12 par mm.; 1-3-4 files de cellules;

Vaisseaux à peu près également répartis, souvent isolés, parfois par séries radiales de 2-3. Diamètre des plus grands : 200-160 μ ;

Fibres petites; membrane modérément épaissie;

Parench. ligneux en cellules disséminées à peu près régulièrement entre les fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons très hétérogènes formés de groupes de petites cellules séparés par des cellules plus grandes; hauteur, jusque 2 mm., mais très irrégulière.

Cellules fibreuses et fibres séparant les rayons; les premières sont cloisonnées et irrégulièrement étagées; les fibres sont difficilement visibles sur la section; mais on les sépare par macération.

TILIACÉES

Dicotylédones dialypétales, à étamines libres, pourvues d'anthères à déhiscence longitudinale ou apicale et à carpelles concrescents.

Anthères à déhiscence longitudinale,

Calice gamosépale,

Des staminodes,

Fruit ailé..... PENTACE.

Fruit non ailé..... BROWNLOWIA.

Pas de staminodes..... BERRYA.

Calice dialysépale ou presque; pétales avec nectaires; fruit sec, ailé... COLUMBIA.

Anthères à déhiscence poricide,

Fruit capsulaire..... SLOANEA.

Fruit charnu à noyau ligneux ELÆOCARPUS.

Nous étudierons les bois de *Pentace*, *Columbia* et *Elæocarpus*; mais les autres genres fournissent aussi, par leurs diverses espèces, des bois utilisables :

Brownlowia, bois souvent rougeâtre, employé pour chevrons, meubles, manches d'outils, etc.;

Berrya, bois pour charbonnerie et constructions.

Le bois des *Tiliacés* de l'Indochine est à rayons nettement étagés chez les *Pentace*, *Berrya* et divers *Grewia*; les petits rayons sont seuls étagés chez *Columbia Thorelii* Gagnep. et enfin les rayons sont en chicane dans le bois des *Elæocarpus*. Ce dernier genre constitue, d'ailleurs, pour beaucoup de botanistes, une famille distincte, celle des *Elæocarpacées*, et il faut reconnaître que la structure du bois vient justifier cette manière de voir.

COLUMBIA THORELII Gagnep., in H. Lec.; *Fl. gén. Indoch.* I, p. 551.

Nom muong : Cồ-nhap.

Arbre; tronc à écorce grisâtre; ramuscules grêles, à poils étoilés. Feuilles oblongues, acuminées, longues de 10-18 cm. sur 3-5 cm., arrondies et un peu asymétriques à la base, très finement acuminées, denticulées vers le sommet, velues-étoilées et molles en dessus, très

tomenteuses en dessous; nervures basilaires 3-4, les veinules transversales, parallèles; pétiole tomenteux, long de 6-10 cm. Panicule terminale, longue de 15 cm.; pédicelles fructifères longs de 8 mm. Fruit large de 7 mm., ailes non comprises, hirsute; ailes 3, larges et hautes de 9 mm., très divergentes, ne dépassant pas le sommet du fruit, décurrentes à sa base; valves 3, emportant chacune la moitié de 2 ailes; graine solitaire dans chaque valve.

Laos, Annam.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30159.**

Bois léger à accroissements annuels très prononcés. Ne pourrait servir que pour la menuiserie légère, caisses, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXX).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées. Vaisseaux de fin de saison en séries radiales et de petit diamètre.

Rayons, 2 sortes : les uns larges à nombreuses files de cellules, les autres étroits à 1 seule file; 2-3 gros, 8-10 étroits par mm. Rayons épaissis au niveau des changements de saisons;

Vaisseaux, souvent isolés en début de saison. Diamètre des plus grands : 250 μ , généralement en séries radiales de 2-6 en fin de saison. Diamètre : 80 μ ;

Fibres, en séries radiales, avec méats régulièrement disposés en séries; membrane peu épaissie au début, mais s'épaississant en fin de saison;

Parench. ligneux, réduit à des groupes d'éléments circumvasculaires.

Section longit. tangent. :

Les grands rayons sont un peu hétérogènes, à cellules habituellement très petites; hauteur jusque 3 mm.

Les petits rayons n'ont que la hauteur d'une cellule fibreuse, c'est-à-dire 700-800 μ . Avec les cellules fibreuses, ces derniers forment des zones transversales; le bois est donc étagé par les cellules fibreuses et les petits rayons.

PENTACE Hassk.

Ce genre comprend des Tiliacées à calice gamosépale; androcée à staminodes; fruit capsulaire.

L'espèce *P. burmannica* Kurz (kmer : Tassiet) se rencontre au Cambodge et en Birmanie; bois employé pour la charpente, le charonnage, la construction des bateaux, etc.

PENTACE TONKINENSIS A. Chevalier mss.

Noms indigènes : Nghièn trung, N. trang.

L'espèce n'a pas été décrite et nous n'en possédons que le bois.

Echant. étudié : **Tonkin, division de Thai-Nguyen; Service forestier.**

Arbre. Ecorce de 8-10 mm., à texture fine, feuilletée; éléments étagés comme dans le bois;

Bois très dense (1.2 environ) et très dur, gris rosé à gris brunâtre, à grain fin. Se sculpte très bien et se conserve longtemps.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXI).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées;

Rayons très nombreux, 16-18 par mm., à 1-2 files de cellules, élargis au niveau du parenchyme ligneux;

Vaisseaux, souvent par séries radiales de 2-3; 18 à 50 par mm. carré, suivant la zone. Diamètre des plus grands : 100 μ ; souvent remplis d'une substance persistante;

Fibres nombreuses, non en séries radiales, petites ($d = 12 \mu$);

Parench. ligneux, un peu de parenchyme ligneux circumvasculaire, et çà et là des zones très étroites de parenchyme cricumédullaire.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, étagés, hauts de 200-250 μ , formés de cellules arrondies, les cellules supérieures et inférieures avec cristaux;

Cellules fibreuses ondulées, de la hauteur des étages, non ponctuées;

Vaisseaux à parois pourvues de ponctuations arrondies, très fines.

ELÆOCARPUS L.

* ELÆOCARPUS DUBIUS A. DC., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 572.

Nom muong : Cồ-nhôm-nhôm.

Arbre moyen. Ramuscules grêles, faussement verticillés. Feuilles oblongues, aiguës ou obtuses à la base, acuminées, très glabres, lâchement dentées-crispées, longues de 5-8 cm., larges de 20-35 mm.; nervures secondaires 7-9 paires, fines; pétiole de 15-25 mm. Grappes plus courtes que les feuilles, longues de 5-7 cm.; pédicelles 6-9, longs de 5-9 mm.; bouton oblong-acuminé. Sépales 5, linéaires acuminés, velus en dehors, à peine en dedans. Pétales 5, oblongs, frangés au sommet, velus-soyeux sur les 2 faces; franges 9, égalant le quart du pétale. Etamines 20-25; appendice de l'anthère deux fois plus court que les loges. Disque à 10 glandes, velues, globuleuses. Ovaire hirsute; style filiforme velu au-dessous du milieu. Drupe d'un vert bleu, oblongue, haute de 12-14 mm.; noyau trigone, graine unique.

Tonkin, Nord-Annam.

Echant. étudié : Province de Nghé-An; Chevalier n° 30156.

Arbre de 8-10 m. Tronc de 0 m. 30-0 m. 35 de diamètre;

Ecorce lisse, grise extérieurement, épaisse de 4-5 mm.;

Aubier très épais, peu distinct du cœur;

Bois gris clair, demi-dur.

Densité : 0.600.

Ce bois ne paraît pas usité et ne conviendrait guère que pour la menuiserie intérieure.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles ou très vagues;

Rayons, 6-8 par mm.; les uns de 2-3 files de cellules, les autres d'une file seulement;

Vaisseaux, isolés ou par 2-3-4; les plus grands : 180 μ ; souvent 6-7 par mm. carré;

Fibres en séries radiales; membrane peu épaisse;
Parench. ligneux, se confond, s'il existe, avec les fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons de 2 sortes : les uns, hétérogènes, comprenant 2-3 rangs de cellules au milieu; les autres, homogènes, à une seule file de cellules; hauteur très variable;
Fibres sans punctuations.

DIPTÉROCARPACÉES

Cette famille compte de nombreuses espèces dont les représentants sont souvent de grands arbres. On rencontre le plus grand nombre des genres et des espèces dans le sud de l'Indochine, c'est-à-dire en Cochinchine et au Cambodge. Les *Diptérocarpacées* sont répandues à Ceylan, dans l'Inde, en Indochine, aux Philippines et aux Indes Néerlandaises.

Ce sont des arbres à bois pourvu de canaux sécréteurs contenant une oléo-résine (Huile de bois). Le fruit est accompagné par le calice persistant dont 2, 3 ou 5 sépales forment des ailes caractéristiques.

L'existence des canaux sécréteurs est facile à constater sur la section transversale du bois, car au bout d'un certain temps l'oléo-résine contenue dans ces canaux fournit des taches plus foncées qui restent isolées ou qui sont réunies en lignes circummédullaires, suivant que les canaux sont isolés ou groupés en lignes concentriques.

Aux Philippines, les espèces dont le bois est le plus apprécié appartiennent aux genres *Parashorea* (Bactican-lauan); *Shorea* (Malaanonang-Lauan); diverses espèces de *Dipterocarpus*, etc. C'est probablement dans ce pays que le bois des Diptérocarpacées est le plus largement employé.

C'est bien malencontreusement qu'on a attribué au bois des *Dipterocarpus* les noms commerciaux de *Teck rouge* et *Chêne du Cambodge*, car ce bois ne possède ni la structure ni les propriétés spéciales du Teck ou du Chêne.

- Sépales réunis en cupule à la base. Fruit accompagné de 2 ailes; étamines, plus de 20;
Style filiforme; stipules grandes..... DIPTEROCARPUS;
Style court; stipules petites..... ANISOPTERA.
- Sépales libres dès la base; étamines souvent 15;
Calice à préfloraison imbriquée; connectif des anthères prolongé en pointe;
Fruit à 2 ailes..... HOPEA;
- Fruit à 3 ailes :
Connectif terminé en une seule pointe..... SHOREA;
Anthère à plusieurs appendices PENTACME;
- Fruit à 5 ailes..... PARASHOREA;
Calice à préfloraison valvaire..... VATICA.

D'après P. Guérin (*Mém. de la Soc. bot. de France*, 1907), les canaux sécréteurs sont :

1° Disséminés sans ordre dans le bois : *Dipterocarpus*, *Anisoptera*, *Vatica*;

2° Disposés en cercles concentriques : *Hopea*, *Pentacme*, *Shorea*; les planches XXXII et XXXIII de cet ouvrage fournissent des exemples très nets de ces deux modes de distribution.

HOPEA Roxb.

HOPEA DEALBATA Hance, Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 246; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 374.

Nom kmer : Koki dèk.

Arbre de 30-35 m.; écorce très fibreuse. Feuilles oblongues acuminées-obtuses, arrondies et à peine obliques à la base, revêtues d'un duvet très court ou d'une couche cireuse

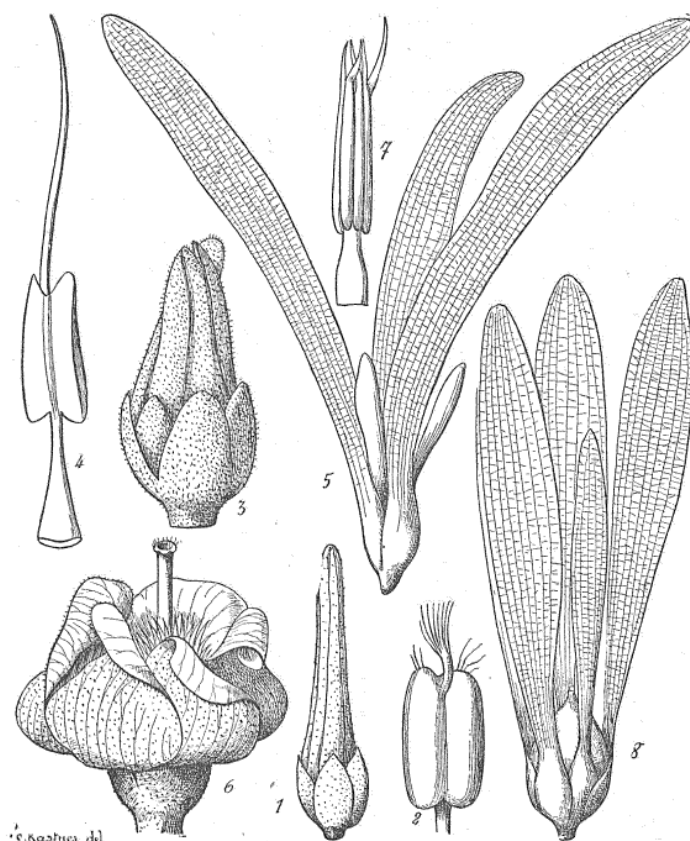


Fig. 13. — DIPTÉROCARPACÉES.

1. *Shorea obtusa* Wall : Fleur en bouton $\times 4$; — 2. id. : Anthère vue par la face interne $\times 40$; — 3. *S. Thorelii* Pierre : Fleur en bouton $\times 3$; — 4. *S. cochinchinensis* Pierre : Une étamine $\times 20$; — 5. Fruit entier, gr. nat.; — 6. *Pentacme siamensis* Kurz : Fleur $\times 3$; — 7. Étamine $\times 5$; — 8. Fruit entier, gr. nat.

blanche, longues de 15-26 cm., larges de 4-8 cm.; pétiole de 8 mm.; nervures secondaires 20 paires et plus, reliées par des nervures tertiaires très accentuées. Grappes peu florifères. Sépales velus, lobes longs de 4 mm. Pétales 2 fois plus longs que le calice. Étamines 15; pointe du connectif plus longue que l'anthère. Calice fructifère à grands lobes de 5.5-7 cm., larges de 10-15 mm., arrondis au sommet, atténués à la base avec 7-9 nervures parallèles.

Cambodge.

Echant. étudié; Chevalier n° 30063.

Ecorce épaisse de 6-10 mm. assez régulière à la surface, brune, lamelleuse et fibreuse;
Bois gris brunâtre, dur, assez dense, employé pour des constructions durables.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non marquées ou vagues;

Rayons, 5-7 par mm., plusieurs files de cellules;

Vaisseaux isolés ou rapprochés par 2-3-4; 15-20 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 200-220 μ ;

Fibres petites arrondies, à membrane épaissie, non en séries radiales; lumière à peine visible;

Parench. ligneux circumvasculaire et en zones concentriques circummédullaires interrompues reliant les vaisseaux;

Canaux sécréteurs petits, en lignes concentriques, dans le parenchyme ligneux.

Section longit. tangent. :

Rayons très hétérogènes (comme *Hopea odorata*); hauteur en moyenne : 1000 μ ; chaque grande cellule contient habituellement un cristal.

HOPEA ODORATA Roxb.; *Corom. Pl.*, tab. 210; Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 244;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 373.

Nom annamite : Cày sao bà mia; kmer : Ko Ky;

laotien : Mai Khaine.

Arbre de 30-40 m.; parties jeunes pubérulentes. Feuilles ovales-oblongues ou lancéolées, acuminées obtuses, longues de 6-13 cm., larges de 3-5, plus pâles en dessous; nervures secondaires 7-16 paires; pétiole de 1 cm. Grappes égalant à peine les feuilles, recouvertes d'un duvet cendré; ramifications 11-12, avec chacune 4-6 fleurs subsessiles. Sépales extérieurs velus sur les 2 faces. Pétales longs de 4.5 mm., falciformes, dentés au bord. Etamines 15-19; anthères longues de 0.5 mm., égalant le connectif. Fruit pyramidal entouré par les lobes du calice dont 2 très développés longs de 5-6 cm. linéaires oblongs, parcourus par 7-11 nervures parallèles.

Il existe plusieurs variétés de cette espèce en Indochine.

Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudiés : **Cochinchine, Province de Bienhoa**; Chevalier n° 29941 et 30080.

Ecorce épaisse (10 mm.) gris brunâtre, tachetée de blanc, fibreuse;

Aubier un peu plus clair que le cœur, épais de 2 cm. environ;

Bois gris jaunâtre se fonçant à la lumière, demi-dur.

Densité : 0.700.

Beau bois de menuiserie souvent employé aux mêmes usages que le Teck; mais dure moins longtemps que ce dernier bois pour les ouvrages exposés aux intempéries. Ne serait pas attaqué par les insectes (Gamble).

Actuellement, les meilleures réserves de cette essence sont au Cambodge.

Cette espèce a été rencontrée par M. Dussaud (n° 36) sur les terrains de schistes argileux et de grès au voisinage du Mékong.

En raison de sa légèreté et de sa bonne conservation dans l'eau, ce bois est spécialement utilisé pour la construction des pirogues. Il existe des arbres de grandes dimensions, suffisants pour permettre la construction de pirogues de 8 à 10 m. de long.

Oléo-résine assez abondante.

L'écorce fibreuse fournit de très bons liens.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXII).

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement distinctes dans l'aubier;

Rayons, 3-4-5 par mm., de 1-5 files de cellules;

Vaisseaux, 9-12 par mm. carré, le plus souvent isolés. Diamètre des plus grands : $210 \times 180 \mu$;

Fibres épaisses, subarrondies, à lumière très réduite, souvent en séries radiales;

Parench. ligneux circumvasculaire et en groupes concentriques peu étendus; enfin nombreuses cellules isolées au milieu des fibres;

Canaux sécréteurs, quelques-uns dans le parenchyme ligneux, beaucoup plus petits que les vaisseaux; en certains endroits en zones circummédullaires.

Section longit. tangent. :

Rayons remarquablement hétérogènes; hauts de 800-1200 μ .

Section longit. radiale :

Les sections longitudinales radiales montrent très nettement les différences de grosseur des cellules constituant les rayons médullaires.

Hopea Pierrei Hance (Kiên Kiên) à écorce très fibreuse s'enlevant par plaques; sert pour toitures de barques et cloisons intérieures des maisons.

Hopea ferrea Pierre (Sang-da), très beau bois à grain fin et à teinte rouge; convient pour la menuiserie fine et l'ébénisterie.

Hopea Recopei Pierre (So chai); bois pour charpente à l'intérieur des maisons.

SHOREA Roxbg.

Dix espèces en Indochine.

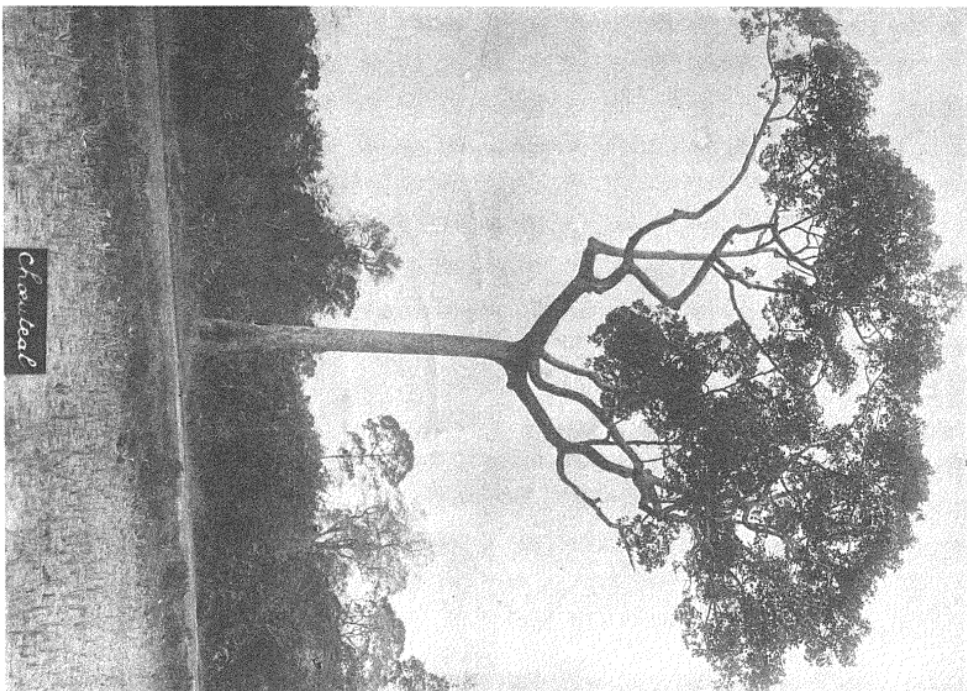
SHOREA COCHINCHINENSIS Pierre; *Fl. forest. Cochinch.*, pl. 230;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 381.

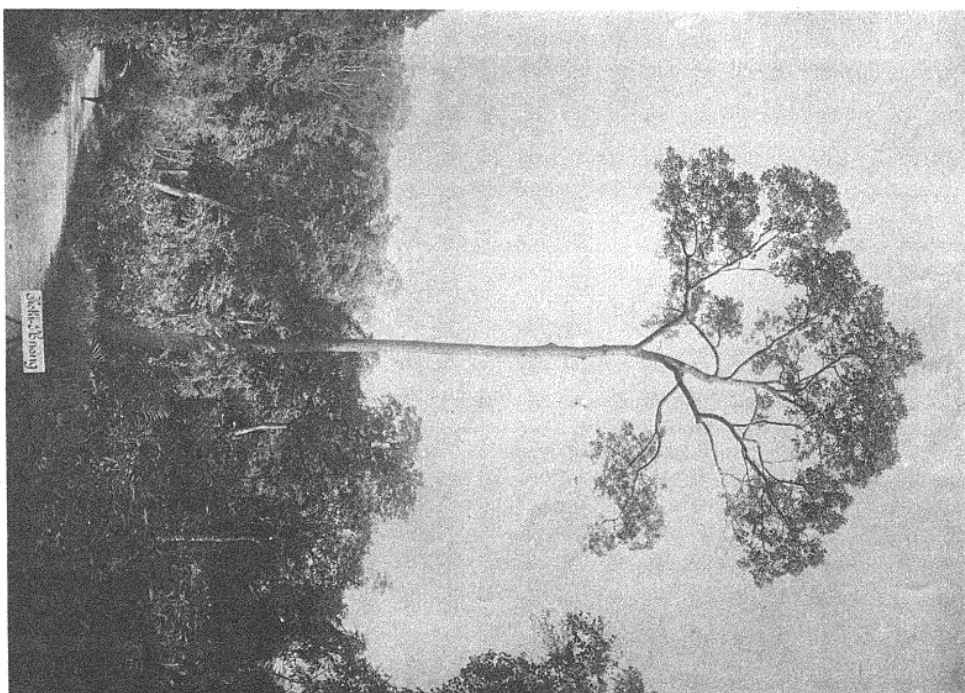
Noms indigènes : **Sen** (annamite); **Popél** (kmer).

Arbre de 25-30 m., à oléo-résine blanc-jaunâtre. Feuilles glabres, elliptiques ou oblongues-lancéolées, acuminées et obtuses ou émarginées au sommet, arrondies et larges à la base, longues de 8-14 cm. sur 4-7 cm. à la base; nervures secondaires 14-18 paires; pétiole de 1.5-4 cm.; stipules ovales, longues de 2-4 mm., très caduques. Grappes longues de 8-10 cm., naissant aux aisselles des feuilles tombées; pédicelles de 1-2 mm. Sépales lancéolés, presque triangulaires, ciliés, noircissant à la dessiccation. Pétales blancs, longs de 14.5 mm., larges de 5 à la base. Etamines 10-15; anthères oblongues, plus courtes que le connectif en alène. Ovaire et style glabres; stigmaté à 3 dents. Calice fructifère à grandes ailes longues de 8.5 cm. sur 10 mm., munies de 11-14 nervures.

Siam, Cambodge, Cochinchine, Presqu'île Malaise.



Dipterocarpus alatus Roxb. (Chœutéal)
Producteur d'oléorésine (Sujet de 1 mètre de diamètre)



Hopea odorata Roxb. (Koki Phonong)
Sujet de 55 cent. de diamètre

Echant. étudié : **Cambodge, Province de Kompong-Chlmang**; Chevalier n° 30044.

Ecorce très épaisse (2,2-5 cm.), rugueuse à la surface, fibreuse, brune, coupée tangentiellement de couches plus compactes et d'un brun foncé, avec de nombreux nodules dans le tissu de l'écorce;

Aubier d'un blanc jaunâtre, assez épais;

Bois gris jaunâtre rappelant le Teck clair, dense, demi-dur.

Densité : 0.750 environ.

En section transversale, le bois laisse souvent exsuder son oléo-résine qui forme des taches ou des bandes concentriques.

Les indigènes apprécient ce bois qui brunit à la lumière et l'emploient pour leurs travaux de menuiserie, constructions navales, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXIII).

Section transversale :

Zones non discernables;

Rayons, 4-6 par mm., presque tous de plusieurs files de cellules;

Vaisseaux, 5-6 par mm. carré, généralement isolés; parfois en groupes. Diamètre des plus grands : 230 μ ;

Fibres en séries radiales, petites, arrondies, à lumière très réduite;

Parench. ligneux circumvasculaire et en groupes concentriques irréguliers et interrompus;

Canaux sécréteurs disséminés dans le parenchyme et souvent en lignes circummédullaires; beaucoup plus petits que les vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes courts, avec grandes cellules disséminées; hauteur moyenne : 400-500 μ , parfois 600.

PARASHOREA Kurz

PARASHOREA STELLATA Kurz in *Journ. Ass. Soc. Beng.*, 1870, p. 66;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 388.

Noms indigènes : **Cho chi** (annamite); **May Cho chi** (tho).

Arbre de 30-45 m. Parties jeunes pubérulentes. Jeunes rameaux comprimés. Feuilles caduques, souvent oblongues, à limbe coriace, brillant en dessus, long de 11-15 cm., large de 4,5-5 cm.; nervures secondaires 18-24 paires; pétiole de 3,5 cm.; stipules petites, ovales. Grappes axillaires ou terminales, longues de 5-8 cm. Fleurs subsessiles. Sépales 5, oblongs, épais, pubescents en dedans et tomenteux en dehors. Pétales pubescents sur les 2 faces, longs de 7 mm. Etamines 12-15 à filets larges. Ovaire ovoïde, velu, 3-loculaire, à loges biovulées. Fruit enveloppé par un calice fructifère à 5 ailes presque égales.

Cochinchine, Tonkin.

Echant. étudié : **Service forestier, division de Chiêm hoa.**

Arbre rare;

Bois très dur et lourd, se conservant longtemps; sert pour la charpente et pour la construction des sampans;

Ecorce grise, épaisse de 7-8 mm., tachée de noir, profondément fendillée et tombant par plaques polygonales.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXIII).

Section transversale :

Couches d'accroissement marquées uniquement par les zones de canaux sécréteurs;
Rayons, 4-5 par mm., à 4-5 files de cellules;
Vaisseaux, 6-9 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 240 μ , isolés ou plus ou moins groupés;
Fibres à section polygonale; membrane épaisse; non en séries radiales nettes;
Parench. ligneux : 1° du parenchyme circumvasculaire;
 2° du parenchyme circummédullaire contenant les canaux sécréteurs;
 3° des cellules isolées ou groupées en files obliques entre les rayons;
Canaux sécréteurs assez grands, en zones circummédullaires.

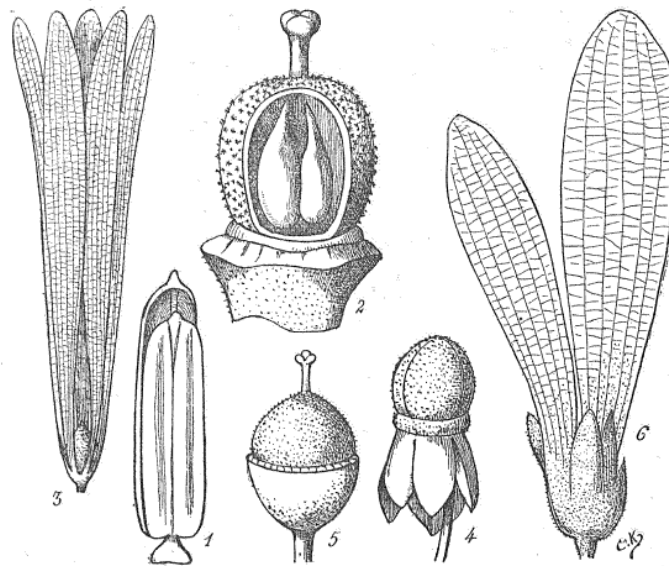


Fig. 14. — DIPTÉROCARPACÉES.

1. *Parashorea stellata* Kurz : Une étamine vue par la face interne $\times 15$; — 2. id. : Ovaire avec une loge déchirée et 2 ovules $\times 10$; — 3. id. : Fruit $\times 3$; — 4. *Valica Philastreana* : Fruit, *gr. nat.*; — 5. Fruit de *V. astrotricha* avec les ailes enlevées $\times 3$; — 6. *V. Dyeri* : Fruit entier $\times 3$.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes; hauteur, jusque 1 mm; cellules très petites;
 Vaisseaux à ponctuations très fines;
 Fibres souvent cloisonnées transversalement.

DIPTEROCARPUS DYERI Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 216;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 363.

Nom annamite : **Dau sang nang.**

Arbre de 30-40 m.; parties jeunes tomenteuses-étoilées. Feuilles elliptiques, oblongues plus ou moins acuminées au sommet et cordées à la base, longues de 16-52 cm.; nervures

secondaires 18-31 paires, très saillantes en dessous; pétiole de 4-8 cm.; stipules longues de 15-20 cm. sur 2-4 cm., rougeâtres en dedans. Grappe simple, pubescente, longue de 10-18 cm. portant 6-8 fleurs sessiles. Calice jeune à tube de 17 mm. parcouru par 5 côtes. Pétales glabres en dedans, roses, longs de 5 cm. Etamines 30; filets plus longs que le connectif, plus courts que les anthères. Tube calicinal fructifère long de 5.5 cm., à côtes (et non pas à ailes)

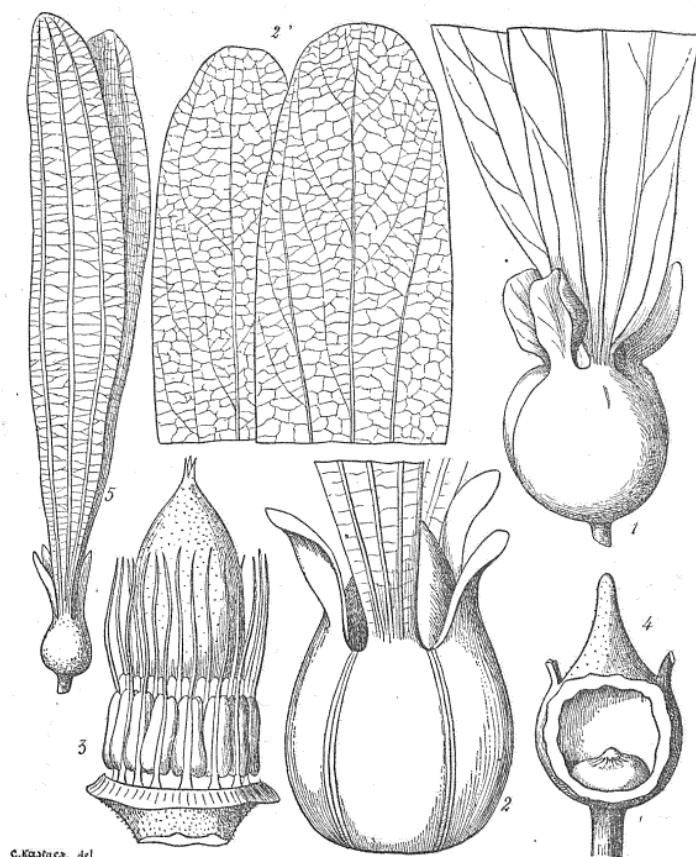


Fig. 15. — DIPTÉROCARPACÉES.

1. *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. : Fruit avec les ailes coupées; — 2 et 2'. *D. Dyeri* Pierre : Fruit et sommet des ailes; — 3. *Anisoptera cochinchinensis* Pierre : Etamines et pistil $\times 10$; — 4. id. : Coupe verticale d'un fruit jeune $\times 3$; — 5. id. : Fruit entier, *gr. nat.*

n'atteignant pas toujours la base; grands lobes longs de 20-23 cm., larges de 3-4, à 3 nervures subégales.

Cambodge, Cochinchine. Habite la plaine et s'élève à une altitude de 300-500 m.

Echant. étudié : Thudaumot, Chevalier n° 30006.

Tronc grisâtre très élevé, avec un diamètre atteignant plus de 1 m. 50 (Pierre). C'est l'un des plus grands arbres de la Cochinchine;

Ecorce rugueuse s'enlevant en petites plaquettes, épaisse de 6-8 mm., rouge marron sur la tranche;

Aubier assez épais;

Bois rouge brun, dense, dur, gras sur la tranche, se travaillant assez bien.

Densité : 0.800.

Le bois sert à fabriquer des cercueils et des barques de rivière.

Autrefois, cet arbre était conservé précieusement pour son oléo-résine; mais beaucoup d'individus ont été abattus pour les travaux de menuiserie intérieure.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement très vaguement discernables;

Rayons, 2 sortes : larges, 3-4 par mm.; étroits de 1 file de cellules, situés entre les premiers;

Vaisseaux généralement isolés, 2-6 par mm. carré. Diamètres des plus grands : 300 μ ;

Fibres en séries radiales, arrondies, petites, à lumière très réduite;

Parench. ligneux circumvasculaire et souvent aussi en zones courtes concentriques plus ou moins étendues;

Canaux sécréteurs disséminés dans le parenchyme et parfois en lignes circummédullaires. Diamètre : 50-110 μ .

Section longit. tangent. :

1° Rayons larges, subhomogènes, hauts de 1 mm. au plus; 2° Rayons étroits, de 1 file de cellules, peu nombreux, hauts de 300-500 μ .

DIPTEROCARPUS DUPERREANUS Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 219;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 358.

Nom annamite : Cây dâu lông.

Arbre de 20-30 m.; parties jeunes recouvertes de poils étoilés roussâtres. Feuilles ovales ou elliptiques-oblongues, obtuses, arrondies ou subcordées à la base, longues de 25-29 cm. sur 14-20 cm.; nervures secondaires 15-18 paires, très saillantes en dessous; pétiole long de 4-5.5 cm.; stipules linéaires-oblongues pourprées. Inflorescence en épi, long de 9 cm. à 5-10 fleurs. Calice ovale, velu, à poils mous sur les deux faces, lobes longs de 19 mm. Pétales linéaires-oblongs, longs de 4.5 cm., larges de 9. Etamines plus courtes que le style; anthère hastée plus longue que le connectif en alène. Tube calicinal fructifère globuleux, lisse, de 20-25 mm. de diamètre; ailes grandes 2, pubescentes, longues de 15-18 cm. sur 2.5.

Cochinchine.

Echant. étudié : **Province de Bienhoa**, entre 200 et 800 m. d'altitude, terrain volcanique; Chevalier n° 29919.

Tronc cylindrique; diamètre : 0.60-0.80;

Ecorce assez épaisse (6-8 mm.), rouge en dedans, crevassée transversalement (Pierre);

Aubier et cœur non différenciés;

Bois rouge pâle, se travaillant facilement; mais comme celui de la plupart des *Dipterocarpus*, il ne peut guère être employé que dans les constructions couvertes, sans doute en raison de la grosseur des vaisseaux qui se laissent envahir trop facilement par des agents variés de destruction.

Produit peu d'oléo-résine. — Ne se trouve pas dans les plaines, mais seulement sur des collines d'altitude modérée.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 3-5 par mm., assez larges, 4-5 files de cellules; quelques-uns plus étroits intermédiaires;

Vaisseaux, 3-4 par mm. carré, généralement isolés, très grands jusqu'à 420 μ ;

Fibres, arrondies, petites, en séries radiales vagues, à lumière réduite;

Parench. ligneux : îlots étendus tangentiellement et interrompus de place en place;

Canaux sécréteurs assez grands, dans les îlots de parenchyme. Dimensions jusqu'à 180 $\times$ 130 μ .

Section longit. tangent. :

Grands rayons médullaires fusiformes, peu hétérogènes, de hauteur très variable, jusqu'à 1,5 mm.;

Les rayons étroits intermédiaires, d'une file de cellules, ont une hauteur de 350-500 μ .

DIPTEROCARPUS ARTOCARPIFOLIUS Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 213;

H. Lec. *Fl. gén. Indoch.* I, p. 364.

Noms indigènes : **Dâu-mit** (1) (annamite); **Lèal crâhâm** (cambodgien).

Arbre de 30-40 m.; parties jeunes plus ou moins velues. Feuilles simples, longues de 8-11 cm. sur 5-7,5 cm., ovales-acuminées à pointe courte, arrondies ou subcordées à la base; nervures secondaires 10-14 paires, très saillantes; pétiole de 17-27 mm. à poils brun roux; stipules longues de 1 cm. Tube calicinal fructifère long et large de 22-24 mm., à côtes à peine ailées; grands lobes du calice fructifère longs de 11,5 cm. sur 18 mm., linéaires-oblongs, trinervés, obtus au sommet, subcordés à la base. Fruit assez gros, distinguant cette espèce de *D. insularis* qui a des fruits plus petits.

Cochinchine, Cambodge.

Echant. étudié : **Province de Thudaumot**, Chevalier n° 30007.

Arbre de 25 m. de haut à tronc de 0,40-0,45 de diamètre;

Ecorce épaisse de 8-10 mm., très rugueuse, s'enlevant par larges plaques, fendillée en long, de couleur gris-marron;

Aubier rouge pâle assez épais (2 cm. $\frac{1}{2}$ d'après Pierre);

Bois rougeâtre, assez dur, dense.

Densité : 0,950 environ.

Fournit une oléo-résine estimée et presque aussi abondante que celle de *D. alatus*, espèce qui en fournit le plus.

Bois estimé et durable, surtout quand il est utilisé à l'intérieur des constructions.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 2-4 par mm., larges; d'autres plus fins, à 1 file de cellules entre les plus grands;

Vaisseaux, 4-6 par mm. carré, généralement isolés. Diamètre des plus grands : 350 $\times$ 280 μ ;

(1) *Dâu huile*, mit, *jacquier*, parce que, d'après Em. Richard, le bois de cette espèce produit en abondance une huile ayant une odeur de *Mit* ou *Jacquier*.

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire et un peu circummédullaire interrompu;

Canaux sécréteurs disséminés dans le parenchyme. Diamètre moyen : 80-100 μ . Ces canaux se distinguent facilement des vaisseaux par leurs faibles dimensions relatives.

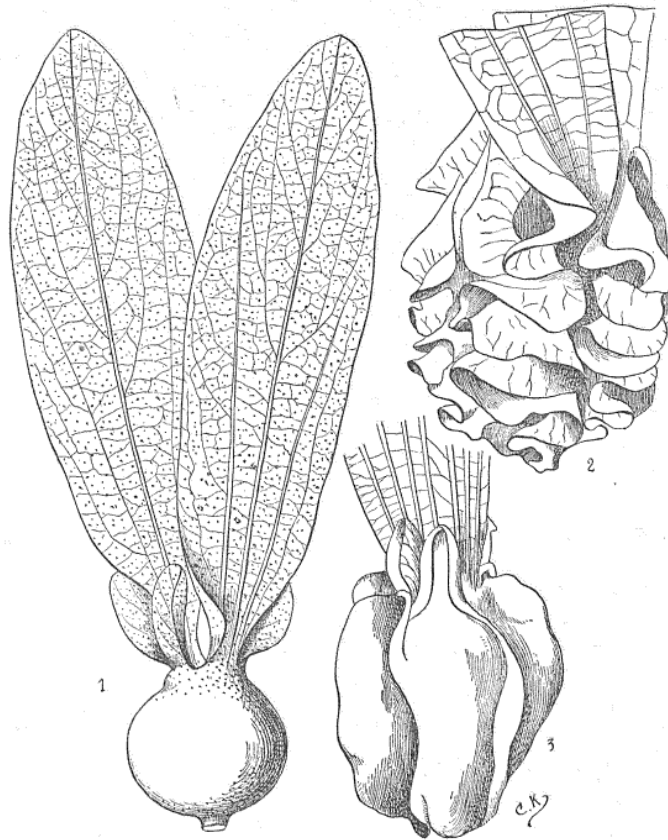


Fig. 16. — DIPTÉROCARPACÉES.

1. *Dipterocarpus obtusifolius* Teyism. : Fruit; — 2. *D. intricatus* Dyer : Partie inférieure du fruit; — 3. *D. alatus* Roxb. : Partie inférieure du fruit.

Section longit. tangent. :

Grands rayons à peine hétérogènes, fusiformes, très élevés, jusque 2 mm. Les petits rayons composés d'une file de cellules et beaucoup moins élevés.

Note. — Après avoir enlevé l'écorce et avec une simple loupe, on distingue facilement ces deux sortes de rayons à la surface externe du cylindre ligneux.



Dipterocarpus alatus ROXB.
(Diptérocarpées)
Récolte de l'Oléorésine

Photographie du Service Forestier.

DIPTEROCARPUS TUBERCULATUS Roxb.; Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 218;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 361.

Noms indigènes : **Dau sang son**, **Dzao long** (annamite); **Dom chhœu Klong** (kmer).

Arbre de 15-25 m.; parties jeunes tomenteuses ou pubescentes-étoilées. Feuilles ovales-acuminées, cordées à la base, obtuses au sommet, à la fin glabres, longues de 20-50 cm., larges de 18-34; nervures latérales 12-15 paires, saillantes en dessous; pétiole long de 4-6 cm.; stipules pourpres longues de 4-5 cm., striées en long. Grappes de 6-8 fleurs subsessiles. Calice pourvu de petites côtes. Pétales linéaires-oblongs, pourpres. Etamines 28-30, pourpres; anthères déhiscentes au sommet par deux pores; connectif aigu, de la longueur du filet. Tube calicinal fructifère long de 2.5 cm., large de 3, muni de 5 courtes carènes au sommet; grands lobes du calice mesurant 12-15 cm. de long sur 3 cm. de large, munis de 5 nervures dont 2 très courtes; fruit soyeux, globuleux ou ovoïde.

Cochinchine, Cambodge, Siam.

Echant. étudié : Cambodge, Province de Kompong Chlmang; Chevalier n° 30051.

Ecorce crevassée longitudinalement, épaisse de 8-12 mm., d'un marron clair sur la tranche;

Aubier peu épais, rougeâtre;

Bois gris rosé, dense, dur.

Densité : 0.900 environ.

Ce bois est employé pour planches et madriers; on en fait aussi des barques de mer et de rivières. Les feuilles servent à couvrir les cases.

Bois très employé dans les Indes anglaises où il est apprécié pour la charpente et les constructions maritimes.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons larges, 3-5 par mm., 5-6 files de cellules ou moins;

Vaisseaux également distribués, généralement isolés, 5-6 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 280 μ ;

Fibres à membrane assez épaisse, en séries presque radiales;

Parench. ligneux circumvasculaire et en groupes étendus d'un rayon à l'autre, concentriquement à la surface;

Canaux sécréteurs, assez grands, disséminés dans les îlots de parenchyme ligneux.

Section longit. tangent. :

Grands rayons un peu hétérogènes, atteignant 2 mm. de haut, mais très irréguliers de hauteur;

Entre les grands rayons quelques petits de 1-2 files de cellules.

ANISOPTERA Korth.

Cinq espèces en Indochine. Bois de construction.

(Vên vên ou Vin vin, en annamite; Phdiec, en kmer).

Bois facile à travailler : carrosserie, menuiserie, ébénisterie, cercueils à bon marché, etc. S'exploite en grande quantité sous la forme de courtes billes de 2 m. de long.

VATICA L.

Six espèces en Indochine; fournissent un bois estimé et de grande durée.

(Lau tau nuoc, Lau tau trang, Lau tau giac).

Le bois que nous possédons de *V. Dyeri* King est dur, à grain fin, avec des zones d'accroissement indiquées de place en place. Les vaisseaux, généralement isolés, sont assez petits et le diamètre des plus grands ne dépasse guère 220 μ .

PENTACME A. DC.

P. siamensis Kurz (Cây ca chae, en annamite, Dom chhoeu rong puhom, en kmer), fournit, d'après Pierre, l'un des meilleurs bois de la Cochinchine.

Bois brunâtre, lourd (1.02), dur, à canaux sécréteurs disposés en zones circummédullaires.

HYPERICACÉES

CRATOXYLON FORMOSUM Benth. et Hook., Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, pl. 51;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 288.

Nom annamite : Cây nghanh-nghanh.

Arbre de 20 m. Rameaux alternes par avortement. Feuilles opposées, caduques en décembre, paraissant en même temps que les fleurs, à pétiole de 5-7 mm. et à limbe elliptique ou oblong, long de 5-10 cm., large de 2.5-3 cm., arrondi en bas, pourvu de 7-10 paires de nervures secondaires. Fleurs en glomérules de 5-8, à l'aisselle des feuilles tombées, blanches, avec un pédicelle de 5 mm. Sépales 5, ovales-obtus, longs de 6-8 mm. Pétales obovales, un peu ciliés sur le bord, longs de 12-15 mm.; écaille aussi longue que l'onglet. Glandes 3, ovoïdes ou aiguës. Etamines nombreuses, en 3 faisceaux. Ovaire conique, styles 3, stigmatés en tête. Capsule longue de 12-14 mm., 2 fois plus longue que le calice; graines onguiculées.

Annam, Cambodge, Laos, Cochinchine, Indes anglaises, Java.

Echant. étudié : Cochinchine, Province de Bienhoa; Chevalier n° 30086.

Arbre à écorce mince, écailleuse;

Bois brunâtre, à grain fin, résistant, flexible, employé pour les constructions indigènes.

Densité : environ de 0.700-0.750.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles par les fibres à membrane plus épaissie;

Rayons, 10-12 par mm., 2-3 files de cellules;

Vaisseaux assez nombreux, 30-35 par mm. carré; isolés ou groupés. Diamètre des plus grands : 155 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaissie; section arrondie;

Parench. ligneux en zones circummédullaires interrompues, épaisses de 4-5 cellules.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes, homogènes, hauts de 650-850 μ ;

Fibres non ponctuées; vaisseaux à ponctuations fines, légèrement transversales.

D'après Gamble (loc. cit., p. 49), le bois de *C. nerifolium* Kurz — qui existe en Indochine — est utilisé dans l'Inde pour la charpente, la construction des instruments aratoires et de divers outils. Excellent bois de feu.

Note. — Il existe une autre espèce : *C. prunifolium* Dyer à zones circummédullaires de parenchyme plus marquées et fournissant un bois rose veiné de brun, bon pour placage. L'espèce *C. polyanthum* Korth. (Long gieng) a un bois rosé, lourd; ses fruits jeunes servent à aromatiser les aliments.

GUTTIFÈRES

Famille ne comprenant que des arbres et des arbrisseaux.

L'écorce contient toujours des canaux sécréteurs riches en sécrétions jaunes ou vertes.

Les feuilles sont opposées.

Cinq genres en Indochine.

Sépales 2..... OCHROCARPUS;

Sépales 4 ou 5,

1 seul ovule par loge :

Ovaire pluriloculaire..... GARCINIA;

Ovaire uniloculaire..... CALOPHYLLUM;

2 ou plusieurs ovules par loge :

Ovaire uniloculaire; stigmate 4-fide KAYEA;

Ovaire biloculaire; stigmate pelté MESUA.

Groupement des genres d'après le bois :

Bois à fibres pourvues de ponctuations..... CALOPHYLLUM;

Bois à fibres dépourvues de ponctuations..... GARCINIA, MESUA.

Bien que possédant des caractères communs, ces deux catégories de bois sont cependant très différentes par leurs fibres.

OGHROCARPUS

Ochrocarpus siamensis T. Anders : Câý trau trau; Câý may; bois suceptible d'un beau poli; recherché pour le placage.

KAYEA

K. eugeniaefolia Pierre; bois pour meubles;

K. ferruginea Pierre; bois rougeâtre pour constructions et manches d'outils;

K. maerocarpa Pierre; bois très estimé pour manches d'outils et aussi pour chevilles d'embarcations.

GARCINIA L.

Le genre *Garcinia* comprend, en Indochine, plus de 20 espèces, et la plupart fournissent un bois utilisable : Vang-nhua; Dom prohut; Son vé; Dom ong col; Bua moi; Kram rémia; Voi mat, Prus pnom; Roi; Dom chheu prus.; Mang cut; Bua; Bua mha; Bua ring, Bua nui; Bua lueur; Trameng; Cana; Vangh nghe, etc.

Nous citerons encore une espèce distinguée par Chevalier, *G. fagraceoides* A. Chev. (Trai, Ly) du Tonkin, fournissant un bois blanc-jaunâtre, à grain très fin, rappelant le buis.

L'espèce *G. Mangostana* L., cultivée dans beaucoup de pays chauds, produit le fruit délicieux connu sous le nom de Mangoustan.

Les graines sont oléagineuses et celles de plusieurs espèces sont employées pour la production des matières grasses.

GARCINIA TONKINENSIS Vesque; DC. *Monogr. Phanerog.*, 1893, p. 379;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 299.

Noms annamites : Cáy doc, Cáy gioc, etc.

Arbre de 10-15 m., glabre. Feuilles longues de 0.10, obovales, obtuses ou un peu aiguës au sommet, atténuées inégalement à la base; pétiole de 2-3 cm. Inflorescences terminales ou axillaires. Fleurs polygames dioïques, larges de 2 cm. Sépales et pétales 4, imbriqués. Fleurs mâles à 4-5 faisceaux claviformes d'étamines; anthères à 2 loges; ovaire rudimentaire. Fleurs femelles à 4-6 staminodes hypogynes en forme de languettes inégales appliquées contre l'ovaire; ovaire à 4 loges contenant chacune un seul ovule ascendant; stigmate épais, presque hémisphérique, recouvrant l'ovaire et plus large que lui. Fruit rougeâtre, charnu; graines 4, longues de 3-4 cm.

Tonkin.

Echant. étudié : Province de Phu-Tho; Chevalier-Fleury n° 30088.

Ecorce épaisse de 5 mm. environ, brune, lisse;

Bois gris jaunâtre, dur, dense, se travaillant et se coupant difficilement.

Densité : 0.8 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons larges, multicellulaires, 3-4 par mm.;

Vaisseaux isolés ou groupés, 6-8 par mm. carré. Diamètre moyen : 120 μ ;

Fibres à section transversale arrondie et à membrane très épaissie; lumière réduite à un point; disposées en paquets entre les rayons;

Parench. ligneux circumvasculaire et en bandes transversales entre les rayons et séparant les paquets de fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, à cellules très fines, dépassant souvent 1500 μ de hauteur.

Nota. — Traité par une solution de potasse, le bois des *Garcinia* prend une teinte jaune bien prononcée.

GARCINIA SCHOMBURGKIANA Pierre; *Fl. for. Cochinch.*, Pl. n° 82;
H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 312.

Noms indigènes : **Bua** (annamite); **Tra meng** (cambodgien).

Arbre de 6-20 m.; rameaux tétragones noirâtres. Feuilles de 9 cm. sur 2.5 cm.; pétiole de 5 mm. Fleurs axillaires groupées par 3-6; sépales et pétales 4. Fleurs mâles : étamines environ 55 en 5-6 séries sur le réceptacle; ovaire rudimentaire. Fleurs femelles : étamines 12-20 en 4 faisceaux oppositipétales; ovaire à 5 loges; stigmate pédiculé divisé en 5 lobes.

Siam, Cambodge.

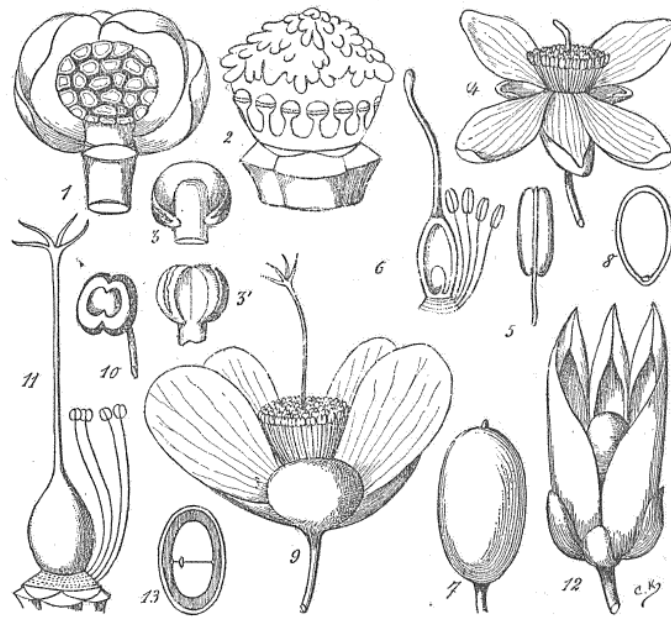


Fig. 17. — GUTTIFÈRES.

1, 2, 3. *Garcinia Hanburyi* Hook. : Fleur mâle ouverte, fleur hermaphrodite et une étamine; — 4 5, 6, 7, 8. *Calophyllum tonkinense* Pitard : Fleur, anthère, androcée et gynécée, fruit, graine coupée en long; — 9, 10, 11, 12, 13. *Kayea nervosa* T. Anders. : Fleur, anthère, gynécée et androcée, fruit déhiscent, graine.

Echant. étudié : **Cambodge, Province de Kompong-Chhnang**; Chevalier-Fleury n° 30038.

Arbre de 18-20 m. Tronc de 0.45-0.50 de diamètre;

Ecorce gris-marron, foncée, épaisse de 1 cm. environ, légèrement rugueuse, s'enlevant par minces plaquettes et laissant exsuder un latex jaune épais.

Densité : 0.9.

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris-jaunâtre, dense, dur;

Employé pour les constructions indigènes : charonnage;

Fruit et fleurs employés en infusion.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons larges, multicellulaires, 4-5 par mm.; il y a quelques files unicellulaires entre ces grands rayons;

Vaisseaux isolés ou par 2-3-4. Diamètre des plus grands : 180 μ ;

Fibres en paquets entre les rayons; membrane très épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire et en paquets entre les rayons, alternant avec les paquets de fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, très grands, à cellules externes, souvent un peu plus grandes que les autres; hauteur des plus grands rayons : 1200-1500 μ .

Nota. — La potasse colore le bois en jaune.

CALOPHYLLUM L.

Ce genre ne comprend pas moins de 12 espèces en Indochine; les feuilles opposées possèdent de nombreuses nervures secondaires parallèles entre elles et presque perpendiculaires à la côte.

Les noms indigènes des diverses espèces sont : Cong tia; Cong trang; Cong nui; Ruri; Cong giay; Cong mun; Vay oc; Cong nuoc; Cong tau lau, etc.

L'espèce *C. Inophyllum* L. (Cây mun) est bien connue pour son bois; elle est très appréciée pour l'huile d'éclairage fournie par les graines et pour le *Baume de Tamanou* exsudé du tronc et utilisé en médecine indigène. Le bois de cette espèce est rouge brun et à grain fin; on peut l'utiliser pour l'ébénisterie et pour le tour.

Aux Philippines, on lui donne le nom de Bitanhol ou Bitangol.

Le bois de *C. dryobalanoides* Pierre est à peu près semblable à celui que nous décrivons plus loin sous le nom de *C. saigonense* Pierre. (Les fleurs de cette espèce ont souvent plus de 70 étamines.)

CALOPHYLLUM SAIGONENSE Pierre, *Fl. for. Cochinch.*, t. 105;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 318.

Noms indigènes : **Cong tia** (annamite); **Phaong** (cambodge).

Arbre de 15-25 m.; rameaux fauves, arrondis, pubescents. Feuilles opposées, elliptiques-obovées ou elliptiques-oblongues, longueur de 4-8 cm., à nervures secondaires très nombreuses et parallèles; pétiole 10-12 mm. Fleurs en grappes axillaires ou terminales de 5-9; pédicelles 6-8 mm. Sépales 4, très concaves, pubescents à l'extérieur; pétales 4, multinervés, longs de 7 mm. et larges de 2.5-3 mm. Etamines 45-50. Ovaire uniloculaire de 1 mm. de diamètre; style de 2 mm.; stigmate trilobé. Fruit arrondi de 10-12 mm. de diamètre à maturité; endocarpe mince, crustacé. Graine de 6 mm. de diamètre.

Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Thudaumot; Chevalier-Fleury n° 30005.**

Arbres assez communs dans les forêts, mais affectionnant particulièrement les régions humides (Richard);

Ecorce assez épaisse (10-12 mm.), fendillée dans la longueur et s'enlevant parfois en minces plaquettes; laisse écouler un suc rouge plus ou moins poisseux;

Aubier blanc-rougeâtre peu épais;

Bois de cœur couleur acajou-rosé, demi-dur, se travaillant assez bien.

Densité : 0.7-0.8.

Ce bois résiste aux insectes; il est très employé dans les constructions navales. Il sert pour la charpente, la menuiserie, l'ébénisterie et la charronnerie indigènes. Mûture des bateaux du pays.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement remplacées par des zones de parenchyme ligneux circummédullaire;

Rayons peu visibles, à 1 file de cellules; 12-15 par mm.;

Vaisseaux généralement isolés, très irréguliers de grandeur; 5-12 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 200 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire peu développé, ce qui le distingue du bois de *Garcinia*; mais surtout des zones circummédullaires espacées de 1 mm. environ.

Section longit. tangent. :

Rayons fins, généralement à une file de cellules, rarement 2; hauts de 250-300 μ ;

Fibres pourvues de punctuations.

Note. — Le bois se colore en brun sous l'action d'une solution de potasse.

MESUA L.

MESUA FERREA L., H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 328.

Nom indigène : Cáy Vap.

Arbre de 20-30 m.; rameaux jeunes tétragones. Feuilles opposées longues de 9-13 cm., linéaires-oblongues, longuement acuminées au sommet, aiguës ou arrondies à la base, coriaces, glauques en dessous; pétiole de 9-10 mm. Fleurs axillaires ou terminales; pédicelles de 6-12 mm. Sépales 4, longs de 22-25 mm., orbiculaires, légèrement pubescents, persistants. Pétales 4, longs de 35 mm. sur 20-25 mm., persistants par leur base. Etamines nombreuses, sur 5-7 rangs; anthères elliptiques-oblongues; filets grêles. Ovaire haut de 5 mm. glabre, sillonné entre les loges; loges 2; style grêle; stigmate capité. Fruit entouré à sa base par les sépales et le reste des pétales, couronné par les restes du style, déhiscent par le sommet. Graines 1-4, suborbiculaires, convexes en dehors.

Laos, Cambodge, Cochinchine, Indes angl. et holland.

Echant. étudié : Thudaumot (Cochinchine); Chevalier-Fleury n° 30075.

Arbre de grande taille, toujours vert;

Ecorce gris-brunâtre, très finement fendillée; épaisseur 8-10 mm.; s'écaillant par places;

Aubier rosé assez épais;

Bois couleur acajou-foncé, très dense et très dur, mais se travaillant cependant bien.

Densité : 1.05.

Les Annamites emploient ce bois pour piliers de pagodes, pilotis de ponts, etc., il pourrait servir utilement pour tous travaux de charonnage. Verni, il prend une belle couleur rouge-sang rehaussée de veines noires.

Pierre dit que ce bois est d'une durée remarquable et qu'il peut être tourné; il est susceptible d'un beau poli et convient pour le placage. Le même auteur ajoute que le bois de *Mesua* sera très recherché quand il sera connu et apprécié à sa valeur.

Dans l'Inde, utilisé pour les constructions, la charpente des ponts et les traverses de chemins de fer (Gamble).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons assez nombreux, étroits, 1 rarement 2 files de cellules; 10-12 par mm.;

Vaisseaux, généralement isolés, mais disposés en séries obliques, irrégulières. Diamètre des plus grands : 300 μ ; leurs dimensions sont très variables et ils sont souvent obstrués par une résine jaune.

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux en zones circummédullaires assez nombreuses; 2-3 par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons étroits, homogènes, hauts de 350 μ en moyenne;

Fibres pourvues de ponctuations.

Note. — Une solution de potasse colore le bois en brun.

CHAPITRE IX

Dicotylédones (suite).

Dicotylédones Dialypétales à ovaire supère et à étamines en nombre défini.

OXALIDACÉES

Les *Averrhoa* sont de petits arbres surtout cultivés pour leurs fruits. Les deux espèces répandues sont *A. Carambola* L. ou Carambolier (Cây Khé, en Annam; Hoc, au Tonkin, et Co phông, en muong) et *A. Bilimbi* L. Le bois ne présente aucun intérêt pratique et celui que nous avons étudié, provenant du Tonkin, paraissait surtout caractérisé, en section transversale, par ses vaisseaux assez petits, souvent en séries radiales nombreuses et les rayons très rapprochés, de 1 rarement 2 files de cellules (planche XXXIX).

Dans l'Inde, d'après Gamble, le bois du Carambolier est parfois employé pour les constructions.

LIÑACÉES

Arbres, arbustes ou herbes à feuilles alternes, simples, quelquefois stipulées. Fleurs régulières sur le type 5; corolle dialypétale; étamines 10-20 à filets soudés en anneau à la base; ovaire formé de 3-5 carpelles fermés et soudés contenant, dans chaque loge, 2 ovules pendants, anatropes. Fruit : capsule à déhiscence longitudinale. Graines albuminées.

Genres arborescents : *Ixonanthes* (styles soudés et corolle persistante), *Roucheria* (styles non soudés, corolle caduque).

IXONANTHES Jack.

IXONANTHES CUNEATA Miq., *Fl. Ind. Bat. Supp.* I, 484;

Guillaumin, in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. I, p. 583.

Nom annamite : **Dát vãn.**

Petit arbre. Rameaux à écorce fendillée dans la longueur. Feuilles alternes membraneuses, glabres; pétiole variable, long de 1-2 cm., subailé; limbe elliptique-lancéolé, long de 10-11 cm., large de 4-4.5 cm. largement et brièvement acuminé au sommet et à acumen arrondi; base atténuée et décurrente sur les bords du pétiole; nervures secondaires 12-14 paires, nettement saillantes en dessous. Pédoncules axillaires grêles, dépassant légèrement les feuilles et portant à leur extrémité des cymes de fleurs à pédicelles de 3-4 mm. Calice : 5 sépales, hauts de 2.5 mm. Corolle : 5 pétalés ovales, hauts de 2 mm. Étamines 10 à filets longs recourbés dans le bouton; anthères basifixes, ovales-cordées, longues de 0.8 mm., déhiscentes par deux fentes longitudinales. Disque circulaire, crénelé, situé entre les étamines et l'ovaire. Ovaire à 5 loges avec des fausses cloisons divisant plus ou moins chaque loge en deux; deux ovules suspendus et anatropes insérés à l'angle interne de chaque loge; style grêle recourbé; stigmate en tête. Fruit (d'après Pierre) : capsule portée sur un pédicelle grêle; graine enveloppée d'un arille blanc; albumen abondant.

Malacca, Sumatra, Indochine.

Echant. étudié : **Tonkin; Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30406.**

Ecorce épaisse de 5-6 mm., gris-brunâtre et rugueuse à la surface, très riche en nodules plus clairs de sclérenchyme;

Aubier et cœur peu distincts;

Bois grisâtre rappelant un peu la couleur du Noyer.

Densité : 0.8 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XXXIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement assez bien marquées;

Rayons nombreux, 12-14 par mm., fins, peu visibles, 1 seule file de cellules;

Vaisseaux parfois isolés, souvent en séries radiales de 2-6. Diamètre maximum : 300 μ ;

Fibres à membrane peu épaissie, en séries radiales très nettes;

Parench. ligneux en zones circummédullaires étroites et assez rapprochées.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, très fins, hauts de 300-500 μ ;

Fibres pourvues de ponctuations.

Dans la même région du Tonkin, Chevalier a trouvé l'espèce *I. cochinchinensis* Pierre (Giân, Hà nu, annamite). Le bois de cette dernière espèce diffère de celui de l'espèce étudiée par des vaisseaux généralement isolés et par des bandes concentriques de parenchyme beaucoup plus accentuées. Bois jaune-blanchâtre, de longue durée, excellent pour charpente et menuiserie.

MÉLIACÉES

Cette famille tire une importance exceptionnelle du fait qu'elle comprend :

Swietenia Mahogany L. ou Acajou d'Amérique;

Cedrela odorata L. ou Acajou femelle;

Khaya et *Entandrophragma*, Acajou d'Afrique.

Les Méliacées d'Indochine possèdent le caractère commun de présenter souvent un bois à couches circummédullaires de parenchyme et de plus des vaisseaux obstrués par une oléo-résine.

Les arbres appartenant à cette famille ont des feuilles composées-pennées ou trifoliolées et à folioles entières ou dentées.

Les fleurs se reconnaissent (du moins pour les genres que nous avons à considérer ici), par le fait que les étamines ont leurs filets soudés en un tube entourant l'ovaire, les anthères se trouvant fixées au sommet ou à la face interne et supérieure de ce tube.

Les Méliacées d'Indochine appartiennent surtout aux genres suivants :

A. Loges de l'ovaire contenant chacune 1-2 ovules :

Folioles dentées..... MELIA;

Folioles entières,

Style long,

Stigmates 1-6 lobé; feuilles à 3 folioles..... SANDORICUM;

Stigmate entier,

1-2 ovules par loge; disque en gaine courte..... CHISOCHETON;

2 ovules par loge; disque en gaine longue..... DISOXYLUM;

Style très court ou nul..... AGLAIA.

B. Loges de l'ovaire contenant chacune plus de 2 ovules :

Filets staminaux soudés au moins jusqu'aux anthères,

Anthères incluses dans le tube staminal CARAPA;

Anthères fixées sur le bord du tube staminal..... CHUKRASIA;

Filets libres, au moins dans le tiers supérieur TOONA.

Les Méliacées sont aussi largement représentées aux Philippines qu'en Indochine. Les genres comprenant le plus d'espèces et les plus communs sont *Aglaia*, *Amoora*, *Aphanomyxis*, *Azadirachta*, *Dysoxylum*, *Sandoricum*, *Toona* et *Xylocarpus*. L'un des bois les plus employés est celui de *Toona calantas* Merr. et Rolfe (Calantas); pour les mêmes usages que le bois connu sous le nom d'Acajou femelle.

L'espèce *Toona febrifuga* Roemer, répandue en Indochine, est un arbre élevé (Xuong mô) dont le bois, désigné parfois sous le nom de faux Huynh, est léger, rouge pâle, se fendant à la lumière et facile à travailler; il dégage une odeur agréable.

Le genre *Carapa*, dont trois espèces sont connues en Indochine, est représenté par des arbres dont le bois rouge-brun, assez dense, est employé pour manches d'outils, rayons de voitures, etc. Ce bois est notablement plus lourd que le précédent. (Cây Su, de Cochinchine.)

CHISOCHETON Bl.

CHISOCHETON THORELII Pierre, var. *tonkinensis* Pierre, *Fl. forest. Cochinch.*, pl. 346;
H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 740.

Nom annamite : Cày giai ma.

Arbre de 20-30 m. Feuilles composées-pennées; pétiole commun long de 0.50 environ; folioles 6-10 paires, opposées, longues de 0.15, larges de 6 cm., les inférieures plus courtes que les supérieures. Fleurs inconnues. Fruits en grappes pubescentes plus courtes que les feuilles, longues de 40 cm.; pédicelle fructifère long de 3 mm.; capsule sphérique de 4 cm. de diamètre, pubescente, à sommet déprimé; loges 3-4, monospermes; graines longues de 24 mm. et larges de 19-20 mm. entourées d'un arille en cupule, dépourvues d'albumen.

Cochinchine, Tonkin.

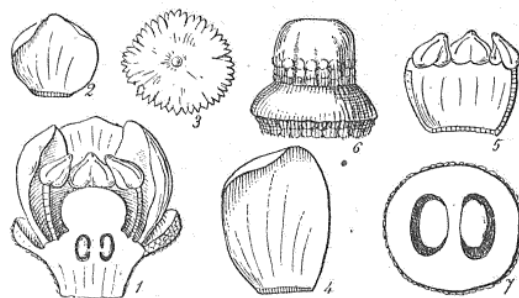


Fig. 18. — MÉLIACÉES.

Aglaia aquatica Pierre : 1. Coupe verticale de la fleur; — 2. Un sépale; — 3. Un poil étoilé; — 4. Un pétale; — 5. Portion du tube staminal vu par la face interne; — 6. Ovaire; — 7. Coupe transversale de l'ovaire.

Echant. étudié : Tonkin; Province de Phu-tho; Chevalier n° 30107.

Ecorce grise sillonnée de petites fentes horizontales;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris-clair, dur.

Densité : 0.750 environ.

(L'échantillon de bois étudié était en mauvais état de conservation.)

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XL).

Section transversale :

Zones d'accroissement non apparentes;

Rayons, 1-2 parfois 3 files de cellules; 5-7 par mm.;

Vaisseaux uniformément répartis, mais d'inégal diamètre, isolés ou parfois par groupes de 2, à membrane mince. Diamètre des plus grands : 180 μ ;

Fibres à membrane assez épaisse, en séries radiales;

Parench. ligneux circumvasculaire se continuant en couches concentriques assez étendues, épaisses de 3-4 cellules;

Section longit. tangent. :

Rayons presque homogènes, très irréguliers de hauteur, atteignant 1200 μ , moyenne 400-500 μ .

CHISOCHETON COCHINCHINENSIS Pierre, p. 346; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 739.

Noms indigènes : **Co cha ba heng** (muong); **Cây gôi mát, Cây gôi nuôi** (annamite).

Arbre de 20-30 m., à tronc de 0.50-0.80 de diamètre. Rameaux jeunes d'abord velus, puis glabres. Feuilles alternes, à 6-10 paires de folioles; folioles opposées, longues de 15-20 cm. et larges de 6 cm. Nervures secondaires 14 paires, ascendantes, arquées près de la marge. Fleurs non vues. Fruits en grappes atteignant 28 cm. Capsule loculicide globuleuse, atténuée à la base en un court pédicule; loges 3-4 contenant chacune une seule graine elliptique longue de 20 mm. sans albumen, à cotylédons charnus superposés.

Tonkin, bois de Tu Phap (Balansa); **Cochinchine, Ile de Phu-Quôc** (Pierre).

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An**; Chevalier n° 30163.

Ecorce grisâtre, mince (3-5 mm.), gercée par places, s'exfoliant par petites plaquettes; Aubier plus clair que le cœur;

Bois couleur gris-rosé, odorant, doux à travailler.

Densité : 0.850 environ.

Bois très employé, principalement pour la fabrication des sampangs et des cercueils de luxe; très résistant; serait inattaquable par les termites; conviendrait pour l'ébénisterie et la menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XL).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons étroits, 1 file de cellules, rarement 2, peu visibles; 8-9 par mm.;

Vaisseaux isolés ou par 2, plutôt petits; les plus gros 170 μ ; membrane mince;

Fibres en séries radiales; membrane peu épaisse;

Parench. ligneux, en couches circumméduillaires irrégulières et onduleuses; 2-3 par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, hauts de 250-350 μ ;

Vaisseaux cloisonnés transversalement et à cloisons portant souvent un dépôt abondant sur les deux faces; ponctuations très fines.

DYSOXYLUM BI.

DYSOXYLUM LOUREIRI Pierre, *Fl. Cochinch.*, p. 352; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 742;

EPICCHARIS LOUREIRI Pierre, *Bull. Soc. Linn.*, Paris, 1881, p. 291;

SANTALUM ALBUM Loureiro, *Fl. Cochinch.*, p. 86.

Noms indigènes : **Cây huỳnh dương** (annamite); **Bach dau; sdau phon.**

Arbre de 25-35 m. Rameaux striés, velus, gris dans leurs parties jeunes. Feuilles alternes, pennées, à 5-9 paires de folioles asymétriques à la base, longues de 12-14 cm., larges

de 4.5-5.5 cm., pourvues de 10-14 paires de nervures imprimées en dessus, fortement saillantes en dessous, incurvées; pétioles de 8-10 mm. Grappes axillaires beaucoup plus courtes que les feuilles. Calice très velu en dehors, sépales 4, libres, un peu mucronés. Corolle: pétales 4, deux fois plus longs que les sépales, velus en dehors, glabres en dedans. Etamines 8 à anthères insérées vers le haut et en dedans du tube staminal à lobes arrondis. Disque court, cupuliforme. Ovaire globuleux très velu; style court, velu; stigmate pelté; loges 3 ou parfois 4, biovulées. Fruit velu: capsule déhiscente en 3 valves, longue de 25 mm. Loges 3 à une seule graine; graines à albumen nul; cotylédons juxtaposés.

Cambodge: Province de Kampot (Pierre); Cochinchine: Saïgon, Bien Hoa (Pierre).

Echant. étudié: **Province de Thudaumot; Réserve forestière de Chon Thanh; Chevalier n° 30071.**

Dix espèces en Indochine; les autres espèces ont le calice gamosépale;

Ecorce gris-marron, pustuleuse à la surface, s'exfoliant par petites plaquettes arrondies ou ovales; épaisse d'environ 5-6 mm.;

Aubier blanc jaunâtre, de peu d'épaisseur;

Bois jaune rosé, dense, assez dur, présentant quelque ressemblance avec le cerisier.

Densité: 0.800.

Bois appelé « *Santal citrin* », très odorant, jaune rosé clair, incorruptible, mais se fendant facilement sous l'influence de la chaleur. On le brûle dans les Temples. Sert à la confection de meubles et de cercueils de luxe; les indigènes lui attribuent la propriété de momifier les corps. Pourrait être utilisé pour la menuiserie et le tour.

Cet arbre est devenu très rare et les sujets qu'on rencontre sont le plus souvent de trop petites dimensions pour être exploités utilement.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLI).

Section transversale:

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons, 6-8 par mm., à 2 files de cellules;

Vaisseaux, 25-30 par mm. carré, isolés ou groupés. Diamètre des plus grands: 150 μ . Distribués à peu près régulièrement;

Fibres en séries radiales. Membrane assez épaisse;

Parench. ligneux: quelques cellules autour des vaisseaux et zones circummédullaires peu épaisses, distantes de un peu plus d'un mm.

Section longit. tangent.:

Rayons subhomogènes à cellules terminales à peine plus grandes que les autres. Hauteur des rayons: 350-400 μ ; quelques-uns plus élevés, mais rares;

Vaisseaux cloisonnés transversalement, à ponctuations très fines.

Caractéristique: vaisseaux nombreux, zones concentriques très fines de parenchyme ligneux, distantes de 1 mm. en moyenne.

CHUKRASIA A. Juss.

CHUKRASIA TABULARIS A. Juss., *Mém. Muséum* XIX, p. 251; Pierre, *Fl. for. Coch.*, pl. 357; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 780.

Arbre de forêt. Tronc assez fort. Rameaux épais à écorce noire, fendillée. Feuilles composées-pennées longues de 35-50 cm.; folioles 7-20 paires alternes ou opposées, longues

de 10-12 cm., larges de 5-6 cm., ovales ou oblongues-lancéolées, avec 10-15 paires de nervures secondaires pourvues, à la face inférieure, d'une touffe de poils à leur aisselle; pétioles de 4-8 mm. Fleurs en panicules terminales dressées; fleurs hermaphrodites. Calice gamosépale à 5 dents. Corolle formée de 5 pétales longs de 15-20 mm., un peu concaves, arrondis au sommet. Etamines 10 formant par leurs filets un tube au sommet duquel sont insérées les anthères. Disque supportant l'ovaire, haut de 1 mm. Ovaire allongé, à 3 loges et à nombreux ovules sur deux rangs dans chaque loge. Fruit : capsule de la forme et de la grosseur d'une grosse olive longue de 4-4.5 cm. contenant des graines nombreuses superposées horizontalement en deux séries dans chaque loge, plates, elliptiques, prolongées par une aile.

Cochinchine, Cambodge, Laos.

Echant. étudié : **Nord-Annam; Province de Nghé-An; Chevalier n° 30143.**

Arbre de 15-18 m. Tronc de 0.60 de diamètre;

Ecorce d'un brun roux, fendillée, dure et compacte, épaisse de 10-12 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois couleur acajou, assez dur.

Densité : 0.800.

Ce bois est employé par les Muongs pour les constructions. Il pourrait être utilisé au même titre que l'acajou pour l'ébénisterie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non marquées, mais des couches concentriques de parenchyme assez espacées;

Rayons, 5-6 par mm.; 2-3-4 files de cellules;

Vaisseaux, 12-16 par mm. carré, souvent en files radiales de 3-4. Diamètre des plus grands : 150 μ environ;

Fibres en séries radiales nettes; membranes moyennement épaissies;

Parench. ligneux : un peu de parenchyme circumvasculaire, surtout du parenchyme circummédullaire à couches assez espacées.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes à cellule terminale un peu plus grande; hauteur 300 μ environ.

AGLAIA Lour.

AGLAIA GIGANTEA Pellegr.; **AMOORA GIGANTEA** Pierre, *loc. cit.*, p. 343;

Fl. Indoch. I, p. 769.

Noms indigènes : **Chomnay Povéang** (cambodgien); **Cây gôi** (annamite) (1).

Grand et bel arbre. Rameaux striés en long, couverts de poils étoilés. Feuilles grandes, imparipennées, à 5-7 paires de folioles; folioles longues de 12-14 cm. et larges de 6-7 cm. Inflorescence deux fois plus courte que les feuilles. Pédicelle court, articulé vers le sommet;

(1) On remarquera que plusieurs *Meliacées* appartenant à des genres différents reçoivent des indigènes le nom de Gôi. Le bois de la présente espèce, en raison de sa structure, ne peut être ni très flexible ni très élastique et quand on parle de bois de Gôi possédant ces qualités à un degré très accentué, il s'agit sans doute du bois des diverses espèces de *Chisocheton*.

fleurs longues de 4 mm. environ. Calice à 4 dents plus courtes que le tube. Corolle : pétales 3 très imbriqués, arrondis. Etamines 10; filets soudés en un tube globuleux à bord crénelé; anthères non exsertes, occupant le tiers supérieur du tube; disque formant bourrelet mince autour de la base du pistil. Ovaire globuleux velu; style nul; stigmate sessile à 3 lobes; loges 3, biovulées. Fruit : capsule piriforme apiculée au sommet; péricarpe épais de 5 mm.; arille complet rouge-écarlate entourant les graines; graines 1 par loge, à téguments coriaces; albumen nul et cotylédons superposés.

Cambodge, Province de Thepong; Laos, Mont de Bassac; Cochinchine, Poulou-Condor, etc.

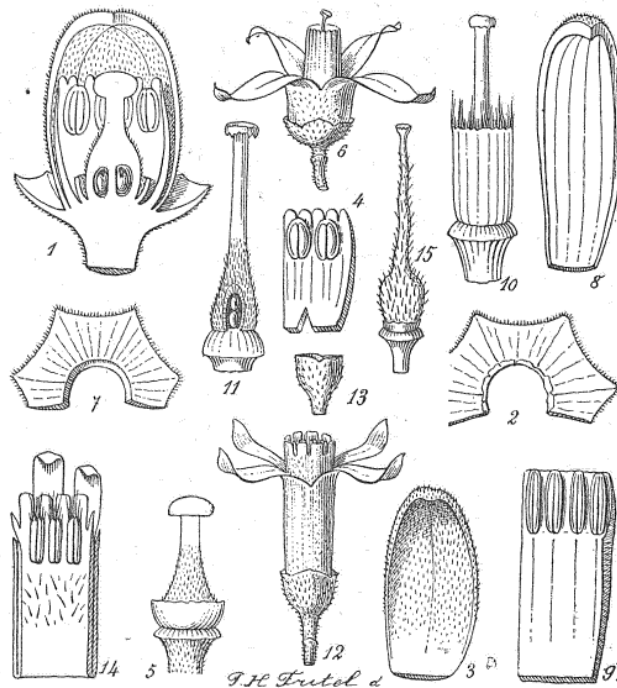


Fig. 19. — MÉLIACÉES.

1-5. *Disoxylum cochinchinense* Pierre; — 6-11. *D. procerum* Hiern; — 12-15. *Chisocheton Balansae* C. DC. — Les figures 2 et 7 représentent des calices isolés; les figures 3 et 8 sont des pétales; les autres se reconnaissent facilement.

Echant. étudié : **Cambodge, Province de Kampôt; Chevalier n° 30064.**

Arbre de 20-30 m.; tronc de 0.60-0.80 de diamètre;

Aubier et cœur non distincts;

Ecorce gris blanc, lisse, de 6-8 mm. d'épaisseur;

Très beau bois, demi-dur, couleur acajou, un peu odorant, très doux à travailler.

Densité : 0.570 à 0.780, suivant les échantillons.

Dans les contreforts latéraux de la base de la tige, les Annamites taillent des roues d'une seule pièce pour leurs chars à bœufs.

Bois pouvant convenir pour meubles, boiserie de wagons, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLII).

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons étroits; 2 files de cellules assez courtes; 7-8 rayons par mm.;

Vaisseaux, isolés ou groupés par 2-3-4 en séries radiales. Dimensions des plus grands : 330 μ ; membrane mince;

Fibres disposées en séries radiales; membrane moyennement épaissie;

Parench. ligneux peu développé, seulement autour des vaisseaux (parenchyme circumvasculaire).

Section longit. tangent. :

Rayons à peu près homogènes à cellules terminales un peu plus grandes que les autres. Hauteur des rayons : 400-500 μ ;

Fibres peu onduleuses.

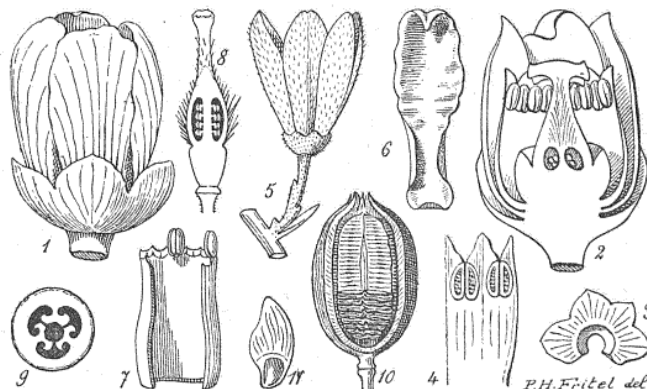


Fig. 20. — MÉLIACÉES.

1-4. *Carapa mekongensis* Pellegr. : Fleur en long, fleur coupée longitudinalement, calice étalé et partie du tube staminal; — 5-11. *Chukrasia tabularis* A. Juss. : Bouton, pétale, tube staminal ouvert, coupe verticale de l'ovaire et du disque, coupe transversale de l'ovaire, une capsule ouverte, une graine.

SANDORICUM Cav.

SANDORICUM INDICUM Cav. Diss. VII, p. 359, tab. 202 et 203;

H. Lec., Fl. gén. Indoch. I, p. 732.

Nom annamite : Cáy sâu.

Arbre de 25-30 m. Feuilles trifoliolées longues de 0.30-0.40; pétioles longs de 5-10 mm.; folioles coriaces, entières, hirsutes, les deux latérales plus petites que la terminale, à limbe ovale ou lancéolé, long de 15-20 cm. et large de 8-10 cm. Fleurs en petites cymes groupées en grappes; fleurs longues de 7-9 mm. à pédicelle articulé sous le calice.

Calice à 5 dents arrondies, haut de 3 mm. Pétales 5, deux fois plus longs que le calice, atténués en onglet à la base, émarginés au sommet. Etamines 10 à anthères insérées à l'intérieur et près du sommet d'un tube staminal découpé au sommet de 10 languettes courtes. Disque glabre formant autour de l'ovaire une collerette dentée haute de 2-3 mm. Ovaire glabre, à peine renflé; style cylindrique de même longueur que le tube staminal; stigmaté à 5 dents; ovaire à 5 loges biovulées. Fruit : drupe velue, globuleuse, un peu mamelonnée; exocarpe charnu; endocarpe fibreux. Graines en forme d'amande à embryon droit et sans albumen.

Siam, Annam, Tonkin, Laos, Cochinchine, Archipel malais, Indes anglaises.

Deux espèces en Indochine.

Echant. étudié : **Province de Bienhoa**; Chevalier n° 30082.

Arbre toujours vert;

Ecorce grise, rugueuse à nombreuses dépressions irrégulières; épaisseur 7-8 mm.;

Aubier gris rosé épais;

Bois couleur acajou rosé, tendre, de bonne conservation, prenant un beau poli.

Densité : 0.550 environ.

Bois utilisable pour la menuiserie.

Dans l'Inde, d'après Gamble (p. 149), le bois de cette espèce est utilisé pour le charonnage et pour la construction des bateaux.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très peu marquées, mais cependant discernables;

Rayons de 1-3 files de cellules; 3-5 par mm.;

Vaisseaux presque régulièrement distribués, solitaires ou par files radiales de 2-3. Diamètre des plus grands : 220 μ ; 5-9 par mm. carré;

Fibres en séries radiales assez nettes, à membrane de plus en plus épaisse à mesure que la saison est plus avancée;

Parench. *ligneux* circumvasculaire peu développé et en groupes transversaux peu étendus partant des vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons un peu hétérogènes avec quelques cellules plus grandes. Hauteur moyenne des rayons : 480-550 μ ;

Au contact des vaisseaux, les cellules de parenchyme sont manifestement pourvues, comme c'est la règle, de ponctuations bien visibles.

RUTACÉES

L'écorce et le parenchyme des feuilles sont habituellement parsemés de poches sécrétrices pleines d'huile essentielle (1). L'Indochine ne possède pas moins de 18 genres appartenant à cette famille.

(1) Regarder les feuilles par transparence ; on distingue facilement les taches claires provoquées par la présence des glandes.

Principaux genres de la famille :

- A. Ovaire profondément lobé et carpelles plus ou moins libres,
 Feuilles opposées..... EVODIA;
 Feuilles alternes et rameaux pourvus d'épines droites ou courbes.. ZANTHOXYLUM.
- B. Ovaire entier,
 Ovules 1-2 par loge,
 Etamines autant que de pétales..... TODDALIA;
 Etamines en double nombre des pétales,
 Pétales valvaires, feuilles opposées ACRONYCHIA;
 Pétales imbriqués,
 Filets staminaux libres à la base..... MURRAYA;
 Filets staminaux aplatis ou soudés à la base..... LIMONIA;
- Ovules nombreux par loge,
 Androcée triplostémone..... CITRUS;
 Androcée tétrastémone..... FERONIA.

Zanthoxylum Rhetsa D C., de Cochinchine. — Ann. : Cây xong. — Bois blanc jaunâtre, léger, utilisé en menuiserie.

Toddalia aculeata Pers. — Ann. : Gây xit xa. — Arbuste sarmenteux à bois blanc.

Le genre *Evodia* est représenté dans la colonie par cinq espèces au moins; mais ce sont des arbres de petite taille ou même des arbustes ne présentant, au point de vue du bois, aucun intérêt pratique.

Le bois des *Rutacées* présente habituellement des zones plus ou moins rapprochées et circummédullaires de parenchyme ligneux. Chez le bois de *Murraya*, ces zones sont perpendiculaires aux rayons et assez régulières; chez le bois de *Feronia*, elles sont irrégulières et obliques.

C'est à cette famille qu'appartient le genre *Citrus* comprenant le Citronnier, l'Oranger, le Mandarinier, etc.

MURRAYA L.

Trois espèces en Indochine.

MURRAYA EXOTICA L. *Mantissa* II, p. 563, et H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 657.

CHALCAS PANICULATA L. Lourerio, *Fl. Cochinch.*, p. 270.

Noms indigènes : Cây nguyet qui et Caô ly yong (d'après Loureiro).

Petit arbre à tronc droit, à écorce mince, jaune pâle; section transversale de la tige non circulaire. Feuilles persistantes, alternes, composées-imparipennées; folioles 5-9, glabres, variables en forme; pétioles de 1 à 6 mm. Cymes glabres, pauciflores. Fleurs blanc-jaunâtres, odorantes, hautes de 12 mm. Sépales 5, libres, petits, velus, glanduleux. Pétales 5, longs de 12 mm., dressés et à sommet retombant. Etamines 10, glabres, insérées à la base du gyno-

phore; filets plus gros à la base qu'au sommet; anthères à 2 loges en croix. Ovaire porté par un gynophore court; style terminé par un stigmate capité; ovaire à 2 loges uniovulées. Fruit charnu, rouge, généralement sphérique, avec calice persistant. Graines à tégument parcheminé ou ligneux à embryon droit et radicule supère.

Inde, Siam, Indochine, Philippines.

Echant. étudiés reçus du Cambodge sous le nom de **Chhoeu Kéo**. Origine : **Prek Kadat** et **Siem Réap**.

Croît dans les forêts épaisses; assez rare.

La tige des *Murraya* est sillonnée profondément, de telle sorte que la section transversale est irrégulièrement étoilée; l'écorce est mince sur les parties saillantes, mais dans les sillons de la tige, elle est doublée d'une couche extérieure brune plus ou moins exfoliée.

Arbre de petite taille; tronc ne dépassant guère 3 m. de hauteur. Le bois est à aubier assez épais de couleur jaunâtre-crème; le cœur est brun foncé et se fend au soleil; mais il perd ce défaut par un séjour prolongé dans l'eau; à ce moment, il n'est plus attaqué par les termites. Se tourne facilement. Sert pour la fabrication de cannes et de pieds de meubles.

Bois blanc jaunâtre, dur, se polissant bien, employé par les indigènes pour cannes et manches d'outils; peu cassant et résiste aux attaques des insectes.

Densité : 1.1 environ.

Fleurs donnant à la distillation une essence parfumée.

L'espèce *M. paniculata* (L.) Jack, fournit à Manille le bois connu sous le nom de Kamuning, très dur, jaunâtre, recommandé pour le tour, la gravure, la sculpture, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées par des couches minces et circummédullaires de parenchyme ligneux;

Rayons, 12-13 par mm.; 1 ou 2 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou groupés, 60-80 par mm. carré. Diamètre des plus grands 40-50 μ ;

Fibres à section arrondie, non en séries radiales; diam. 10-12 μ ; lumière très réduite;

Parench. ligneux en zones circummédullaires de 8-10 assises, espacées de 1 mm. en moyenne. Quelques éléments de parenchyme circumvasculaire.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, 1 file de cellules aux extrémités, 2 au milieu; hauteur des rayons 240 μ environ; cellules quelque peu arrondies, à membrane épaisse; cellules du parenchyme circumvasculaire contenant chacune un cristal octaédrique;

Vaisseaux à ponctuations très fines, un peu obliques;

Fibres non ponctuées.

FERONIA Gaertn.

FERONIA ELEPHANTUM Corr. *Fl. gén. Indoch.* I, p. 686.

Nom laotien : **Cây can thang**.

Arbres généralement de petite taille, à écorce rugueuse; rameaux épineux ou inermes. Feuilles imparipennées à 5 paires de folioles. Inflorescences odorantes en groupes de

cymes aussi longs que les feuilles. Sépales 5 très petits; pétales 5, glabres, longs de 5-6 mm., ovales-obtus. Etamines 20, dont 10 plus grandes aussi longues que les pétales. Ovaire glabre. Fruit globuleux à péricarpe ligneux.

Bois dur, jaune, non veiné. Fruit connu sous le nom de *Pomme d'éléphant* ou encore *Pomme de bois*.

Se trouve au Laos, dans l'Inde et à Ceylan.

FERONIA LUCIDA Teijsm. et Binn., *Cat. Hort. Bog.*, 390;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, vol. I, p. 685.

Nom annamite : **Can than**; Kmer : **Kra san** ou **Kra sang si phlé**.

Arbre à écorce rugueuse, d'abord laineux puis glabre, inerme ou à longues épines. Feuilles composées-pennées à 3-4 paires de folioles, coriaces, ovales, arrondies au sommet, d'abord laineuses sur les deux faces, puis glabres à la face supérieure. Inflorescences en petits bouquets axillaires ou terminaux, composés de cymes triflores; pédicelles longs de 1 cm. Sépales 5 très petits, rabattus, laineux. Pétales 5, glabres, terminés par une pointe effilée, longs de 12-13 mm. Etamines 20 à anthères légèrement mucronées. Ovaire glabre, 5 mm. de diamètre; style cylindrique, caduc. Fruits plus ou moins sphériques, uniloculaires, à péricarpe épais se décomposant en éléments parallélipédiques. Graines nombreuses, sans albumen.

Cette espèce est représentée au Cambodge, au Laos, en Cochinchine et à Java.

Arbre moyen à tronc subcylindrique, irrégulier; branches épineuses; deux sortes de feuilles au point de vue de la grandeur (d'après le Service forestier);

Ecorce assez épaisse, plus de 1 cm., à teinte claire;

Bois demi-dur, blanc jaunâtre, se fendant, même à l'ombre, et attaqué facilement par les insectes. Inutilisé par les indigènes.

Densité : environ 0.9.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement, paraissent manquer; quelques zones obliques irrégulières et circummédullaires de parenchyme ligneux;

Rayons, 7-8 par mm.; 4-6 files de cellules;

Vaisseaux souvent groupés, 8-15 par mm. carré. Diamètre des plus grands, 170-200 μ environ;

Fibres, très fines, rondes, non en séries radiales, membrane assez épaissie;

Parench. ligneux circumvasculaire peu développé et en séries circummédullaires très obliques sur les rayons et irrégulières;

Section longit. tangent. :

Vaisseaux à ponctuations très fines;

Rayons atteignant une hauteur de 1000-1200 μ ;

Fibres non ponctuées.

ACRONYCHIA Forst.

ACRONYCHIA LAURIFOLIA Bl., in H. Lec. *Fl. gén. Indoch.* I, p. 646.

Nom indigène, Tonkin : **Buoi-Bong.**

Petit arbre. Feuilles abondantes, d'un vert luisant en dessus, simples, opposées, velues à l'état jeune, puis glabres, entières, subcoriaces, longues de 6-15 cm. Fleurs en corymbes de corymbes. Sépales 4 obtus; pétales 4 linéaires, longs de 6 mm.; étamines 8, les épipétales un peu plus petites; ovaire ovoïde sur gynophore cylindrique, à 4 loges biovulées; fruit drupacé à 4 loges; graines à albumen oléagineux.

Dans toute l'Indochine.

Echant. étudié : **Tonkin, Quang Yèn, Service forestier n° 3.**

Petit arbre à tronc cylindrique, peu commun; dans les bas-fonds;

Bois tendre, de qualité médiocre; étais de mines; bois de feu; peut être utilisable pour pâte à papier.

Ecorce employée contre la gale.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Rayons assez nombreux; 1-4 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou en séries radiales; 7-8 par mm. carré; diam. faible;

Fibres et parench. ligneux en couches circummédullaires alternes, peu marquées : des taches sombres dans la moelle.

Section longit. tangent. :

Rayons atteignant 2 tiers de mm. de hauteur;

Fibres non ponctuées.

(Le bois reçu était en mauvais état de conservation.)

POLYGALACÉES

Cette famille est représentée en Indochine par des Xanthophyllées qui sont des arbres et des Polygalées qui sont des herbes ou au plus des arbrisseaux.

XANTHOPHYLLUM Roxbg.

Les *Xanthophyllum* sont des Dialypétales à fleurs un peu zygomorphes, hermaphrodites, pentamères, pourvues d'un pistil dimère, uniloculaire et à placentas pariétaux.

Ce genre comprend 5 espèces en Indochine.

L'espèce *X. colubrinum* Gagnep. (*Sáng dá* ou *Xang da*, en annamite) présente à peu près les mêmes caractères que l'espèce examinée ci-après.

(On remarquera l'analogie de structure entre les bois de *Xanthophyllum* et ceux de *Parinarium*; comparer les figures correspondantes des planches XV et XLIV.)

XANTHOPHYLLUM Roxb.

Cinq espèces en Indochine.

XANTHOPHYLLUM EXCELSUM Bl.; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 246.

Nom annamite : **Cây thach luc** (Cùc môt, d'après la *Flore Générale*).

Arbre de 15-25 m. Ramuscules assez grêles. Feuilles lancéolées, aiguës aux deux bouts, d'un vert jaunâtre sur le sec; longues de 6-11 cm. sur 25-40 mm., très glabres; nervures latérales 6-8 paires, veinules en réseau peu net; pétiole de 7 mm. Epis simples axillaires ou panicule rameuse terminale; fleurs souvent en faux verticilles, blanches, longues de 8-9 mm. Sépales 5, les deux intérieurs un peu plus grands, tous velus cendrés en dehors. Pétales extérieurs obovales-linéaires, l'intérieur (carène) velu en dehors, brusquement ongiculé. Etamines 8, anthères elliptiques, velues sur le dos. Ovaire glabre contenant 8-10 ovules; style velu; disque charnu très ondulé.

Cochinchine.

Echant. étudié : **Province de Bienhoa**; Chevalier n° 30078.

Ecorce grise, ridée transversalement, presque lisse, très épaisse (plus d'un centimètre);

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc jaunâtre, assez dense, dur.

Densité : 0.850 environ.

Pour la menuiserie très ordinaire.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement obscurément distinctes;

Rayons très nombreux, très fins, 15-20 par mm., 1 seule file de cellules, parfois 2;

Vaisseaux peu nombreux, 2-5 par mm. carré, généralement isolés, très grands, jusque 340-260 μ , à membrane assez épaisse;

Fibres en séries radiales très nettes; contour rectangulaire; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux : 1° des groupes circumvasculaires plus ou moins étendus et peu marqués;

2° des files simples concentriques ou circummédullaires très irrégulières;

3° des cellules isolées, disséminées, ou par 2-3.

Section longit. tangent. :

Rayons très nombreux, un peu hétérogènes, hauts de 350 à plus de 1000 μ ;

Fibres pourvues de ponctuations très nettes.

Ce bois doit à sa structure de se fendre facilement.

XANTHOPHYLLUM COLUBRINUM Gagnep., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 244.

Annamite : **Xang da.**

Diffère de l'espèce précédente par son pistil velu ne contenant que 4 ovules au lieu de 8-10.

Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : **Thudaumot**; Chevalier n° 30010.

Aubier et cœur non différenciés;

Bois jaunâtre, dense, dur, se travaillant facilement;

Densité : 0.900-0.950 environ.

Très beau bois, compact, pouvant être utilisé pour la menuiserie et le tour;

Caractères de structure identiques à ceux de l'autre espèce (planche XLIV).

SABIACÉES

Cette petite famille ne comprend que les genres *Sabia* et *Meliosma*.

Les *Meliosma* seuls sont des arbres, les uns à feuilles simples, les autres à feuilles composées-pennées. Les fleurs sont à 3 pétales, 3 staminodes opposés aux pétales et 2 étamines à filets appendiculés ou non.

MELIOSMA Bl.

MELIOSMA LANCEOLATA Bl., *Cat. Hort. Brit.* 82.; *Fl. gén. Indoch.* II, p. 3.

(Espèce non encore reçue au moment de l'élaboration de la famille pour la *Flore générale*.)

Arbre. Feuilles assez grandes, composées-pennées, à 5-7 folioles entières, souvent falciformes ou recourbées, coriaces, luisantes, à base arrondie; pétiole de 8-10 mm. Fleurs en panicule large, petites, à peu près sessiles. Sépales en nombre variable. Pétales 3 pourvus à l'intérieur d'écailles complexes entourant les anthères. Etamines fertiles 2; filets pourvus d'un double appendice; anthères à connectif large portant les 2 loges sur sa face interne. Fruit inconnu.

Malacca, Bornéo, Sumatra, Indochine.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-Tho**; Chevalier n° 30087.

Ecorce grise à rides longitudinales peu profondes, épaisse de 4-5 mm.;

Bois blanc rougeâtre, de dureté moyenne.

Densité moyenne : 0.450-0.500.

Ce bois ne paraît pas utilisé en Indochine; pour l'Inde, Gamble n'indique pas non plus d'usage spécial.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLV).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien visibles mais peu marquées;

Rayons, 5-6 par mm.; 2-5 files de cellules assez grandes;

Vaisseaux, rarement isolés, petits, souvent en séries radiales. Diamètre des plus grands : 120 μ ; 6-12 par mm. carré;

Fibres en séries radiales très nettes; membrane modérément épaissie;

Parench. ligneux, paraît manquer; quelques cellules seulement au voisinage des vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons très élevés à grandes cellules polyédriques et à membrane mince; hauteur des rayons atteignant souvent plusieurs mm.; ces rayons sont constitués par des cellules polyédriques à membrane mince.

SAPINDACÉES

En dehors de l'espèce *Cardiospermum Halicacabum* L., qui est une herbe, toutes les Sapindacées sont des arbres ou au moins des arbustes, à feuilles habituellement composées-pennées, et qui tiennent une place importante dans la forêt indochinoise.

La famille comprend 26 genres dont les plus importants sont : *Sapindus* (Savonnier), *Æsculus*, *Allophylus*, *Schleichera*, *Pometia*, *Xerospermum*, *Nephelium* et *Litchi* (voir la *Flore générale Indochine*, vol. I, p. 1001).

Les bois fournis par les arbres de cette famille sont habituellement assez durs et de couleur rougeâtre.

Principaux genres arborescents :

Feuilles opposées, composées-palmées.....	ÆSCULUS.
Feuilles alternes,	
Fleurs zygomorphes, du moins par le disque,	
Feuilles généralement trifoliolées.....	ALLOPHYLUS.
Feuilles composées-pennées,	
Fruit indéhiscent.....	DELPYA, HEMIGYROSA.
Fruit formé de plusieurs parties.....	ERIOGLOSSUM.
Fleurs à peu près actinomorphes,	
Fruit à 2-3 ailes.....	ZÖLLINGERIA.
Fruit non ailé,	
Capsule déhiscente.....	GUIOA, MISCHOCARPUS.
Fruit indéhiscent,	
Non divisé en parties distinctes	SCHLEICHERA.
Divisé profondément en 1-3 parties;	
Sépales très imbriqués,	
Fruit lisse drupacé	SAPINDUS.
Fruit muriqué.....	XEROSPERMUM.
Sépales valvaires ou à peu près,	
Fruit lisse.....	POMETIA.
Fruit couvert de saillies,	
Arille libre, calice à peine lobé.....	LITCHI.
Arille adhérent, calice lobé nettement	NEPHELIUM.

NEPHELIUM L.

Cinq espèces en Indochine.

NEPHELIUM LAPPACEUM L., in *Fl. gén. Indoch.* I, p. 1051.

Nom indigène : **Vai thiêu.**

Arbre à feuilles composées-pennées, généralement 2-3 paires de folioles. Inflorescences en panicules. Calice cupuliforme nettement lobé. Pétales 0. Etamines 5-8, à filets pubescents. Ovaire pédiculé, velu. Fruit ellipsoïdal couvert de longues pointes aplaties et crochues, presque glabres.

Espèce reçue de **Hongay (Tonkin).**

Arbre de 10-15 m., à tronc cylindrique, pourvu d'une écorce mince (3-4 mm.) et gris-brunâtre. Le bois, rougeâtre, est à grain fin et assez dur (Service forestier). L'arbre est peu commun dans la région de Hongay; son bois sert à la fabrication des mortiers à décortiquer le riz; les fruits sont comestibles.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, mais peu marquées;

Rayons, 9-10 par mm., bien visibles, 1 file de cellules;

Vaisseaux isolés ou par séries radiales de 2-3; 10-12 vaisseaux par mm. carré. Diamètre des plus grands: 150-180 μ ;

Fibres nombreuses, à section arrondie; membrane assez épaisse; séries radiales généralement nettes;

Parench. ligneux circumvasculaire assez développé et nettement délimité.

Section longit. tangent. :

Rayons de 1 file de cellules généralement, parfois 2 cellules vers le milieu;

Vaisseaux segmentés nettement, à ponctuations fines;

Parench. ligneux formé de cellules prismatiques parallèles aux vaisseaux;

Fibres sans ponctuations.

LITCHI Sonn.

LITCHI CHINENSIS Radlk., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 1047.

Nom indigène : **Kulen.**

Le genre *Litchi* diffère du précédent par le calice cupuliforme à peine lobé.

Provenance : **Sieam Reap (Cambodge).**

Echantillon communiqué par le Service forestier.

Arbre de 18-20 m., à tronc pourvu de contreforts à la base;

Ecorce de 5-6 mm., gris-brunâtre, plus épaisse que celle de *Vai thiêu*;

Bois dur, rougeâtre, très cassant, attaqué par les insectes; non utilisé par les indigènes;

Fruits comestibles.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Comme *Nephelium lappaceum* L., mais avec parenchyme circumvasculaire réduit à quelques cellules au voisinage de chaque vaisseau.

SCHLEICHERA Willd.

SCHLEICHERA TRIJUGA Willd., *Sp. Plant.* IV, p. 1096; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 1034.

Noms indigènes : **Cây van rao** (annamite); **Bang-ro** ou **Pongro** ou **Pougro** (cambodgien).

Arbre de 15-20 m. Feuilles alternes, paripennées, à 2-3 paires de folioles, les supérieures souvent plus grandes. Inflorescences en grappes spiciformes fasciculées, sur le bois âgé; pédicelles de 2-4 mm. Fleurs hermaphrodites ou polygames. Sépales 5-6, valvaires, velus. Pétales 0. Disque circulaire régulier. Etamines 6-7 insérées entre le disque et l'ovaire; filets filiformes. Ovaire très réduit dans les fleurs mâles, ovoïde et hirsute chez les fleurs femelles; style 1; lobes stigmatiques réfléchis. Fruit ovoïde, de la grosseur d'une cerise. Graines pourvues d'un arille; embryon à radicule courte et infère.

Asie tropicale, Malaisie, Philippines.

Echant. étudié : Cambodge, Province de Kompong-Chlmang; Chevalier n° 30045.

Arbre d'une assez grande taille;

Ecorce de 7-8 mm. d'épaisseur, grise, s'exfoliant en petites plaques arrondies ou irrégulières;

Bois dur; aubier grisâtre; cœur rougeâtre.

Densité : 0.950 environ.

C'est un bois durable, prenant un beau poli; il est employé dans l'Inde pour la construction des moulins à sucre et des pilons pour le riz. Il est très estimé dans la province de Madras.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine indiquées;

Rayons nombreux, 14-15 par mm., très variables, 2 files de cellules;

Vaisseaux souvent en séries radiales de 3-8 entre les rayons. Diamètre des plus grands : 150-200 μ ;

Fibres, non en séries radiales; membrane fortement épaissie; diamètre 20-25 μ ;

Parench. ligneux circumvasculaire et un peu circummédullaire, ce dernier caractérisé par la présence fréquente de fibres au milieu du parenchyme.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes à cellules assez grandes; hauteur moyenne, 250-300 μ .

SAPINDUS Plum.

Trois espèces. Le bois a des zones d'accroissement bien nettes, avec prédominance des vaisseaux au début de la saison.

XEROSPERMUM Bl.

Quatre espèces. Arbres de 10-20 m. (planche XLVI).

Les *Xerospermum* sont des Sapindacées à fruit simple ou divisé profondément en 2 lobes, indéhiscents, à surface pourvue de tubercules pyramidaux; graine à arille; embryon à cotylédons superposés.

EUPHORIA Comm.

EUPHORIA LONGANA Lamk.

Annamite : Long nhân.

Trois espèces.

Bois rougeâtre, très dense et très dur, pour constructions.

ACER L. (Erable).

Ce genre peut être rapproché des Sapindacées; l'espèce *Acer Campbellii* Hook. f. a été rencontrée sur les hauteurs de Chapa (Tonkin) où l'arbre porte le nom de Châu Vit.

BURSÉRACÉES

Les Burséracées sont des arbres comme les Anacardiées et, de même que les arbres de cette dernière famille, ils possèdent des canaux sécréteurs oléorésineux dans le liber et parfois dans les rayons. Mais chaque loge de l'ovaire renferme deux ovules pendants, alors qu'il en existe un seul chez les Anacardiées.

Les arbres de cette famille sont beaucoup plus connus par les substances qu'ils sécrètent que par les bois qu'ils fournissent.

Aux Philippines, le bois de *Canarium luzonicum* A. Gray est employé pour le pavage des rues et pour la charpente des maisons. Celui de *Garuga Abilo* Merr., dont les troncs atteignent couramment un mètre de diamètre, est utilisé pour la menuiserie intérieure.

Dans l'Inde, on emploie les bois de diverses espèces des genres *Canarium*, *Garuga*, *Bursera*, *Boswellia* et *Balsamodendron*; mais ils sont peu appréciés.

Enfin, c'est encore à cette famille qu'appartient l'*Aucoumea Klaineana* Pierre, du Congo, dont le bois fait aujourd'hui l'objet d'un commerce important sous le nom d'*Okoumé*.

Burséracées d'Indochine :

Fleurs du type 3.....	CANARIUM;
Fleurs des types 4 ou 5.	
Fruit sec.....	BURSER;
Fruit drupacé,	
Calice, corolle et androcée indépendants.....	PROTIUM;
— — — soudés à la base.....	GARUGA.

On emploie le bois fourni par plusieurs espèces du genre *Canarium*, en particulier. *C. oleosum* Engl. (Cây dầu rai), *C. nigrum* Engl. (Cây bui), *C. tonkinense* Engl. (Cham chim), *C. album* Ræusch (Cây câ na); *Garuga pinnata* Roxb. (Cây dâu heo), ce dernier à grain fin et serré, employé, paraît-il, pour la charpente, et enfin *Protium serratum* Engl. (Mãi pheu, en laotien), à bois brun, plus ou moins rougeâtre.

Nous avons reçu du Service forestier d'Indochine des bois de *Canarium* provenant de Phan-Luong :

Canarium nigrum Engl. (Trâm-Hông et Trâm Den);

Canarium tonkinense Engl. (Trâm-Trâng).

Les arbres qui fournissent ces bois peuvent atteindre une assez grande taille et présentent des contreforts très nets à la base. Le bois est considéré au Tonkin comme étant de valeur médiocre et n'est préconisé que pour la fabrication des caisses.

CANARIUM L.

CANARIUM TONKINENSE Engler., *Nat. Pflanzenfam*, 4, p. 240;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. I, p. 711.

Noms indigènes : **Cây tram nèn**, **Cây cham chim** (annamite); **Co bay** (muong).

Arbres à rameaux grêles. Feuilles généralement composées-paripennées; folioles 3-5 paires, ovales elliptiques ou ovales, plus petites à la base qu'au sommet de la feuille, longues de 4 cm. en bas et 9 cm. en haut; limbe inéquilatéral à la base, acuminé au sommet, à 8-12 paires de nervures secondaires proéminentes en dessous; pétioles courts (1-4 mm.). Fleurs à pédicelles courts égalant au plus le calice. Calice assez charnu, fendu jusqu'à moitié, à trois dents obtuses; pétales 3, longs de 5 mm., pubescents en dehors. Étamines 6, glabres, à peine plus longues que le calice; filets soudés en tube sur la moitié de leur longueur, grêles dans leur partie libre; anthères lancéolées, longues de 1-5 mm. Disque peu élevé. Ovaire ovoïde, velu, à style plus court que l'ovaire. Dans les fleurs uniquement mâles, l'ovaire est nul ou réduit à une petite masse cylindro-conique surmontée de poils fauves. Fruit ovoïde à péricarpe charnu, noyau ovoïde allongé, long de 35 mm. sur 15 mm., à 3 loges dont 1-2 avortées.

Tonkin et Nord-Annam.

Echant. étudié :

Arbre de 15-20 m. à tronc de 0.80-1 m. de diamètre; contreforts à la base;

Ecorce grise, laissant exsuder de la résine;

Aubier gris;

Cœur plus rosé, tendre, se travaillant bien;

Densité : 0.600 environ.

La résine de cet arbre est employée pour la fabrication de torches. Le bois sert à la confection des allumettes. Il pourrait être utilisé dans la menuiserie grossière.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très vaguement marquées; cependant il y a des zones à vaisseaux plus nombreux;

Rayons, 3-4 par mm., de 1-2 files de cellules, généralement 2;

Vaisseaux, 5-6 par mm. carré, le plus souvent isolés, parfois par 2, à section transversale ovale. Diamètre des plus grands : 260-200 μ ;

Fibres en séries radiales très nettes. Membrane peu épaisse;

Parench. ligneux non discernable.

Section longit. tangentielle :

Rayons subhomogènes, les cellules terminales étant un peu plus grandes; hauteur moyenne, 350 μ ;

Vaisseaux à ponctuations dirigées transversalement, réticulés par place;

Fibres à membrane mince; beaucoup portent quelques cloisons transversales.

L'espèce *C. nigrum* Engl. (Cây bui), qui diffère de la précédente par des pédicelles 3-4 fois plus longs que le calice, a un bois à peu près semblable à celui de *C. tonkinense* Engl. (planche XLVII), mais de grain un peu plus serré. La résine est très odorante et les fruits comestibles sont vendus sur le marché de Hong-Kong sous le nom de « Chinese Olives ».

ANACARDIACÉES

Arbres ou arbustes à écorce laissant écouler, par incision, une oléorésine généralement odorante. Les fleurs diffèrent de celles des Burséracées par des loges de l'ovaire qui sont uniovulées au lieu d'être biovulées. Les deux familles ont été souvent confondues en une seule.

Principaux genres de l'Indochine :

Feuilles simples :

- Ovaire supère,
- 5 carpelles BUCHANANIA;
- 1 carpelle,
- Etamines fertiles 1-4..... MANGIFERA;
- Etamines fertiles 5..... SWINTONIA;
- Etamines fertiles nombreuses MELANORRHÆA;
- Ovaire semi-infère..... SEMECARPUS;

Feuilles composées-pennées ou trifoliolées :

- Fleurs à préfloraison valvaire..... SPONDIAS;
- Fleurs à préfloraison imbriquée..... DRACONTOMELUM.

Les autres genres de la famille existant en Indochine sont *Anacardium*, *Gluta*, *Bouea* (feuilles opposées), *Dracontomelum*, *Phlebochiton*, *Rhus* et *Drymicarpus*.

Presque toutes les Anacardiacées fournissent des bois utilisables. Si celui des diverses espèces de *Mangifera* n'a qu'une valeur médiocre et ne sert qu'à fabriquer des boîtes pour thé et indigo, il en existe d'autres qui sont très recherchés, tels le *Rhus vernicifera* Decne, à bois jaune utilisé couramment pour la menuiserie d'art, le *Melanorrhæa usitata* Wall, de l'Inde, à bois jaune très dur, et enfin *Melanorrhæa laccifera* Pierre de l'Indochine, à bois rouge foncé devenant noirâtre à la lumière, connu sous le nom de Son par les Annamites qui l'apprécient pour les travaux de belle menuiserie, etc.

Dans notre *Atlas des bois d'Analamazaotra* (Madagascar), nous avons déjà signalé quelques bois intéressants fournis par des arbres de cette famille appartenant aux genres *Sorindeia*, *Rhus* et *Protorhus*.

Aux Philippines, le Service forestier signale surtout, parmi les Anacardiées :

Buchanania arborescens Bl. (Balinghâsay), pour constructions, menuiserie, fabrication des instruments de musique, etc.;

Dracontomelum lamiô Merr. (Lamiô), employé à de nombreux usages. Il existe en Indochine deux espèces de ce genre; leur bois est utilisé. *D. Duperreanum* Pierre (Cây Giã trâng) paraît le plus connu;

Mangifera allissima Blanco (Pahûtan), parquets, pieux, etc.;

Mangifera indica L. (Mânga ou Mango);

Parishia Malabog Merr. (Malâbog), canots, constructions;

Semecarpus, 12 espèces, bois de qualité inférieure;

Pour l'Indochine, nous décrirons des bois de *Melanorrhæa*, *Swintonia*, *Mangifera* et *Spondias*. Ceux de *Melanorrhæa*, *Swintonia* et *Spondias* sont caractérisés par la présence de canaux sécréteurs dans les rayons.

MELANORRHÆA Wall.

MELANORRHÆA LACCIFERA Pierre, *Bull. Soc. Linn., Paris*, p. 537, et *Fl. for. Coch.*, pl. 367;
H. Lec., *Fl. Indoch.*, t. II, p. 25.

Noms indigènes : **Cây son** (annamite); **dom Kruol** (kmer).

Arbres. Rameaux glabres, mais jeunes bourgeons velus. Feuilles simples; pétiole long de 3-6 mm.; limbe obovale long de 12-20 cm., large de 7-10 cm., glabre, coriace à 18-24 paires de nervures secondaires. Panicules axillaires; pédicelles velus, plus longs que les fleurs. Calice glabre tombant d'une seule pièce. Corolle : pétales 5 oblongs, lancéolés, longs de 7-12 mm., velus en dehors. Etamines environ 30, en 4 séries. Disque allongé en pédicule portant l'ovaire couronné par un style excentrique; ovaire 1-ovulé; ovule ascendant. Drupe globuleuse, déprimée, portée par un pédicule; diamètre 3-4 cm., péricarpe de 2 mm. d'épaisseur. Graine volumineuse contenant un embryon à cotylédons plan-convexes et à radicule supère ou un peu latérale.

Cambodge, Cochinchine, Province de Thudaumot.

Echant. étudié : Chevalier n° 30012.

Arbre de 15-25 m.; tronc de 0.30 à 0.35 de diamètre;

Ecorce assez épaisse, 7-8 mm., brunâtre, craquelée, avec de nombreux nodules plus clairs;

Aubier rougeâtre assez épais;

Bois d'un rouge foncé, devenant noir après une longue exposition à l'air, dense, dur, se travaillant assez bien.

Densité : 0.900.

Le *Son* se trouve disséminé dans les forêts et les indigènes, qui ne l'apprécient pas à sa valeur, en font un véritable gaspillage pour des usages secondaires. En réalité, ce bois peut être employé comme succédané de l'Acajou et il résiste bien aux insectes quand il est

abattu à un âge suffisamment avancé, mais il ne résiste pas bien aux intempéries. Il est employé dans l'ébénisterie et fournit de beaux meubles; il se sculpte, paraît-il, très bien; on le désigne parfois sous le nom de Bois Jonquille.

Cet arbre fournit, par son écorce, un suc jaunâtre qui ne tarde pas à se solidifier et à devenir sec et noirâtre. Les Kmers, qui le désignent sous le nom de « *Mairac* », emploient ce produit pour laquer le bois.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons, 13-15 par mm.; 1 ou 2 files de cellules, le plus souvent 1;

Vaisseaux isolés ou par files radiales de 2-3-4. Diamètre des plus grands : 180 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire et circummédullaire, ce dernier en couches bien visibles même à la loupe.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes hauts de 250-400 μ .

Les rayons contiennent souvent un canal sécréteur (voir la photographie).

SWINTONIA Griff.

SWINTONIA PIERREI Hance, in *Trimen Journ. of. Botany* (1879), p. 257;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 22.

Nom cambodgien : **Sway-Kang-dor.**

Arbre de 30-40 m. Feuilles simples rassemblées au sommet des rameaux; pétiole long (2-5 cm.); limbe entier long de 7-8 cm. Panicules allongées; pédicelles courts. Calice plus court que la corolle, à tube en coupe. Corolle formée de 5 ou 6 pétales longs de 2.2 à 3.5 mm. Disque velu au sommet. Etamines 5, insérées sur le bord du disque. Ovaire sessile ovoïde, à 1 loge uniovulée, style un peu latéral, court. Drupe à endocarpe ligneux; exocarpe charnu; calice un peu accrescent sous le fruit. Graine à tégument membraneux; radicule ascendante, cotylédons plan-convexes, égaux ou inégaux.

Cochinchine et Cambodge (Province de Kampot).

Echant. étudié : Chevalier n° 30065.

Arbre à tronc cylindrique;

Ecorce gris-noirâtre, épaisse de 8-10 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois rappelant un peu le Noyer par sa couleur, se travaillant assez bien.

Densité : 0.600.

Convien-drait pour les travaux de menuiserie.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement remplacées par des zones étroites de parenchyme ligneux circummédullaire;
Rayons, 4-6 par mm.; 2 files de cellules;
Vaisseaux plus nombreux au début de la saison. Vers le milieu de l'anneau, 3-4-5 par mm. carré, isolés ou groupés par 2, souvent remplis de thylls. Diamètre des plus grands : 220-180 μ ;
Fibres en séries radiales nettes et à membrane assez épaisse;
Parench. ligneux circumvasculaire et par couches circummédullaires peu épaisses, coupant les rayons à angle droit.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes hauts de 400-500 μ , contenant parfois un canal sécréteur (la photographie en section longitudinale en montre trois).

MANGIFERA Burm.

MANGIFERA INDICA L., in H. Lec., *Fl. Indoch.*, t. II, p. 18.

Noms indigènes : **Cây xoài** (annamite); **Tho boo** (Moïs).

Manguier sauvage.

Arbre assez élevé. Feuilles alternes, simples, assez longuement pétiolées; limbe oblong, long de 11-15 cm., large de 2,25-3 cm. acuminé au sommet; pétiole long de 2 à 5 cm. Les fleurs et les fruits du Manguier sont bien connus.

Cochinchine, Province de Bienhoa.

Echant. étudié sans fleurs ni fruits; Chevalier n° 29931.

Arbre de 30-35 m.; tronc droit de 15-20 m. de haut et de 0. 80 à 1.20 de diamètre;

Ecorce d'un gris-noirâtre, rugueuse, se craquelant facilement, jaune brunâtre sur la tranche, épaisse de 10-12 mm. environ; nombreux nodules de sclérenchyme dans l'épaisseur de l'écorce. Les incisions de l'écorce laissent couler un suc jaunâtre;

Aubier et cœur non différenciés.

Bois gris, assez dense, demi-dur, gras, se travaillant assez bien.

Densité : 0.730.

Ce bois est employé pour la menuiserie indigène. Dans l'Inde, le bois de *Mangifera indica* est utilisé principalement pour les planchers, la charpente des portes et fenêtres, la fabrication des caisses, et enfin il sert parfois à la confection des bateaux.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche L).

Section transversale :

Zones d'accroissement non certaines, mais de place en place une couche irrégulière et concentrique de parenchyme lignifié;

Rayons, 8-9, de 1-2 files de cellules;

Vaisseaux souvent isolés, parfois par 2. Diamètre des plus grands : 330 μ ; 0 à 4-5 dans 1 mm. carré;

Fibres en séries radiales assez nettes; membrane moyennement épaisse; section transversale à peu près rectangulaire;

Parench. ligneux circumvasculaire et étendu latéralement à partir des vaisseaux, mais sans former des zones continues.

Section longit. tangent. :

Rayons un peu hétérogènes, fusiformes, hauts de 300-500 μ .

Les *Mangifera*, à l'encontre des *Melanorrhæa*, *Swintonia* et *Spondias*, paraissent manquer de canaux sécréteurs dans leurs rayons médullaires.

MANGIFERA FÆTIDA Loureiro; H. Lec., *Flor. gén. Indoch.*, t. II, p. 15.

Nom annamite : Câý muong.

Manguier fétide.

Grand arbre. Feuilles simples, alternes, entières; pétiole demi-cylindrique de 1.5-2 cm.; limbe coriace, long de 15-30 cm., large de 5-9 cm., elliptique-oblong, obtus ou aigu; nervures secondaires 18-20 paires. Sépales de 1 mm. de long, ovales et aigus; pétales linéaires-lancéolés, longs de 5 mm. Une seule étamine fertile; 3-4 un peu plus courtes à anthère imparfaite. Drupe grande et globuleuse à mésocarpe charnu de saveur âcre.

Tonkin.

Echant. étudié : Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30181.

Arbre;

Ecorce grise, sillonnée, rouge sur la tranche, très épaisse (15-16 mm.);

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris, demi-dur;

Densité : 0.6-0.65.

Ce bois ne paraît pas avoir d'emploi connu.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement marquées par des bandes concentriques étroites irrégulièrement espacées; pas de zones annuelles proprement dites;

Rayons, 7-8 par mm.; 2-3 files de cellules;

Vaisseaux peu nombreux, souvent isolés, 1-3 par mm. carré;

Fibres en séries radiales très nettes;

Parench. ligneux circumvasculaire s'étendant souvent latéralement d'un vaisseau à l'autre.

Section longit. tangent. :

Rayons hauts de 400 μ environ, un peu hétérogènes par leurs cellules terminales plus grandes.

SPONDIAS L.

SPONDIAS MANGIFERA Willd., *Sp.*, t. II, p. 751.; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 28.

Nom annamite : Soan nhũ.

Arbre. Feuilles composées-pennées; folioles 2-5 paires pourvues d'un pétiole de 6-7 mm.; limbe entier, membraneux, elliptique, oblong, acuminé, à nervures se réunissant

près de la marge. Panicules amples, plus grandes que les feuilles. Calice gamosépale, à lobes triangulaires; pétales ovales, terminés en pointe. Etamines 8-10 insérées sous le disque; filets libres; anthères dorsifixes. Disque en forme de coupe, un peu lobé. Ovaire libre à 4-5 loges uniovulées. Drupe ovoïde à noyau contenant 1-3 graines sans albumen.

Inde, Ceylan, Malacca.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Bac-Giang**; Chevalier n° 29960.

Arbre de 20 m. de haut; tronc de 0.45 à 0.50 de diamètre;

Ecorce grise, fendillée, épaisse de 3-4 mm.;

Aubier gris, épais de 3-4 cm.;

Bois gris rosé, léger, tendre, se travaillant bien.

Densité : 0.500 (1).

Par ses caractéristiques physiques, pourrait remplacer le Sapin et le Peuplier dans un certain nombre de leurs usages; mais possède une structure très différente.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées; fibres plus épaisses et vaisseaux plus petits et moins nombreux en fin de saison;

Rayons, 3-4 par mm. à 2-3 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou parfois en séries; 11-14 par mm. carré. Diamètre des plus gros : 240-200 μ . — Les vaisseaux se montrent notablement plus petits en fin de saison;

Fibres en séries radiales; membrane de plus en plus épaisse du commencement à la fin de la saison;

Parench. ligneux non discernable en section transversale; quelques cellules de place en place.

Section longit. tangent. :

Rayons un peu hétérogènes par leurs cellules terminales plus grandes; hauteur des rayons, 300-400 μ ;
De place en place, on trouve des canaux sécréteurs dans les rayons. On en voit 3 sur la gauche de la coupe.

SPONDIAS LAKONENSIS Pierre, *Flor. for. Coch.*, pl. 375;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 29.

Nom annamite : **Yaouïa**.

Arbre peu élevé. Feuilles composées imparipennées, 15-25 folioles inéquilatérales à pétiole court (2-3 mm.) et à limbe oblong, arrondi ou atténué à la base, acuminé au sommet, plus ou moins pubescent sur les deux faces; nervures secondaires 8-9 paires. Inflorescences : grappes plus courtes que les feuilles; pédicelles grêles, longs de 2 mm. Calice à 4-5 lobes triangulaires, valvaires. Pétales glabres, oblongs, 4 fois plus longs que le calice. Etamines 8-10. Disque cupuliforme à 10 crénelures. Pistil formé de 4-5 carpelles concrescents à la base; 1 ovule dans chaque loge. Fruit charnu comestible, ovoïde, long de 10-12 mm., à noyau irrégulier, fibreux extérieurement, comprenant 4-5 loges uniseminées.

Laos, Tonkin.

(1) Dans l'Inde, la densité du bois de cette espèce est indiquée comme oscillant autour de 0.45.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-Tho**; Chevalier n° 30127.

Ecorce grise, rugueuse, bosselée, épaisse de 5-6 mm.;

Aubier gris blanc, peu épais;

Bois gris de noyer, tendre, se travaillant facilement;

Densité : 0.400-0.450.

Bois paraissant de peu de valeur.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche XLVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu distinctes;

Rayons, 4-5 par mm., assez larges, 4-5 files de cellules;

Vaisseaux généralement isolés; parfois des séries radiales; 4-6 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 300-400 μ ;

Fibres à membrane peu épaisse, en séries radiales;

Parench. ligneux. Un peu de parenchyme ligneux circumvasculaire.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes, larges, hauts de 500-550 μ ;

Quelques gros canaux sécréteurs dans les rayons médullaires.

D'après la structure, ce bois relativement mou, à gros vaisseaux, ne peut avoir qu'une valeur très secondaire.

LYTHRACÉES

Les Lythracées ne comprennent, en Indochine, que 3 genres dont un seul, le genre *Lagerstræmia* L., est représenté par des arbres (27 espèces).

De la même famille, nous rapprocherons la tribu des Blattiées comprenant le *Duabanga* dont nous séparons les *Crypteronia*, très différents, aussi bien au point de vue morphologique qu'à celui de la structure du bois.

Les *Lagerstræmia* sont facilement reconnaissables par leur tronc cannelé, pourvu de contreforts à la base, par leur écorce mince et lisse, par leurs belles fleurs vivement colorées.

Le bois de la plupart des espèces est très apprécié, en raison de sa résistance et de sa flexibilité; il se courbe facilement au feu; on l'emploie pour manches d'outils, avirons, bordages de barques, etc.

Malheureusement, une exploitation inconsidérée a rendu les beaux arbres relativement rares.

LAGERSTROEMIA L.

LAGERSTROEMIA ANGUSTIFOLIA Pierre mss.; Gagnep., in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 956.

Nom vulgaire : **Bang-lâng củm.**

Arbre élevé. Feuilles lancéolées-oblongues, longues de 7-14 cm. et larges de 20-50 mm. Boutons presque lisses, longs de 5 mm.; lobes du calice tomenteux en dedans, dans leur moitié

supérieure; capsule ovoïde; rameaux de l'inflorescence spiciformes portant des glomérules de fleurs sessiles; pétales orbiculaires, longs de 2-5 mm.; capsule ovoïde haute de 12 mm.

Cochinchine, Cambodge, Laos.

Spécimen étudié provenant de Tan Uyên (Bien hoa), Service forestier n° 15.

Tronc cannelé et muni de contreforts; croît en forêt clairsemée et les arbres perdent leurs feuilles en janvier-février. Bois moiré;

Bois gris rougeâtre à grain fin.

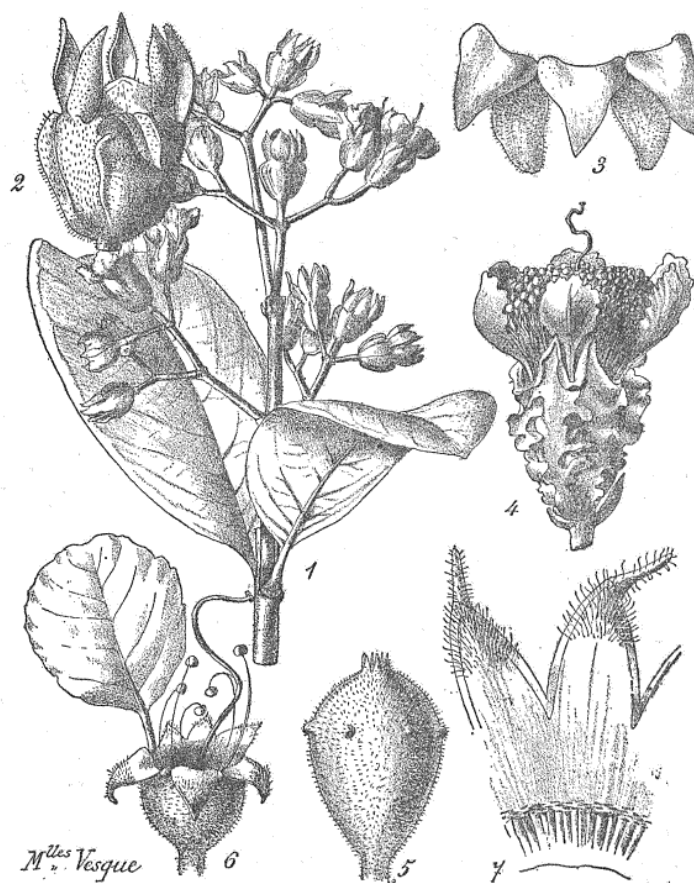


Fig. 21. — LYTHRACÉES.

Lagerstrœmia corniculata : 1. Feuilles et inflorescence, gr. nat.; — 2. Bouton floral $\times 3$; — 3. Cornicules et sépales, ces derniers au rang supérieur. — *L. crispa* : 4. Fleur ouverte $\times 2$. — *L. Thorelii* : 5. Fleur en bouton $\times 3$; — 6. Fleur épanouie, un seul pétale et quelques étamines en place; — 7. Deux sépales vus en dedans $\times 5$.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Zones d'accroissement non visibles;

Vaisseaux assez régulièrement distribués; section ovale. Diamètre des plus grands : 180 μ ;

Rayons nombreux, à 1 seule file de cellules;

Parench. ligneux en zones circumméduillaires irrégulières.

LAGERSTRÆMIA FLOS-REGINÆ Retz; Clarke in Hook., *Fl. Br. Ind.* II, p. 577;

Gagnep. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 941.

Noms indigènes : **Bang-lâng núoc** ou **muoc**, **Entravel**.

Arbre de 12-15 m. Feuilles elliptiques, arrondies à la base, brièvement acuminées au sommet, longues de 10-20 cm., larges de 5-9 cm. Boutons de 9-10 mm.; calice légèrement tomenteux, à côtes les plus larges non marquées d'un sillon au milieu; lobes du calice glabres en dedans; pétales 6, orbiculaires, larges de 20-25 mm.; étamines insérées vers le milieu du tube; ovaire glabre. Fruit, capsule ovoïde, haute de 2 cm.

Cochinchine, Tan Uyên (Bien hoa), Service forestier n° 13.

Cette espèce a un tronc à peu près cylindrique et l'arbre atteint 15 m. Les feuilles sont caduques; l'arbre est dépouillé de ses feuilles en janvier-février et les reprend en mars (Service forestier); affectionne le bord des cours d'eau;

Le bois est très apprécié en raison de sa grande flexibilité; on l'utilise pour les constructions;

Ecorce grisâtre, épaisse de 3-4 mm.;

Aubier gris; cœur rougeâtre;

Densité : 0.6-0.7.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LI).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées;

Rayons étroits, 1 seule file de cellules; 12-14 par mm.;

Vaisseaux assez régulièrement distribués, 8-16 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 330 μ ; les petits, en fin de saison, 50-60 μ ;

Fibres en séries radiales assez nettes; membrane modérément épaissie;

Parench. ligneux en manchons circumvasculaires peu marqués et en couches circummédullaires très nettes.

Section longit. tangent. :

Rayons généralement d'une seule file; hauteur jusque 500 μ ;

Fibres un peu ondulées;

Vaisseaux à ponctuations fines, mais peu nombreuses.

LAGERSTRÆMIA TOMENTOSA Presl., *Fl. Br. Ind.* II, p. 578;

Gagnep. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 958.

Annamite : **Cây sang le**; Muong : **Có lân**.

Tronc avec contreforts; écorce blanc-grisâtre; rameaux à section presque carrée, poils étoilés. Feuilles ovales ou lancéolées, acuminées, atténuées à la base et au sommet, tomenteuses en dessous, longues de 8-12 cm., larges de 4-5 cm.; nervures secondaires 9-11 paires; pétiole de 8-10 mm. Panicules pyramidales hautes de 10-20 cm., pédicelles de 2-3 mm. au-dessus des bractéoles; bouton pyriforme. Fleurs blanches, hexamères, larges de 25-30 mm. Calice tomenteux à 12 côtes; lobes 6, triangulaires. Pétales presque cordés à la base. Capsule oblongue, haute de 12 mm., glabre.

Laos, Siam, Annam, Birmanie.

Echant. étudié : Nord-Annam, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30152.

Ecorce lisse, grise; tronc à surface un peu tourmentée;

Aubier gris-jaunâtre; bois de cœur gris-brunâtre rappelant le Frêne, modérément dur.

Densité : 0.7-0.75.

Ce bois est employé pour la fabrication des sampans; on pourrait avantageusement l'utiliser pour la carrosserie, la construction des wagons, etc. Sa structure le rapproche à certains égards du Frêne; il en a l'élasticité et la résistance.

Dans l'Inde, le bois de cette espèce est employé pour la charbonnerie et pour la construction des canots.

Le bois des diverses espèces du genre *Lagerstroemia* est l'un des plus intéressants de l'Indochine.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LI).

Section transversale :

Zones d'accroissement nettes;

Rayons, 12-15 par mm.; 1 file de cellules;

Vaisseaux assez nombreux, isolés ou en fibres radiales. Diamètre des plus grands : 200-250 μ ;

Fibres en séries radiales nettes; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire très faible et circummédullaire en couches irrégulièrement espacées.

Section longit. tangent. :

Rayons petits, d'une seule file de cellules; hauteur, 250-350 μ .

Lythracées-Blattiées.

DUABANGA Hamilt.

DUABANGA SONNERATIOIDES Ham., Gagnep. in *Fl. gén. Indoch.* II, p. 977.

Noms indigènes : Muong : Phay-vi; Annamite : Phay vang mop.

Arbre de 20-30 m.; rameaux robustes, à section carrée. Feuilles opposées, persistantes, elliptiques, cordées à la base, entières. Inflorescence terminale presque globuleuse formée de cymes groupées. Fleurs grandes, glabres. Calice globuleux, épais, à 6 lobes. Pétales 6, longs de 35 mm. Etamines nombreuses. Ovaire semi-infère; loges 6, multiovulées; ovules anatropes. Capsule arrondie, verte, entourée par le calice; graines nombreuses, petites, linéaires-oblongues, pédiculées.

Tam Dao, Tonkin; Service forestier.

Ecorce gris sale laissant écouler un peu de latex;

Arbre peu commun;

Bois peu résistant, employé pour meubles, charpente, colonnes, etc.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche L).

Section transversale :

Zones d'accroissement très peu visibles;

Rayons, 6 par mm., étroits, 1 file de cellules, rarement 2;

Vaisseaux isolés ou par 2, 4 ou 5 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 180-240 μ ;

Fibres à section transversale rectangulaire, en séries radiales très nettes. Dimension transversale moyenne 20-12 μ ;

Parench. ligneux circumvasculaire, surtout développé de chaque côté du vaisseau.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, très irréguliers de hauteur (jusque 600 μ), 1 file de cellules, parfois 2 sur une faible hauteur;

Parench. ligneux à membranes ponctuées;

Vaisseaux à ponctuations très petites (1).

CAPPARIDACÉES

Les Capparidacées, du moins les genres représentés par des arbres, sont caractérisées par leur ovaire supporté par un gynophore plus ou moins long.

Les genres comprenant des arbres sont les suivants : *Niebuhria* D. C., *Cratæva* L. (Dok koum, Cây bung), *Capparis* L., ce dernier genre ne comportant guère que des arbustes.

Le bois de *Cratæva religiosa* Forst., étudié par Moll et Janssonius, vol. I, p. 189, possède des rayons assez larges, des vaisseaux le plus souvent groupés et enfin du parenchyme ligneux circummédullaire bien développé.

(1) Bois voisin de quelques *Mimosées* par les caractères de structure, en tout cas très différent de celui des *Lagerstroemia*.

CHAPITRE X

Dicotylédones Dialypétales

à ovaire infère.

Ce groupe ne comprend qu'un petit nombre de familles parmi lesquelles les Myrtacées et les Rhizophoracées tiennent de beaucoup la première place.

ARALIACÉES

Famille voisine des Ombellifères, comprenant des arbres et des arbustes, à feuilles stipulées, simples ou composées.

Les fleurs actinomorpes et hermaphrodites sont généralement pentamères et l'ovaire est infère, avec un nombre de loges variant suivant les genres. Le fruit est une drupe, ce qui distingue les Araliacées des Ombellifères. Douze genres en Indochine.

Le bois des Araliacées est blanc, généralement mou, à vaisseaux petits, assez nombreux; les zones d'accroissement sont indiquées par une ligne de vaisseaux plus grands. Les rayons sont moyennement larges, peu nombreux.

SCHEFFLERA Forst.

SCHEFFLERA OCTOPHYLLA Harms, *Nat. Pfl.*, VII, p. 19;

Viguiier in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 1178.

Noms annamites : **Dang** (d'après le Service forestier);

Tây chim chim (d'après la *Flore générale de l'Indochine*).

Arbre à tronc cylindrique pourvu de contreforts à la base et à feuilles polymorphes 6-8 foliolées. Inflorescence formant des panicules d'ombelles. Calice velu extérieurement présentant 5-6 petites dents plus ou moins marquées. Pétales 5 charnus, avec une crête médiocre. Etamines 5. Ovaire 6-8 loculaire, plan au sommet. Fruit drupacé, globuleux, de 3-4 mm. de diamètre.

Tonkin, Annam, Cochinchine, Laos.

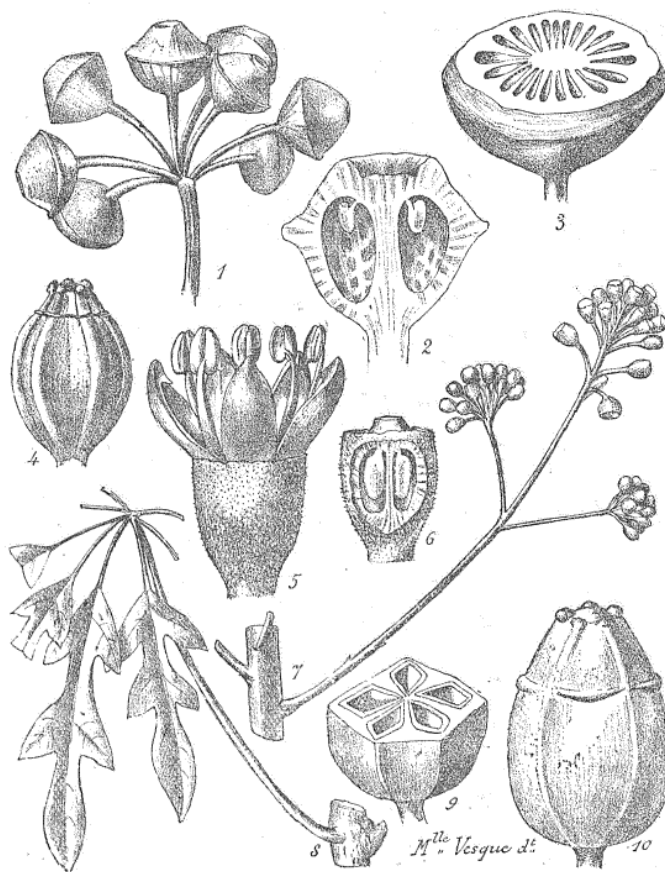


Fig. 22. — ARALIACÉES.

Tupidanthus calypttratus : 1. Une ombelle, *gr. nat.*; — 2. Ovaire en coupe verticale $\times 3$; — 3. Le même, en coupe transversale $\times 3$. — *Schefflera elliptica* : 4. Un fruit $\times 3$. — *S. octophylla* : 5. Fleur épanouie $\times 5$; — 6. Coupe verticale de l'ovaire $\times 5$; — 7. Un rameau secondaire de la panicule ombelloïde, *gr. nat.* — *S. incisa* : 8. Une foliole en place $\times 1/5$; — 9. Un fruit coupé en travers $\times 5$; — 10. Le même entier $\times 5$.

Echant. étudié : Service forestier n° 7. Provenance : Phang luong (Tonkin).

Essence commune en forêt dans le rayon de Phang luong.

Le bois des Araliacées, et en particulier celui de l'espèce étudiée, pourrait probablement être utilisé pour la pâte à papier.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LII).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées;

Rayons, 2-4 par mm., formés de 2-6 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou par 2-3; section un peu polygonale; 25-30 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 80-110 μ ;

Fibres et parench. ligneux peu distincts, en séries radiales assez nettes; membrane peu épaissie.

Section longitudinale :

Rayons hauts de 500 à 1000 μ ; cellules à membrane peu épaissie, avec petits méats;

Vaisseaux à cloisons obliques scalariformes;

Fibres dépourvues de ponctuations.

Note. — Par les cloisons scalariformes des vaisseaux, ce genre se rapproche des *Heptapleurum*, *Trevesia*, *Macropanax* et *Polyscias* de la même famille.

CORNACÉES

Petite famille comprenant des arbres et des arbustes.

Principaux genres :

Fleurs hermaphrodites : *Alangium*, *Cornus*, *Mastixia*.

Fleurs unisexuées :

Feuilles opposées : *Nyssa*;

Feuilles alternes : *Davidia*, *Toricellia*, *Helwingia*.

Alangium salviifolium Wang. (Cây Choi moi); beau bois résistant, à grain fin;

A. costatum Wang. (Cây nau);

A. chinense Rehd. (Cây thối chanh, Ba bết), etc.;

Cornus capitata Wall. (Ko Ka); bois blanc, léger;

Mastixia euonymioides Prain;

Nyssa javanica Wang., du Lang-bian.

ALANGIUM Lamk

ALANGIUM CHINENSE (Lour.), Rehder in *Pl. Wilson* II, p. 551;

MARLEA BEGONIÆFOLIA Roxb. *Coromand.*, tab. 283; *Bot. Regist.*, 1838, tab. 61;

Fl. British India II, p. 743.

Noms indigènes : Annamite : Cây thối-chanh; Muong : Cô cha pá.

Arbre pouvant atteindre 20 m. Feuilles d'abord villeuses puis presque glabres, entières ou à larges lobes, arrondies à la base ou presque cordées et souvent asymétriques, orbiculaires ou largement oblongues, à bord non denticulé; pétiole de 25-30 mm. Cymes longues

de 25-75 mm. dichotomes, plus ou moins poilues-fauves. Calice à tube non sillonné, à 5 lobes courts. Pétales 6-8, linéaires, valvaires, un peu adhérents par le bord. Etamines 4-8, filets attachés légèrement aux pétales à la base; anthères linéaires, à connectif souvent poilu. Ovaire à 2 loges, infère; style glabre ou presque; stigmate à 2-4 lobes courts. Disque assez développé. Fruit : drupe ovoïde, couronnée par les restes du calice; graine solitaire, oblongue.

Indes anglaises, Birmanie, Chine, Japon.

Echant. étudiés : **Tonkin, Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30116; — Nord-Annam, Province de Nghé-An, Réserve de Co-ba; Chevalier n° 30174.**

Petit arbre;
Ecorce lisse, grise, assez mince;
Aubier assez épais, gris;
Bois couleur noyer, mais moins dense et moins dur.

Densité : environ 0.6.

Ce bois est employé dans l'Inde pour la construction des maisons indigènes. Les feuilles sont utilisées pour nourrir le bétail.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LII).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées par des zones de vaisseaux plus petits;
Rayons, 6-7 par mm.; 5-6 files de cellules;
Vaisseaux peu nombreux, mais régulièrement répartis, souvent isolés. Diamètre des plus grands : 200 μ ;
3-5 par mm. carré;
Fibres en séries radiales; membrane peu épaissie;
Parench. ligneux difficilement distinct des fibres, en section transversale.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes, irréguliers de hauteur, acrohétérogènes, formés de très petites cellules au milieu, avec cellules beaucoup plus grandes en haut et en bas; hauteur moyenne 1000 μ ;
Fibres cloisonnées ou non, sans ponctuations.

RHIZOPHORACÉES

À l'exception des *Carallia*, les arbres de cette famille appartiennent à la flore de la Mangrove.

Le bois des différentes espèces de *Bruguiera* et *Rhizophora* est à grain fin, avec des rayons étroits. Les *Carallia* sont des arbres de la forêt avec un bois sans analogie avec celui des *Rhizophora* et *Bruguiera*. Les caractères de la fleur sont d'ailleurs notablement différents chez les véritables Rhizophoracées d'une part et chez les *Carallia* d'autre part. Toutes les Rhizophoracées ont les feuilles opposées et stipulées.



Une vue dans la Mangrove (Palétuviers) Cochinchine ouest

Photographie du Service Forestier.

Genres de la famille :

- A. Arbres de la Mangrove à graines germant sur l'arbre même; albumen 0,
Sépales 4..... RHIZOPHORA;
Sépales 5-6.
5 mm. de long. Androcée diplostémone CERIOPS;
Plus de 12 mm. de long. Androcée polystémone KANDELIA;
Sépales 8-14..... BRUGUIERA.
- B. Arbres de la forêt, à pétales laciniés; graines albuminées ne germant
pas sur l'arbre..... CARALLIA.
- Les mêmes genres sont représentés aux Philippines :
Pototan (*Brugiera*); Bacâuan-Gubat (*Carallia*); Tangal (*Ceriops*); Bacâuan (*Rhizophora*).

Le genre *Rhizophora* présente en Indochine deux espèces :

- Inflorescences pluriflores; pétales épais, laineux..... *R. mucronata* Lamk.;
Inflorescences biflores; pétales minces, glabres..... *R. conjugata* L.

La première espèce, Cày Dourk, existe sur tous les rivages d'Indochine; la seconde, Cày Virque, paraît surtout confinée en Cochinchine.

Les bois de *Rhizophora* (palétuvier) et de *Bruguiera*, qui sont à peu près de même nature, peuvent servir à divers usages et celui de *Rhizophora* a été préconisé pour traverses de chemins de fer. L'écorce est exceptionnellement riche en tannin.

Les *Bruguiera* sont aussi des arbres de la Mangrove dont on connaît trois espèces en Indochine :

- Cày dea, Durke, Duoc; bois rouge de longue durée;
Cày viet, de Cochinchine et du Cambodge.

CARALLIA Roxb.

CARALLIA LUCIDA Roxb., H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 732; **C. INTEGERRIMA** D.C.

Noms indigènes : Sang mau (annamite); Sang ma ou Trameng (cambodgien).

Arbre de 20-25 m. Feuilles opposées, simples, pétiolées, à limbe épais assez polymorphe, oblong ou obovale-elliptique, à bord entier ou rarement serrulé vers le sommet; stipules intrapétiolaires caduques. Fleurs petites, verdâtres, disposées en cymes axillaires assez ramifiées; réceptacle concave à bords garnis intérieurement d'un disque formant des bourrelets circulaires. Calice valvaire à 8 sépales courts, dressés. Corolle : 8 pétales alternes avec les sépales, bords ondulés. Etamines 12; filets filiformes, anthères petites, oblongues. Ovaire presque infère à 5 loges biovulées; style filiforme; stigmate discoïde. Fruit petit, coriace, globuleux, de la grosseur d'un grain de poivre, généralement à une seule graine réniforme et à surface chagrinée.

Birmanie, Sumatra, Indochine.

Echant. étudié : Chevalier n° 30002, Cochinchine, Province de Thudaumot, Réserve forestière de Chou Thanh. Très commun dans l'Indochine.

L'arbre coupé avait 20 m. de haut dont 10-12 m. de tronc sous les branches; tronc de 0.25 à 0.40 de diamètre;

Ecorce couleur marron clair, assez rugueuse; épaisseur 6-8 mm.;

Aubier assez épais, rougeâtre, inutilisable;

Bois maillé, couleur sépia clair, ayant par son aspect quelque analogie avec le Platane, mais avec une coloration plus marquée, dense ($d = 0.750-0.800$), dur, mais se travaillant bien.

Le professeur Unwin, de l'Impérial Institute, a fourni les caractères mécaniques d'un bois de cette même espèce (*Imp. Inst. Journ.*, V, 1899).

Celui de *C. calycina* Thw. a un coefficient d'élasticité un peu plus élevé.

Ce bois ne se conserve pas longtemps, car il est facilement, paraît-il, attaqué par les insectes. Il conviendrait pour la menuiserie d'intérieur, à la condition d'être protégé par un enduit. Il est employé ou préconisé aux Philippines pour instruments de musique.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons très larges, représentant presque la moitié de la surface, composés de nombreuses files de cellules;

2-3 rayons par mm.;

Vaisseaux habituellement groupés, quelquefois isolés. Diamètre des plus grands : 180-160 μ ;

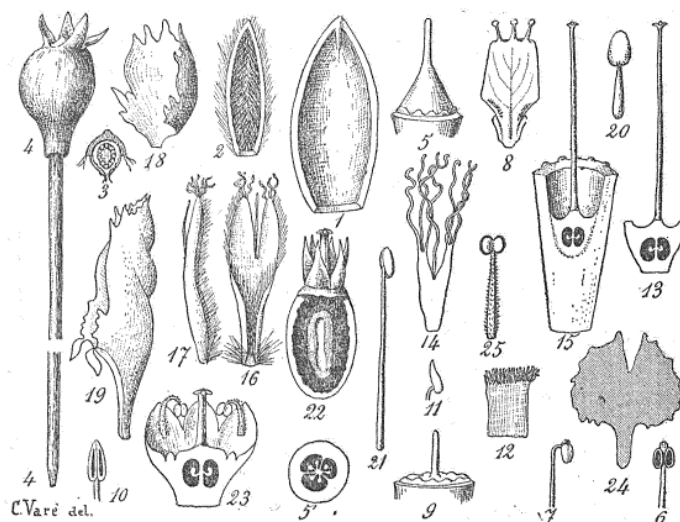


Fig. 23. — RHIZOPHORACÉES.

Rhizophora mucronata : 1. Sépale $\times 3$; — 2. Pétale $\times 3$; — 3. Coupe transversale du pétale et de l'étamine incluse $\times 6$; — 4. Fruit germant $\times 1/3$. — *Ceriops Candolleana* : 5. Ovaire $\times 5$; — 5'. Coupe transversale $\times 5$; — 6. Etamine vue de face $\times 5$; — 7. La même, de profil $\times 5$; — 8. Pétale étalé $\times 5$. — *C. Roxburghiana* : 9. Ovaire $\times 5$; — 10. Etamine de face $\times 5$; — 11. La même, de profil $\times 5$; — 12. Pétale étalé $\times 5$. — *Kandelia Rheedii* : 13. Ovaire en coupe longitudinale $\times 5$; — 14. Pétale $\times 5$. — *Bruguiera eriopetala* : 15. Ovaire en coupe longitudinale $\times 2$; — 16. Pétale vu de face $\times 2$; — 17. Le même, de profil $\times 2$. — *Carallia fascicularis* : 18. Pétale jeune $\times 10$; — 19. Le même, adulte $\times 10$; — 20. Grande étamine $\times 10$; — 21. La même, adulte et de profil $\times 10$; — 22. Coupe du fruit $\times 2$. — *C. lucida* : 23. Fleur en coupe verticale $\times 5$; — 24. Pétale étalé $\times 10$; — 25. Etamine vue de face $\times 10$.

Fibres en paquets étendus d'un rayon à l'autre; membrane fortement épaissie; lumière réduite à un point;

Parench. *ligneux* alternant avec les paquets de fibres entre les rayons. C'est exclusivement dans le parenchyme ligneux que se trouvent les vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons très larges, homogènes très élevés, souvent hauts de plusieurs mm.;

Rayons pénétrés par des paquets de fibres;

Vaisseaux cloisonnés, obstrués par des thyllles.

Bois facile à reconnaître par le développement exceptionnel des rayons. En détachant simplement l'écorce à la surface du tronc, on peut constater ce caractère. Il diffère beaucoup de celui des *Rhizophora* ou Palétuviers qui appartiennent cependant à la même famille.

COMBRÉTACÉES

Les forêts d'Indochine renferment près de vingt espèces d'arbres appartenant au genre *Terminalia*. Les autres genres de la famille sont représentés surtout par des arbustes ou des lianes.

Les Combrétacées sont des plantes à feuilles opposées ou alternes, non stipulées; les fleurs sont du type pentamère, avec une corolle faisant souvent défaut (*Terminalia*); l'androcée est isostémone ou diplostémone; l'ovaire est infère, avec une seule loge contenant 2-5 ovules anatropes. Fruit sec, souvent ailé; graines dépourvues d'albumen.

Noms indigènes de quelques espèces du genre *Terminalia* :

Bang-nohc : *T. procera* Roxb.;

Cây bang, Mô Cuà : *T. Catappa* L.;

Chieu lieu : *T. cambodiana* Gagnep.;

Sramar, Chieu lieu, Su mo : *T. Chebula* Retz.;

Néang phaëk, Chhlik : *T. tomentosa* Wight et Arn.;

Pra kao : *T. nigrovenulosa* Pierre;

Xang oi, Chain bao : *T. corticosa* Pierre;

Nhioc, Chieu lieu nôc : *T. Papilio* Hance.

La plupart des espèces fournissent des bois recherchés pour le charonnage.

Naturellement, les espèces ayant reçu des noms indigènes sont précisément celles dont les bois sont connus et appréciés.

Le bois de *Lumnitzera racemosa* Willd. (nom vulgaire : Coc) est dur et nerveux; il est employé pour traverses de chemins de fer, pilotis, etc. Deux espèces du genre *Lumnitzera* en Indochine.

Philippines : plusieurs bois des diverses espèces de *Terminalia* sont signalés sous les nom de Calumpit, Dalinsi, Sacat, etc.

Nouvelle-Calédonie : le bois de *Terminalia* est recherché pour dents d'engrenage. Celui de *Lumnitzera edulis* Bl. est brun, très dur; il sert à faire des pieux de clôture qui ont en terre une longue durée.

TERMINALIA L.

TERMINALIA TOMENTOSA Wight et Arn.; Wight *Icones*, tab. 195; Clarke in *Fl. Brit. India* II, p. 447. — Gagnep. in H. Lec. *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 754.

Var. crenulata Cl.

Nom annamite : **Cây cà-gân.**

Arbre de 20-30 m. Rameaux jeunes couverts d'une pruine glauque. Feuilles opposées ou presque, elliptiques-oblongues, arrondies ou presque cordées à la base et acuminées brusquement au sommet, longues de 12-20 cm. sur 5-7, tomenteuses-molles surtout en dessous; nervures secondaires 17 paires, étalées; pétiole robuste de 1 cm.; glandes 1-2, cupuliformes, visibles en dessous à la base de la côte. Inflorescences en panicules axillaires et terminales, toujours glabrescentes, longues de 5-15 cm.; épis très densiflores, de 4-17 cm.; fleurs glabrescentes ou glabres. Calice à lobes triangulaires. Pétales 0. Etamines 10; anthères cordiformes, mucronées. Disque à 5 glandes contiguës, hirsutes. Ovaire cylindrique très tomenteux; ovules 2, pendants du sommet de la loge; style en alène. Fruit ailé haut de 40-60 mm., largement fusiforme; ailes 4-5, atteignant 25 mm. de largeur, débordant le fruit aux 2 bouts.

Cambodge, Laos.

Echant. étudié : **Annam : Phan Rang**; Chevalier n° 30032.

Ecorce très épaisse (jusque 2 cm.) à nombreux petits noyaux de sclérenchyme;

Aubier rougeâtre;

Bois à cœur sombre, dur, brunâtre.

Densité très variable : 0.700 à 1.000.

Ce bois est l'un des plus employés dans l'Inde anglaise pour les constructions indigènes, bien que ses qualités de durabilité soient variables. On l'utilise aussi pour traverses de chemins de fer.

L'écorce sert pour le tannage des cuirs et pour la teinture en noir (d'après Gamble, p. 343).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non apparentes;

Rayons bien visibles, 13-14 par mm., à 1 file de cellules;

Vaisseaux un peu irréguliers en diamètre, généralement isolés, parfois par 2 ou 3. Diamètre des plus grands : 300 μ ;

Fibres en séries à peu près radiales, fines, à membrane très épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire et en bandes irrégulières concentriques assez épaisses et interrompues.

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, formés d'une seule file de cellules, hauts en moyenne de 250-400 μ .

ANOGEISSUS Wall.

A. acuminata Wall. (Ram), bois à cœur rouge brun, lourd, à grain fin, susceptible d'un beau poli.

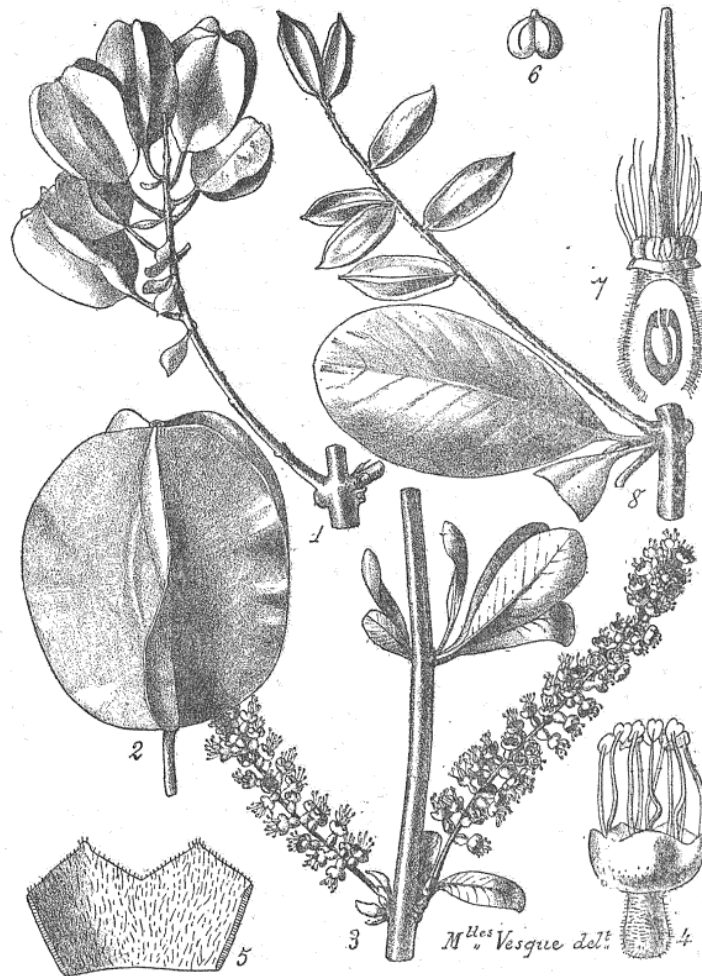


Fig. 24. — COMBRÉTACÉES.

Combretrum deciduum : 1. Inflorescence en fruit, *gr. nat.*; — 2. Fruit à part $\times 2$. — *Terminalia cambodiana* : 3. Feuilles et inflorescence, *gr. nat.*; — 4. Fleur épanouie $\times 5$; — 5. Partie du calice vu en dedans $\times 10$; — 6. Anthère $\times 10$; — 7. Ovaire, disque et style $\times 10$; — 8. Une feuille adulte et inflorescence avec plusieurs fruits, dans différentes positions, *gr. nat.*

MYRTACÉES

Arbres ou arbrisseaux à feuilles simples, souvent opposées, sans stipules, marquées de glandes ponctiformes translucides. Fleurs régulières. Calice à 4-5 lobes; corolle à 4-5 pétales; étamines nombreuses. Ovaire complètement ou partiellement infère, à 1-5 loges ou même plus. Fruit capsulaire ou charnu, déhiscent ou non. Graine 1 ou plus, à embryon nul ou très réduit.

Anthères oscillantes; feuilles généralement opposées, à punctuations,

Fruit sec, déhiscent,

Ovaire infère..... MELALEUCA;

Ovaire seulement en partie infère TRISTANIA;

Fruit charnu indéhiscent,

Style tomenteux à la base..... RHODOMYRTUS;

Style non tomenteux à la base,

Pédicelle articulé..... EUGENIA;

Pédicelle non articulé..... RHODAMNIA, DECASPERMUM;

Anthères basifixes; feuilles alternes, sans punctuations,

Étamines soudées à la corolle..... SURINGARIA;

Étamines libres,

Toutes fertiles..... BARRINGTONIA.

Non toutes fertiles..... CAREYA;

C'est à la famille des Myrtacées qu'appartiennent les *Eucalyptus*; mais ce genre n'est pas représenté en Indochine.

Les *Careya* et *Barringtonia* sont souvent séparés des Myrtacées pour être réunis à la famille des Lécythidacées.

Les *Barringtonia* ont un bois mou, blanchâtre, à vaisseaux nombreux, assez petits, et uniformément distribués. On en connaît 12 espèces en Indochine. (Bang bi, Cày vang, Cày mún, Nung ou Vung, Cày mung sau, Meu lac, Tram lau, Cày tam lang, etc.)

CAREYA Roxb.

CAREYA SPHÆRICA Roxbg., *Fl. Indic.* II, p. 636;

F. Gagnep. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* II, p. 851.

Arbre à écorce pâle, à ramuscules robustes. Feuilles alternes, à limbe obovale ou elliptique, crénelé-denté; pétiole robuste, long de 3 cm. Epis terminaux. Calice à tube cylindrique ou ovoïde, 4-5 lobes. Pétales 4-5, obovales, longs de 25 mm., atténués graduellement vers la base. Étamines nombreuses soudées en une gaine complète, les moyennes seules fertiles. Ovaire infère, à 4 loges, placentas centraux avec plusieurs rangs d'ovules; style filiforme, stigmate capité. Fruit charnu, sphérique (diam. 6 cm.). Graines peu nombreuses, oblongues.

Siam, Laos, Cambodge, Cochinchine;

Cambodge : Kandol ou Cadol; Annam : Vung.

Echant. étudiés : **Cambodge : Kompong-Chlmang**; Chevalier n° 30047, et **Service forestier : Uyên.**

Densité : 0.900-0.950.

Ecorce fibreuse, roux-grisâtre, fendillée, bosselée, 10-12 mm. d'épaisseur, employée pour produire une teinture marron.

Les *Careya* fournissent un bois excellent pour constructions, mais de travail assez difficile.

L'écorce contient une bonne filasse utilisée pour cordes de halage.

3 espèces en Indochine.

L'espèce *C. arborea* Roxbg. est un bel arbre ornemental pour avenues.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles;

Rayons, 8-11 par mm., de 2-6 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou par 2-3 égaux ou plus nombreux et alors très inégaux. Diamètre des plus grands : 240 μ ;

Fibres avec tendance à la disposition en séries radiales;

Parench. ligneux : quelques cellules isolées au milieu des fibres.

Section longit. tangent. :

Fibres très onduleuses. Les rayons subhomogènes, fusiformes, constituent la moitié de la substance du bois. Hauteur moyenne des rayons très variable, jusque 1 mm.

TRISTANIA R. Br.

TRISTANIA BURMANNICA Griff., Duthie in *Fl. Brit. India* II, p. 466;

Fl. gén. Indoch. II, p. 793.

Nom annamite : **Trâm lanh.**

Arbre. Ecorce épaisse, crevassée en long. Ramuscules couverts de poils cotonneux. Feuilles obovales, obtuses ou presque au sommet, très atténuées à la base, longues de 8-10 cm., larges de 4-5 cm., presque coriaces, d'abord velues-molles sur les 2 faces, finement ponctuées de brun en dessous; nervures secondaires 16-20 paires; pétiole de 10-15 mm. Inflorescences axillaires en panicules corymboides, velues; fleurs ovoïdes, cotonneuses, brièvement pédicellées. Calice à 5 lobes triangulaires. Pétales 5, alternes avec eux, orbiculaires, de 1.5 mm. de diamètre. Etamines nombreuses, en 5 groupes opposés aux pétales. Ovaire globuleux, libre dans sa moitié supérieure; loges 3; placentas 3 pluriovulés. Capsule contenue à sa base dans le calice; graines planes.

Laos, Cambodge, Cochinchine, Birmanie.

Echant. étudié : **Cochinchine, Thudaumot**; Chevalier n° 30017.

Ecorce rougeâtre, épaisse, 8-12 mm., crevassée;

Bois à cœur rougeâtre ou brunâtre; cœur d'ailleurs mal séparé de l'aubier.

Densité : environ 0.600.

Bois pour pilotis, colonnes de maisons; durée peu considérable.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;
Rayons, 1 très rarement 2 files de cellules; 14-18 par mm.;
Vaisseaux isolés, 6-12 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 120-150 μ ;
Fibres en séries radiales très nettes; membrane épaisse, lumière très réduite;
Parench. ligneux, quelques cellules isolées entre les fibres et au voisinage des vaisseaux.

Section longit. tangent. :

Rayons formés d'une file unique de cellules, hauts de 300-500 μ .

EUGENIA L.

EUGENIA RESINOSA Gagnep., in H. Lec., *Not. Syst.* III, p. 331;

Fl. gén. Indoch. II, p. 820.

Noms indigènes : Câ san (annamite); Cồ phan.

Arbre petit. Ramuscules grêles et allongés. Feuilles opposées, lancéolées, atténuées-aiguës à la base, acuminées-obtuses au sommet, longues de 6-9 cm., larges de 20-45 mm., devenant noirâtres en séchant, parsemées en dessous de glandes ponctiformes; nervures secondaires 7-8 paires; pétiole de 4-5 mm. Inflorescences en panicules de 2-3 cm., à l'aisselle des feuilles tombées; axes tertiaires terminés par 3 fleurs sessiles; bouton floral pyriforme, presque globuleux, long de 3-4 mm. Calice à 4 lobes brièvement triangulaires. Pétales 4, orbiculaires, de 2 mm. de diamètre. Etamines nombreuses, anthères presque rondes. Ovaire soudé au calice; style de 2 mm. à peine saillant. Fruit globuleux de 6-9 mm. de diamètre; graine unique.

Tonkin, Annam, Cambodge, Laos, Cochinchine, Sumatra.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Nghé-An; Chevalier n° 30186.

Ecorce grise, écailleuse extérieurement, rougeâtre intérieurement. Epaisseur environ 8 mm.

Bois gris rougeâtre, à fibres ondulées, densité moyenne.

Densité : 0.700-0.750.

Le bois de la plupart des *Eugenia* peut être utilisé; mais c'est surtout l'écorce qu'on emploie pour le tannage.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;
Rayons, 2-3 files; 6-8 par mm.;
Vaisseaux répartis régulièrement, souvent isolés, parfois par 2 ou 3. Diamètre des plus grands : 160 μ ;
Fibres en séries radiales, à membrane assez épaissie;
Parench. ligneux circumvasculaire et en cellules dispersées.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, irréguliers de hauteur, les plus grands jusque 600-700 μ .

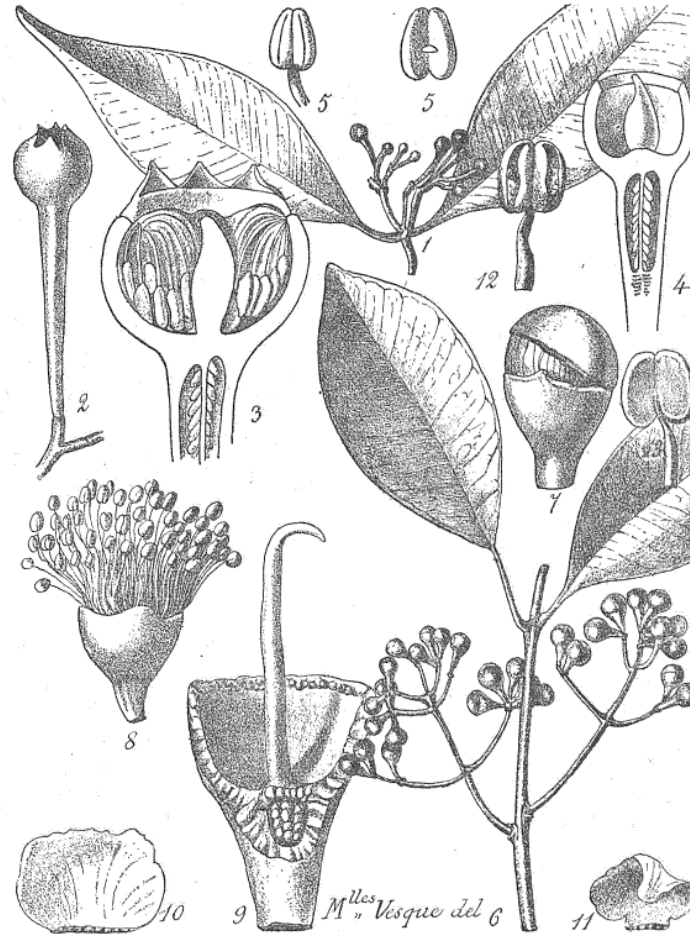


Fig. 25. — MYRTACÉES.

Eugenia circumsissa : 1. Une feuille et inflorescence, *gr. nat.*; — 2. Un bouton floral $\times 3$; — 3. Coupe du bouton montrant la calotte qui va se détacher $\times 10$; — 4. Le même, la calotte enlevée $\times 5$; — 5. Une anthère $\times 20$ et 5' la même, vue de dos. — *Eugenia eburnea* : 6. Inflorescence inférieure aux feuilles, *gr. nat.*; — 7. Bouton floral, la calotte se détachant $\times 5$; — 8. La fleur épanouie $\times 5$; — 9. Coupe verticale intéressant le calice et l'ovaire $\times 7$; — 10. Un pétale extérieur $\times 7$; — 11. Le 7^e pétale, le plus interne $\times 7$; — 12. Anthère, vue de face $\times 15$.

EUGENIA TINCTORIA Gagnep., in H. Lec. *Not. Syst.* III, p. 334;

Fl. gén. Indoch. II, p. 830.

Noms indigènes : **Tram-sung** (annamite); **Pring-thom** (cambodgien).

Arbre de 20-25 m. Ramuscules luisants, jaune orangé. Feuilles opposées, obovales ou elliptiques, obtuses au sommet, atténuées-aiguës à la base, longues de 7-12 cm., larges de 45-60 mm., comme vernissées en dessus; nervures secondaires jusqu'à 25 paires, également marquées sur les 2 faces; les veinules en réseau bien net en dessous; pétiole de 10-12 mm. Inflorescence terminale en panicule corymboïde dense, les axes tertiaires de 10-5 mm., terminés par des glomérules de fleurs; bouton pyriforme, long de 10 mm. sur 5-6. Calice à 4 lobes coriaces, scarieux au bord. Pétales 4, orbiculaires, de 3 mm. de diamètre. Etamines nombreuses, anthères elliptiques-orbiculaires avec un très court mucron glanduleux. Ovaire infère; style jeune à peine saillant.

Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : **Cambodge, Province de Kompong-Chlmang**; Chevalier n° 30041.

Arbre de 18-20 m.; tronc de 0.35 à 0.45 de diamètre;

Ecorce filamenteuse épaisse de 6-8 mm. marron clair sur la tranche, marron foncé à la surface;

Aubier blanc rougeâtre, peu épais;

Bois brun rosé, très dense et très dur.

Densité : 0.940.

Bois employé dans le pays pour la fabrication des colonnes. Convien-drait pour la menuiserie.

L'écorce fournit une matière tinctoriale jaune. Elle est aussi utilisée en infusions contre les maux de dents.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LV).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 2-4 files de cellules, 8-10 par mm.;

Vaisseaux souvent isolés ou plus rarement par 2. Diamètre des plus grands : 180-150 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane épaisse;

Parench. *ligneux* circumvasculaire et parenchyme circummédullaire interrompu et très irrégulier.

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, hauts de 500 μ en moyenne, souvent continués aux extrémités supérieures et inférieures par des cellules plus grandes.

EUGENIA JAMBOS L., Wight *Illustr.* II, p. 14; *Icones*, tab. 435; *Fl. gén. Indoch.* II, p. 834;

Jambosa vulgaris DC.

Nom annamite : **Cây doi**.

Arbre de 10 m. Ramuscules comprimés ou presque tétragones. Feuilles lancéolées, longuement et finement acuminées, obtuses à la base, ponctuées nettement par transparence, longues de 13-20 cm. sur 3-5 cm.; nervures secondaires 18 paires avec 1-2 intermédiaires;

pétiole de 5-7 mm. Inflorescence terminale pauciflore, longue de 3-7 cm., les axes secondaires terminés par une fleur; bouton pyriforme, globuleux au sommet, atténué jusqu'à l'articulation, long de 20 mm., épais de 12 au sommet. Calice à 4 lobes triangulaires-obtus et surbaissés. Pétales 4, très concaves, l'intérieur en forme de calotte, longs et larges de 10-7 mm. Etamines nombreuses, atteignant 25 mm. Ovaire infère; style recourbé dans le bouton. Fruit (baie) subglobuleux, de 30 mm. de diamètre couronné par les sépales; graines 1-2.

Tonkin, Laos, Cambodge, Cochinchine, Indes anglaises, Java.

— **Var. *sylvatica* Gagnep.** — Feuilles moins acuminées; pétiole plus court; inflorescence réduite; fruit à 3-4 graines.

Echant. étudié : **Province de Bien Hoa; Chevalier n° 29923.**

Petit arbre à écorce grise, de 5-7 mm. d'épaisseur;
Bois à cœur brun clair, mal séparé de l'aubier, à grain fin.

Densité : 0.930 environ.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu marquées;
Rayons fins, 1-2 files de cellules, 5-6 par mm.;
Vaisseaux petits, souvent isolés. Diamètre des plus grands : 150 μ ; 12-16 par mm. carré;
Fibres rondes, fines, en séries radiales; membrane fortement épaissie;
Parench. ligneux, quelques cellules autour des vaisseaux, mais surtout bandes concentriques irrégulières et rapprochées.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes à cellules terminales plus grandes que les autres. Hauteur des rayons en moyenne : 350 μ . Nombreux cristaux dans les cellules du parenchyme ligneux.
Vaisseaux cloisonnés à cloisons très obliques presque scalariformes.

EUGENIA FORMOSA Wall., *Pl. as. rar.* II, p. 6, tab. 108; Wight *Illustr.* II, p. 14;

Fl. gén. Indoch. II, p. 836; *Jambosa formosa* Walp.

Nom annamite : **Cây doi.**

Arbre de 12 m. et plus. Rameaux marqués des cicatrices larges des feuilles tombées. Feuilles opposées, souvent par 3, très rapprochées au sommet des rameaux, longues de 20-30 cm., larges de 8-12, atténuées, tronquées et même presque émarginées à la base, plutôt obtuses au sommet; nervures secondaires 14 paires, distantes, confluentes suivant une nervure marginale distante de 5-10 mm. du bord; pétiole robuste et court. Inflorescences latérales sur le vieux bois ou terminales, larges de 10 cm., hautes de 7 cm.; axes secondaires et tertiaires de 5-15 mm., fleurs grandes, pourpres; bouton floral pyriforme, long de 20-25 mm. Calice à 4 lobes arrondis. Pétales 4-5, de 10-12 mm. de diamètre. Etamines nombreuses. Ovaire infère; style courbé dans le bouton. Fruit (baie) de la grosseur d'une noix, globuleux, couronné par les lobes du calice; chair insipide; graines 2, verdâtres.

Tonkin, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30093.

Ecorce d'un blanc grisâtre à la surface, lisse, fibreuse vers l'intérieur; épaisseur environ 6 mm.;

Bois gris rougeâtre, assez dur.

Le bois de *E. formosa* de l'Inde a, d'après Gamble, une densité d'environ 0.850-0.900.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement assez visibles;

Rayons fins; 2-3 files de cellules; 8-10 par mm.;

Vaisseaux régulièrement disposés; souvent par 2-4. Diamètre des plus grands : 150-200 μ ; 12-15 par mm. carré;

Fibres presque en séries radiales; membrane très épaisse;

Parench. ligneux circumvasculaire et en groupes allant souvent d'un rayon à l'autre. De nombreuses cellules isolées.

Section longit. tangent. :

Rayons très irréguliers, hétérogènes, à cellules terminales toujours plus grandes que celles du centre.

MELALEUCA L.

MELALEUCA LEUCADENDRON L. *Mantissa*, p. 105; Duthie in *Fl. British India* II, p. 468; *Fl. gén. Indoch.* II, p. 790.

Nom cambodgien : **Smach**.

Arbre à écorce s'enlevant en pellicules. Rameaux d'abord velus. Feuilles alternes, linéaires-oblongues, atténuées en pétiole court, longues de 4-8 cm., larges de 10-20 mm., d'abord velues-blanchâtres, épaisses, nerveuses; nervures principales 5, presque égales, curvilignes; pétiole long de 4-7 mm. à longs poils mous. Inflorescence en épi terminal, velu, terminé par une touffe de jeunes feuilles; fleurs sessiles groupées par 2-3 en glomérules. Calice cylindrique, velu; lobes 5, ronds, caducs. Pétales 5, orbiculaires, ciliolés, longs de 2-2.5 mm. Etamines très nombreuses, soudées par la base des filets en 5 faisceaux. Disque à lobes velus, alternisépales. Ovaire soudé presque complètement avec le tube du calice; loges 3; style filiforme à stigmate discoïde. Fruit globuleux, tronqué, déhiscent par 3 ouvertures au sommet des 3 loges.

Annam, Cambodge, Cochinchine, Malaisie, Birmanie, etc.

Echant. étudié : Cambodge, Province de Kampot; Chevalier n° 30061.

Arbre à écorce très reconnaissable, s'exfoliant en lamelles brunes très minces, papyracées;

Aubier à peine différencié, gris rosé, peu épais;

Bois gris rosé, un peu ondulé, compact, dur, mais se travaillant assez bien.

Densité : 0.850.

Pourrait être utilisé comme bois d'ébénisterie et de charonnage; courbes pour la construction des bateaux.

Bien que ce bois soit assez répandu, il est peu employé. On le dit d'assez médiocre qualité.

L'écorce feuilletée sert à calfater les bateaux, à couvrir les maisons et à faire des torches; on tire des feuilles une bonne huile de cajeput.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non apparentes;

Rayons étroits, 1 file de cellules; 10-15 par mm.;

Vaisseaux généralement isolés. Diamètre des plus grands : 150-180 μ ; 12-20 par mm. carré suivant les points de la coupe;

Fibres à membrane assez épaisse, en séries radiales assez nettes;

Parench. ligneux en cellules disséminées.

Section longit. tangent. :

Hauteur moyenne des rayons : 300-360 μ ;

Rayons un peu hétérogènes au point de vue de la grandeur des cellules;

Vaisseaux souvent obstrués par des thylls;

Fibres à punctuations très nettes.

SAMYDACÉES

Famille comprenant peu d'espèces en Indochine. Feuilles alternes. Fleurs à calice soudé à l'ovaire; sépales 4-10 étroits; pétales 4-10 persistants ou 0; disque formé de masses ou glandes velues; étamines alternes avec les glandes; ovaire infère à 1 loge; placentas pariétaux à 2-7 ovules pour chacun. Fruit, capsule semi-infère, déhiscente par valves; graines 1-3.

Deux genres :

Pétales 0; style 1; étamines 8-10 alternes avec les staminodes..... CASEARIA;

Pétales 5-10; étamines 1-7 alternes avec les glandes..... HOMALIUM.

CASEARIA Jacq.

Les *Casearia* sont des arbres ou des arbustes à feuilles alternes, simples et stipulées. Les fleurs hermaphrodites sont réunies en glomérules et à pédicelles courts, articulés. Calice à 4-6 sépales persistants, un peu soudés à la base; corolle 0; étamines 7-10 à filets soudés à la base avec des staminodes alternes correspondant à des pétales soudés à la base; pistil à ovaire supère 1-loculaire et à plusieurs ovules. Fruit capsulaire; graines à albumen et pourvues d'un arille coloré.

13 espèces en Indochine, dont quelques-unes sont des arbres de petite taille.

Caractères de structure (voir planche LVII).

HOMALIUM Jacq.

Ce genre comprend 11 espèces en Indochine :

H. Griffithianum Kurz; excellent charbon pour poudre de guerre.

Aux Philippines, 10 espèces représentées par des arbres assez grands fournissant un bois dur et dense (0.85 environ) recommandé sous le nom de *Aranga*, pour parquets, construction de bateaux, pavage, etc.

HOMALIUM DICTYONEURUM Pierre mss.; Gagn. in H. Lec. *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 1013.

Nom moi : Ky yèn.

Arbre de 20-30 m. Rameaux robustes, lenticellés. Feuilles ovales, arrondies et à peine décurrentes à la base, brièvement acuminées-obtuses au sommet, très glabres et coriaces, longues de 12-18 cm. sur 5-9 cm.; nervures secondaires 9-10 paires, les veinules en réseau dense et saillant; pétiole de 12-15 mm. robuste. Inflorescences en panicules spiciformes, tomenteuses, axillaires des feuilles supérieures, longues de 20 cm.; pédicelles uniflores, couverts par la bractée losangique et les bractéoles; fleurs unisexuées, larges de 3 cm. Calice à tube obconique, lobes 9-10, linéaires-obovales, longs de 18 mm. Pétales 9-10, longs de 10 mm. sur 4 mm. Disque : glandes 9-10 carrées, velues. Etamines nombreuses, dont 6 en 3 paires insérées sur chaque pétale. Ovaire semi-infère à 1 loge; styles 5-6; placentas 5-6; Fruit : capsule s'ouvrant par valves.

11 espèces en Indochine : Song, Ché quây, Chà ran, Dom stéo, etc.

Laos, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : **Province de Bien Hoa**; Chevalier n° 29914.

Tronc de 0.40-0.60 de diamètre;

Ecorce d'un gris cendré fendillée légèrement en long, épaisse de 5-7 mm.;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris rosé, dur, dense, mais se travaillant bien.

Densité : 1.000 (1).

Ce bois pourrait convenir pour divers travaux exigeant un bois assez dur.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement non distinctes;

Rayons, 10-12 par mm., de 1-3 files de cellules;

Vaisseaux, 18-22 par mm. carré, souvent en séries radiales de 2-3-4. Diamètre des plus grands : 130 μ ;

Fibres en séries radiales, lumière très réduite;

Parench. ligneux non distinct.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes par les cellules supérieures et inférieures qui sont notablement plus grandes que celles du milieu. Hauteur moyenne de la partie à petites cellules : 500 μ ; les prolongements supérieurs et inférieurs ont un développement très variable.

(1) Les *Homalium* de l'Inde sont généralement moins denses.

CHAPITRE XI

Dicotylédones Gamopétales

à ovaire supère.

LOGANIACÉES

Cette famille, presque exclusivement tropicale, comprend des arbres et des arbustes à feuilles simples, opposées et pourvues de stipules. La tige possède des tubes criblés autour de la moelle et parfois (*Strychnos*), des îlots de liber intraligneux. Les fleurs sont généralement régulières, avec un calice gamosépale et une corolle gamopétale. Le pistil ne se compose que de deux carpelles clos et concrescents à loges multiovulées.

Plusieurs Loganiacées sont vénéneuses, en particulier les *Strychnos* dont on extrait la strychnine et la brucine. Ces poisons se trouvent surtout dans la graine et dans l'écorce de la racine.

Fagraea obovata Wall. est un arbre de 8-12 m. rencontré à Chapa (Tonkin) où il porte le nom de Vâng tằm dât (M. Brillet). Cet arbre a des feuilles persistantes; il fleurit en septembre et fructifie en octobre-novembre.

Les caractères du bois ne nous sont pas connus. L'arbre est d'ailleurs indiqué comme peu répandu.

Aux Philippines, une autre espèce, *F. fragrans* Roxbg. est un arbre assez élevé à bois de cœur dur, jaune, avec rayons nombreux et zones circummédullaires de parenchyme ligneux.

Ce bois est considéré comme durable.

APOCYNACÉES

Cette famille comprend des herbes, des arbustes, des lianes et des arbres à *latex*; mais les feuilles sont opposées alors qu'elles sont alternes chez les Sapotacées; de plus l'ovaire est à 2 loges multiovulées, tandis que chez les Sapotacées les loges sont uniovulées.

Plusieurs bois fournis par des arbres de cette famille peuvent être utilisés.

Aux Philippines, on emploie surtout ceux de *Alstonia macrophylla* Wall. (Batino) et *A. scholaris* R. Br. (Dita), et enfin ceux qui sont fournis par diverses espèces du genre *Wrightia*.

Ces bois sont habituellement à grain fin.

Gamble cite, pour l'Inde seulement, 37 genres d'Apocynacées comprenant des espèces arborescentes et appartenant aux tribus suivantes :

Carpelles concrets..... CARISSÉES (*Carissa*, etc.);

Carpelles libres,

Graines sans aigrette..... PLUMÉRIÉES (*Alstonia*, *Plumeria*, etc.);

Graines à aigrette..... APOCYNÉES (*Wrightia*, etc.).

De l'Indochine, nous n'avons reçu que des bois de *Wrightia*; mais on emploie aussi le bois de l'*Alstonia scholaris* L. La plupart de ces bois sont d'ailleurs d'un blanc jaunâtre et ne peuvent guère servir que pour la menuiserie grossière d'intérieur, à l'exception de quelques-uns et en particulier ceux des diverses espèces de *Wrightia*.

WRIGHTIA R. Br.

WRIGHTIA BALANSANA Pierre mss.

Nom annamite : Cây thúng múc.

Arbrisseau ou petit arbre. Feuilles simples, opposées, à limbe arrondi ou un peu atténué à la base, acuminé au sommet, long de 10-11 cm. sur 4-5; nervures secondaires 5-6 paires; pétiole de 5 mm. Cymes terminales, hautes de 7-8 cm.; pédicelles de 7 mm., pubérulents. Calice à segments imbriqués, ovales, atténués ou presque deltoïdes, velus en dehors, écailleux en dedans; écailles ovales, 1-2 par lobe du calice. Corolle à tube de 1.5 mm.; lobes se recouvrant à gauche, longs de 11 mm., larges de 5, pubérulents sur les deux faces; appendices filiformes insérés au col, les uns en alternance avec les lobes et les autres opposés. Etamines insérées au col de la corolle, longues de 6 mm., hispides, exsertes; anthères lancéolées-aiguës, munies d'appendices à la base. Ovaire à 2 carpelles; style long de 6 mm.; ovules sur plusieurs séries.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30105.

Petit arbre;

Ecorce gris jaunâtre, fendillée dans la longueur, peu épaisse (2-3 mm. environ) fibreuse;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois blanc teinté de jaunâtre, assez tendre.

Densité : 0.450.

Bois à grain fin utilisable pour la menuiserie grossière et les emballages.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement assez nettes. — On distingue une séparation sur la photographie;

Rayons, 10-15 par mm.; 1-2 files de cellules;

Vaisseaux, jusque 25-30 par mm. carré, rarement isolés; le plus souvent en séries radiales de 2-3-4.

Diamètre des plus grands : 80-90 μ ;

Fibres en séries radiales assez nettes; membrane peu épaisse;

Parench. ligneux en cellules isolées disséminées entre les fibres.

Section longit. tangent. :

Les rayons sont de 2 sortes : les uns formés de 1 file de cellules semblables et assez hautes; les autres nettement hétérogènes formés dans le milieu de très petites cellules en 2 séries et en haut et en bas de cellules semblables à celles des rayons simples. Hauteur variable, en moyenne 250-300 μ .

WRIGHTIA OVATA A. DC., Prodr. VIII, p. 405; W. LANITTI Merrill.

Nom vernaculaire : **Cô muc cay.**

Feuilles simples, opposées, obtuses à la base ou aiguës, longues de 7-10 cm., larges de 25-50 mm., tomenteuses en dessous; pétiole de 6 mm. Cymes tomenteuses, terminales. Calice à 5 lobes ovales-obtus, pubescents en dehors, 4-5 fois plus courts que le tube de la corolle; écailles alternant presque avec les lobes situées à leur base, inégales, les plus grandes 2, opposées aux lobes, tridenticulées au sommet, les autres alternes, un peu plus courtes, 3 fois plus étroites, linéaires-acuminées. Corolle longue de 20 mm., à lobes velus, 2 fois plus long que le tube. Anthères exsertes, sagittées, adhérentes au milieu du stigmate, terminées par une membrane velue. Carpelles 2; style filiforme, dilaté au sommet. Fruit à 2 follicules; graines soyeuses.

Philippines.

Echant. étudié : **Nord-Annam, Province de Nghé-An.; Chevalier n° 30172.**

Arbre de 10-12 m. Tronc de 0.40 de diamètre;

Ecorce gris roussâtre, fendue dans la longueur, épaisse de 6-7 mm.;

Aubier gris jaunâtre assez épais, mais peu distinct du bois dur;

Bois blanc jaunâtre, assez tendre, à grain très fin, à reflets ondulés, se travaillant très facilement.

Densité : 0.580.

Ce bois est apprécié comme bois de charpente; mais il est vite attaqué par les termites s'il repose sur le sol.

Son grain très fin et sa faible densité le rendent propre aux travaux de sculpture.

Le bois d'une autre espèce, *W. tomentosa* Röm. et Sch., est employé dans l'Inde pour la sculpture et le tour (Gamble, p. 487).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très peu visibles, mais existant cependant;

Rayons, environ 12 par mm.; 1-2 files de cellules;

Vaisseaux nombreux, 25-30 par mm. carré; souvent en files radiales de 2-3. Diamètre des plus grands : 80-90 μ ;

Fibres en séries sensiblement radiales; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux formé de cellules isolées, disséminées au milieu des fibres.

Section longit. tangent. :

Les rayons sont de 2 sortes : les uns formés de 1 file de cellules semblables et assez hautes; les autres nettement hétérogènes, formés dans le milieu de leur hauteur de cellules très petites en 2 séries et, au sommet comme à la base, de cellules plus grandes, semblables à celles des rayons simples. Hauteur variable; en moyenne 250-300 μ .

WRIGHTIA ANNAMENSIS Eberh. et Dub., *Bull. d'Agron. col.*, 1913, n° 2 et 3.

Annamite : Cáy lóng múc; Cambodgien : Chheu dáy khla.

Petit arbre de 7-8 m., abondant en Annam et au Tonkin. Feuilles opposées, oblongues-lancéolées, acuminées, à feuilles pourvues de poils sur la côte et les grosses nervures secondaires seulement; nervures secondaires 10 paires en général; limbe 11 cm. sur 4.5 cm.; pétiole 0.5 cm. Inflorescences terminales glabres, en cymes triflores de 6-7 cm. de long. Fleurs 2 cm. de long; calice : 5 sépales soudés à la base; corolle gamopétale à 5 lobes tordus dans le bouton, longs de 14 mm., larges de 7 mm., pubérulents glanduleux; lobes épipétales et alternipétales à la gorge de la corolle. Etamines 5, insérées à la gorge de la corolle, alternes avec les lobes; anthères à connectif velu. Ovaire glabre formé de 2 carpelles multiovulés; style cylindrique filiforme long de 8 mm.; stigmate en forme de chapeau. Fruit folliculaire, cylindrique, long de 14 cm. environ. Graines pourvues d'une aigrette.

Tonkin et Annam.

Petit arbre de 7-8 m., tronc de 15 cm. de diamètre au plus. Se plaît à l'ombre, jusque 300 m. d'altitude.

Bois de nuance blanc crèmeux, à grain fin, assez léger, d'abord tendre, mais acquérant de la dureté en vieillissant. Employé par les indigènes pour les accessoires d'instruments de musique et pour les cachets à empreintes. Se tourne, se sculpte et en général se travaille très bien (Crevost).

Bois pouvant servir à de multiples usages et dont l'industrie pourrait peut-être tirer grand profit.

C'est à la même famille des Apocynacées qu'appartiennent les espèces *Gonioma Kamassi* E. Meyer et *Aspidosperma Vargasii* DC., de l'Amérique tropicale, dont les bois sont employés comme succédanés du Buis. (Record et Garratt, *Boxwoods*, 1925, pp. 47-57.)

ILICACÉES

Les Ilicacées sont des Gamopétales, à fleurs actinomorphes, à périanthe double, à androcée isostémone et à pistil libre. Les fleurs sont à carpelles fermés, concrescents. Le fruit est une drupe à autant de noyaux que le pistil compte de carpelles.

Les feuilles sont simples, entières, isolées, sans stipules.

La famille ne comprend que le genre *Ilex* représenté par 23 espèces dans l'Inde anglaise. Le bois est généralement à grain assez fin avec des rayons de deux sortes, les uns étroits, les autres longs.

On sait que le bois de Houx (*Ilex Aquifolia* L.) de nos pays est recherché en ébénisterie pour sa densité et sa dureté.

Nous avons reçu le bois de l'espèce *Ilex Godajana* Colebr. en provenance de Bac giang, Tonkin. C'est un arbre de 7-8 m., à feuilles persistantes. La tige possède une écorce épaisse appréciée dans la médecine indigène. Le bois n'est guère utilisé que comme bois de feu et nous a été transmis comme pouvant être probablement employé pour la préparation des pâtes à papier, mais les fibres sont relativement courtes.

ILEX L.

ILEX GODAJAM Colebr., var **CAPITELLATA** Andr.

Nom annamite : Gô Rut.

Petit arbre de 7-8 m., à tronc cylindrique sans contreforts, à feuilles persistantes. Feuilles isolées entières; limbe elliptique, membraneux, à nervures pennées; pétiole grêle, long de 1-1.5 cm. Fleurs mâles avec un pistil imparfait; fleurs femelles avec étamines plus ou moins avortées; calice 8-6 lobes; corolles 4-5 pétales souvent soudés en tube à la base; étamines 4-5; ovaire à style très court ou nul; 1-2 ovules par loge. Fruit : petite drupe accompagnée par le calice persistant.

Echant. étudié : Tonkin (Bac-Giang), Service forestier n° 11.

Ecorce épaisse employée en infusion;

Bois médiocre utilisé comme bois de feu;

Essence peu commune dans la région de Bac-Giang; sur terrains secs.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles par les fibres à membrane plus épaisse et par les vaisseaux plus petits;

Rayons, 2 sortes : les grands 3-5 par mm., 4-6 séries de cellules ponctuées; les petits peu apparents;

Fibres et parench. ligneux constitués par des éléments entremêlés; fibres à membrane assez épaisse.

Section longit. tangent. :

Rayons larges subhomogènes à prolongements supérieurs et inférieurs étroits; le centre formé de cellules polygonales; haut. dépassant parfois 1 mm., avec les prolongements supérieurs et inférieurs;

Vaisseaux à ponctuations de moyenne grandeur disposées en cercles parallèles; cloisons obliques scalariformes;

Fibres cloisonnées, dépourvues de ponctuations.

ILEX Sp.

Nom annamite : Vo dang.

Echant. étudié : Tonkin; Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30129.

Arbre;

Ecorce mince avec lenticelles allongées;

Bois gris, maillé, dur.

Densité : 0.600 environ.

Plusieurs *Ilex* fournissent dans l'Inde des bois estimés dont quelques-uns sont employés pour la fabrication d'objets domestiques.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LIX).

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine indiquées;

Rayons, 1-3 larges de 5-6 files de cellules par mm. et 4-5 étroits (de 1 file de cellules);

Vaisseaux isolés ou parfois en groupes complexes; 25-40 par mm. carré; membrane mince. Diamètre des plus grands : 120 μ ;

Fibres en séries radiales interrompues de place en place par quelques cellules de parenchyme. Diamètre des fibres : 30-40 μ ; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux : cellules disséminées entre les fibres, formant parfois des zones irrégulières reliant 2 rayons voisins.

Section longit. tangent :

1° Rayons larges hétérogènes, à cellules du milieu petites et à cellules terminales très élevées; hauteur jusque 1500-1600 μ ;

2° Rayons étroits formés d'une file de cellules; hauteur très variable;

Vaisseaux à ponctuations assez grandes, coupés de place en place par des cloisons obliques à épaississements scalariformes.

OLÉACÉES

Dicotylédones gamopétales à fleurs tétramères et hémistémones. Cette famille est représentée par 17 genres dans les pays chauds et tempérés. Nous n'examinerons que le bois fourni par un *Linociera*. La plupart des Oléacées de l'Indochine sont d'ailleurs des arbres de petite taille.

Avec les *Linociera*, nous signalerons : *Osmanthus fragrans* Lour. (annamite : moc) cultivé pour ses fleurs odorantes, et un Frêne (*Frazinus retusa* Champ.) signalé au Tonkin.

LINOCIERA MACROPHYLLA Wall., *Cat.* 2826;

Fl. Brit. India III, p. 610.

Nom moi : Hoanh.

Arbre glabre ou à peu près. Feuilles opposées, grandes, oblongues-aiguës, distinctement nervées, longues de 20 sur 6 cm. et plus, aiguës aux 2 bouts, coriaces souvent ponctuées en dessus; nervures 10-13 paires; pétiole de 2.5-3 cm. Panicules composées, denses, n'atteignant pas le tiers des feuilles; bractées petites; pédicelles de 0-3 mm. Calice glabre, petit à 4 divisions. Corolle gamopétale; lobes 4, presque entièrement libres, longs de 3 mm., oblongs. Etamines 2; filets courts; anthères déhiscents par leur bord. Ovaire glabre; style court. Fruit : drupe allongée ellipsoïde, longue de 18 mm. sur un pédicelle fortement épaissi.

Indes anglaises, Indochine.

Echant. étudié : Cochinchine, Province de Bien Hoa; Chevalier n° 29925.

Arbre de 15-20 m. Tronc de 0.35-0.40 de diamètre;

Ecorce d'un gris verdâtre, presque lisse, épaisse de 3 mm. environ;

Aubier et cœur non différenciés ;

Bois compact, gris rosé jaunâtre, dense, dur, ressemblant au Charme, se travaillant assez bien ;

Densité : 0.800.

Ce bois pourrait être utilisé comme bois de menuiserie et de charonnage.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LX).

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine distinctes ; vaisseaux plus petits en fin de saison ;

Rayons assez nombreux, 10-15 par mm. ; 1-3 files de cellules ;

Vaisseaux généralement groupés par files radiales de 2-3-4 ; 15-25 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 90 μ ;

Fibres en séries radiales très nettes ; membrane modérément épaissie ;

Parench. ligneux : quelques cellules au voisinage des vaisseaux.

Section longit. tangent :

Rayons hétérogènes ; cellules du haut et du bas beaucoup plus grandes que celles du milieu ; hauteur moyenne des rayons : 300-350 μ ;

Vaisseaux cloisonnés à ponctuations très fines ;

Fibres sans ponctuations apparentes.

CRYPTÉRONIACÉES

Les fleurs de *Crypteronia* manquent de corolle ; mais, par la structure du bois, ce genre se rapproche manifestement des Gamopétales, en particulier des Sapotacées et Ebénacées. C'est, sans aucun doute, par erreur que la plupart des Botanistes rangent ces plantes dans la famille des Lythracées (sous-famille des Blattiées). En effet, le bois est essentiellement différent, par sa structure, de celui des *Duabanga* et de celui des *Lagerstrœmia*, dont on les rapproche d'habitude.

Dans l'Inde, on cite les bois de *C. pubescens* Bl. et *C. glabra* Bl. qui paraissent sans emplois connus (Gamble, loc. cit., p. 370).

CRYPTERONIA PANICULATA Bl., *Mus. Lugd. Bat.* II, p. 123, tab. 42 ;

H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. II, p. 695.

Nom annamite : **Lôï**.

Arbre atteignant 25-30 m. Rameaux glabres. Feuilles opposées, ovales, arrondies ou obtuses à la base, brièvement acuminées-obtuses au sommet, longues de 7-9 cm., larges de 4-6 cm. ; nervures secondaires 7 paires, en creux à la face supérieure, saillantes en dessous. Inflorescence axillaire, en panicule de grappes spiciformes longues de 10 cm. ; pédicelles de 2 mm. finement velus ; fleurs très petites, mâles ou femelles. Calice en cupule, velu-grisâtre, large de 2 mm. ; lobes triangulaires infléchis. Corolle 0. Etamines 5, alternes avec les lobes du calice ; anthères à loges séparées par un large connectif. Ovaire globuleux à 2 loges ; style plus court que lui ; stigmate discoïde ; fruit capsulaire, velu, à 2 valves ; graines étroitement ailées sur un côté.

Laos, Cochinchine, Java.

Echant. étudié : Cochinchine, Province de Thudaumot; Chevalier n° 30000.

Ecorce très rugueuse, marron foncé, fendue dans la longueur, s'enlevant par grosses plaquettes, épaisse de 7-8 mm., très filamenteuse dans sa zone la plus interne, parsemée de nombreux points blanchâtres très fins (pratiquer une section transversale avec un instrument bien tranchant);

Aubier blanc rougeâtre, peu épais et peu différent du cœur;

Bois rougeâtre, dense, assez dur, à fibres longues et se travaillant par conséquent avec quelque difficulté.

Densité : 1.000.

Ce bois est employé par les Annamites pour la charpente de leurs maisons.

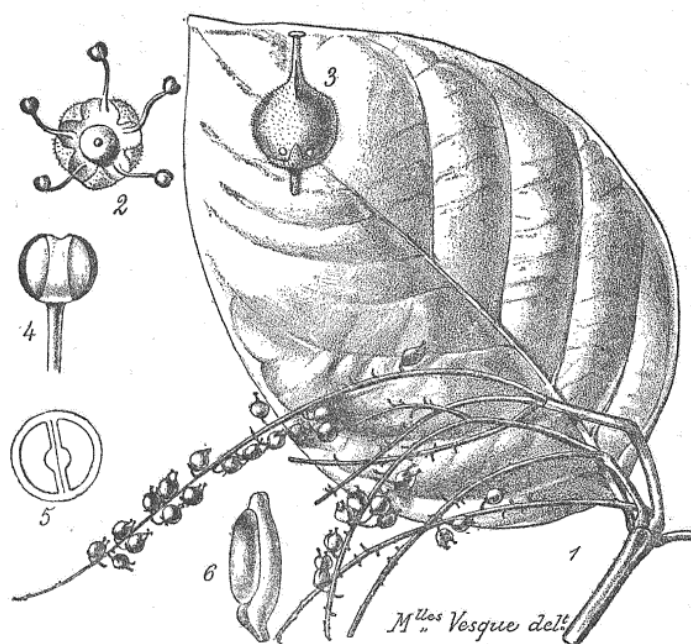


Fig. 26. — CRYPTÉRONIACÉES.

Crypteronia paniculata : 1. Une feuille et partie d'inflorescence, gr. nat.; — 2. Fleur mâle, vue en dessus $\times 5$; — 3. Fruit jeune $\times 5$; — 4. Une anthere $\times 10$; — 5. Coupe de l'ovaire; — 6. Une graine $\times 20$.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LX).

Section transversale :

Zones d'accroissement non discernables;

Rayons nombreux, très fins (1-2 files de cellules), environ 16-18 par mm.;

Vaisseaux souvent groupés en séries radiales de 2-3; 7-15 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 190 μ ;

Fibres en séries radiales; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux, séries de cellules très rapprochées, réunissant tangentiellement et irrégulièrement les rayons.

Section longit. tangent :

Rayons hétérogènes, de 2 files de petites cellules dans le milieu et de 1 seule file seulement en haut et en bas. Hauteur de la région centrale à 2 files de cellules : 250 μ ; hauteur totale des rayons, jusqu'à 1200 μ ;

Vaisseaux pourvus de cloisons obliques incomplètes à intervalles de 600-900 μ .

STYRACACÉES

Arbres ou arbustes à feuilles simples, isolées, sans stipules. Fleurs hermaphrodites pentamères ou tétramères. Androcée diplostémone. Ovaire supère. Drupe ou capsule.

Le genre *Styrax* comprend un certain nombre d'espèces dont le bois est utilisé au Tonkin, d'après Chevalier, pour la fabrication des boîtes d'allumettes et des allumettes, de même parfois que pour celle des barriques à ciment.

ÉBÉNACÉES

Les représentants de cette famille sont des arbres ou des arbustes à écorce souvent crevassée, à feuilles simples, sans stipules, alternes (rarement opposées). Fleurs généralement unisexuées, dioïques, les mâles parfois réunies en cymes axillaires, les femelles généralement solitaires. Calice à 3-6 lobes; corolle gamopétale à 3-6 lobes; étamines souvent en nombre double des lobes, chez les fleurs mâles généralement soudées à la base par groupes de deux et insérées à la base de la corolle. Chez les fleurs femelles, des staminodes seulement, en nombre variable. Pistil supère à ovaire comprenant 3-6 loges uniovulées. Fruit drupacé accompagné à la base par le calice persistant, souvent accrescent. Graines avec albumen abondant ruminé ou non, entourant l'embryon.

Fleurs 4-5-mères; ovaire à 4-10 loges..... DIOSPYROS;

Fleurs généralement 3-mères; ovaire à 3-6 loges MABA.

Ce sont les arbres de cette famille appartenant aux deux genres ci-dessus qui fournissent l'Ebène.

Les véritables ébènes manquent de couches d'accroissement bien indiquées. Les rayons sont assez nombreux — au moins 15 au millimètre — formés d'une seule file de cellules, parfois deux. Les vaisseaux sont le plus souvent de petit diamètre et très nombreux (plus de 50 au mm. carré) à l'exception de certaines espèces qui sont à vaisseaux assez grands et peu nombreux. Le parenchyme ligneux est constitué d'abord par des cellules isolées au milieu des fibres, puis par des files simples, irrégulières, dirigées à peu près perpendiculairement aux rayons sur une section transversale de la tige et formant en somme des files à peu près circummédullaires. Enfin, les cellules des rayons et celles du parenchyme ligneux sont habituellement occupées par un cristal, ce qui contribue à donner du brillant au bois, car sur une section ces innombrables cristaux produisent un effet comparable à celui du jais fixé sur une étoffe.

La coloration noire est produite par une substance dont la nature propre a fait l'objet de nombreuses discussions et qui remplit non seulement les cellules, mais qui imprègne aussi les membranes.

Les arbres qui produisent l'ébène n'atteignent généralement pas une grande taille et comme le bois noir n'est constitué que par le cœur, il en résulte que les billes sont toujours de dimensions relativement restreintes.

DIOSPYROS L.

Ce genre comprend, dans l'Asie tropicale, aux Philippines et dans les Indes néerlandaises, un assez grand nombre d'espèces.

Les diverses espèces peuvent, les unes fournir un bois de cœur complètement noir (Ebène) ou panaché, ou encore rougeâtre ou gris.

Tous les *Diospyros* ne fournissent donc pas de l'Ebène. Aux Indes, le bois noir connu sous le nom d'Ebène n'est guère fourni que par les espèces *D. Ebenum* Kœnig, *D. tomentosa*



Fig. 27. — EBÉNACÉES.

Diospyros Mun (A. Chev. mss.) H. Lec., espèce nouvelle; Individu mâle; — 1. Branche; — 2. Fleur en bouton; — 3. Pédicelle et bractées; — 4. Calice et corolle; — 5. Calice et rudiment de pistil; — 6. Etamines.

Roxb., *D. melanoxyton* Roxb. et *D. assimilis* Bedd. Les autres (plus de 50 espèces) ne produisent qu'un bois panaché de noir, rougeâtre ou gris.

Aux Philippines, on connaît 35 espèces de *Diospyros*; *D. discolor* Willd. (Camagon) constitue l'une des meilleures espèces et on la cultive beaucoup plus d'ailleurs pour le fruit que pour le bois. Il faut encore citer : *D. Ahernii* Merr.; *D. Alvarezii* Merr.; *D. Curranii* Merr.; *D. foveo reticulata* Merr.; *D. mindanensis* Merr.; *D. camarinensis* Merr.; *D. maritima* Bl.; *D. nitida* Merr.; *D. multiflora* Blanco; enfin le bois des deux espèces *D. nitida* Merr. et *D. philippinensis* A. DC. présente un cœur d'une belle teinte noire.

D. MUN (A. Cheval. mss.), H. Lec.

Nom indigène : **Cây mun.**

Arbre médiocre, à rameaux grêles, glabres. Feuilles alternes; limbe membraneux, glabre, ovale, long de 5-7 cm., large de 2.75-3.5 cm., atténué en coin vers le bas, à acumen large et obtus au sommet; côte saillante à la face inférieure; nervures 7-8 paires, saillantes sur les deux faces, de même que les nervules formant un réseau lâche; pétiole grêle, glabre.

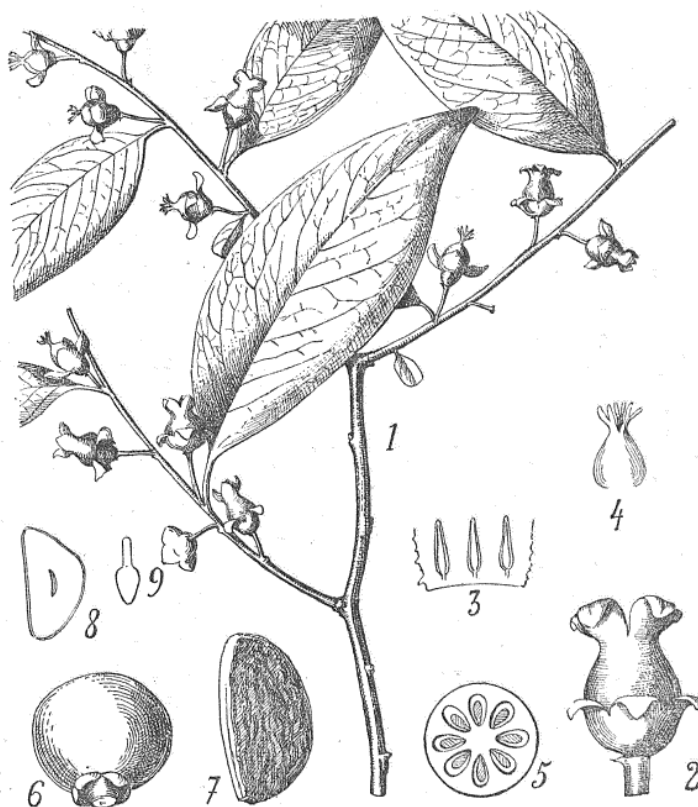


Fig. 28. — EBÉNACÉES.

Diospyros Mun (A. Chev. mss.) H. Lec. — 1. Branche avec fleurs femelles isolées; — 2. Une fleur; 3. Etamines; — 4. Pistil; — 5. Coupe de l'ovaire; — 6. Fruit; — 7. Graine; — 8. Coupe de la graine; — 9. Embryon.

ou à peine pubérulent, non ailé, long de 9-10 mm. Inflorescences : fleurs mâles, cymes axillaires de 3-5 fleurs; fleurs femelles solitaires. Fleurs jaunes, unisexuées, dioïques. Fleurs mâles : pédoncule de la cyme long de 2-2.5 cm., grêle, à poils courts peu nombreux; pédicelles courts, articulés sous le calice; bractées longues de 1 mm.; calice un peu velu; tube haut de 1 mm.; lobes 4, triangulaires, ciliés, longs de 0.5 mm.; corolle jaune, glabre, tubuleuse, renflée vers le tiers inférieur; tube haut de 3.5-4 mm.; lobes 4, hauts de 1.25 mm.; étamines 16 en 2 séries, insérées à la base du tube de la corolle; filet court, anthère lancéolée, glabre comme le filet, haute de 2-3 mm.; pistil avorté réduit à une masse centrale ovoïde.

Fleurs femelles : pédicelle subglabre, grêle, long de 3-6 mm. pourvu au sommet d'une bractéole très petite; calice en coupe, tube haut de 2.5 mm., lobes 4, hauts de 5 mm. et larges de 4 mm.; corolle urcéolée, jaune; tube haut de 4 mm.; lobes 4, longs de 5 mm., étalés; staminodes 8-10 insérés au bas du tube, hauts de 2 mm., glabres. Ovaire glabre, ovoïde, surmonté par 3 styles bifurqués; loges 8 uniovulées. Fruit mûr noir, globuleux, de la grosseur d'une bonne cerise; graines noires, longues de 9 mm.; albumen corné, non ruminé.

Deux formes :

Pédicelle de la fleur femelle assez long (5-6 mm.) : Cambodge (Chevalier), Cochinchine (Poilane);

Pédicelle court (2-3 mm.) : Annam (Chevalier, Poilane).

Echant. étudié : **Province de Phanrang**; Chevalier n° 30036.

Au sujet de son n° 8779 de la province de Phanrang, Poilane dit que l'arbre produit l'ébène vrai, mais que les individus sont petits et rares. Nous possédons un bel échantillon de cet ébène provenant de la région de Nhatrang (Service forestier).

Cette espèce est très voisine de *D. nitida* Merrill, mais avec feuilles à limbe plus lancéolé et pétiole long, grêle et glabre ou à peine pubérulent.

Petit arbre de 7-8 m. à tronc cylindrique et à feuilles persistantes; croît sur terrains sablonneux ou granitiques;

Aubier gris foncé;

Cœur d'un beau noir utilisé pour meubles de luxe, objets de tour, bibelots, etc. ;

Les fruits donnent une teinture noire.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXI).

Section transversale :

Zones d'accroissement peu indiquées mais réelles; vaisseaux plus petits en fin de saison et fibres à membrane plus épaisse;

Rayons, environ 20 par mm.; 1 file de cellules; très rarement 2;

Vaisseaux parfois isolés, souvent en files radiales de 3-5; environ 30-40 par mm. carré au début de saison. Diamètre des plus grands : 100 μ ;

Fibres nombreuses, petites, à membrane fortement épaissie. Diamètre moyen : 12-15 μ ;

Parench. ligneux en cellules isolées au sein des groupes fibreux et, de place en place, en lignes perpendiculaires aux rayons et sensiblement équidistantes; un peu de parenchyme circumvasculaire.

Section longit. tangent. :

Rayons généralement d'une seule file de cellules; hauteur moyenne : 400-500 μ ; rayons très nombreux, à cellules occupées par des cristaux;

Vaisseaux à punctuations arrondies très fines; segments vasculaires hauts de 350 μ en moyenne.

DIOSPYROS RUBRA H. Lec. (Espèce nouvelle).

Nom indigène : **Cây thi**.

Arbre à feuilles alternes, glabres; limbe elliptique subcoriace, long de 12-15 cm., large de 4-5.5 cm., arrondi en bas et un peu décurrent sur le haut du pétiole, pourvu au sommet d'un acumen large et très obtus, brillant en dessus, jaune terne en dessous; nervures secondaires 6-8 paires; nervules réticulées lâchement; pétiole long de 10-12 mm. canaliculé nette-

ment en dessus. Fleurs inconnues. Fruit globuleux, rouge vermillon, glabre, excepté près de la base du style; diamètre 14-15 mm; péricarpe assez mince; calice fructifère velu sur les deux faces à 4 ou 5 lobes recourbés vers le bas, repliés en dessous par leurs bords; lobes triangulaires obtus, longs de 5-6 mm. Graine, une seule généralement, globuleuse ou ellipsoïdale, sillonnée suivant les méridiens, haute de 9-10 mm.; tégument brun; albumen ruminé.

Echant. étudié : **Cochinchine, Gia-ray**; Chevalier n° 29927.

Arbre à écorce mince 2.5-3 mm., grise à la surface, fendillée en long;
Aubier gris noirâtre à certains endroits, compact à grain très fin.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine indiquées;

Rayons, 15-18 par mm., 1 file de cellules;

Vaisseaux nombreux, souvent en files radiales, environ 50 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 80 μ ;

Fibres nombreuses à membrane épaisse, séries radiales assez nettes;

Parench. un peu circumvasculaire et en séries rapprochées, irrégulières, allant d'un rayon à l'autre.

Section longit. :

Rayons, hauts de 250-700 μ ; 1 file de cellules contenant chacune un cristal; cellules extrêmes quelque peu plus grandes;

Fibres rectilignes, sans ponctuations;

Vaisseaux à ponctuations petites, dirigées transversalement.

Note. — Chevalier a rencontré au Tonkin (Nghé-An) un autre *Diospyros* qui est sensiblement le même que le précédent, mais avec écorce plus épaisse (4-5 mm.) et bois à bandes noires.

DIOSPYROS NITIDULA H. Lec. (Espèce nouvelle).

Petit arbre à rameaux d'abord finement velus, puis glabres. Feuilles alternes à limbe coriace, elliptique, long de 7-9 cm. et large de 3.5-5 cm., à pétiole non canaliculé en dessus. Fleurs mâles en petites cymes axillaires; calice à 4 lobes velus; corolle globuleuse à 4 lobes, velue extérieurement; étamines 11-12, souvent par paires; ovaire réduit à une petite saillie velue. Fleurs femelles solitaires, à pédicelle court, velu; calice et corolle 4-mères; ovaire velu à poils bruns, 4-loculaire; fruit brun noir, couvert de poils bruns-roux; 4 loges; graines allongées, brunes.

Nhatrang (Poilane, n° 2782 mâle, 6869 femelle); noms indigènes : **Cây thi dui nui** et **Cây thi deù**;

Phanrang (Poilane, 9872 mâle et 9723 femelle); noms indigènes : **Dau chi rut** et **Dau du**).

La tige de 9872 possède une écorce rougeâtre, épaisse d'un cm. au moins; l'aubier est rouge et l'échantillon que nous avons reçu présente un cœur noir brunâtre, d'ailleurs très petit.

Le bois est très différent de celui de *D. rubra*, par la coloration de l'aubier et aussi par la structure, car les vaisseaux sont peu nombreux (8-9 par mm. carré) et les plus grands atteignent un diamètre de 180 μ . Ce bois appartient donc au même groupe que celui de *Diospyros chretioides* (planche LXI).

D. EHRETIODES Wall.; voir Hiern, *Ebenaceæ*, p. 162.

Arbres à organes jeunes velus-ocreux; branches cylindriques; feuilles alternes, subcoriaces ou presque membraneuses, velues sur les nervures, à limbe elliptique, arrondi ou atténué vers le bas, arrondi ou terminé en pointe au sommet, long de 7-25 cm., large de 6-13 cm.; pétiole de 5-12 mm. Inflorescences : fleurs mâles en cymes plusieurs fois plus longues que le pétiole; fleurs femelles isolées, axillaires. Fleurs mâles 4-mères, petites, globuleuses; calice velu à 4 lobes obtus; corolle 2 fois plus haute que le calice, à lobes unis et tordus; étamines 22-30 à filets courts insérés sur le réceptacle; ovaire rudimentaire. Fleurs femelles : calice fructifère glabre, de 3-5 cm. de diamètre; graines à albumen ruminé.

Variété à petites feuilles.

Echant. étudié : **Cambodge**; Chevalier n° 30052.

Petit arbre à écorce épaisse de 12-15 mm., parsemée de nombreux nodules de sclérenchyme, fendillée dans la longueur;

Bois gris jaunâtre, à grain fin, sans cœur distinct sur notre échantillon.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXI).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles mais très peu marquées;

Rayons, 15 par mm.; 1 file de cellules, parfois 2; cellules généralement avec un cristal;

Vaisseaux, 4-5 par mm. carré, souvent en séries radiales. Diamètre des plus grands : 200 μ ;

Fibres nombreuses, à membrane assez fortement épaissie; souvent en séries radiales assez nettes;

Parench. ligneux un peu circumvasculaire, surtout en séries circummédullaires irrégulières, rapprochées, allant d'un rayon à l'autre.

Section longit. tangent :

Rayons subhomogènes hauts de 250 à 700 μ ; cellules souvent avec un cristal;

Fibres à peu près rectilignes, membrane non ponctuée.

D. FILIPENDULA Pierre mss.

Espèce remarquable par la longueur des pédicelles floraux et fructifères; elle a été rencontrée en Cochinchine (Vây ôc), en Annam et au Cambodge (Ambeng chès).

Le bois est à peu près identique à celui de *D. ehretioides* Wall. avec vaisseaux peu nombreux et assez grands.

MABA Forst.

L'espèce la plus importante est *Maba buxifolia* Pers. Cette espèce est assez largement représentée en Indochine, aux Indes et aux Philippines. D'après Schneider, le bois est connu aux Philippines sous le nom de Batulinan ou Ebony; il serait d'un beau noir de jais.

Le *Maba buxifolia* Pers., qui est toujours un arbre de petite taille, a été rencontré au Siam, au Cambodge, au Laos et en Cochinchine, à Poulou Condor. Poilane l'a récolté près de Phanrang (Annam) sous le nom Moï de Ma Nam. Nous ne le possédons pas en provenance du Tonkin.

Aux Indes anglaises, la même espèce fournit un bois gris avec bandes noires, dur et à grain fin.

ICACINACÉES

Famille comprenant des arbres et des arbustes.

Bien que les *Apodytes* soient rangés par tous les Botanistes dans le groupe des Dialypétales, leur corolle comprend des pétales à préfloraison valvaire le plus souvent connivents à la base, avec des étamines à filets plus ou moins adhérents par leur base à la corolle, comme c'est le cas chez la plupart des Dicotylédones Gamopétales. Or, il est intéressant de constater que le bois des *Apodytes* contient des rayons à structure nettement acrohétérogène analogues à ceux des Gamopétales à fleur actinomorphe.

Arbres ou arbustes tropicaux, à feuilles isolées, entières, sans stipules. Les fleurs sont hermaphrodites et pentamères; le calice est gamosépale et la corolle dialypétale, avec pétales souvent coalescents à la base. Androcée isostémone. Pistil : un seul carpelle avec une seule loge et 2 ovules pendants, anatropes. Le fruit est une drupe. La famille ne comprend pas moins de 30 genres.

APODYTES E. Meyer.

APODYTES CAMBODIANA Pierre mss. Gagnep. in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* I, p. 833.

Nom annamite : Câỵ dân ou dâu.

Arbre de 10-20 m. Feuilles alternes devenant noires sur le sec; pétiole grêle long de 10-20 mm.; limbe ovale, membraneux, atténué vers le bas, long de 7-8 cm. et large de 2.5-3.5 cm.; nervures secondaires 7-8 paires. Fleurs petites en panicules axillaires ou terminales. Calice petit, à 5 dents. Corolle, 5 pétales valvaires, souvent connivents à la base. Etamines 5, alternes avec les pétales; filets larges, adhérents à la base de la corolle; anthères sagittées à déhiscence longitudinale. Pistil : ovaire ovoïde, velu, 1-loculaire; style excentrique, courbé; stigmate petit. Ovules 2 suspendus. Fruit drupacé ovoïde. Graines à embryon petit reposant sur un albumen charnu.

Cochinchine et Cambodge, Province de Samrong-tong.

Echant. étudié : Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30120.

Ecorce blanchâtre à la surface, brune et fibreuse intérieurement, épaisse de 5-6 mm., non crevassée, mais un peu pustuleuse;

Bois grisâtre à grain fin, de densité moyenne et de faible dureté.

Densité : 0.700.

Pas d'usage connu.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXII).

Section transversale :

Couches d'accroissement non distinctes;

Rayons peu visibles, 1-2 files de cellules;

Vaisseaux nombreux, généralement isolés, parfois par groupes de 2, contigus et non pas superposés radialement; 25-30 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 180 μ ;

Fibres en séries radiales très nettes; membrane fortement épaissie;

Parench. ligneux : cellules disséminées entre les fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons de deux sortes : 1° quelques-uns homogènes à cellules toutes très hautes; 2° les plus nombreux, acrohétérogènes formés de petites cellules au milieu et de hautes cellules en bas et en haut;
Hauteur des rayons parfois assez grande, variant de 600 à 1200 μ ;
Vaisseaux à cloisons obliques, scalariformes;
Fibres très nettement *pourvues de ponctuations*.

SAPOTACÉES

Gamopétales à fleurs régulières et pourvues d'étamines à anthères extrorses.

En dehors de quelques espèces buissonnantes du genre *Sideroxylon*, cette famille, exclusivement tropicale ou subtropicale, ne comprend que des arbres. L'écorce contient toujours du latex et c'est de certaines espèces du genre *Palaquium* qu'on extrait la Gutta-percha.

On a vu, à propos des Apocynacées (p. 178), qui sont aussi des Dicotylédones Gamopétales à écorce renfermant du latex, les différences essentielles entre les deux familles.

Clef des genres d'Indochine :

Corolle à lobes pourvus d'appendices,

- Calice, 8 sépales en 2 séries..... MIMUSOPS.
- Calice, 6 sépales en 2 séries..... MANILKARA.
- Calice, 5 sépales en quinconce..... EBERHARDTIA.

Corolle à lobes non pourvus d'appendices,

- Inflorescences en fascicules ou grappes axillaires,
Des staminodes..... SIDEROXYLON.

Pas de staminodes.

Calice et corolle isomères,

- Calice 5-mère en quinconce DONELLA.
- Calice 6-mère en 2 séries..... PALAQUIUM.

Calice et corolle hétéromères,

- Graines sans albumen..... BASSIA.
- Graines à albumen..... PAYENA.

- Inflorescence en panicule axillaire d'épis SARCOSPERMA.

Nous avons reçu les bois de diverses espèces de *Donella*, *Payena*, *Bassia* et *Palaquium*.

Chevalier (p. 133) signale aussi le bois de *Sideroxylon eburneum* A. Chev., que nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier et qui serait à grain très fin, avec une teinte d'ivoire (Prov. de Thanh-hoa). Mais le Service Forestier a exposé à Marseille, sous le même nom indigène de May Lâi et de même provenance, un bois accompagné d'un échantillon botanique dépourvu de fleurs appartenant à une Rubiacée et non à une Sapotacée.

Aux Philippines (d'après Schneider, loc. cit.), on connaît surtout :

Bassia betis Merr. (Bétis) : bois pour construction de ponts, wharfs, poteaux, blocs pour pavage, etc. — Densité : 0.72-0.85.

Mimusops parvifolia R. Br. (Bansalagin) : comme le précédent. Bois très dur à grain fin. — Densité : 0.78-0.90.

Palaquium macranthum Merr. (White Nato); *Palaquium luzoniense* Merr. (Banok-bôk) : bois peu employé; conviendrait pour ouvrages de tour et sculpture.

DONELLA Pierre.

DONELLA ROXBURGHII (G. Don) Pierre, H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. III;

Chrysophyllum Roxburghii G. Don., *Gen. Syst.* IV, p. 33.

Nom annamite : Cay son xa.

Arbres. Rameaux grêles. Feuilles alternes, simples, entières, sans stipules, oblongues, longues de 10-11 cm., larges de 3.5-4 cm.; limbe asymétrique à la base, plus ou moins acuminé au sommet, à nervures secondaires parallèles très rapprochées, confluentes près du bord. Fleurs en cymes axillaires; pédicelles grêles, longs de 5 mm. un peu velus. Calice : lobes 5 en quinconce; corolle gamopétale à 5 lobes, haute de 1.5 mm. Etamines 5 (parfois 6-7), opposées aux lobes, filets courts; anthères extrorses généralement pénicillées au sommet. Ovaire glabre à 5 loges, entouré à la base par une couronne de longs poils; style assez court, stigmate plus ou moins lobé; ovule 1 par loge. Fruit bacciforme arrondi ou pourvu de 5 côtes, haut de 12-13 mm. Graines plates brunes, longues de 11-12 mm. à cicatrice allongée; albumen abondant; embryon à radicule saillante de 7.5 mm.

Ceylan, Inde, Indes néerlandaises, Indochine.

Echant. étudié : Tonkin : Province de Phu-tho, Réserve forestière de Châm-mông; Chevalier n° 30418.

Petit arbre;

Ecorce grise à la surface, claire à l'intérieur, épaisse de 2 mm. environ;

Aubier et cœur non différenciés;

Bois gris jaunâtre à grain très fin, dense, dur.

Densité : 0.800.

Conviendrait pour manches d'outils. Poilane, qui a rencontré cette espèce au Laos, dit que le bois se conserve bien à la condition de ne pas être en contact direct avec le sol.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXII).

Section transversale :

Couches d'accroissement peu marquées, mais visibles;

Rayons nombreux, 10-12 par mm.; 1 ou 2 files de cellules;

Vaisseaux petits, le plus souvent en séries radiales, 10-15 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 70-90 μ ;

Fibres fines en séries subradiales par places, ailleurs disposées sans ordre;

Parench. ligneux : cellules dispersées entre les fibres, formant parfois des bandes plus ou moins transversales par rapport aux rayons.

Section longit. tangent :

Rayons de deux sortes : les uns homogènes, à cellules toutes assez grandes sur une file; les autres hétérogènes à petites cellules sur 2 files au milieu et à grandes cellules sur 1 file aux extrémités.

PALAEQUIUM Blanco.

PALAEQUIUM OBOVATUM (Griff.), Engl. *Bot. Jahresb.* XII, p. 511; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. III; *Isonandra obovata* Griff.;

Dichopsis obovata Clarke; *Dichopsis Krantziana* Pierre.

Noms indigènes : Chây (annamite); Chlôr, chor ny (kmer).

Arbres de 30-35 m.; rameaux couverts de cicatrices foliaires saillantes. Feuilles simples, alternes, grandes; pétiole fort, long de 2.5-4 cm.; limbe obovale ou parfois ovale atteignant 25 cm. de long sur 12 cm. de large, arrondi au sommet, atténué à la base; nervures secondaires 12-14 paires, très proéminentes en dessous. Fleurs axillaires, fasciculées. Pédicelles velus, longs de 2-2.5 cm. Calice : sépales 6 sur deux rangs alternes, longs de 4.5 mm., velus en dehors, glabres en dedans. Corolle : tube court, lobes 6, charnus, glabres. Etamines 12 sur 2 rangs; filets courts; anthères velues, ovales-lancéolées, cordées à la base, aiguës au sommet, à déhiscence extrorse. Pistil : ovaire peu élevé, glabre, à 6 loges uniovulées; style cylindrique. Fruit ovoïde long de 2-2.5 cm. à péricarpe peu épais contenant 1-2 graines à tégument brun et à cicatrice latérale triangulaire; albumen nul; cotylédons épais, radicule courte.

Cambodge, Cochinchine.

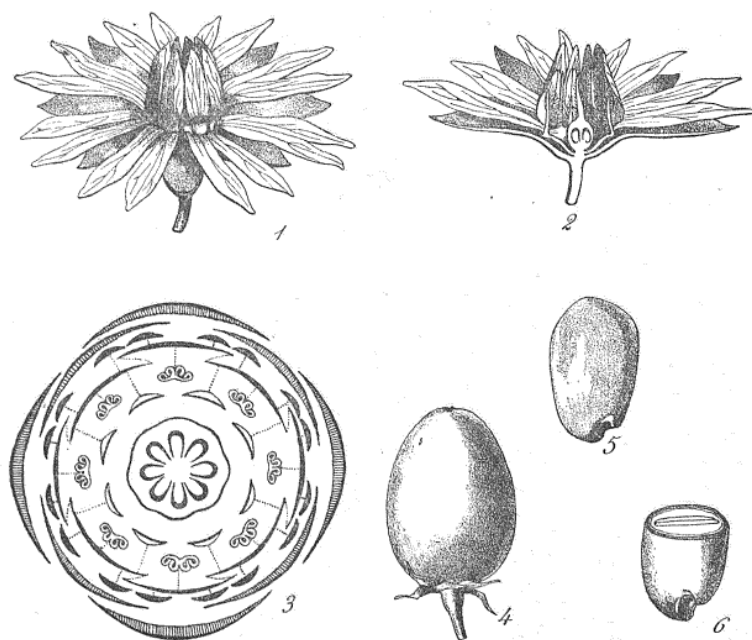


Fig. 29. — SAPOTACÉES.

Mimosa Elengi : 1. Fleur épanouie; — 2. Fleur coupée verticalement; — 3. Diagramme; 4. Fruit; — 5. Graine; — 6. Graine coupée transversalement pour montrer l'albumen entourant l'embryon.



Palaquium obovatum ENGL.

(Sapotacées)

Arbre contenant dans son écorce un latex producteur d'une sorte de gutta-percha.

Photographie du Service Forestier.

Echant. étudié : **Province de Kampot**; Chevalier n° 30055.

Ecorce brune, fendillée en long; épaisse de 8-10 mm.;
Aubier et cœur non différenciés;
Bois gris rosé, à ondulations, dense, dur, se travaillant assez bien.

Densité : 0.770.

Bois intéressant, à employer pour la menuiserie et l'ébénisterie.

L'écorce contient un latex qui, par coagulation, produit une substance se rapprochant de la gutta-percha (Pierre). Ce sont d'ailleurs des arbres du même genre *Palaquium*, mais appartenant à des espèces inconnues en Indochine, qui produisent la véritable gutta-percha.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement très peu apparentes;
Rayons, 7-9 par mm.; 1-2 files de cellules;
Vaisseaux isolés ou plus souvent en séries radiales de 2-3-4. Diamètre des plus grands : 250 μ ; 5-8 par mm. carré;
Fibres assez épaisses, en séries à peu près radiales;
Parench. ligneux, zones étroites concentriques, irrégulières; quelques cellules isolées.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes; au milieu, cellules petites sur 2-3 files; en haut et en bas, cellules beaucoup plus grandes. Hauteur moyenne des rayons : 600-700 μ .

PAYENA A. DC.

PAYENA ELLIPTICA Pierre mss.; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. III.

Dasyaulus ellipticus Pierre mss.; Dubard, *Bull. Mus.*, 1907, p. 158.

Noms indigènes : **Viêt** (annamite); **Srakum** (cambodgien).

Arbre de 20-30 m. Feuilles subcoriaces; pétiole assez fort, long de 2-2.5 cm.; limbe elliptique atténué à la base, arrondi au sommet, long de 10 cm., large de 4-5.5 cm.; nervures secondaires 9-10 paires. Inflorescences : fleurs en fascicules denses axillaires; pédicelles velus longs de 12 mm. Calice : sépales 4, en 2 paires décussées, longs de 4.5 mm.; face externe velue, face interne glabre. Corolle très rapidement caduque; tube court, 0 mm. 75, velu à la gorge; lobes 8, arrondis au sommet, glabres. Etamines 16, bisériées; filets velus très courts; anthères velues, longues de 2 mm., à connectif en pointe. Ovaire glabre, semi-globuleux à 6 loges uniovulées; style glabre dépassant la corolle. Fruit fusiforme, asymétrique, long de 3 cm. Graine 1, fusiforme, brune, brillante, un peu aplatie; cicatrice ventrale allongée; albumen abondant.

Cambodge.

Echant. étudié : **Cambodge, Province de Kompong-Chlmang**; Chevalier n° 30050.

Ecorce d'épaisseur très inégale (8-14 mm.), un peu fendue dans la longueur; pourvue de nombreux noyaux plus clairs dans son épaisseur;
Bois à grain fin très dur un peu rougeâtre.

Densité : 0.950.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement rarement distinctes;

Rayons nombreux; 1-2 files de cellules; 15-16 par mm., peu visibles;

Vaisseaux en séries ou en groupes nombreux. Diamètre des plus grands : 120-130 μ ;

Fibres en séries radiales assez nettes; membrane fortement épaissie; section arrondie;

Parench. ligneux en zones concentriques irrégulières et cellules isolées.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes généralement à deux files sur une faible hauteur dans le milieu; à cellules cristalligènes terminales plus grandes; hauteur : 350-450 μ .

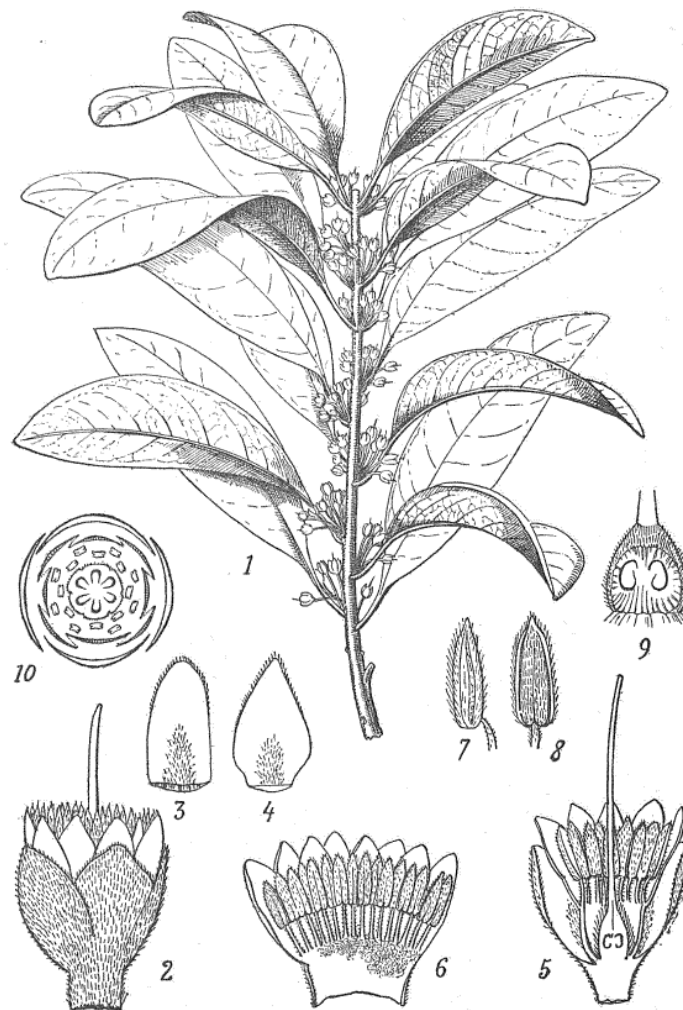


Fig. 30. — SAPOTACÉES.

Paysonia floribunda Pierre : 1. Branche fleurie; — 2. Une fleur très grossie; — 3-4. Sépales; — 5. Fleur coupée en long; — 6. Corolle ouverte; — 7-8. Étamines; — 9. Ovaire coupé en long; — 10. Diagramme.

BASSIA L.

Il existe en Indochine plusieurs espèces du genre *Bassia*, en particulier *B. butyracea* Roxbg., dont les graines fournissent une matière grasse appréciée.

BASSIA PASQUIERI (M. Dub.), H. Lec., *Bull. du Mus.*, 1917, n° 7; H. Lec., *Fl. gén. Ind.*, t. III.

Nom annamite : **Cay sen.**

Arbre élevé. Feuilles alternes, stipulées, souvent rassemblées au sommet des rameaux; pétiole grêle, long de 15-25 mm.; limbe coriace, obovale ou oblong-lancéolé, polymorphe, long de 12-16 cm., large de 4-6 cm., acuminé au sommet; nervures secondaires 13-15 de chaque côté confluentes en arc près du bord. Fleurs hermaphrodites fasciculées à l'aisselle des feuilles. Pédicelles grêles longs de 18-25 mm. Calice pubescent, persistant, formé de 4 sépales en 2 séries. Corolle glabre, gamopétale, caduque, à 8-10 lobes. Etamines 18-24 glabres, insérées au col de la corolle; anthères extrorsées. Staminodes 0. Ovaire libre velu, à 6-8 loges; style assez long; stigmate à peine visible; loges uniovulées. Fruit bacciforme, ovoïde à 1-4 graines plus ou moins aplaties, brunes, pourvues d'une cicatrice allongée.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Than-Hoa**; Chevalier n° 30205.

Arbre élevé à croissance assez lente;
Ecorce épaisse tourmentée, très irrégulière;
Bois gris à peine rosé, à grain fin, dur, dense.

Densité : 1.050.

Bois ondulé probablement de travail difficile.

Cet arbre est exploité pour ses graines qui fournissent une huile estimée pour l'alimentation et l'éclairage.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement rarement discernables;
Rayons visibles; 14-15 par mm., 1-2 files de cellules;
Vaisseaux assez nombreux, souvent en séries ou en groupes. Diamètre des plus grands : 140-150 μ ;
Fibres en séries à peu près radiales; membrane très épaissie; coupe arrondie;
Parench. ligneux en cellules isolées formant parfois des séries irrégulières d'un rayon à l'autre.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes hauts de 250 à 500 μ ; le plus souvent vers 300 μ .

Le bois des Sapotacées est habituellement à la fois très dense et très dur. Celui de *Palaequium obovatum* Engl. est celui qui a la densité la plus faible de ceux que nous avons étudiés, et ce fait s'explique par la taille des vaisseaux et le développement du parenchyme ligneux.

Les vaisseaux sont souvent disposés en séries radiales ou obliques et ces séries sont particulièrement nettes pour le bois de *Payena*. (planche LXIII). Les fibres sont nombreuses

et à membrane fortement épaissie; le parenchyme ligneux est disposé en séries irrégulières de cellules allant d'un rayon au rayon voisin, avec de nombreuses cellules disséminées et isolées. Enfin les rayons sont constitués suivant le type acrohétérogène si fréquent chez les Gamopétales, c'est-à-dire que, vus sur des sections longitudinales tangentielles, ils montrent des prolongements inférieurs et supérieurs constitués par des cellules beaucoup plus grandes que les autres.

Ce bois est généralement rougeâtre teinté de brun, à l'exception de celui de *Sideroxylon eburneum* A. Chev., qui serait de teinte ivoirine. Nous ne connaissons pas les caractères de cette espèce simplement citée par Chevalier (voir le présent travail, p. 192).

Nous avons eu l'occasion d'examiner un bois de Sapotacée de la Guyane (*Manilkara*) dont la dureté était si grande qu'un clou pouvait à peine y pénétrer. Aussi recommande-t-on ces bois pour des usages particuliers tels que galets, par exemple.

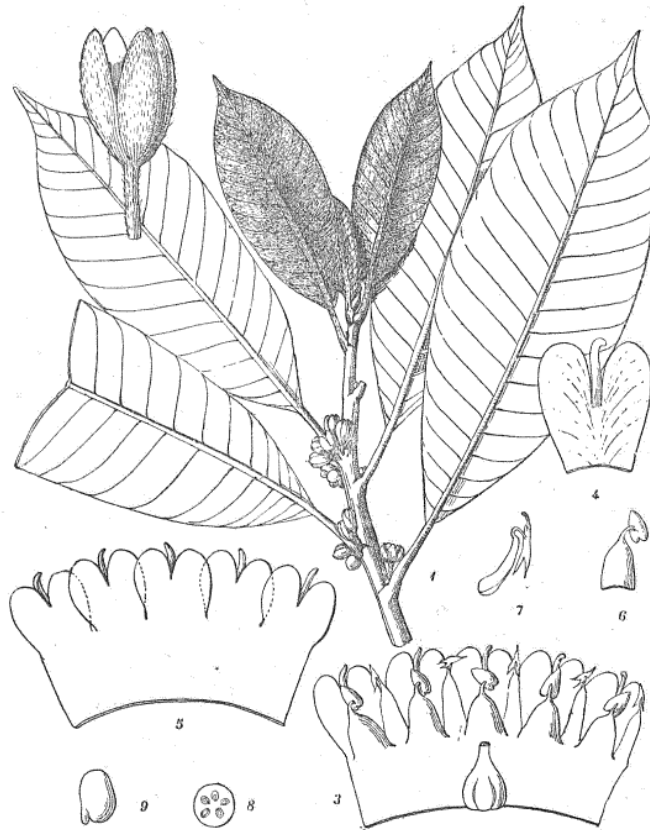


Fig. 31. — SAPOTACÉES.

Eberhardtia tonkinensis H. Lec. : 1. Rameau avec feuilles et fleurs $\times 1/2$; 2. Bouton $\times 4$; — 3. Corolle ouverte, vue du dedans, avec étamines, staminodes et pistil; — 4. Un lobe de la corolle détaché $\times 5$; — 5. Corolle, vue du dehors $\times 3$; — 6. Une étamine $\times 3$; — 7. Une staminode $\times 3$; — 8. Section transversale de l'ovaire montrant les 5 loges; — 9. Un ovule séparé.

VERBÉNACÉES

Le *Tectona grandis* L. qui fournit le bois de Teck est incontestablement le représentant le plus important de la famille, du moins au point de vue des bois. Nous examinerons encore un *Vitex* et enfin un *Avicennia*; mais le bois d'*Avicennia*, comme on le verra plus loin, se montre très différent de tous les autres, ce qui vient encore justifier l'opinion de ceux des botanistes qui ont cru devoir établir, pour le genre *Avicennia*, la famille des Avicenniacees.

Nous citerons encore, de la même famille :

Gmelina arborea Roxbg. (en annamite : Lôi tho); petit arbre à bois blanc grisâtre pouvant servir à divers usages : gravure, planches, etc. (d'après Chevalier).

Enfin, notons en passant que le « bois lézard » de la Martinique (*Vitex divaricata* Sw.) et le « bois côtelette » ou « bois guitare » de la Guyane (*Cytharexylum quadrangulare* Jacq.) appartiennent aussi à la famille des Verbénacées.

TECTONA L. f.

TECTONA GRANDIS L. f., *Suppl.*, 151.

Nom : Teck.

Arbres assez élevés, à rameaux quadrangulaires et à feuilles opposées, grandes, pétiolées, entières. Inflorescences : panicules terminales amples. Calice campanulé brièvement, 5-6 lobes, persistant sous le fruit. Corolle petite à tube court; limbe à 5-6 lobes. Etamines en même nombre que les lobes de la corolle, insérées sur le tube, à anthères exsertes et oblongues. Ovaire 4-loculaire à loges uniovulées; style linéaire brièvement bifide au sommet. Fruit drupe, de près de 2 cm. de diamètre et à endocarpe osseux. Graines dressées, oblongues.

L'échantillon étudié provient de la Division forestière de Tuyên-Quang (Tonkin), où l'essence a été introduite en 1907.

Arbres ayant au moment de l'abatage 25 à 35 m. Ces arbres perdent leurs feuilles et restent dépouillés de février à avril ou mai, ce qui explique la présence de zones annuelles d'accroissement.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXIV).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien marquées;

Rayons, environ 4 par mm.; 3-4 files de cellules;

Vaisseaux isolés ou par deux; 4-5 par mm. carré, assez uniformément répartis; diamètre moyen au commencement de la saison, 250-300 μ ; diamètre moyen à la fin de la saison, 80-100 μ .

Fibres non disposées en séries radiales; membrane peu épaissie;

Parench. ligneux formé de cellules disséminées. (Les fibres et le parenchyme se distinguent difficilement l'un de l'autre en section transversale.)

Section longit. tangent. :

Rayons homogènes, hauts de 350-420 μ ;

Vaisseaux à ponctuations arrondies, peu nombreuses.

Le bois de Teck est assez dur, de densité variable (0.55 à 0.88); d'après les uns, il dégagerait une odeur agréable; suivant d'autres auteurs, elle serait au contraire désagréable. Ce bois est un peu onctueux au toucher et ne se mouille que difficilement par l'eau. En raison de cette propriété spéciale, le bois de Teck est recherché depuis longtemps pour la menuiserie interne des bateaux et il s'en fait un commerce très important. Il est donc désirable de voir les peuplements de *Tectona grandis* L. s'étendre peu à peu dans les parties de l'Indochine où cet arbre peut prospérer.

Le bois de Teck le plus apprécié par le commerce affecte une couleur jaune doré sombre ou brun grisâtre; il brûle bien, avec une flamme longue et vive, mais en pétillant beaucoup; sa solution avec l'eau ou l'alcool est brune. Ce bois présente des zones d'accroissement bien marquées, provoquées par le fait que l'arbre se dépouille de ses feuilles pendant une certaine période, comme la plupart de nos arbres européens. Les vaisseaux du début de la saison sont grands; mais ils deviennent très petits en fin de saison; ces derniers sont cependant bien visibles, grâce au dépôt blanc qu'ils renferment et qui serait constitué par de l'apatite (phosphate de calcium). Les rayons, vus sur une section transversale, sont au nombre de 4 ou 5 par mm. et formés habituellement, sur leur plus grande largeur, de 3 files de cellules. Le parenchyme se trouve surtout localisé entre les vaisseaux du début de la saison; mais pour le Teck que nous avons reçu d'Indochine, la répartition des vaisseaux est plus uniforme que dans celui de Birmanie et le parenchyme du commencement de saison, moins développé avec un tissu fibreux plus abondant.

VITEX L.

VITEX PUBESCENS Vahl. *Symb.* III, p. 85; J. D. Hook., *Fl. Br. Ind.* IV, p. 585.

Nom annamite : **Binh linh**.

Arbre. Feuilles opposées, composées-digitées; folioles 3-4, sessiles, ovales ou oblongues, entières, pubescentes, atteignant 20 cm. de long sur 7.5 cm. de large, plus ou moins aiguës ou arrondies et asymétriques vers le bas, aiguës ou un peu acuminées au sommet; pétiole commun long de 5-7.5 cm., non ailé. Fleurs en corymbes, couvertes d'un tomentum fauve. Calice gamosépale. Corolle tubuleuse à 2 lèvres, haute de 8-12 mm. Etamines 4 didynames. Ovaire 1-loculaire à placentation pariétale, surmonté d'un style filiforme bifide. Fruit drupacé, glabre, entouré par le calice à la base, globuleux ou obovoïde, de 6-8 mm. de diamètre; graines exalbuminées.

Inde, Ceylan, Malacca, Indochine.

Echant. étudié : **Province de Thudaumot; Chevalier n° 30004.**

Arbre de 20-25 m.;

Ecorce gris blanchâtre à la surface, brune profondément, s'enlevant par minces plaquettes, rugueuse à la surface, finement fendillée en long, épaisse de 4-5 mm.;

Aubier assez épais, blanc rougeâtre;

Bois dense, dur, de la couleur du noyer, mais susceptible de se modifier par la dessiccation.

Densité : 0.970.

Bon bois d'ébénisterie et de tour, se polissant bien; employé aussi par les Annamites pour les roues de charrettes. Comme le Teck, il résiste bien à l'humidité.

D'après Gamble (p. 541), bois durable employé à différents usages dans l'Inde méridionale.

L'espèce *V. littoralis* A. Cunning. de la Nouvelle-Zélande fournit un bois souvent désigné sous le nom de « Teck de la Nouvelle-Zélande » (Herbert Stone, p. 171).

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXV).

Section transversale :

Zones d'accroissement existent, mais peu distinctes;

Rayons, 9-10 par mm., à 2 files;

Vaisseaux, environ 20 par mm. carré, souvent isolés. Diamètre des plus grands : 150 μ . Thylls fréquentes dans les vaisseaux;

Fibres arrondies, non en séries radiales distinctes;

Parench. ligneux non discernable en section transversale, excepté sur quelques zones minces circummédullaires.

Section longit. tangent. :

Hauteur des rayons jusque 400 μ ; moyenne 300 μ ;

Rayons homogènes, cellules arrondies à petits méats.

AVICENNIACÉES

AVICENNIA L.

A. OFFICINALIS L. voir DC. *Prodr.* XI, p. 700.

Nom indigène : Cây mắm.

Petit arbre de la mangrove. Feuilles opposées, entières, coriaces, à limbe obovale ou elliptique; pétiole environ 8 mm. Fleurs mâles : Calice légèrement pubescent à 5 lobes; corolle à tube cylindrique court, à limbe étalé et à 4 lobes ovales, aigus, parfois un cinquième inégal; étamines 4, alternipétales, anthères ovales à loges parallèles. Ovaire velu incomplètement 4-loculaire, avec une colonne centrale portant 4 ovules pendants; style aussi long que la hauteur de l'ovaire. Fruit capsulaire comprimé, uniséminé, déhiscent en 2 valves. Graine sans albumen; cotylédons inégaux.

Malaisie, Inde, Ceylan, Indochine (1).

Ecorce mince, 2 mm. environ, comme plissée en long.;

Bois couleur de la corne, disposé en couches concentriques bien distinctes, de consistance très différente alternativement et visibles sans le secours d'une loupe.

Les *Avicennia*, arbres de la mangrove, sont habituellement placés dans la famille des Verbénacées; mais les caractères de la placentation les éloignent de cette famille; il en est de même de la structure du bois.

A la Guyane, d'après de Lanessan, l'espèce *A. nitida* Jacq. ou Palétuvier blanc fournit un bois de densité 0,75 environ, employé pour la mâture de petits bâtiments et pour les constructions en terrain immergé.

(1) *A. alba* Bl. (Mắm trắng) se rencontre aussi dans les mêmes localités.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXV).

Section transversale :

Zones d'accroissement marquées par une couche de parenchyme avec grandes lacunes;

Rayons de 2-4 files de cellules ne se correspondant pas nécessairement d'une zone à la suivante, 8-10 par mm.;

Vaisseaux souvent groupés et entourés par du parenchyme circumvasculaire. Diamètre des plus grands : 200 μ ;

Fibres groupées entre les rayons, non en séries radiales, à section arrondie;

Parench. ligneux : 1° du parenchyme circumvasculaire très net; 2° du parenchyme circummédullaire en couches épaisses séparées par un intervalle de 1-2 mm. Chacune de ces couches comprend trois parties : *a.* une partie interne allant du cambium à la couche de cellules cubiques à membrane épaissie et comprenant des îlots de liber secondaire détruits sur la photographie; *b.* une partie mince formée de quelques assises de cellules polyédriques à membrane épaissie; *c.* une partie externe qui se continue par le bois proprement dit (fibres et vaisseaux).

Section longit. tangent. :

Rayons subhomogènes, irréguliers, les uns dépassant 1 mm. de hauteur, les autres atteignant au plus un tiers de mm.;

Fibres non ponctuées, fines.

Nota. — Le bois secondaire est formé par le fonctionnement de couches successives d'un cambium développé dans le parenchyme cortical extérieur à la zone de cellules polyédriques sclérénchymateuses.

BIGNONIACEES

La famille des Bignoniacées, presque exclusivement tropicale, comprend des arbres, des arbustes et des lianes grimpantes, à feuilles simples ou composées et toujours opposées. Les fleurs sont hermaphrodites et zygomorphes. La corolle gamopétale est bilabée avec 4 étamines didynames parfois réduites à 2. Le pistil a ses deux carpelles clos et concrescents en un ovaire biloculaire contenant dans chaque loge de nombreux ovules anatropes en deux séries séparées par une bande stérile. Le fruit est habituellement une longue capsule à déhiscence septicide ou loculicide et les graines, pourvues d'une aile, contiennent un embryon à larges cotylédons sans albumen.

Dans l'Inde, des espèces arborescentes citées par Gamble (loc. cit.) appartiennent à 12 genres; mais il ne semble pas que ces bois soient très recherchés. De l'Indochine nous n'avons reçu le bois que de 3 genres. Celui de l'espèce *Oroxylum indicum* Vent. présente une particularité remarquable : les vaisseaux sont divisés en articles par des cloisons à peu près transversales criblées de trous. C'est ce qu'il est facile de constater sur la photographie représentant une section transversale de la tige (planche LXVI).

Le même caractère de structure a été retrouvé par nous dans le bois des deux autres genres étudiés de la même famille, *Stereospermum* et *Markhamia*. Nous insistons d'autant plus sur ce fait que le caractère dont il s'agit n'a jamais été signalé avec netteté et qu'il existe, sans aucun doute possible, chez les genres de Bignoniacées indiqués ci-dessus.

Aux Philippines, on connaît les bois de :

Dolichandrone spathacea K. Sch. (Tuwi);

Oroxylum indicum Vent. (Pinkapinkahan); allumettes et boîtes d'allumettes;

Radermachera, 12 espèces.

Le bois connu dans l'Amérique tropicale sous le nom d'**Ebène verte soufrée** serait produit par une Bignoniacée, le *Bignonia leucoxyton* L. qui existe du Brésil aux Antilles.

De l'Indochine, nous possédons le bois de *Oroxylum indicum* Vent. d'un *Stereospermum* indéterminé spécifiquement et de *Dolichandrone stipulata* Benth.

Clef des principaux genres :

Étamines 5. Fruit long de 0.90-1.25 m..... OROXYLUM.

Étamines 4.

Calice en forme de sphère fendue d'un côté;

Tube de la corolle long et grêle DOLICHANDRONE.

Tube de la corolle court et renflé..... MARKHAMIA.

Calice lobé ou tronqué.

Capsule ailée..... PAJANELLA.

Capsule non ailée.

Graines trigones..... STEREOSPERMUM.

Graines plates..... RADERMACHERA.

Le bois de *Pajanella Rheedii* DC. de l'Inde est d'une couleur brun orange; il est très dur et à grain serré, avec des rayons très fins et très nombreux et les vaisseaux sont entourés par une gaine de parenchyme ligneux circumvasculaire.

Celui des différentes espèces de *Stereospermum* est aussi plus ou moins dur, sans cœur nettement distinct.

OROXYLUM Vent.

OROXYLUM INDICUM Vent.; *Fl. Brit. India* IV, p. 378; *Bignonia pentandra* Lour.,
Fl. Coch., p. 379.

Nom annamite : Cây núc núc, Cây san san.

Arbre glabre. Feuilles opposées, bipennées ou tripennées; folioles ovales, entières, longues de 12 cm. sur 7.5-10 cm., acuminées; pétiole court. Grappe terminale, longue de 25 cm.; pédicelles de 6-25 mm. Calice grand, de la consistance du cuir, campanulé, tronqué ou obscurément lobé, long de 25 mm. Corolle grande, campanulée ventrue, blanche ou rouge, longue de 5 cm. et plus; lobes 5, presque égaux, crispés, dentés. Étamines 5; anthères glabres à 2 loges, à peine exsertes; filets velus à la base, le cinquième plus court que les autres. Disque grand. Style de 5 cm. et plus; stigmate large de 5 mm., à 2 lames. Capsule très grande, longue de 30-90 cm., comprimée parallèlement à la cloison; graines discoïdes, à aile large, transparente.

Péninsule Malaise, Birmanie, toute l'Inde.

Echant. étudié : Tonkin, Province de Phu-Tho; Chevalier n° 30134. Cette espèce a été rencontrée dans toute l'Indochine et au Siam.

Petit arbre à écorce assez épaisse (1 cm.), filamenteuse dans sa zone interne, non dans sa partie externe; surface blanchâtre un peu fendillée en long;

Aubier et cœur ne paraissant pas distincts;

Bois léger, gris jaunâtre, assez tendre, se travaillant facilement.

Densité : 0.400-0.500.

L'écorce est employée pour la médecine vétérinaire dans l'Inde anglaise.
Le bois pourrait servir pour la menuiserie légère.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles par différence de grandeur des vaisseaux, mais peu marquées;
Rayons, 4-5 par mm.; 4-5 files de cellules;
Vaisseaux assez régulièrement distribués, très petits, en fin de saison. Diamètre des plus grands : 330 μ
pourvus de cloisons transversales criblées tout à fait caractéristiques (voir la planche LXVI);
Fibres en séries radiales, à membrane assez épaisse;
Parench. ligneux circumvasculaire, allant parfois d'un vaisseau à l'autre.

Section longit. tangent. :

Fibres ondulées;
Rayons très irréguliers, atteignant 600-700 μ de hauteur.

MARKHAMIA Seem.

MARKHAMIA STIPULATA Seem., *Journ. Bot.* I., p. 226;

Dolichandrone stipulata Benth., *Gen. Plant.* II, p. 1046; **Bignonia stipulata** Roxb., *Fl. Ind.* III, p. 108; **Spathodea stipulata** Wall., *Cat.* 6518.

Noms indigènes au Tonkin : **Thiêt Dinh, Cây Khuyon vi.**

Arbre à feuilles pennées portant à leur aisselle des feuilles rudimentaires simulant des stipules; folioles entières ou dentées. Fleurs en grappes courtes; calice grand, ayant la consistance du cuir; corolle longue de 5-8 cm. à tube rétréci au sommet; lobes de 2 cm., crispés. Capsule longue, couverte de poils, contenant des graines ailées.

Cette espèce se rencontre dans l'Inde sur une aire étendue (Burma, Andaman). Elle nous a été adressée du Tonkin par M. l'inspecteur des Forêts Brillet sous le nom de Thiêt Dinh; mais il ne faut pas confondre ce Dinh avec d'autres Dinh de la même région en particulier Dinh Nhà.

Arbre de 10-12 mètres. E. Schneider (*Commercial Woods of the Philippines*) dit (p. 210) que le bois est jaunâtre et c'est précisément ce que nous avons constaté pour celui du Tonkin; il sert aux Philippines, sous le nom vulgaire de Tuwi, à fabriquer un grand nombre d'objets domestiques d'usage courant;

Ecorce grise à la surface, striée en long, épaisse de 5 mm. environ;

Bois assez dur, gris jaunâtre (rouge orangé, d'après Gamble);

Le cœur ne paraît pas différencié.

Densité : 0.80-0.85.

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement non marquées;
Rayons, 7-8 par mm.; 2-3 files de cellules, bien visibles;

Vaisseaux, environ 12-13 par mm. carré; confinés dans les zones de parenchyme ligneux. Diamètre des plus grands : 240 μ ; souvent 100-120 μ . *Vaisseaux* pourvus de cloisons transversales ou peu obliques, criblées de ponctuations très fines.

Fibres en zones circummédullaires nettes; membrane nettement épaissie;

Parench. ligneux, en zones circummédullaires un peu irrégulières, 2 fois moins épaisses que celles de fibres; 2-3 zones par mm.

Section longit. tangent. :

Rayons fusiformes homogènes, hauts de 250-300 μ , assez réguliers, larges de 2-3 fibres de cellules.

L'un des plus estimés des bois du Tonkin, où il constitue l'un des 4 bois de fer (d'après M. Brillet).

Dans ce bois, nous avons retrouvé les cloisons presque transversales criblées de ponctuations déjà signalées chez le bois d'*Oroxylum*; mais chez le bois de *Dolichandrone*, ces ponctuations sont plus petites que chez *Oroxylum*.

MARKHAMIA PIERREI, P. Dop. *Flore gén. de l'Indochine*, tome IV.

Cochinchine, Cambodge, Annam.

Nom cochinchinois : **So do** (Pierre).

Bois blanc, léger, non attaqué par les termites.

STEREOSPERMUM Cham.

STEREOSPERMUM ANNAMENSE A. Chev. Nom. nud., *Cat. Jard. bot. Saïgon*, 1919, p. 35.

Nom annamite : **Cây ké**.

Bois imputrescible, employé pour appontements.

STEREOSPERMUM CHELONIOIDES DC. *Prodr.* IX, p. 210.

Toute l'Indochine, à l'exception du Tonkin ? Commun dans l'Inde, en Assam.

Nom annamite : **Cây tan môt**; moi : **Char**.

Bois blanc, dur, assez lourd; serait cassant, d'après Poilane.

STEREOSPERMUM NEURANTHUM Kurz, *Journ. Asiat. Soc.*, 1873, II, p. 91.

Siam et Indochine, paraît abondant aux environs de Phanrang.

Pas de nom indigène connu.

Bois gris brunâtre, un peu moins dur que le précédent.

Dans l'Inde, on signale, en outre :

STEREOSPERMUM SUAVEOLENS DC.

Arbre de grande taille assez répandu dans diverses régions de l'Inde. Le tronc fournit un bois de grande durée; l'aubier est gris; le cœur peu développé est jaune brunâtre, madré, pourvu de stries plus sombres, dur, se polissant très bien. Les vaisseaux sont le plus souvent remplis par une substance blanche ou jaunâtre. Ce bois est souvent employé pour les travaux de construction, bien que le cœur soit peu développé.

STEREOSPERMUM FIMBRIATUM DC., du Martaban et du Haut Tenasserim.

STEREOSPERMUM XYLOCARPUM Wight, des Provinces centrales de l'Inde.

Arbre bien reconnaissable à ses fruits longs de plus d'un mètre à surface rugueuse.

Le bois est dur et prend un beau poli. Il est employé pour la menuiserie intérieure, la charronnerie, la fabrication des flèches, etc.

MILLINGTONIA HORTENSIS L. f., *Suppl.*, p. 291 (1781).

Nom moï : **Ha tan.**

Bois attaqué par les termites (Poilane).

ASCLÉPIADACÉES

Cette famille, qui comprend des plantes à latex et à feuilles opposées, comme la famille des Apocynacées (voir page 178) se distingue de cette dernière par le fait que les fleurs ont des étamines à deux sacs au lieu de quatre.

Nous ne connaissons en Indochine aucun arbre véritable appartenant à cette famille.

(Voir *Flore générale de l'Indochine*, tome IV.)

BORRAGINACÉES

Cette famille comprend un certain nombre d'arbres :

(Voir *Flore générale de l'Indochine*, tome IV.)

CORDIA BANTAMENSIS Bl. du Tonkin.

Nom indigène : **Cây ong bâu, Cây ngút.**

CORDIA MYXA L., du Cambodge et de la Cochinchine (Gamble, pl. XI).

EHRETIA LAEVIS Roxb., du Laos.

Pas de nom indigène connu.

CHAPITRE XII

Dicotylédones Gamopétales

à ovaire infère.

COMPOSÉES

Cette famille, représentée uniquement par des herbes dans les pays tempérés, comprend aussi quelques arbres dans les régions tropicales. Le genre *Vernonia*, par exemple, est surtout composé de plantes herbacées en Indochine; mais cependant on connaît deux espèces arborescentes : *Vernonia arborea* Ham. (1) et *V. volkameriæfolia* DC. (2).

Nous n'avons pas reçu directement le bois de la famille des Composées; mais nous savons (Chevalier, loc. cit., p. 131) que le bois de *V. arborea* Ham. (bông bac) est utilisé pour caisses d'emballage, barriques à ciment, etc. Le bois de cette espèce est grisâtre, léger et facile à fendre. Arbre disséminé dans la forêt; intérêt pratique très faible (3).

Le bois de *V. volkameriæfolia* DC. de l'Inde est blanchâtre, passant au brun pâle, modérément dur, à vaisseaux assez petits, souvent en files radiales; rayons nombreux, les uns fins, les autres plus larges. D'après Gamble (loc. cit., p. 427), on trouve cette espèce dans de Darjeeling; la densité serait de 0.4-0.45 environ.

(1) Gagnep. in H. Lec. *Fl. gén. Indoch.* III, p. 466.

(2) id. p. 471.

(3) Dans notre *Atlas des bois d'Analamazaotra* (Madagascar) nous avons décrit deux bois de Composées dont l'un appartient au genre *Vernonia*. Or ces deux bois sont à rayons étagés alors que le bois attribué à *Vernonia arborea* du Tonkin possède des rayons en chicane. Mais on sait maintenant que l'arbre de Madagascar connu par les botanistes sous le nom de *Vernonia Merana*, de même que les *Synchodendron*, appartient en réalité au genre *Brachylaena*, différent des *Vernonia*. Il en résulte que les bois de Composées de Madagascar d'une part (*Brachylaena*) et de l'Indochine d'autre part (*Vernonia*), correspondant à des genres différents, peuvent très bien présenter les uns des rayons étagés et les autres des rayons en chicane.

SYMPLOCACÉES

Arbres ou arbustes à feuilles isolées, simples, sans stipules. Fleurs généralement hermaphrodites, pentamères; autant de pétales que de sépales ou le double, plus ou moins soudés. Etamines en 1-3 cycles, concrescentes avec la corolle. Ovaire infère ou semi-infère composé de 2-5 carpelles avec 2-4 ovules suspendus, anatropes. Drupe avec 2-5 noyaux; graines à embryon accompagné d'un albumen.

SYMPLOCOS Jacq.

Nous avons reçu d'Indochine des bois de deux espèces de *Symplocos* : *S. theaefolia* G. Don et *S. laurina*, Wall.

S. LAURINA Wall., *Cat.* n° 4416; Brandt in *Pflanzenreich*, Symplocaceae, p. 39
(*S. spicata* Roxb.).

Noms annamites : **Giung** ou **Dung**.

Arbre très variable. Feuilles à limbe coriace ou subcoriace, lancéolé ou elliptique, long de 6-19 cm., large de 3-7 cm., à bord entier ou serreté, à base atténuée; sommet alterne et acuminé; pétiole assez fort, canaliculé en dessus, long de 2-2.5 cm. Fleurs en épis glabres ou pubérulents, axillaires, plus longs que les pétioles; fleurs à l'aisselle de bractées petites et velues; étamines environ 40, plus longues que la corolle. Fruit mesurant environ 5 mm. de diamètre.

Tonkin : Phu-doan, Service forestier n° 9.

Petit arbre à tronc cylindrique, à peu près sans contreforts; feuilles persistantes, de couleur vert foncé;

Ecorce grisâtre;

Cet arbre est commun dans la région de Phu-doan.

Le bois est utilisé pour la menuiserie grossière.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVI).

Section transversale :

Zones d'accroissement non visibles;

Rayons de deux sortes : les uns étroits (1 file de cellules); les autres plus larges (3-5 files de cellules); 7-8 par mm.;

Vaisseaux isolés ou par deux; 50-60 par mm. carré;

Fibres et parench. ligneux habituellement non distincts.

Section longit. tangent. :

Rayons de deux sortes : les uns de 1 file de cellules; les autres de 2 files de cellules au milieu, fusiformes, subhomogènes; hauteur jusqu'à 750 μ ;

Vaisseaux à ponctuations rayées, avec cloisons obliques scalariformes;

Fibres à ponctuations très nettes.

RUBIACÉES

Cette famille considérable, si largement représentée dans la forêt tropicale, comprend en Indochine un grand nombre d'espèces arborescentes; malheureusement, nous n'avons eu l'occasion d'étudier que trop peu de ces espèces.

Les Rubiacées sont des Gamopétales à feuilles opposées, stipulées, dont les fleurs sont à ovaire infère.

Clef des genres comprenant des espèces arborescentes :

- Fleurs réunies en têtes denses, globuleuses (Naucleées),
 - Ovaires confluent formant une masse charnue, globuleuse,
 - Ovaire à 2 loges dans toute la hauteur..... SARCOCEPHALUS.
 - Ovaire à 4 loges au sommet et 2 à la base ANTHOCEPHALUS.
 - Ovaires libres; fruits capsulaires libres,
 - Préfloraison imbriquée; fleurs sans bractéoles NAUCLEA.
 - Préfloraison valvaire,
 - Calice à 5 sépales nets,
 - Graines suspendues..... ADINA.
 - Graines dressées..... PARADINA.
 - Calice entier, graines suspendues..... STEPHEGYNE.
- Fleurs non réunies en têtes denses, globuleuses,
 - Ovules plus ou moins nombreux par loges,
 - Fruits secs,
 - Graines ailées; préfloraison valvaire; style entier..... HYMENODICTYON.
 - Graines non ailées; préfloraison tordue; fleurs en panicules..... WENDLANDIA.
 - Fruits charnus; préfloraison tordue,
 - Stigmate 1, fusiforme,
 - Ovaire à 2 loges,
 - Inflorescence terminale..... TARENNA.
 - Inflorescence axillaire..... RANDIA.
 - Ovaire à 1 loge..... GARDENIA.
 - Stigmates 2; ovules tous pendants,
 - Calice cupuliforme; ovules 4-6 HYPOBATHRUM.
 - Calice à 4 sépales nets; ovules 3-4, collatéraux..... XANTONNEA.
 - Ovule 1 par loge,
 - Fruit contenant au moins 12 noyaux..... TIMONIUS.
 - Fruit à 2-6 loges,
 - Radicule supère; préfloraison valvaire; ovaire à 2 loges, drupe..... CANTHIUM.
 - Radicule infère,
 - Préfloraison tordue; style grêle et long; 2 stigmates..... IXORA.
 - Préfloraison valvaire; fruits charnus soudés en tête compacte.... MORINDA.

ANTHOCEPHALUS A. Rich.

A. INDICA A. Rich. var. *macrophylla* Pierre; Pitard, in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* III, p. 32.

Nom indigène : **Gao**.

Arbre à rameaux jeunes d'abord quadrangulaires. Feuilles atteignant 25 cm. de long sur 14 de large; stipules lancéolées, caduques, longues de 12 mm. Inflorescences en capitules globuleux, solitaires, hauts de 2.5-5 cm. Sépales 5, gibleux au sommet; corolle à 5 lobes, tube haut de 9 mm.; étamines 5 à anthères pourvues de lobes cuspidés à la base; ovaire à 4 loges en haut, 2 en bas; ovules nombreux; fruits secs restant adhérents par leur base au réceptacle charnu.

Annam, Cochinchine, Cambodge, Tonkin.

Echant. étudié : **Tonkin, Tuyên-Quang, Service forestier n° 8.**

Petit arbre assez rare dans la région de Tuyên-Quang;
Bois médiocre, utilisé surtout comme bois de feu.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement à peine perceptibles;

Rayons, 10-11 par mm.; 1-3 files de cellules;

Vaisseaux rarement isolés, souvent par séries radiales de 2-4-5; 6-10 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 250 μ ;

Fibres et parenchyme confondus sur la section.

Section longit. tangent. :

Rayons de deux sortes : 1° homogènes, 1 seule file de cellules; 2° hétérogènes, 3 files au milieu, une aux extrémités, souvent hauts de plus de 1 mm.;

Fibres non ponctuées.

SARCOCEPHALUS Afzel.

S. officinalis Pierre, Cambodge (Huynh ba); bois jaune orangé, très amer;

S. cordatus Miq., Annam, Cochinchine (Cây gao); bois blanc, léger, de mauvaise conservation.

NAUCLEA L.

N. synkorynes Korth., Siam.

N. purpurea Roxbg., Annam, Cambodge et Siam.

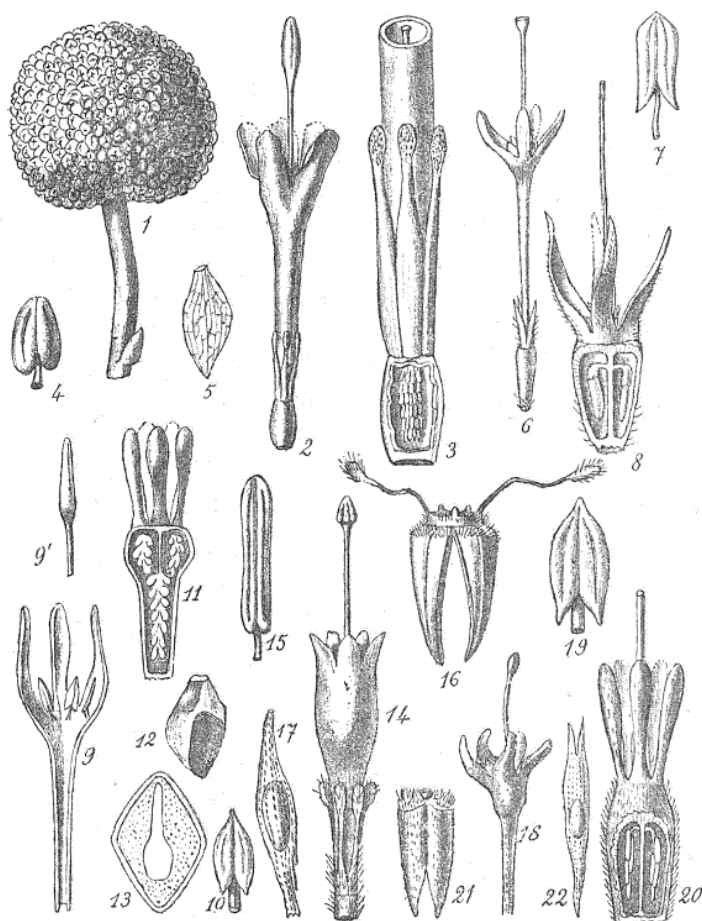


Fig. 32. — RUBIACÉES.

Sarcocephalus cordatus : 1. Inflorescence, gr. nat.; — 2. Fleur épanouie $\times 6$; — 3. Calice et ovaire coupé en long $\times 15$; — 4. Etamine $\times 8$; — 5. Graine $\times 10$. — *Cephalanthus stellatus* : 6. Fleur épanouie $\times 6$; — 7. Etamine $\times 7$; — 8. Calice et ovaire coupé en long $\times 15$. — *Anthocephalus indicus* : 9. Coupe longitudinale de la corolle $\times 4$; — 9'. Stigmate; — 10. Etamine $\times 9$; — 11. Ovaire coupé longitudinalement $\times 17$; — 12. Graine $\times 15$; — 13. Graine et embryon $\times 20$. — *Nauclea purpurea* : 14. Fleur épanouie $\times 5$; — 15. Etamine $\times 12$; — 16. Fruit déhiscent $\times 4$; — 17. Graine $\times 16$. — *Adina cordifolia* : 18. Corolle épanouie $\times 8$; — 19. Etamine $\times 20$; — 20. Ovaire montrant les ovules $\times 20$; — 21. Fruit déhiscent $\times 5$; — 22. Graine $\times 12$.

ADIŨA Salisb.

A. CORDIFOLIA Hook. f.; *Fl. Br. Ind.* III, p. 24; H. Lec., *Fl. gén. Indoch.*, t. III, p. 38.

Noms indigènes : annamite, Cáy gao et Cáy gao vang; cambodgien, Kdol.

Arbre. Feuilles opposées, caduques; pétiole long 5-8 cm., pourvu de stipules larges et caduques; limbe coriace, orbiculaire, cordé à la base, large de 10-30 cm. Fleurs jaunes réunies en têtes globuleuses de 2-2.5 cm. de diamètre portées par un pédoncule épais, long de 2.5-5 cm. Calice à tube anguleux 5-lobé. Corolle duveteuse à tube assez long et à 5 lobes. Etamines 5, insérées au col de la corolle et à filets courts. Ovaire adhérent à 2 loges, style filiforme; ovules nombreux dans chaque loge. Capsules réunies en tête comme les fleurs, ayant chacune 4-5 mm. de long, déhiscentes et contenant dans chaque loge environ 6 graines. Graines oblongues à tégument ailé; albumen abondant; radicule supérieure.

Le *gao* est un arbre qui pousse, paraît-il, disséminé dans la forêt, principalement dans les terrains humides. Il est très commun dans l'Inde (Gamble).

Laos, Annam, Cambodge, Cochinchine.

Echant. étudié : **Province de Bienhoa**; Chevalier n° 20932.

Arbre de 20 m. de haut, à tronc de 0.60-0.90 de diamètre, avec contreforts peu développés à la base;

Ecorce épaisse (10-20 mm.), à structure très serrée; surface rugueuse par places, de couleur grisâtre;

Aubier blanc jaunâtre, assez épais, peu différent du cœur;

Bois jaune citron, assez dense, demi-dur, à grain très fin, se travaillant bien.

Densité : 0.750 environ, souvent moins.

Ce bois peut être utilisé pour la menuiserie, l'ébénisterie, le tour et la sculpture.

D'après E. Richard, il est facilement attaqué par les insectes et ne résiste pas longtemps à une humidité constante. D'abord jaune clair, il brunit rapidement à l'air et devient marron rougeâtre.

L'écorce du *gao* serait employée pour la teinture jaune (Richard); mais il faut remarquer que de nombreux Rubiacées, du groupe des Naucrées, portent le même nom de *Gao*.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVII).

Section transversale :

Zones d'accroissement visibles, mais très peu marquées;

Rayons nombreux, 1-2 files de cellules, environ 12-15 rayons par mm.;

Vaisseaux petits, nombreux, 40-60 par mm. carré, souvent isolés, régulièrement distribués. Diamètre moyen : 120-90 μ ;

Fibres en séries radiales vagues; membrane assez épaisse;

Parench. ligneux, petits groupes de cellules isolées, disposés plus ou moins perpendiculairement aux rayons.

Section longit. tangent. :

Rayons hétérogènes; au milieu, petites cellules sur 2-3 files; en haut et en bas, cellules plus grandes continuant les rayons sur 1 file. Hauteur des rayons pouvant atteindre 1000 μ ;

Fibres pourvues de ponctuations;

D'après sa structure et surtout d'après la hauteur de ses rayons, ce bois doit se fendre facilement.

L'arbre désigné par les indigènes sous le nom de *Trai*, qu'on rencontre dans le sud de l'Indochine, est *Adina polycephala* Benth. C'est un des bois les plus recherchés dans le pays; il est dur, à grain fin et serré; il est d'une belle couleur orangée. C'est un bois de menuiserie fine et d'ébénisterie, qui se travaille, se tourne et se sculpte très bien; recherché pour la fabrication des porte-charges; il est malheureusement devenu rare.

L'espèce *A. sessilifolia* Hook. f. (Cây Gao, Gao vang) existe au Cambodge, au Laos, en Cochinchine et en Annam.

A la suite du genre *Adina*, signalons encore :

PARADINA Pierre

P. hirsuta Pitard; Siam, Cochinchine, Laos; annamite : Cây do giam; laotien : Dok thong dine.

STEPHEGYNE Korth.

S. parvifolia Korth.; Siam, Cambodge, Cochinchine; annamite : Cây diam, Cây giam; cambodgien : Kloum tuk.

Bois jaune assez employé quoique de qualité médiocre.

WENDLANDIA Bartl.

WENDLANDIA PANICULATA DC., Pitard, in H. Lec., *Fl. gén. Indoch.* III, p. 66.

Nom indigène : Hoac Quang.

Noms rapportés par la *Flore générale* : Tonkin : Gia ca; Annam : Cây eo song.

Petit arbre ou arbuste. Feuilles opposées, caduques, elliptiques ou elliptiques-lancéolées, longues de 8-20 cm. sur 5-10 cm.; nervures 7-10 paires; stipules orbiculaires, hautes de 3-6 mm. Inflorescences en panicules longues de 10-20 cm.; sépales 5, longs de 0.7-1 mm., soudés à la base; corolle : tube long de 3 mm., lobes 5, arrondis; étamines 5, insérées à la gorge de la corolle; ovaire à 2 loges; ovules nombreux; style long de 3 mm.; fruit capsulaire globuleux, avec graines nombreuses, aplaties.

Tonkin, Annam, Inde, Java.

Echant. étudié : Tonkin, Phu-doan, Service forestier n° 12.

Petit arbre à tronc irrégulier; contreforts à l'extrême base; écorce blanchâtre; croît en forêt dans les terrains humides;

Bon bois de feu; exploité aussi par les indigènes pour la fabrication des instruments aratoires.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVIII).

Section transversale :

Zones d'accroissement bien visibles;

Rayons à 1-4 files de cellules. Diamètre des plus grands : 90-100 μ ;

Vaisseaux petits, nombreux, 40-50 par mm. carré;

Fibres et parench. ligneux disséminés irrégulièrement.

Section longit. tangent. :

Rayons de deux sortes : *a*) rayons étroits, homogènes, d'une seule file de cellules relativement très élevées;
b) rayons hétérogènes formés de petites cellules au milieu, sur 3-4 rangs et d'une seule file aux extrémités supérieures et inférieures;
Fibres à membrane un peu épaissie; pas de ponctuations visibles, du moins sur la section longitudinale tangentielle.

Du même genre *Wendlandia*, qui comprend 12 espèces en Indochine, il convient encore de citer les espèces suivantes :

W. Thorelii Pitard, de Paklay;
W. cambodiana Pitard, du Cambodge.

RANDIA L.

RANDIA PYCNANTHA Drake, *Journ. de Bot.* IX (1895), p. 218; Pitard in H. Lec.

Fl. gén. Indoch., t. III, p. 243.

Nom annamite : Cây thừng lục.

Petit arbre de 6-8 m. Feuilles coriaces opposées, elliptiques acuminées, glabres, longues de 12-21 cm. sur 4-7 cm., pourvues de stipules caduques, aiguës. Cymes oppositifoliées nombreuses; bractées de 2-3 mm.; pédicelles longs de 1 mm., fleurs blanches. Calice : sépales 5, hauts de 1.25 mm., carénés. Corolle : haute de 8 mm. avec 5 lobes; tube de 5 mm. Etamines 5 à filets courts; anthères linéaires. Ovaire à 2 loges; stigmates 2; ovules nombreux dans chaque loge. Baie globuleuse, un peu plus grosse qu'un pois.

Tonkin.

Echant. étudié : **Tonkin, Province de Phu-Tho**; Chevalier n° 30112.

Petit arbre;

Ecorce mince (3-4 mm.), grise extérieurement, brune en dedans, avec des zones plus claires de tissu sclérifié;

Bois grisâtre, à grain fin, assez dur, paraissant susceptible de se travailler facilement. (Les *Randia* de l'Inde ont une densité qui oscille au voisinage de 0.700).

Dans l'Inde, le bois de *R. dumetorum* Lamk est utilisé pour instruments agricoles.

L'écorce et les fruits sont employés dans la médecine indigène indienne.

CARACTÈRES DE STRUCTURE (planche LXVIII).

Section transversale :

Zones annuelles visibles.

Rayons fins, peu visibles, 1-3 files de cellules, 14-16 par mm.;

Vaisseaux nombreux, très fins, le plus souvent isolés; plus de 100 par mm. carré. Diamètre des plus grands : 50 μ ;

Fibres nombreuses, non en séries; membrane assez épaissie; section circulaire;

Parench. ligneux : nombreuses cellules isolées.

Section longit. tangent. :

Rayons de deux sortes : 1° rayons homogènes à 1 file de cellules élevées; 2° rayons hétérogènes à cellules du centre très petites et à cellules terminales analogues à celles des rayons homogènes.

Randia uliginosa DC. (moï : To); feuilles très riches en tanin;

R. longiflora Lamk. (annamite) : **Cây Ac ho**; laotien : **Dok khao**.

R. tomentosa Bl., Cambodge (Lovieng);

R. exaltata Griff. var. *Griffithiana* Pierre; Annam et Cochinchine; bois jaune très dur; souvent employé; fruits utilisés pour la teinture en noir;

HYPOBATHRUM Bl.

H. hoasense Pierre; Cochinchine; bois blanc jaunâtre, excellent pour essieux de voitures; fruits utilisés pour les soins de la chevelure;

HYMENODICTYON Wall.

H. excelsum Wall.; Cambodge, Cochinchine, Tonkin; bois pulvérisé employé contre les dartres;

TARENNA Gaertn.

T. disperma Pitard; Cochinchine;

T. citrina Pitard; Cambodge, Cochinchine; nom annamite : **Nhau rang**.

CANTHIUM Lamk.

CANTHIUM GLABRUM Blume *Bijdr.*, 967; J. D. Hook., *Fl. Brit. India* III, p. 133;

Pitard in *Fl. gén. Indoch.*, t. III, p. 291, *C. carinatum* Pierre mss.

Petit arbre à feuilles simples opposées, pourvues de stipules connées. Fleurs petites, en cymes axillaires, fasciculées. Calice à tube court et à lobes aigus. Corolle gamopétale à 5 lobes hauts de 3 mm., aigus, réfléchis et à préfloraison valvaire. Etamines 5 insérées à la gorge de la corolle et à filet très court. Ovaire à 2 loges; style glabre haut de 2.5 mm.; stigmates à 2 lobes pubérulents; ovule 1 par loge inséré près du sommet de la cloison. Drupe à 2 graines; graines à albumen abondant et à cotylédons plus courts que la radicule.

Indes, Java, Siam, Cochinchine, Tonkin.

Echant. étudié : **Cochinchine, Province de Bien-Hoa**; Chevalier n° 29912.

Petit arbre à écorce lisse, grisâtre, épaisse de 3-4 mm., non fendue;

Bois gris blanc à peine rougeâtre, à grain fin; dureté moyenne.

Densité : 0.700 environ.

Dans l'Inde, l'espèce *C. didymum* Roxb. fournit un beau bois employé pour la construction des machines et outils agricoles (Gamble, p. 419). La ressemblance qu'il présente avec le Buis lui a fait donner à Ceylan le nom de *Buis de Ceylan* (Boxwood).

CARACTÈRES DE STRUCTURE.

Section transversale :

Zones d'accroissement vaguement indiquées, plus ou moins épaisses;

Rayons, 12-14 par mm.; 1-2 files de cellules;

Vaisseaux petits, 50-70 par mm. carré, souvent isolés. Diamètre des plus grands : 120 μ ;

Fibres en séries radiales vagues; membrane assez mince;

Parench. ligneux non discernable entre les fibres.

Section longit. tangent. :

Rayons très élevés, hétérogènes; au milieu, petites cellules sur 2 files, parfois 3; aux extrémités, cellules hautes très différentes. Hauteur des rayons pouvant atteindre 1100-1200 μ .

Du même genre, nous citerons encore :

C. umbellatum Wight; bois dur, utilisé pour manches d'outils;

C. parvifolium Roxb., Cây Gao vang; bois rouge, dur; recherché;

C. didymum Roxb., v. *rostrata* Thw.; annamite : Xuong ca; kmer : Me công; bois très apprécié.

TIMONJUS

T. jambosella Thw. Cây dea; bois très dur, excellent pour divers usages.

IXORA L.

I. eugenioides Pierre; Annam, Laos.

I. Delphyana Pierre; Cochinchine.

I. spectabilis Wall.; Siam.

MORINDA L.

M. citrifolia L.; Cây giau, Cây ngao; fruits blancs à maturité, comestibles.

Caractères généraux du bois chez les Rubiacées.

Il est remarquable de constater que les Rubiacées, du groupe des Naclées, possèdent généralement dans leur bois des vaisseaux moins nombreux et plus grands que les autres Rubiacées à fleurs non groupées en tête; de plus, chez les Naclées elles-mêmes, les vaisseaux sont plus grands et moins nombreux chez les *Anthocephalus* et *Sarcocephalus* qui ont non seulement les fleurs rapprochées en tête, mais encore les ovaires confluent.

Pour les espèces étudiées, on a trouvé :

	NOMBRE DE VAISSEAUX AU MM. CARRÉ	DIAMÈTRE MAXIMUM DES VAISSEAUX
Rubiacées à fleurs réunies en tête:		
Avec ovaires confluent (1) :		
× <i>Sarcocephalus cordatus</i> Miq.....	8-12	240-300 μ
<i>Anthocephalus indica</i> A. Rich.....	10-15	250 μ
Avec ovaires libres :		
<i>Adina cordifolia</i> Hook. f.....	40-50	120 μ
× <i>Nauclea lanceolata</i> Bl.....	30-35	170 μ
Rubiacées à fleurs non groupées en tête :		
<i>Randia pycnantha</i> Drake.....	70-80	50 μ
<i>Canthium glabrum</i> Bl.....	50-70	120 μ
<i>Wendlandia paniculata</i> DC.....	40-50	95 μ
× <i>Wendlandia rufescens</i> Miq.....	30-40	95 μ
× <i>Urophyllum glabrum</i> Wall.....	30-50	95 μ
× <i>Diplospora javanica</i> Koord. et Valet....	65-75	65 μ
× <i>Vangueria spinosa</i> Roxb.....	70-75	85 μ
× <i>Pavetta india</i> L. v. <i>montana</i> K. et V...	90	55 μ

De l'examen du tableau ci-dessus, il résulte que les Naclées à ovaires confluent fournissent un bois très différent de celui des autres Rubiacées, aussi bien par le plus petit nombre de leurs vaisseaux sur la section transversale que par la grandeur relative de ces vaisseaux.

Il suffit de comparer à la loupe le bois d'un *Adina* et celui d'un *Sarcocephalus* pour se rendre compte de ces différences profondes qui séparent les groupes de genres de Rubiacées, du moins au point de vue de la structure du bois et qui correspondent précisément à des différences morphologiques très importantes constatées depuis longtemps par les Botanistes.

(1) Les espèces marquées d'un astérisque ont été étudiées par Moll et Janssonius.

Au titre de renseignement documentaire, ajoutons que le bois des *Gardenia* et celui des *Coffea* appartiennent au groupe des Rubiacées à vaisseaux très petits et très nombreux.

Nous avons eu l'occasion de faire l'étude du bois d'un Caféier des Comores présentant les caractéristiques suivantes :

Rayons, 18-20 par mm.;

Vaisseaux, au moins 50-60 par mm. carré; diamètre des plus grands, 100 μ ;

En section longitudinale tangentielle, rayons parfois élevés, atteignant 1000-1200 μ , très nettement hétérogènes par leurs cellules supérieures et inférieures, beaucoup plus hautes que les autres.

Le bois de Rubiacées ne présente habituellement pas la différenciation en cœur et aubier. A l'exception des *Anthocephalus* et *Sarcocephalus*, il est à grain fin et sa coloration est souvent quelque peu jaunâtre.

Enfin, ajoutons que si la famille des Rubiacées est représentée dans la forêt tropicale par un très grand nombre d'espèces d'arbres et d'arbustes, il est juste d'observer que ces espèces, disséminées très irrégulièrement et non pas réunies en peuplements, ne constituent pas un ensemble forestier très important. Toutefois, comme on vient de le voir plus haut, de très nombreuses espèces fournissent des bois assez durs, à grain fin, qui peuvent être employés pour divers usages spéciaux et nous avons déjà signalé un *Canthium* qui est regardé comme un succédané du Buis. La famille présente donc un certain intérêt et mérite d'être étudiée avec soin au point de vue de la constitution des forêts de l'avenir.

(Voir plus loin, page 242, ce qui est dit pour les bois propres à la sculpture et à la gravure).

CHAPITRE XIII

Méthode

**pour la Détermination des Bois d'Indochine,
surtout d'après les caractères de structure.**

BUT POURSUIVI. — Dans les chapitres précédents, nous avons résumé sommairement les principaux caractères des bois d'Indochine que nous avons réussi à nous procurer dans les meilleures conditions d'authenticité; mais beaucoup de bois nous manquent encore et quelques-uns nous sont parvenus sans être accompagnés des matériaux d'étude (feuilles, fleurs et fruits) permettant d'en fixer l'origine botanique, ce qui les a rendus inutilisables pour le but spécial de documentation précise que nous poursuivons.

Les tableaux que nous fournissons aujourd'hui ne peuvent donc avoir la prétention d'être définitifs, puisqu'ils sont incomplets. Nous n'hésitons cependant pas à les fournir, malgré leurs imperfections, car ils constituent du moins un plan d'études pour la reconnaissance des bois d'Indochine.

Comme nous avons eu déjà l'occasion de le dire, il convient de ne pas attacher trop étroitement à certains détails de structure, car si les uns sont permanents et par conséquent caractéristiques pour un genre donné ou pour une espèce, d'autres au contraire sont susceptibles de se modifier plus ou moins profondément suivant les conditions de milieu et ne peuvent être utilisés.

Il est donc indispensable de faire un choix judicieux dans les caractères de structure, pour mettre au premier plan ceux qui paraissent moins influencés que les autres par l'ensemble des conditions extérieures.

Enfin, puisque tous les bois d'Indochine n'ont pu être soumis à l'étude, il nous manque encore une foule de termes de comparaison, ce qui peut parfois dérouter le chercheur.

L'emploi de nos tableaux doit donc être fait avec prudence et discernement; il suppose, pour quelques parties du moins, une connaissance préalable de la structure générale du bois et une certaine pratique des observations micrographiques. Tels qu'ils sont, ces tableaux permettront cependant aux chercheurs de reconnaître un grand nombre de bois et — ce qui est non moins important — ils fournissent le moyen de mettre en évidence une foule d'erreurs de désignation ou même de substitutions frauduleuses.

MARCHE A SUIVRE. — L'examen d'un bois, en vue de sa détermination, doit être poursuivi avec méthode. Se contenter de noter au hasard quelques caractères, sans un plan bien établi, c'est s'exposer à faire fausse route, car des catégories nombreuses de bois possèdent un ensemble de caractères communs sans être cependant de même origine botanique.

Tout d'abord, on s'attachera à recueillir, aussi rigoureusement que possible, tous les caractères physiques, tels que la couleur (1), la densité (2), la dureté (3), etc. Bien que très

(1) On a vu au Chapitre I les restrictions que nous avons dû faire au sujet de la couleur des bois. Il est bon de n'examiner cette coloration que sur des sections fraîches et profondes, car la surface peut être plus ou moins modifiée.

(2) Au même Chapitre I nous avons montré que la densité est très variable pour un bois fourni par la même essence, mais dans des conditions différentes de sol et d'exposition; le tableau tiré de la *Flore forestière* de Mathieu est très suggestif à ce point de vue. Gamble (*Loc. cit.* p. XX) donne pour les bois de l'Inde des indications comparables.

L'échelle adoptée par Gamble est la suivante :

Bois légers.....	moins de	30	livres au pied cube :	<i>Bombax, Erythrina</i> ;
Bois modérément lourds...	de	30 à 50	— —	<i>Cedrela Toona</i> ;
Bois lourds.....	de	50 à 70	— —	<i>Tect</i> ;
Bois très lourds.....	plus de	70	— —	<i>Hardwickia</i> .

Ce qui correspond aux densités suivantes en mesures françaises :

Bois légers.....	moins de	0.480 ;
Bois modérément lourds...	de	0.480 à 0.800 ;
Bois lourds.....	de	0.800 à 1.100 ;
Bois très lourds.....	plus de	1.100.

En nous référant aux mesures françaises, nous proposons l'échelle suivante presque identique à celle de Gamble :

DENSITÉ			
Bois très légers.....	moins de	0.350	(<i>Herminiera</i>) ;
Bois légers.....	de	0.350 à 0.500	(<i>Bombax</i>) ;
Bois modérément lourds...	de	0.500 à 0.800	(<i>Cedrela</i>) ;
Bois lourds.....	de	0.800 à 1.100	(<i>Tectona</i>) ;
Bois très lourds...	plus de	1.100	(<i>Guaïacum</i>).

Il faut d'ailleurs faire remarquer en passant que les densités des bois des pays chauds sont susceptibles de varier pour une essence donnée, comme ceux des pays tempérés. Gamble ayant eu parfois de nombreux spécimens d'une essence donnée, fournit les chiffres suivants (en transformant les mesures anglaises en mesures françaises) :

<i>Stereospermum chelonoides</i> DC...	0.640 — 0.950 ;
<i>Quercus dealbata</i> Hook.....	0.690 — 1.000 ;
<i>Juglans regia</i> L.....	0.450 — 0.690 ;
<i>Hardwickia binata</i> Roxbg.	0.960 — 1.300.

Naturellement, la dureté subit des variations parallèles.

(3) D'après Gamble (Introd. p. XIV) l'échelle de dureté suivante pourrait être adoptée :

Extrêmement mou.....	<i>Cochlospermum Gossypium</i> ;
Très mou.....	<i>Bombax malabaricum</i> ;
Mou.....	<i>Cedrela Toona</i> ;
Modérément dur.....	<i>Tectona grandis</i> ;
Dur.....	<i>Shorea robusta</i> ;
Très dur.....	<i>Dalbergia Sissoo</i> ;
Extrêmement dur.....	<i>Hardwickia binata</i> .

Herbert Stone (*The Timbers of Commerce*) n'adopte pas tout à fait la même échelle. Il serait peut-être désirable d'en établir une pour chaque grande région et, puisque l'Indochine est un pays très voisin de l'Inde, il nous paraît judicieux d'adopter l'échelle de Gamble.

variables, ces caractères ne peuvent cependant être négligés, car ils viennent parfois apporter un complément utile de comparaison ou une vérification précieuse.

Il est souvent utile de faire bouillir un fragment de bois, d'abord dans l'eau, puis ensuite dans l'alcool, et de noter la couleur des solutions obtenues, l'eau et l'alcool dissolvant respectivement des substances différentes contenues dans les tissus.

L'essai à la solution de potasse a été indiqué à la page 4. La coloration que prend le bois dans ces conditions constitue parfois une bonne indication.

Avant de procéder à la préparation des sections très minces destinées à l'étude au microscope, il est bon de pratiquer un scrupuleux examen à la loupe simple, car cet examen préalable est souvent de nature à orienter efficacement les recherches ultérieures; et, d'ailleurs, on n'a pas toujours à sa disposition le matériel nécessaire pour une étude au microscope et on est limité, dans ce cas, à l'examen à la loupe. Ces sections, pour être nettes, doivent être faites à l'aide d'un instrument bien tranchant et on peut les pratiquer dans les trois directions, comme il a été dit plus haut (page 5). L'examen de ces sections pourra être fait avec une bonne loupe, en particulier avec les loupes spéciales à l'aide desquelles on compte les fils d'un tissu et qui reposent sur une base limitant une surface visible bien déterminée. On a soin d'humecter légèrement, avec le doigt mouillé, la surface à étudier.

Sur une section transversale, perpendiculaire à l'axe de la tige, il ne sera pas difficile de voir très rapidement si le bois comporte ou non des zones d'accroissement et l'épaisseur de ces zones. L'absence de vaisseaux indiquera que le bois est celui d'une Conifère ou d'une Taxacée (pl. I-III). Dans le cas où les vaisseaux existent, la distinction entre les bois de Monocotylédones (pl. IV) et celui des Dicotylédones (pl. V à LXVIII) se fera non moins facilement. Enfin le bois d'une Dicotylédone, examiné sur la même section transversale, peut encore renseigner sur la présence ou l'absence des zones circummédullaires de parenchyme ligneux, sur le nombre de vaisseaux au mm. carré et sur la grandeur de ces vaisseaux (1), sur leur disposition relative, etc.

(1) D'après Gamble (Loc. cit. *Introd.* p. XV), les bois peuvent être classés comme ci-dessous au point de vue de la grandeur des vaisseaux :

Extrêmement petits.....	<i>Bucus sempervirens</i> ;
Très petits.....	<i>Acer cultratum</i> ;
Petits.....	<i>Adina cordifolia</i> ;
Modérément grands.....	<i>Bassia latifolia</i> ;
Grands.....	<i>Albizia Lebbek</i> ;
Très grands.....	<i>Erythrina suberosa</i> ;
Extrêmement grands.....	Beaucoup de lianes.

Herbert Stone, de son côté, adopte l'échelle de Nördlinger fondée uniquement sur la connaissance d'un certain nombre de bois communs des régions tempérées; mais ces échelles n'ayant rien de précis laissent place à l'incertitude dans un très grand nombre de cas.

Pour notre part, nous adoptons plus volontiers une échelle d'après la grandeur absolue des vaisseaux (sur une section transversale de la tige) :

EXEMPLES

1. Moins de 50 μ de diamètre.....	<i>Randia pycnantha</i> ;
2. De 50 à 100 — —	<i>Wrightia ovata</i> ;
3. De 100 à 150 — —	<i>Payena elliptica</i> ;
4. De 150 à 200 — —	<i>Eugenia resinosa</i> ;
5. De 200 à 250 — —	<i>Palaquium obovatum</i> ;
6. De 250 à 300 — —	<i>Mesua ferrea</i> ;
7. Plus de 300 — —	<i>Parinarium annamense</i> .

Bien entendu, il s'agit de bois à vaisseaux de grandeur uniforme. Quand on étudie des bois à zones d'accroissement et à vaisseaux inégaux, comme *Tectona grandis*, il convient de donner la grandeur des plus gros et des plus petits vaisseaux d'une zone.

La présence des canaux sécréteurs se trouve souvent elle-même mise en évidence; cependant la distinction entre les vaisseaux et les canaux sécréteurs est généralement assez délicate sinon impossible à établir à la loupe. Mais il arrive parfois que, sur la section transversale des billes et à l'œil nu, on aperçoit des taches huileuses qui correspondent à ces canaux (par exemple, chez les Diptérocarpacées).

Enfin l'examen à la loupe révèle parfois une disposition générale des tissus qui peut échapper au microscope. C'est ainsi que le bois de *Cinnamomum Camphora* N. et Eb. montre des flots circumvasculaires de parenchyme ligneux réunissant des groupes de vaisseaux, ce qui dessine, sur la section, un réseau irrégulier d'une forme caractéristique.

Les sections longitudinales tangentielles mettent en évidence la hauteur, la largeur, la forme générale et la disposition relative des rayons. De telles sections, dans les bois des *Dialium*, *Dalbergia* ou *Pterocarpus*, font voir nettement que les rayons sont étagés, surtout si on a pris le soin d'humecter légèrement la surface du bois.

Quant aux sections longitudinales radiales, elles renseignent sur la hauteur réelle des rayons, mais elles sont notablement moins instructives — à la loupe — que les précédentes.

MÉTHODE DE MATHIEU. — La méthode de reconnaissance des bois indigènes développée par Mathieu dans sa remarquable *Flore forestière*, n'est en somme que l'application rationnelle de l'examen à la loupe dont le principe a été esquissé dans le précédent paragraphe, et on peut dire que cette méthode, malheureusement trop peu connue, a toujours donné d'excellents résultats.

Pour les bois des arbres feuillus de nos pays tempérés, Mathieu admettait quatre sections principales d'après la distribution et la taille des vaisseaux :

Vaisseaux	{ groupés }	évidemment inégaux	1 ^{re} section.
		— égaux	2 ^e section.
	{ épars }	— inégaux	3 ^e section.
		— égaux	4 ^e section.

D'après le même, les vaisseaux peuvent être qualifiés de groupés quand, sur la section transversale du bois, dans la partie externe des zones d'accroissement, ils forment des dessins caractéristiques; c'est ce qu'on peut constater par exemple chez l'Orme. Au contraire, l'Olivier, qui a souvent ses vaisseaux réunis par 2-7 en groupes irréguliers, se trouve placé dans la 5^e sous-section de la 4^e section.

Le point de départ des tableaux de Mathieu laisse par ce côté quelque peu de place à l'arbitraire; mais il convient de reconnaître le mérite de l'auteur dans le principe de la méthode plutôt que dans les détails de l'application.

D'ailleurs, les bois des pays chauds présentent rarement des groupements aussi caractérisés que ceux de notre bois d'Orme (1) par exemple et des tableaux analogues à ceux de Mathieu seraient difficilement applicables à ces matériaux et en tout cas tout à fait insuffisants.

Enfin, les tableaux de la *Flore forestière* correspondent à des caractères discernables à la loupe. Or, si ces caractères sont peut-être suffisants quand on n'a à déterminer qu'un petit nombre de bois, et Mathieu n'en considère pas même 50 (exactement 49 bois d'arbres

(1) Il est intéressant de remarquer que le bois de *Planera japonica* Miq. présente à la loupe une disposition des tissus aussi semblable que possible à celle des bois d'*Ulmus*; or les deux genres appartiennent au même groupe des Ulmées, de la grande famille des Urticacées.

feuillus) dans ses tableaux, ils deviennent notoirement insuffisants quand il s'agit de la multitude de bois que peuvent livrer au commerce les immenses forêts de nos colonies. Il nous paraît nécessaire, devant cette complexité, de faire appel à un grand nombre de caractères de structure, visibles seulement au microscope. Le nombre des caractères à employer doit être, en effet, d'autant plus grand que les objets à distinguer les uns des autres sont plus nombreux et plus divers et nous avons eu l'occasion de montrer plus haut (page 1) que les bois des pays tropicaux appartiennent à des familles beaucoup plus nombreuses et plus variées que ceux des régions tempérées.

La nécessité de chercher dans les caractères de structure les différences entre des bois à déterminer ne paraît pas évidente à tout le monde, surtout à ceux qui ne sont pas familiarisés avec ce genre d'observations; mais tout en comprenant très bien cette appréhension, je ne la partage pas et je suis persuadé que le jour où des expertises relatives à des bois seront demandées, on se rendra compte que, plus nettement que tous les autres, les caractères de structure permettent de donner les raisons d'une détermination. Il serait vraiment puéril de dire d'un bois : « Je déclare que ce bois doit être du Son (*Melanorrhæa laccifera* Pierre), car il en a la coloration générale, le grain, la densité, et il se comporte comme le Son sous l'outil. » Je dis que cette détermination sera, au contraire, sans réplique, si l'expert vient dire : « Le bois présenté n'a pas de zones d'accroissement bien distinctes, il a des rayons au nombre de 12-15 au mm., larges de 1 assise de cellules, parfois 2; vaisseaux 2-4 au mm. carré ne dépassant pas 180 μ de diamètre; parenchyme ligneux en manchons circumvasculaires réduits et en couches circummédullaires épaisses de 6-8 assises de cellules; fibres à membrane épaissie, sans ponctuations, en séries radiales assez nettes; rayons en chicane hauts de 250-400 μ contenant souvent un canal sécréteur » et si, avec ces précisions, on se reporte à notre tableau, le bois, surtout s'il provient d'Indochine, ne peut être attribué qu'à l'espèce *Melanorrhæa laccifera* Pierre ou à une espèce voisine du même genre.

Pour rester dans le cadre du même exemple, qu'il me soit permis d'invoquer un fait : Une de ces années dernières, je me fis livrer par un notable commerçant en bois exotiques un échantillon de bois vendu sous le nom de Palissandre et présentant effectivement la coloration générale et même quelque peu l'odeur caractéristique du Palissandre. Au premier examen superficiel, je constatai que ce bois ne présentait pas l'un des caractères distinctifs du Palissandre, c'est-à-dire la disposition nettement étagée des rayons. Cette différence constatée, j'entrepris immédiatement l'étude de la structure, et cet examen minutieux me révéla l'ensemble des caractères signalés ci-dessus pour le *Melanorrhæa*, et je pus conclure, sans aucun doute possible : 1° que le bois livré n'était aucunement du Palissandre; 2° qu'il devait appartenir au genre *Melanorrhæa* s'il était de provenance indochinoise ou à un genre voisin s'il était de provenance différente. Ces conclusions sont très nettes.

Je dois posséder encore ce morceau de bois et je le soumettrai volontiers à l'examen d'un expert convaincu de l'inutilité des caractères de structure. Il ne lui sera sans doute pas difficile d'établir qu'il ne s'agit pas de Palissandre; mais si, d'après les caractères externes de couleur, de dureté, d'odeur, de grain, etc., il arrive à la même conclusion que moi au point de vue de l'origine botanique, ou bien s'il réussit à établir que j'ai commis une grossière méprise, je n'hésiterai pas à reconnaître mon erreur et à proclamer la faillite de la méthode analytique à laquelle je me suis attaché et dont les principes généraux ont été pour la première fois exposés avec netteté par Mathieu dans la *Flore forestière*. Jusque-là, on me permettra de tenir cette méthode pour bonne, mais perfectible à mesure que nos connaissances deviendront plus complètes sur les bois exotiques. C'est, en effet, le propre d'une méthode raisonnée de pouvoir être améliorée de jour en jour, alors qu'on ne peut évidemment perfectionner ce qui n'existe pas.

Tableau général

pour la reconnaissance des bois d'Indochine étudiés dans le présent ouvrage.

GROUPES

A. — Bois des arbres résineux (dépourvu de vaisseaux véritables).....	I
B. — Bois des arbres feuillus (pourvu de vaisseaux bien caractérisés),	
× Avec canaux sécréteurs ou poches sécrétrices, ou cellules sécrétrices isolées, ou encore avec îlots de parenchyme ou de liber inclus dans le bois (Tr.)	II
× Sans canaux sécréteurs ou poches et sans îlots intraligneux (Tr.). Bois à rayons homogènes ou hétérogènes (Lt.),	
Bois pourvu de nombreux vaisseaux à peu près uniformément distribués; plus de 20 vaisseaux au mm. carré (Tr.).....	III
Bois pourvu habituellement de moins de 20 vaisseaux au mm. carré, dis- tribués uniformément ou non (Tr.),	
Rayons le plus souvent de 1 file de cellules (Tr. et Lt.), parfois 2 au milieu	IV
Rayons le plus souvent de 2 files de cellules (Tr. et Lt.), parfois 3 ou 4, du moins au milieu de la hauteur (Lt.).....	V
Rayons larges (plus de 5 files de cellules) et élevés (plus de 1 mm.) entremêlés ou non de rayons étroits de 1 seule file de cellules (Lt.)..	VI
Bois à rayons nettement hétérogènes par leurs extrémités supérieures et in- férieures (Lt.).....	VII

OBSERVATIONS. — 1° Nous rappelons que les abréviations employées ont la signification suivante:

(Tr.) — Section transversale,
(Lt.) — Section longitudinale tangentielle,
(Lr.) — Section longitudinale radiale.

2° Un même bois pouvant présenter à la fois deux des caractères employés pour l'établissement du tableau général pourra, de ce fait, se retrouver dans plusieurs groupes différents et par conséquent dans plusieurs des tableaux partiels qui vont suivre.

3° Il doit être bien entendu que si le genre seul est cité dans un tableau, il ne s'agit que des espèces de ce genre dont l'étude est comprise dans le présent travail.

4° Dans les divers groupes, il arrive que plusieurs genres sont indiqués ensemble comme possédant plusieurs caractères communs; les distinctions entre ces genres seront facilement trouvées par la comparaison des descriptions. Ces groupements ont été adoptés pour obtenir une simplification plus grande.

GROUPE I

BOIS RÉSINEUX (planches I-III).

Pas de vaisseaux véritables, mais des trachéides à ponctuations aréolées :

Des canaux sécréteurs dans le bois (planches I et II);

- A la fois des canaux longitudinaux et des canaux dans les rayons;
hauteur des rayons atteignant 300 μ au plus..... PINUS
- Uniquement des canaux parallèles à l'axe de la tige; pas dans les
rayons (1); hauteur des rayons très irrégulière, pouvant atteindre
300 μ KETELEERIA

Pas de canaux sécréteurs dans le bois (planches II et III);

- Trachéides avec épaississement interne spiralé CUNNINGHAMIA
- Trachéides sans épaississement interne spiralé,
Rayons tous peu élevés, moins de 0.25 mm..... PODOCARPUS
- Quelques rayons hauts de 0.5 à 1 mm. FOKIENIA

OBSERVATION I. — Les Pins paraissent seuls constituer des peuplements plus ou moins considérables; les autres genres ne se trouvent que çà et là. L'un des plus importants peuplements de Pins est celui qui couvre une partie du plateau du Lang-bian et qui paraît très étendu. Un autre, évalué à 10.000 hectares environ, a été signalé par le regretté Inspecteur des Eaux et Forêts Roulet, au Tonkin, dans le voisinage de la baie d'Along (*Bull. Econom.*, 1907, p. 403). Il en existe d'autres à Luang-Prabang et au Traninh.

OBSERVATION II. — Dans le cours de cet ouvrage, nous ne signalons que deux espèces du genre *Pinus* : *P. Merkusii* de Vriese et *P. Khasya* Royle; mais nous devons dire deux mots ici d'une espèce remarquable, *P. Krempfii* H. Lec., qui nous a été rapportée des sommets voisins de Nhatrang par M. Krempf et qui a été retrouvée dans cette même région par notre actif correspondant M. Poilane. Cette espèce, qui a les aiguilles réunies par deux, est bien reconnaissable à ses aiguilles atteignant facilement 5 mm. de largeur et aussi aux bractées qui recouvrent et protègent d'abord les groupes des feuilles (voir H. Lecomte, *Bulletin du Museum*, Paris, 1921 et 1924).

(1) Dans un assez grand nombre de préparations examinées, nous n'avons rencontré aucun canal sécréteur dans les rayons; mais une absence constatée n'a qu'une valeur négative et nous ne pouvons affirmer que dans un nombre suffisant de préparations on ne finirait pas par découvrir quelques-uns de ces canaux; en tout cas, il est bon de retenir que dans le bois de *Pinus* les canaux de rayons se montrent assez fréquents.

GROUPE II

BOIS DES ARBRES FEUILLUS (planches IV à LXVIII)

Bois de Dicotylédones renfermant des canaux sécréteurs, des poches sécrétrices, des cellules sécrétrices isolées ou du liber intraligneux :

Des canaux sécréteurs ou des poches sécrétrices,

Visibles sur les sections transversales :

Plus de 100 vaisseaux au mm. carré. Fibres à ponctuations LIQUIDAMBAR

Moins de 100 vaisseaux au mm. carré. Fibres généralement sans ponctuations.

Organes sécréteurs en zones circummédullaires nettes :

× Rayons hétérogènes par interposition de grandes cellules cristalligènes; larges au milieu de plus de 3 cellules.. HOPEA, SHOREA

× Rayons homogènes ou subhomogènes;
Larges au milieu de plus de 3 cellules; bois dur et lourd.. PARASHOREA
Larges au milieu de 3 cellules au plus; bois se fonçant assez à la lumière et prenant une teinte acajou..... SINDORA

Organes sécréteurs le plus souvent disséminés; rayons homogènes et assez larges, bois rougeâtre DIPTEROCARPUS

Visibles seulement dans les rayons, sur les sections longitudinales tangentielles :

Bois dépourvu de parenchyme circummédullaire; des zones d'accroissement SPONDIAS

Bois pourvu de parenchyme circummédullaire :

Rayons généralement de 1 file de cellules; bois dur, d'un rouge sombre, se fonçant en noir à la lumière MELANORRHÆA

Rayons généralement de 2 files de cellules; bois assez tendre, couleur de noyer..... SWINTONIA

Pas de canaux sécréteurs, mais des cellules sécrétrices (LAURACÉES).

Bois gris couleur noyer; cellules sécrétrices nombreuses CINNAMOMUM

Bois gris jaunâtre LITSEA

Bois brun, assez dur,

Avec rayons à cellules remplies d'une substance brune..... MACHILUS

Avec rayons à cellules non brunes..... PHOEBE

Bois contenant du liber ou du parenchyme libérien; des lignes sombres

dans la longueur, rappelant le bois des Palmiers AQUILARIA

GROUPE III

Bois des Arbres feuillus (suite).

Bois de Dicotylédones pourvu de nombreux vaisseaux uniformément répartis :

Vaisseaux, notablement plus de 100 au mm. carré; des poches sécrétrices dans
le bois; fibres ponctuées; bois gris de noyer LIQUIDAMBAR

Vaisseaux habituellement de 40 à 100 au mm. carré;

Rayons de deux sortes, les uns élevés et acrohétérogènes, les autres simples,
peu élevés et homogènes; fibres à ponctuations;

Bois rougeâtre, assez dur; vaisseaux à diamètre de 90-100 μ ; grands
rayons larges de 3-4 cellules au plus TERNSTROEMIA

Bois rougeâtre, moins dur que le précédent; vaisseaux à diamètre de 120-
140 μ ; grands rayons larges au milieu de 8-10 cellules ANNESLEA

Rayons d'une seule sorte,

Homogènes ou subhomogènes,

Formés au milieu de 3-6 files de cellules; bois gris rougeâtre, dureté
faible; fibres à ponctuations MYRICA

Formés au milieu de 1-2 files de cellules; bois blanchâtre, de grande
densité (1,4); très dur MURRAYA

Hétérogènes,

Par la partie inférieure et la partie supérieure; fibres à ponctuations;

Vaisseaux de 50 μ au plus de diamètre; bois grisâtre..... RANDIA

Vaisseaux de 80-100 μ ; bois grisâtre légèrement rosé CANTHIUM

Vaisseaux de plus de 100 μ ; bois jaunâtre ou jaune citron..... ADINA

Par les cellules externes généralement plus grandes; rayons élevés

(500-1000 μ); vaisseaux à cloisons scalariformes; fibres dépourvues
de ponctuations; bois tendre SCHEFFLERA

(Voir page suivante.)

GROUPE III (suite).

Bois des Arbres feuillus (suite).

Vaisseaux habituellement de 20 à 40 au mm. carré :

Rayons acrohétérogènes,

Vaisseaux à cloisons scalariformes et à fibres ponctuées,

Rayons (les grands) de plus de 1 mm. de hauteur.. TERNSTROEMIA et ANNESLEA

Rayons de moins de 1 mm. SYMPLOCOS

Vaisseaux sans cloisons scalariformes et fibres sans ponctuations,

Bois de cœur souvent noir; rayons subhomogènes à cellules cristal-

ligènes DIOSPYROS

Bois de cœur gris jaunâtre, cellules du parenchyme ligneux dissé-

minées, cellules des rayons non toutes cristalligènes; rayons

acrohétérogènes WRIGHTIA

Rayons homogènes,

Parenchyme en zones circummédullaires,

Zone 1 au plus par mm.; rayons 6-10 par millimètre; bois jaune

rosé, assez lourd DISOXYLON

Zones 2-3 par mm., un peu irrégulières et interrompues; rayons

10-12 par millimètre; bois brunâtre, à grain assez fin CRATOXYLON

Parenchyme non en zones circummédullaires,

Du parenchyme circumvasculaire; bois gris rougeâtre..... EUGENIA RESINOSA

Du parenchyme en cellules isolées ou en groupes irréguliers;

fibres pourvues de ponctuations; bois gris rosé MELALEUCA

Parenchyme non discernable en section transversale,

Rayons le plus souvent de 2 files de cellules; vaisseaux de 70-80 μ ,

souvent en séries radiales de 3-4. MANGLIETIA

Rayons le plus souvent de 3 files de cellules; vaisseaux de 80-100 μ ,

souvent isolés; parfois seulement à peine 20 vaisseaux au milli-

mètre carré MICHELIA

GROUPE IV

Bois des Arbres feuillus (suite).

Vaisseaux le plus souvent moins de 20 au mm. carré :

Rayons généralement de 1 file de cellules, parfois 2 au milieu de la hauteur,

Bois sans parenchyme ligneux nettement groupé,

5-7 rayons par mm.,

Zones d'accroissement nettes; bois couleur acajou..... PELTOPHORUM

Zones d'accroissement à peine perceptibles DUABANGA

14-18 rayons par mm.,

Fibres à membrane fortement épaissie; bois à cœur rougeâtre.. TRISTANIA

Fibres à membrane mince; bois blanc-grisâtre, tendre..... MALLOTUS

Bois pourvu de parenchyme ligneux groupé,

En zones circummédullaires plus ou moins caractérisées,

Rayons étagés,

Bois couleur de palissandre rougeâtre..... DALBERGIA COCHINCHINENSIS

Bois nettement rougeâtre..... PTEROCARPUS PEDATUS

Rayons non étagés,

Zones d'accroissement généralement assez nettes, 10-13

rayons par mm.,

Bois de cœur gris-rougeâtre ou gris-brunâtre (1) LAGERSTROEMIA

Zones d'accroissement non distinctes ou à peine.

Vaisseaux, moins de 10 au mm. carré,

Fibres non ponctuées; bois gris clair, assez dur. CHISOCHETON

Fibres ponctuées; vaisseaux isolés,

Bois grisâtre..... PARINARIUM

Bois jaunâtre, assez dur..... XANTHOPHYLLUM

Vaisseaux, plus de 10 au mm. carré,

En séries obliques, bois couleur acajou,

Fibres non ponctuées; bois très dur..... MESUA

Fibres ponctuées; bois très dur..... CALOPHYLLUM

Non en séries obliques; fibres nettement ponctuées IXONANTHES

En manchons circumvasculaires; fibres non ponctuées; bois à

cœur brunâtre, dur..... TERMINALIA

(1) Il est utile de faire remarquer que la couleur des bois est susceptible, dans la plupart des cas, de se modifier à la lumière ou bien par le séjour prolongé dans le sol ou dans l'eau; le caractère de coloration ne peut donc rien avoir d'absolu et nous ne le fournissons dans ces tableaux que pour distinguer des bois très voisins par un ensemble d'autres caractères. On notera la couleur sur des sections fraîches pratiquées dans le cœur du bois.

GROUPE V

Bois des Arbres feuillus (suite).

Vaisseaux le plus souvent moins de 20 au mm. carré (suite) : rayons constitués habituellement par 2, parfois 3-4 rangs de cellules, du moins au milieu de la hauteur. Bois dépourvu de canaux sécréteurs :

- Bois à rayons étagés,
Avec parenchyme ligneux circummédullaire,
Rayons souvent de 3 files de cellules; bois brunâtre..... DIALIUM
Rayons souvent de 2 files de cellules... DALBERGIA, PTEROCARPUS, MILLETTIA
Avec un peu de parenchyme circumvasculaire,
Bois très dur et très dense (1.1-1.2), gris rosé..... PENTACE
Bois non très dur; densité moyenne (0.8-0.9)..... BERRYA
Bois à rayons non étagés,
Parenchyme ligneux circummédullaire développé,
Zones de fibres et de parenchyme sensiblement de même épaisseur,
Bois grisâtre..... FIGUS
Bois jaune plus ou moins brillant ARTOCARPUS
Zones de fibres beaucoup plus épaisses que celles de parenchyme,
Zones de parenchyme au moins 3-4 par mm. suivant le rayon,
Moins de 10 vaisseaux au mm. carré; vaisseaux très grands;
fibres à ponctuations; bois grisâtre..... PARINARIUM
Plus de 10 vaisseaux au mm. carré,
A peu près régulièrement distribués; bois brunâtre, à
grain fin..... CRATOXYLON
Groupés dans des flots de parenchyme..... RHAMNONEURON
Zones de parench., 2-3 au plus au mm..... CHISOCHETON, CARYA
Zones espacées, une au plus par 3-4 mm.,
Vaisseaux avec cloisons scalariformes KNEMA, HORSFIELDIA
Vaisseaux sans cloisons scalariformes,
Rayons, 14-16 par mm..... SCHLEICHERA
Rayons, 5-10 par mm..... VITEX, CHUKRASIA
Parenchyme ligneux circumvasculaire,
Homogène, à cellules à peu près toutes semblables,
A peine indiqué; bois acajou, un peu odorant..... AGLAIA
Bien développé et plus ou moins nettement délimité,
Vaisseaux souvent en séries radiales (Tr.)..... SARACA
Vaisseaux souvent groupés PITHECOLOBIUM, XYLIA
Vaisseaux plus ou moins isolés... ALBIZZIA, PAHUDIA, ERYTHROPHLOEUM
Hétérogène, comportant des cellules sécrétrices (Lauracées).... CINNAMOMUM
MACHILUS, PHOEBE

GROUPE VI

Bois des Arbres feuillus (suite).

Bois pourvu de rayons larges et peu élevés ou de rayons larges (5-8 rangs de cellules au moins) et élevés (plus de 1 mm.), avec souvent des rayons plus petits de 1 rang de cellules :

- Rayons à la fois larges et élevés,
 - Bois avec canaux sécréteurs longitudinaux DIPTEROCARPUS
- Bois sans canaux sécréteurs,
 - Fibres pourvues nettement de ponctuations en séries,
 - Vaisseaux, 10-12 par mm. carré; rayons homogènes..... DILLENIA
 - Vaisseaux, plus de 20 au mm. carré; rayons acrohétérogènes,
 - Rayons hauts de 1-2 mm..... TERNSTROEMIA
 - Rayons hauts de 3-5 mm..... ANNESLEA
 - Fibres dépourvues de ponctuations en séries,
 - Rayons acrohétérogènes,
 - Vaisseaux, 20-30 par mm. carré avec des cloisons scalariformes..... ILEX
 - Vaisseaux, 5-8, sans cloisons scalariformes,
 - Parenchyme circumvasculaire très net..... PLACOSPERMUM
 - Parenchyme circumvasculaire à peine indiqué..... GIRONNIERA
 - Rayons hétérogènes sur toute la hauteur,
 - Grands éléments isolés; parenchyme ligneux en zones circum-médullaires très rapprochées POLYALTHIA
 - Grands éléments groupés en paquets; pas de parenchyme circum-médullaire,
 - Rayons tous hétérogènes ne différant entre eux que par la hauteur PTEROSPERMUM
 - Rayons, les uns grands, hétérogènes, les autres nombreux, homogènes, de 1 seul rang de cellules..... COLUMBIA
 - Rayons à cellules externes nettement plus grandes que les autres,
 - Fibres et parenchyme groupés en paquets entre les rayons; éléments de parenchyme étagés STERCULIA, HIBISCUS
 - Fibres et parenchyme distribués et disséminés régulièrement..... BOMBAX
 - Rayons homogènes ou subhomogènes,
 - Rayons, 3-4 par mm.; petits rayons peu nombreux,
 - Largeur des rayons, 15-20 cellules CARALLIA
 - Largeur des rayons, 8-10 cellules GARCINIA
 - Rayons, 2 par mm., largeur 5-6 cellules SCHEFFLERIA
 - Rayons, tout au plus 1 par mm., avec de nombreux rayons interposés de 1 seul rang de cellules..... QUERCUS, PASANIA
 - Rayons larges de 5 cellules au moins et peu élevés;
 - Cloisons criblées de trous dans les vaisseaux. OROXYLUM, STEREOSPERMUM
DOLICHANDRONE

GROUPE VII

Bois des Arbres feuillus (fin).

Rayons acrohétérogènes, c'est-à-dire à cellules inférieures et supérieures notablement plus grandes et plus hautes que les autres :

Avec parenchyme ligneux en cellules isolées et en courtes séries circummé-
dullaires allant d'un rayon au voisin,

Zones de parenchyme très marquées; vaisseaux grands, atteignant 250 μ . PALAQUIUM

Zones très peu marquées de cellules isolées ou en séries perpendiculaires
aux rayons; vaisseaux ne dépassant pas 150 μ ,

Rayons de hauteur bien inférieure à 1 mm. de diamètre,

Vaisseaux de 120-150 μ PAYENA, BASSIA

Vaisseaux de moins de 100 μ DONELLA

Rayons de 1 mm. et au-dessus..... ANNESLEA, TERNSTROEMIA

Sans parenchyme ligneux bien caractérisé,

Vaisseaux à cloisons scalariformes,

Zones d'accroissement bien distinctes; vaisseaux peu nombreux... SYMPLOCOS

Zones d'acc' non distinctes; vaisseaux nombreux..... ANNESLEA, TERNSTROEMIA

Vaisseaux sans cloisons scalariformes,

Fibres pourvues de ponctuations,

Vaisseaux, 80-100 par mm. carré RANDIA

Vaisseaux, 50-70 par mm. carré ADINA

Vaisseaux, 25-40 par mm. carré :..... WRIGHTIA, APODYTES.

Fibres sans ponctuations bien caractérisées,

Vaisseaux, 20-30 par mm. carré HOMALIUM, LINOCIERA

WENDLANDIA, CANTHIUM

Vaisseaux, moins de 40 par mm. carré,

Rayons hauts de 500 μ au plus ELAEOCARPUS

Rayons hauts de plus de 1.5 mm.,

Vaisseaux petits (100-120 μ) et nombreux (25-40 par mm. carré). ILEX

Vaisseaux assez grands (200 μ) peu nomb. (6-8 p' mm²) GIRONNIERA

Rayons hauts de 1 mm. au plus,

Rayons larges de plus de 2 cellules.... ALANGIUM, ANTHOCEPHALUS

Rayons larges de 2 cellules au plus..... CRYPTERONIA

**Rappel de quelques caractères particuliers des bois d'Indochine
pouvant servir à leur identification.**

Dans beaucoup de cas, l'utilisation de ces tableaux orientera très utilement les recherches et permettra, en tout cas, de les circonscrire entre un petit nombre de genres.

A. — Bois complètement dépourvu de vaisseaux :

Conifères : *Pinus*, *Keteleeria*, *Cunninghamia*, *Fokienia*; — Taxacées : *Podocarpus*.

B. — Bois pourvu de nombreux vaisseaux :

1° Plus de 100 au mm. carré :

Hamamélidacées : *Liquidambar*;

2° Habituellement de 40 à 100 au mm. carré :

Ternstroëmiacées : *Anneslea*, *Ternstroëmia*,

Thea;

Myricacées : *Myrica*;

Rutacées : *Murraya*;

Rubiacées : *Adina*, *Canthium*, *Randia*,

Diplospora, *Vangueria*, etc.

C. — Bois à rayons étagés :

1° Tous les rayons étagés :

Légumineuses : *Dialium* (1), *Millettia*, *Dalbergia*, *Pterocarpus*, *Derris*, etc.;

Tiliacées : *Berrya*, *Pentace*;

2° Les petits rayons seulement étagés, les grands en chicane :

Tiliacées : *Columbia*;

Méliacées : *Hibiscus*, *Thespesia*;

Sterculiacées : *Sterculia*;

Bombacées : *Bombax*.

D. — Bois à rayons de structure hétérogène sur toute leur hauteur :

Tiliacées : *Pterospermum*, *Columbia*; — Anonacées : *Polyalthia*;

Diptérocarpacées : *Hopea*.

E. — Bois à rayons acrohétérogènes, c'est-à-dire à cellules notablement plus grandes que les autres dans leurs parties inférieures et supérieures :

Euphorbiacées : *Endospermum*, *Aleurites*;

Ternstroëmiacées : *Anneslea*, *Ternstroëmia*;

Urticacées : *Girardinia*, *Plecosperrum*;

Cornacées : *Alangium*;

Icacinacées : *Apodytes*;

Flacourtiacées : *Homalium*;

Oléacées : *Linociera*;

Ilicacées : *Ilex*;

Apocynacées : *Wrightia*;

Sapotacées : *Paysona*, *Bassia*, *Donella*, *Palaquium*;

Symplocacées : *Symplocos*;

Rubiacées : *Randia*, *Adina*, *Canthium*;

Cryptéroniacées : *Crypteronia*.

(1) Au sujet du caractère étagé des rayons de *Dialium*, on voudra bien se reporter à la page 76.

F. — Bois à rayons très larges :

Dilléniacées : <i>Dillenia</i> ;	Sterculiacées : <i>Sterculia</i> ;
Anonacées : <i>Polyalthia</i> ;	Malvacées : <i>Hibiscus</i> ;
Rhizophoracées : <i>Carallia</i> ;	Guttifères : <i>Garcinia</i> .

G. — Bois à rayons pouvant atteindre 2 mm. et plus de hauteur :

Anonacées : <i>Polyalthia</i> ;	Tiliacées : <i>Columbia</i> ;
Rhizophoracées : <i>Carallia</i> ;	Diptérocarpacées : <i>Dipterocarpus</i> (quelques espèces);
Dilléniacées : <i>Dillenia</i> ;	Guttifères : <i>Garcinia</i> ;
Bombacées : <i>Bombax</i> ;	Sabiacees : <i>Meliosma</i> ;
Malvacées : <i>Hibiscus</i> ;	Castanéacées : <i>Quercus</i> , <i>Pasania</i> .
Sterculiacées : <i>Pterospermum</i> , <i>Sterculia</i> ;	

H. — Bois pourvu de couches très nettes et continues de parenchyme ligneux circummédullaire :

Anonacées : <i>Polyalthia</i> ;	Urticacées-Artocarpées : <i>Ficus</i> ;
Anacardiacees : <i>Melanorrhæa</i> , <i>Swintonia</i> ;	Guttifères : <i>Mesua</i> , <i>Calophyllum</i> ;
Méliacées : <i>Chisocheton</i> , <i>Chukrasia</i> , <i>Disorxylon</i> ;	Légumineuses : <i>Pterocarpus</i> , <i>Derris</i> , <i>Dialium</i> , <i>Dalbergia</i> , <i>Millettia</i> ;
Myristicacées : <i>Knema</i> ;	Lythracées : <i>Lagerstrœmia</i> .

K. — Bois pourvu de manchons bien caractérisés de parenchyme ligneux circumvasculaire :

Anacardiacees : <i>Mangifera</i> ;	<i>Throphlœum</i> , <i>Albizzia</i> ;
Légumineuses : <i>Xylia</i> , <i>Saraca</i> , <i>Pahudia</i> , <i>Ery-</i>	Lauracées : <i>Cinnamomum</i> , <i>Machilus</i> , <i>Phœbe</i> .

L. — Bois à vaisseaux pourvus de cloisons obliques, scalariformes :

Ternstroëmiacées : <i>Anneslea</i> , <i>Ternstroëmia</i> , <i>Thea</i> ;	Araliacées : <i>Schefflera</i> ;
Magnoliacées : <i>Michelia</i> , <i>Manglietia</i> ;	Hamamélidacées : <i>Liquidambar</i> ;
Symplocacées : <i>Symplocos</i> .	Myristicacées : <i>Knema</i> , <i>Horsfieldia</i> ;

M. — Bois à vaisseaux pourvus de cloisons peu inclinées et à nombreuses ponctuations arrondies ou polygonales :

Bignoniacées : <i>Oroxylum</i> , <i>Stereospermum</i> , <i>Dolichandrone</i> (<i>Markhamia</i>);	Avicenniacees : <i>Avicennia</i> ? (d'après quelques auteurs).
--	--

N. — Bois à fibres pourvues de ponctuations très nettes, disposées en séries :

Dilléniacées : <i>Dillenia</i> ;	Icacinacées : <i>Apodytes</i> ;
Rosacées (Chrysobalanées) : <i>Parinarium</i> ;	Myricacées : <i>Myrica</i> ;
Polygalacées : <i>Xanthophyllum</i> ;	Ternstroëmiacées : <i>Ternstroëmia</i> , <i>Anneslea</i> , <i>Thea</i> ;
Guttifères : <i>Calophyllum</i> ;	Myrtacées : <i>Melaleuca</i> ;
Erythroxylacées : <i>Ixonanthes</i> ;	Symplocacées : <i>Symplocos</i> ;
Hamamélidacées : <i>Liquidambar</i> ;	Rubiacees : <i>Adina</i> , <i>Randia</i> .

CHAPITRE XIV

Propriétés et usages possibles des Bois d'Indochine

d'après les caractères de structure.

Quelques considérations générales. — Deux ouvrages complexes, deux ponts par exemple, construits avec des matériaux rigoureusement identiques et en quantité égale, peuvent être cependant de solidité très différente suivant l'architecture adoptée et le mode d'agencement des matériaux employés. Il me paraît inutile d'insister sur l'évidence d'une telle proposition.

Or, deux bois fournis par des espèces différentes peuvent être comparés aux deux ouvrages considérés, car ils sont constitués par l'assemblage d'éléments à peu près identiques et de même composition chimique; mais, comme ces éléments peuvent être groupés de façon très différente dans ces deux bois, il est clair que les propriétés mécaniques ne seront pas nécessairement les mêmes.

Par exemple, les bois à rayons larges et élevés (*Dillenia*, *Polyalthia*, pl. XIII) ou à vaisseaux groupés en séries radiales (*Quercus*, *Pasania*, *Castanopsis*, pl. X et XI) ont la propriété de se fendre facilement sur mailles. Cette propriété spéciale est au contraire réduite au minimum chez les bois à rayons étroits et peu élevés.

Un bois ne contenant entre les vaisseaux que du parenchyme ligneux ou des fibres à membrane mince est un bois tendre; celui qui est surtout formé de fibres à membrane épaissie est d'autant plus dur que ces fibres sont à membrane plus épaisse.

Si la substance du bois est constituée surtout par des fibres à membrane épaisse et régulièrement distribuée, il est évidemment très peu flexible car, dans la flexion d'une lame de bois, la partie concave doit pouvoir se resserrer sur elle-même, ce qui est impossible avec des fibres contiguës à membrane épaisse.

Au contraire, si le bois est formé de couches alternes de consistance très différente, le bois sera flexible, surtout dans le plan perpendiculaire à ces couches, car les zones dures de la partie concave pourront par exemple subir un plissement en pénétrant dans les couches de moindre consistance dont elles sont flanquées. C'est ce qui arrive chez la

plupart des bois de nos pays qui présentent des zones d'accroissement dont la partie interne, formée de gros vaisseaux, de parenchyme ligneux et de parenchyme avec des fibres, alterne avec les parties externes de la même année et de l'année précédente, formées surtout de fibres. Le même résultat se trouve naturellement obtenu, avec plus de netteté s'il est possible, chez ceux des bois des pays chauds qui présentent des couches circummédullaires de parenchyme ligneux alternant avec des couches de fibres. C'est ce qu'on peut constater chez les *Ficus* (pl. VIII), les *Chisocheton* (pl. XI), le *Melanorrhæa* et le *Swintonia* (pl. XLIX), et surtout chez le *Polyalthia* (pl. XIII), les *Dalbergia* (pl. XX), *Pterocarpus*, *Dialium* (pl. XIX), etc., etc.

Nous nous bornerons pour le moment à ces quelques exemples, car dans ce qui va suivre nous aurons à chaque ligne l'occasion de signaler une correspondance étroite entre la structure des bois d'une part et leurs propriétés mécaniques d'autre part.

Pour assurer la bonne conservation des bois. — Ce n'est pas le lieu de développer ici des notions sur les *défauts* et *altérations* des bois dont on trouvera l'indication dans les ouvrages d'ordre général (1). Mais cependant il nous paraît utile de développer quelques considérations sur les moyens à employer pour assurer la conservation des bois abattus et pour obtenir par conséquent le meilleur rendement à leurs diverses applications.

D'abord, il convient de bien retenir que si l'aubier d'un grand nombre de bois est si fréquemment attaqué par les insectes ou altéré par les champignons, c'est que dans les éléments de cet aubier existent des substances de réserve susceptibles de servir d'aliment à des insectes ou à des champignons; ceux-ci ne s'attaquent pas à un bois réduit aux membranes de cellulose lignifiée.

Tous les praticiens d'un certain âge savent fort bien qu'en Europe, au temps déjà lointain, où les bois de Chêne étaient transportés par flottage, ces bois étaient d'une durabilité beaucoup plus grande que celle des bois de Chêne transportés actuellement par chemins de fer. C'est qu'un séjour prolongé du bois dans l'eau a pour conséquence principale de dissoudre et de faire disparaître peu à peu les substances autres que la cellulose contenues dans le bois et par conséquent de faire disparaître les matériaux qui pourraient servir d'aliment aux insectes et aux champignons.

On peut, paraît-il, obtenir le même résultat par l'étuvage à la vapeur qui, en modifiant dans le même sens que ci-dessus la composition de l'aubier, provoque en outre une certaine diffusion du tannin, du cœur vers l'aubier.

Enfin, ce résultat peut encore être atteint par un procédé qu'employaient déjà les Romains, qui fut remis en honneur il y a près de deux siècles par l'illustre Buffon et qui fut expérimenté il y a environ trente ans par M. E. Mer, alors attaché à la Station de Recherches et Expériences Forestières de l'Ecole de Nancy (2). Ce procédé consiste simplement à provoquer la destruction des substances vivantes et des matériaux de réserve dans le tronc, une année environ avant l'abatage. A cet effet, on enlève un anneau d'écorce de 0.15-0.20 de hauteur à la partie supérieure du tronc, sous les premières branches et on pratique cette opération à l'époque où l'écorce se détache le plus facilement. Précédemment, nous avons eu l'occasion, par une série d'expériences personnelles (3), de prouver qu'au-dessous d'une décortication annulaire, au bout de quelques mois, les substances de réserve ont disparu de l'écorce, du liber, des rayons et de la moelle, ce qui explique amplement l'utilité de la décortication pour la bonne conservation des bois.

Ce procédé si simple n'est pas toujours bien compris dans ses raisons physiologiques et on a parfois recommandé la décortication annulaire à la base du tronc, ce qui ne peut produire qu'un effet déplorable. En effet, les substances élaborées par les parties vertes de

(1) H. Lecomte, *Les bois coloniaux*, Armand Colin, Paris, 1923.

(2) Ph. Guinier, *Les altérations des bois et leurs remèdes*, dans la France forestière et industrielle, 16 juin 1925.

(3) H. Lecomte, *Effets produits par la décortication annulaire des arbres*, Journal de Botanique, 1887.

l'arbre, c'est-à-dire par les feuilles, descendent par le liber contenu dans ce que nous appelons vulgairement l'écorce, et c'est cette descente qu'il faut empêcher par une décortication annulaire du sommet du tronc. Après l'opération, les substances de réserve contenues dans le tronc au-dessous de cette décortication sont peu à peu utilisées par les cellules vivantes du tronc et finissent par disparaître.

Les bois d'œuvre sont couramment préservés contre les altérations par l'imprégnation à l'aide de substances antiseptiques telles que la créosote, le sulfate de cuivre, l'oxyde de zinc, etc.; mais il faut bien reconnaître que ces procédés par injections ne sont guère applicables aux bois de menuiserie, d'ébénisterie, de tonnellerie, etc.

D'une façon générale, pour assurer la bonne conservation des bois, il ne faut les employer qu'à l'état sec, quand ils renferment au maximum 15 % d'humidité; on l'oublie trop souvent.

Bois de menuiserie et d'ébénisterie.

On peut dire, sans commettre de grande erreur, que les bois de menuiserie sont ceux qui peuvent être rabotés et vernis facilement; en même temps, ils doivent présenter une teinte plus ou moins foncée, qui a pour principal avantage de leur conserver une netteté superficielle au moins apparente.

Bien entendu, les bois blancs, utilisés pour meubles de cuisine par exemple, ne peuvent guère être rangés dans la catégorie des bois de menuiserie, car il s'agit plutôt de caisserie que de menuiserie proprement dite.

D'autre part, il est impossible d'établir une démarcation nette entre les bois de menuiserie et ceux d'ébénisterie, ces derniers ne constituant en réalité qu'une catégorie supérieure vis-à-vis des premiers. Les différences résident dans la coloration naturelle du bois et dans certains caractères de structure que l'analyse microscopique est le plus souvent impuissante à déceler, de même que, dans un autre ordre d'idées, l'analyse chimique ne peut établir de distinction entre un vin fin et un vin ordinaire. Il convient de ne pas demander à l'analyse microscopique et à l'analyse chimique ce qu'elles ne peuvent donner.

Les bois pour menuiserie ne réclament aucune propriété spéciale : il suffit qu'ils se travaillent bien, que leur résistance soit suffisante, qu'ils soient quelque peu colorés et que les vaisseaux ne soient pas de trop grande taille ce qui provoquerait des rainures en creux à la surface du bois.

Les bois de menuiserie sont extrêmement nombreux, du moins comme nombre d'espèces, en Indochine; malheureusement, en raison de l'hétérogénéité habituelle de la forêt, les arbres qui fournissent ces bois sont disséminés; par suite de la recherche dont ils sont l'objet, ils ont disparu au voisinage des cours d'eau et leur exploitation devient aléatoire et dispendieuse. En somme, dans les bois de menuiserie on peut comprendre la plupart des bois colorés de densité moyenne. L'un des plus importants est le Teck, dont le Service forestier a déjà constitué quelques peuplements. Il faut encore citer la plupart des Méliacées, des Anacardiées (en particulier le *Melanorrhæa laccifera* Pierre ou Son), des Légumineuses comme le *Sindora*, les *Dalbergia*, etc. Certains bois appartenant aux familles ci-dessus ne répondant pas complètement aux conditions fondamentales énoncées plus haut ne peuvent, de ce fait, convenir pour les travaux de menuiserie; nous citerons par exemple ceux de beaucoup de Légumineuses-Cæsalpiniées, qui possèdent des couches successives de fibres alternativement croisées et qui, pour cette raison, se rabotent difficilement.

D'autres bois, le Teck par exemple, possèdent des couches annuelles provoquées par la chute momentanée des feuilles, et c'est ce qui détermine, dans le bois vu en longueur, des veines analogues à celles des bois de nos régions tempérées. Le bois de Teck présente

d'ailleurs, en outre, la particularité d'être imprégné naturellement d'une substance oléo-résineuse qui l'empêche d'être mouillé par l'eau, ce qui le fait apprécier depuis longtemps pour la menuiserie intérieure des bateaux et pour celle des voitures de chemin de fer.

Les divers bois de menuiserie se recommandent donc par des qualités très diverses dont l'énumération complète ne peut trouver place ici.

En ce qui concerne les bois d'ébénisterie, nous citerons ceux des diverses espèces de *Dalbergia* (Trac) et ceux des *Diospyros* (Ebène); mais il nous faut encore ajouter le bois jaune des *Artocarpus*, celui de *Sideroxylon eburneum* A. Chev., d'aspect ivoirin, etc.

Ces bois se recommandent, soit par leur coloration naturelle, soit par l'ondulation des faisceaux fibreux, qui provoquent au rabotage l'aspect moiré, soit par les dessins variés produits par les veines du bois, soit en outre par leur pouvoir de conservation dû à la présence naturelle de substances oléo-résineuses, etc.

Bois pour charpentes et mâts.

Il est clair que pour une même construction, il est bon de n'employer à la charpente que des bois de même nature, au lieu de combiner des bois variés possédant des propriétés mécaniques différentes.

Les bois pour charpente et mâture doivent présenter une résistance assez grande, laquelle ne peut être acquise que par la présence d'un tissu fibreux prédominant, avec fibres à membrane assez épaissie. Il est d'ailleurs indifférent, dans la plupart des cas, qu'ils puissent ou non se raboter; mais le bois pour mâts doit être quelque peu flexible et élastique, propriétés qui se rencontrent surtout chez les bois à zones annuelles bien marquées ou chez ceux des pays chauds qui présentent des couches alternes et circummédullaires de fibres et de parenchyme ligneux.

De même, il paraît indispensable de n'utiliser que des bois à croissance aussi régulière que possible et d'éviter par conséquent ceux qui présentent une torsion susceptible de s'exagérer ou de s'atténuer par l'influence de la sécheresse ou de l'humidité. Les bois tels que ceux des Légumineuses-Cæsalpiniées peuvent habituellement être employés, car la torsion change de sens aux saisons successives et l'effet produit par la dessiccation se trouve annulé de ce fait. Il en est autrement pour les bois tels que ceux d'*Eucalyptus* dont la torsion se maintient dans le même sens; une pièce de charpente pourra, sous l'influence de la dessiccation, accentuer sa torsion et compromettre l'agencement général d'une construction complexe.

Pour ce qui concerne l'Indochine, on peut recommander comme bois de construction et de mâture ceux des diverses Diptérocarpées et ceux des Légumineuses-Cæsalpiniées. Ces derniers paraissent avoir donné aux Philippines des résultats satisfaisants; ils se rabotent d'ailleurs difficilement et sont à rejeter pour la menuiserie au profit de la charpente.

Les indigènes utilisent un grand nombre de bois variés pour la charpente de leurs maisons; mais ceci ne prouve pas que ces bois soient tous à recommander, car il peuvent n'avoir été choisis qu'en raison de leur abondance et de leur facile exploitation. Nous citerons les *Vatica* et *Dipterocarpus* parmi les Diptérocarpées, le *Liquidambar* (Sao), les *Adenanthera* (Kiên-Kiên), le *Disoxylon* (Huinh), etc.

Si le Chêne de nos pays convient très bien pour les travaux de charpente, c'est qu'il réunit d'habitude les conditions nécessaires : 1° résistance considérable due à la présence d'une forte proportion de fibres à membrane assez épaissie; 2° régularité de croissance qui exclut la possibilité de mouvements de torsion des pièces équarries; 3° présence de zones d'accroissement bien marquées et de rayons larges et élevés perpendiculaires aux zones d'accroissement, ce qui assure la flexibilité et l'élasticité du bois.

Les bois présentant les mêmes caractéristiques de structure que le Chêne pourront le suppléer plus ou moins utilement pour les travaux de charpente.

Bois pour Constructions maritimes.

Les bois recherchés pour la charpente conviennent à peu près tous pour les constructions maritimes; mais il est évident que ces bois doivent en outre présenter une grande résistance à l'humidité. Les bois de *Dalbergia* et *Liquidambar* paraissent surtout appréciés pour barques de mer; les avirons sont souvent en bois de *Lagerstræmia* (Bang Lang) et le gouvernail en *Disoxylon* (Huinh). Les bois de Teck (*Tectona*) et Binh linh (*Vitex*), de la famille des Verbénacées, paraissent tout indiqués, du moins pour la menuiserie intérieure des bateaux, car ils ne se laissent pas mouiller par l'eau (1).

Traverses de Chemins de fer.

Les bois pour traverses de chemins de fer doivent présenter un certain nombre de propriétés spéciales.

D'abord, ils doivent être assez résistants pour retenir fortement les tire-fonds fixant les coussinets sur lesquels reposent les rails. Ils doivent donc contenir une forte proportion de fibres à membrane épaissie (*Erythrophlæum Fordii* Oliv. ou Liem, *Xylia*, *Pahudia*, etc.).

La résistance à l'écrasement est assurée par la même structure et aussi par l'absence de couches épaisses circummédullaires de parenchyme ligneux. A ce dernier titre, le bois des *Ficus* serait à rejeter pour traverses.

Le bois doit posséder en même temps une grande résistance à la putréfaction sous l'influence de tous les agents que contient le sol; c'est ce qui nous déterminerait à utiliser des bois contenant naturellement des substances oléo-résineuses : Diptérocarpacées, (*Vatica* et autres), certaines Légumineuses (*Sindora*), des Guttifères (*Mesua*, *Calophyllum*), des Myrtacées (*Eugenia*), etc., etc.

Enfin, les bois choisis doivent pouvoir être livrés en assez grande quantité, car il ne peut être question de faire alterner, sur la même voie, des bois de nature différente et, par conséquent, aussi de propriétés mécaniques variées. Avant d'utiliser ces bois, il convient donc de s'assurer qu'ils sont tous de même nature, et un examen superficiel est tout à fait insuffisant pour donner une certitude; l'examen de la structure s'impose, si on veut échapper à des mécomptes aussi onéreux qu'inévitables. Cette considération paraît avoir complètement échappé, jusqu'à ce jour, aux services spéciaux de nos grandes Compagnies de chemins de fer.

Pendant les années antérieures à la guerre, les Compagnies françaises consommaient annuellement, pour l'entretien de leurs lignes, 65 traverses par kilomètre, soit au total 4.580.000 traverses (Chêne et Hêtre) par année pour l'ensemble des réseaux français (2).

Mais, pendant la guerre, l'entretien s'est trouvé négligé et, dès 1920, la consommation s'est accrue comme il est indiqué ci-dessous :

1920.	—	5.452.000	traverses,
1921.	—	5.654.000	—
1922.	—	5.927.000	— (3)
1923.	—	6.861.000	— (3)

(1) Avec un agitateur de verre, déposer une goutte d'eau sur le bois de Teck; cette eau ne s'étale pas, alors que sur la plupart des autres bois elle s'étale rapidement et pénètre.

(2) Renseignements tirés d'un rapport inédit de M. Séjourné, sous-directeur de la Compagnie P. L. M.

(3) En comprenant les chemins de fer d'Alsace-Lorraine.

Il a donc paru nécessaire de recourir d'une part à l'emploi de traverses métalliques, et d'autre part à l'utilisation des bois coloniaux.

Plus des 2/3 des chemins de fer suisses et 30 % du réseau allemand comportent déjà des traverses métalliques. En France, l'Ouest-Etat possède 2.200 kilomètres de son réseau sur traverses de cette nature, et la Compagnie P.-L.-M. les utilise sur ses lignes algériennes; en 1924, elle en a acquis 262.000 pour celles de ses lignes qui ne doivent pas être électrifiées.

Mais l'emploi des traverses métalliques ne peut être généralisé, car il est contre-indiqué :

- 1° Pour les lignes à grandes vitesses de trains;
- 2° Pour celles où le ballast est constitué par du sable;
- 3° Pour les tunnels, car les fumées acides et l'humidité détériorent rapidement les traverses métalliques;
- 4° Pour le voisinage immédiat de la mer qui produit le même effet;
- 5° Enfin, pour les terrains humides, surtout quand les eaux sont séléniteuses.

Les traverses en bois seront donc toujours demandées et les Compagnies ont constitué un Consortium forestier dans le but d'utiliser les bois de nos colonies. En 1924, ces dernières n'ont cependant fourni que 150.000 traverses environ, soit 2,3 % de ce qui est nécessaire, et on ne prévoit pas un relèvement très considérable de cette proportion pour l'avenir, car les traverses ne sont jusqu'ici fournies que par nos forêts de la Côte Occidentale d'Afrique.

Il est désirable de voir nos autres colonies, et en particulier l'Indochine, se mettre sur les rangs. Mais il est bien évident que la production de bois pour traverses par nos colonies ne pourra devenir considérable que le jour où les Services forestiers coloniaux auront transformé les forêts hétérogènes actuelles en forêts aussi homogènes que possible et par conséquent exploitables.

Il faut bien se dire que, pour les usages de l'avenir, le fer peut se raréfier, car les minerais sont susceptibles de s'épuiser; au contraire, la production des forêts à la surface du globe peut être pratiquement considérée comme indéfinie.

Bois pour Charronnage, Manches d'outils, etc.

Ils doivent présenter en même temps une grande résistance et une certaine élasticité. Des bois constitués presque exclusivement de fibres à membrane épaissie pourraient avoir la première qualité sans posséder la seconde et ils seraient exposés à se rompre brusquement sous l'effet d'un effort considérable. Ils sont donc à rejeter.

Ceux qui conviennent le mieux sont ceux qui sont formés de couches circummédullaires compactes de fibres, séparées par des couches parallèles de parenchyme ligneux. C'est ce qui existe chez beaucoup de bois de nos pays à couches annuelles bien marquées et en particulier chez le Frêne (1) et le Micocoulier. Bien entendu, les bois à rayons très élevés se fendant facilement ne peuvent convenir parfaitement pour ce genre d'utilisation; c'est la raison pour laquelle le Frêne est préféré au Chêne.

Les bois d'Indochine qui présentent des couches circummédullaires de tissu fibreux et de parenchyme ligneux peuvent être comparés au bois de Frêne pour leurs propriétés mécaniques. Au premier rang nous signalerons le bois des *Lagerstræmia* (Bang lang, pl. LI), celui de la plupart des Méliacées, en particulier *Chisocheton* (pl. XL), *Disoxyzylon* (pl. XLI), le

(1) Bien plus nettement que chez notre Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.) la disposition du bois en couches circummédullaires alternes bien distinctes de parenchyme ligneux et de fibres se manifeste dans la structure du bois d'une espèce japonaise, *Fraxinus longicuspis* S. et Z. (En japonais : *Toneriko*.)

bois de quelques Guttifères (*Calophyllum*, pl. XXXVIII), de certaines Anacardiacées (*Melanorrhaca* et *Swintonia*, pl. XLIX), d'une Juglandacée (*Carya tonkinensis* H. Lec., pl. IX), etc., etc.

Au nombre des bois à expérimenter pour ces usages particuliers, nous citerons encore les *Vitex* (Binh linh), *Dalbergia* (Trac), *Garcinia* (Traï).

Celui des *Dialium* (Xay) est employé en raison de sa dureté, pour cylindres de moulins (pl. XIX).

Tonnellerie.

Le bois propre à cet usage particulier doit se fendre facilement, du moins dans une direction, et posséder des rayons larges et assez élevés coupant transversalement les zones de fibres. Les merrains débités sur mailles constituent ainsi un véritable réseau à éléments croisés comparables à la chaîne et à la trame d'une étoffe obtenue par tissage, ce qui assure la solidité des douves. Bien entendu, il convient de rejeter habituellement les bois à canaux sécréteurs, dont le contenu serait susceptible d'exercer une action chimique sur les substances renfermées dans les tonneaux.

En tenant compte de cette restriction, tous les bois de densité moyenne, à rayons élevés, peuvent être considérés comme pouvant être utilisés pour la tonnellerie. Le bois de *Polyalthia jucunda* F. et G. (Cây duoi tu, pl. XIII) présente précisément les caractères signalés ci-dessus et, de fait, il est depuis longtemps employé par les indigènes pour les travaux de tonnellerie, car un usage séculaire leur a montré qu'il est supérieur à tous les autres. En parcourant le présent ouvrage, on pourra noter d'autres bois présentant les caractères requis. Il est d'ailleurs très facile d'apprécier la hauteur des rayons en examinant la surface du bois après enlèvement de l'écorce. On les distingue très facilement à l'œil nu ou avec l'aide de la loupe.

En tenant compte de ce qui précède, nous croyons pouvoir recommander, pour la tonnellerie, les bois de *Carallia* et de certaines espèces du genre *Dillenia*.

Bois pour Sculpture, Gravure, Tour, etc.

Pour ces divers usages, et en particulier pour la gravure, il convient de choisir des bois aussi homogènes que possible, assez durs, à grain très fin et uniforme et enfin à zones d'accroissement nulles ou à peine apparentes. On éliminera donc pour ces divers usages les bois à gros vaisseaux, ceux qui présentent des zones d'accroissement très marquées et, pour la même raison, ceux de nombreuses essences des pays chauds qui possèdent des couches alternes et circummédullaires de parenchyme ligneux et de fibres; il est clair enfin que les bois à rayons larges et élevés ne peuvent convenir non plus pour la gravure et la sculpture. On est fondé à dire que pour les bois de cette catégorie, c'est l'étude de la structure qui peut, mieux que toute autre, renseigner sur les possibilités d'utilisation, et on reconnaîtra qu'un bois peut être probablement utilisé avec avantage pour la gravure si, avec des zones d'accroissement à peine marquées, il a des vaisseaux très petits et régulièrement distribués, des fibres à membrane assez épaissie, nombreuses, réparties dans le tissu aussi régulièrement que possible. Ce sont précisément les caractères que présente le Buis (*Buxus sempervirens* L.) communément employé pour la gravure. Le Buis se rencontre dans toute l'Europe centrale et méridionale, dans l'Afrique du Nord et en Asie Mineure; mais on le reçoit surtout du Levant et de la Région méditerranéenne, car dans beaucoup de pays il n'atteint pas un développement suffisant pour donner des morceaux du volume requis. Il existe d'ailleurs d'autres espèces du même genre *Buxus*, en particulier dans l'Asie orientale

tempérée (Chine et Japon); on en connaît quatre espèces en Indochine. Mais, pour des raisons que nous ignorons, probablement pour la petite taille des arbustes, le bois de ces espèces ne paraît pas avoir d'utilisation dans le pays.

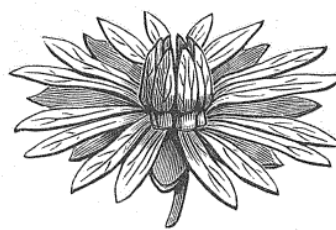
Le genre *Buxella*, voisin du *Buxus*, comprend seulement deux espèces dont l'une se rencontre dans l'Afrique du Sud et l'autre à Madagascar. Cette dernière restant très petite, c'est l'espèce de l'Afrique du Sud qui fournit seule un bois rappelant tout à fait le Buis et connu en France sous le nom de « Buis du Cap » et en Angleterre sous celui de « Colonial Boxwood » (1).

Le *Notobuxus* habite aussi la région du Cap; son bois, comme le précédent, a une densité supérieure à l'unité (celle du Buis oscille autour de 0.85 à 1.1); on le connaît sous le nom de « Boxwattle » et il ne paraît pas très utilisé.

Mais c'est surtout à des arbres appartenant à d'autres familles qu'on demande les succédanés du Buis, et on peut dire qu'à ce point de vue la famille des Rubiacées tient le premier rang. Presque toutes les Rubiacées arborescentes habitant les pays chauds ont des zones d'accroissement nulles ou à peine marquées; le bois ne se différencie généralement pas en cœur et aubier, mais reste uniforme; il est à grain fin, à l'exception de celui des



Gravure sur Buis.



Gravure sur bois de Gao Vang (*Adina*)
d'Indochine.

Fig. 33. — FLEUR DE MIMUSOPS ELENGI L. (voir page 194).

quelques genres à fleurs groupées en capitules et le bois d'un certain nombre d'espèces est utilisé depuis longtemps comme succédané du Buis. Celui de *Canthium didymum* Roxb., arbre répandu à Ceylan, dans l'Inde et l'Indochine, a reçu des colons anglais le nom de « Buis de Ceylan »; en Indochine, cette espèce a été rencontrée au Cambodge et en Cochinchine où on la connaît sous les noms de Xuong ca et Mé kông. Il existe d'ailleurs une douzaine d'espèces de ce genre *Canthium* dans la colonie et plusieurs sont réputées pour leur bois; celle dont nous avons reçu un spécimen (*C. glabrum* DC.) provenait des environs de Bien hoa.

Le bois vendu sous le nom de « Buis de Siam » est fourni par un *Gardenia*; or ce genre comprend en Indochine quinze ou seize espèces surtout répandues en Cochinchine et au Laos. Le genre *Randia*, de la même famille des Rubiacées, compte dans notre colonie 26 espèces dont le bois est habituellement dur et à grain serré (voir pl. LXVII et LXVIII). Nous citerons les espèces suivantes : *R. tomentosa* Bl. (annamite : Câý lang; kmer : Lovieng), dont le bois blanc-jaunâtre est utilisé pour fabriquer des essieux de voitures et des peignes; *R. dumetorum* Lem. représenté dans toute l'Indochine (Câý co gan, Câý cang trau) à bois

(1) S. J. Record et G. A. Garratt, *Boxwoods*, New-Haven, Yale University, 1925.

employé dans l'Inde pour la fabrication des instruments agricoles; *R. oxyodonta* Drake (Cây dai khoai) du Tonkin et de l'Annam, à bois recherché pour manches de lances et de haches; *R. pycnantha* Drake, du Tonkin et de l'Annam, dont le bois est à grain très fin et d'une remarquable régularité comme le montre la planche LXVIII; enfin *R. exaltata* Griff. var. *Griffithiana* Pierre (Ngo, Ko fa) à bois jaune très dur, etc. Le genre *Adina*, souvent confondu avec les *Nauclea*, compte quatre espèces (Gao, Trai) dont l'une *A. polycephala* Benth. fournit un bois (Trai) recherché pour porte-charges. Le bois dénommé Gao vang, à grain fin, est produit par un *Adina*; il a été employé pour l'une des gravures de la figure 33, en comparaison avec le Buis; on le rencontre assez abondamment en Cochinchine.

Comme on le voit, la famille des Rubiacées, si largement représentée dans la forêt tropicale, comprend un grand nombre d'arbres à bois homogène et de grain très fin, susceptibles d'être employés pour remplacer le Buis dans ses divers usages. Des recherches comparatives dans cette direction pourraient être très utilement entreprises.

A côté des Rubiacées, d'autres familles de Dicotylédones gamopétales comptent encore des arbres dont le bois est plus ou moins comparable à celui du Buis. Parmi les Apocynacées, nous citerons les *Wrightia* (voir pl. LVIII) dont le bois est encore à grain fin, mais de consistance assez tendre, ce qui permet de l'employer avantageusement pour les travaux de sculpture. D'ailleurs, c'est à cette famille des Apocynacées qu'appartiennent le *Gonioma Kamassi* E. Mey. de l'Afrique du Sud dont le bois constitue le « Buis de Kamassi » ou de « Kuysna » et *Aspidosperma Vargasii* DC., de l'Amérique du Sud, dont on connaît le bois sous le nom de « Amarillo » ou « Amarilla ». La famille des Verbénacées fournit des *Vitex* à bois homogène, mais à vaisseaux trop grands pour permettre des travaux de gravure.

Enfin, nous signalerons encore la famille des Ebénacées qui comprend les genres *Diospyros* et *Maba* dont quelques espèces fournissent de l'Ebène et dont le bois est souvent à grain assez fin et homogène pour rappeler le Buis; mais ces bois présentent l'inconvénient de contenir des cristaux dans les cellules de leurs rayons, ce qui rend l'opération de la gravure assez difficile.

Dans le groupe des Dicotylédones dialypétales c'est, sans contredit, la famille des Rutacées qui se recommande le plus à l'attention par les bois susceptibles d'être employés pour la gravure et la sculpture. Nous citerons spécialement *Murraya exotica* L. (Cây nguyet), espèce paraissant répandue dans toute l'Indochine et dont le bois dur, à grain fin et homogène (pl. XLIII), se travaillant et se polissant bien, est d'ailleurs parfois désigné sous le nom de « Buis de Chine », ce qui prouve que ses qualités spéciales n'ont échappé ni aux indigènes ni aux colons. Le même bois est connu aux Philippines sous le nom de Kamuning. A la même famille appartiennent encore les *Feronia*, voisins des Citronniers, dont le bois jaunâtre est aussi à grain fin, mais avec des rayons plus élevés, ce qui le fait fendre trop facilement; *Toddalia aculeata* Pers. (Cây xit xa) donne un bois blanchâtre à vaisseaux très petits et très nombreux. Le genre *Atalantia* Corr. est représenté en Indochine par une dizaine d'espèces dont l'une, *A. monophylla* Corr. (Cham ruong), fréquente en Indochine et au Cambodge, fournit un bois jaunâtre, dur, à grain fin, pourvu de nombreux vaisseaux petits et régulièrement distribués, qui est considéré dans l'Inde (Sylhet, Bengale) et à Ceylan comme un bon succédané du Buis; nous n'avons cependant reçu aucun échantillon de ce bois dont les qualités spéciales paraissent ignorées en Indochine.

C'est d'ailleurs à cette même famille des Rutacées qu'appartient l'*Esenbeckia Atata* Pittier, de l'Amérique tropicale, dont le bois se recommande aussi par son grain très fin et homogène.

Sans aucun doute, d'autres familles telles que les Cornacées, Zygophyllacées, Célas-tracées, etc., fourniraient des exemples de bois comparables au Buis et pouvant avantageusement être employés aux mêmes usages.

Bois pour Navettes.

Tous les bois à grain fin et homogène ne paraissent pas convenir pour la fabrication des navettes qui ne doivent présenter aucune aspérité, de façon à ne pas s'accrocher aux fils de chaîne et qui, d'autre part, doivent être capables de supporter, sans se briser, des chocs assez violents et indéfiniment répétés. Le bois doit donc être à grain fin et très homogène et d'autre part contenir des fibres assez longues, de façon à donner le maximum de résistance à la rupture. Cette dernière condition ne peut guère être vérifiée que par la dissociation du bois, qui permet d'obtenir des fibres isolées et de les mesurer aussi rigoureusement que possible. Le Buis devenant rare, on emploie beaucoup en Amérique, où l'industrie de la filature et du tissage du coton est actuellement très développée, les bois de *Cornus florida* L. (Dogwood) et parfois le *Diospyros virginiana* L. (Persimmon). En France, on utilise aussi le bois de Cornouiller (*Cornus mas* L. et *C. sanguinea* L.) qui est dur, tenace et homogène. Sans aucun doute, on trouverait dans nos forêts d'Indochine des arbres plus grands que le Cornouiller et capables de fournir un bois utilisable pour la fabrication des navettes. On pourrait poursuivre des essais avec les bois cités plus haut pour la gravure et la sculpture; nous savons que des industriels ont déjà fabriqué quelques navettes en bois de *Disorxylon Loureiri* Pierre (Huinh duong) et de *Xanthophyllum colubrinum* Gagnep. (Xang da); elles sont actuellement à l'essai.

Bois pour Galets, Poulies, etc.

Les bois pour cet usage particulier doivent être très durs et aussi homogènes que possible; ceux qui contiennent une notable proportion de fibres à membrane épaissie conviennent le mieux. C'est, comme on le sait, le bois de Gaïac qui est communément employé; mais ceux dont la structure se rapproche de celle du Gaïac peuvent servir au même usage et on a obtenu, paraît-il, de bons résultats avec le bois de *Dialium cochinchinense* Pierre (Xay, Kralang); on pourrait tenter des essais avec les bois de *Dalbergia* les plus durs, avec ceux des *Diospyros* à bois clairs, avec ceux de quelques Sapotacées comme les *Donella*, *Payena*, etc., avec ceux de *Murraya*, etc. Il faut surtout éviter les bois qui, tout en possédant une dureté notable, se fendent facilement, en particulier ceux qui possèdent des rayons larges et élevés (*Quercus*) ou ceux dont les vaisseaux sont en séries radiales constituant des plans de moindre résistance.

Bois pour Pâte à papier.

Les bois pour cet usage spécial doivent remplir plusieurs conditions.

Il faut que, dans une région déterminée, l'arbre producteur soit assez abondant pour alimenter d'une façon continue des usines importantes.

L'arbre en question peut ne pas être abondant naturellement, mais alors il doit se développer avec une telle rapidité que les quantités de bois nécessaires puissent être obtenues facilement.

Le bois ne doit pas être trop dur, pour que la dissociation puisse être faite facilement.

Il est désirable que les canaux sécréteurs n'existent pas, car le produit sécrété pourrait nuire à la qualité du papier.

Enfin, et on peut s'en assurer par des sections transversales de la tige étudiées au microscope, la proportion de fibres doit être aussi considérable que possible pour que le rendement en pâte utile soit maximum. De plus, les fibres doivent posséder une membrane assez épaisse pour que le papier ne soit pas exposé à s'écraser sous les caractères.

Les bois blancs, sans différenciation en cœur et aubier, conviennent le mieux.

Ces conditions principales une fois connues, il ne sera pas très difficile de choisir les arbres utilisables et le fait bien établi que la forêt actuelle est essentiellement hétérogène montre que l'exploitation pour pâte à papier dans ces conditions serait trop dispendieuse. C'est parce que les Bambous font exception et qu'ils se rencontrent en peuplements homogènes dans certaines régions de l'Indochine qu'on peut utilement les employer.

Mais, bien entendu, de nombreux arbres, actuellement trop rares, pourraient fournir une excellente pâte à papier et il serait tout indiqué de constituer dès maintenant des forêts importantes de ces essences pour les besoins de l'avenir; nous citerons en premier lieu les Urticacées et les Thyméléacées; aux Urticacées-Morées appartient le *Broussonetia papyrifera* L. (Mûrier à papier) dont l'écorce est déjà recherchée pour la fabrication du papier, mais dont le bois très riche en fibres serait aussi utilisable au premier chef; du moins serait-il indiqué d'en faire l'essai. Il en est de même d'un grand nombre d'autres arbres à bois blanc, mais sur la rapidité de croissance desquels nous ne sommes pas, en ce moment, suffisamment renseignés.

RÉSUMÉ DU CHAPITRE XIV.

En résumé, après avoir personnellement examiné au point de vue de la structure, J'après des sections transversales et longitudinales, un grand nombre de bois des régions tropicales et tempérées; après avoir pris connaissance de ce qu'ont écrit divers botanistes sur cette question spéciale, nous n'hésitons pas à conclure qu'en dehors de l'intérêt évident que présente au point de vue scientifique l'étude de la structure des bois et de l'importance de cette structure pour la reconnaissance des bois coupés, cette considération est encore susceptible, dans la grande majorité des cas, de renseigner utilement et aussi complètement que possible sur les caractères spéciaux, par lesquels sont conditionnées les propriétés essentielles des bois et par conséquent de faire prévoir les divers usages auxquels ils peuvent efficacement se prêter.

De même que l'examen d'une section transversale renseigne d'une façon certaine sur la consistance et sur le degré de dureté d'un bois, de même aussi cet examen, méthodiquement poursuivi, peut fournir des indications très nettes sur la flexibilité, sur la résistance à la rupture, sur la propriété de se fendre, etc., etc. Or, tel bois résistant et quelque peu flexible pourra être très propre à la construction d'un mât d'embarcation, alors qu'il constituerait une matière première déplorable pour le tour ou pour la gravure. Inversement, un des bois signalés plus haut comme pouvant remplacer le Buis, ne pourrait être employé pour la construction d'un mât, car ce mât se briserait comme une baguette de verre sous l'influence d'un vent un peu fort, au lieu de plier légèrement pour se redresser ensuite comme le ferait un mât de Chêne dans les mêmes conditions.

On peut d'ailleurs ne pas se limiter à des sections minces pour l'étude microscopique et il peut être intéressant, par exemple, quand on recherche des bois pour pâte à papier, d'opérer par dissociation, de façon à séparer les divers éléments du bois et surtout les fibres, dont il est alors possible de mesurer exactement la longueur et le diamètre. Il est vrai

que la longueur de ces fibres ne varie que dans des limites très restreintes, par exemple de 0.5 à 2.5 mm.; mais quand il s'agit de pâte à papier, la connaissance de ces dimensions présente cependant un intérêt non contestable (1).

Il ne s'agit pas seulement de connaître les caractéristiques des fibres constituant les bois; un autre facteur intervient encore quand il s'agit de la fabrication des pâtes à papier, c'est la proportion au moins approximative de tissu fibreux que contient un bois donné; or, en examinant la section transversale d'une tige, on est renseigné aussi parfaitement que possible sur cette proportion. C'est ainsi que le bois de *Broussonetia* (pl. VII) contient manifestement une grande quantité de fibres, alors que celui d'*Artocarpus integrifolia* (pl. VIII) est surtout formé de parenchyme.

Bien mieux, les sections transversales montrent aussi la disposition des fibres dans le bois; chez les *Bombax* et *Hibiscus*, les fibres sont isolées ou par 2 ou 3; elles sont au contraire agglomérées en masses compactes chez un *Broussonetia*; le travail préparatoire de dissociation des fibres sera donc notablement différent pour l'un ou l'autre bois.

Suivant les qualités qu'on attend du papier, le bois employé pour la pâte pourra en outre être à fibres pourvues d'une membrane fortement ou au contraire faiblement épaissie. Il suffit de constater que le papier d'Alfa, si hautement apprécié pour les périodiques illustrés, est constitué par des fibres à membrane très épaisse pour montrer que cet épaississement de la membrane peut constituer une qualité et non un défaut; et le papier d'Alfa fait, comme on dit, « matelas sous les caractères », alors qu'il s'écroulerait sans revenir sur lui-même si les fibres étaient à membrane très mince. Or, cette épaisseur de la membrane des fibres n'est exactement appréciée que sur les sections transversales du bois examinées au microscope; l'appréciation peut se faire beaucoup mieux que sur les fibres dissociées.

En ce qui concerne les bois pour autres usages, on dit assez souvent qu'ils sont fibreux ou qu'ils ont des fibres longues, droites, ondulées, etc.; mais, dans la réalité, il s'agit de faisceaux de fibres élémentaires. Le lecteur peut facilement distinguer la section transversale d'un certain nombre de ces faisceaux de fibres disposés entre les rayons dans la coupe d'un bois de *Carallia* (pl. LIII). Chacun de ces faisceaux ou, comme on dit couramment, chacune de ces fibres se compose en réalité d'une multitude de fibres élémentaires de 1-2 mm. de long soudées en un faisceau, de la même façon que les fibres élémentaires

(1) Nous avons examiné les fibres dissociées de divers bois d'Indochine proposés pour la fabrication de la pâte à papier et nous résumons quelques-uns des résultats obtenus :

BOIS	LONGUEUR	DIAMÈTRE AU MILIEU
	EN MILLIMÈTRES	EN MILLIÈMES DE MILLIMÈTRE
<i>Commersonia echinata</i> Forst.	0.80	25
<i>Endospermum</i> sp.	0.85 - 0.90	22
<i>Sapium sebiferum</i> Roxb.	0.90	22
<i>Rhamnoneuron Balansæ</i> Gilg.	0.75	23
<i>Raphiolepis indica</i> Lind.	1.20	21
<i>Anthocephalus macrophyllus</i> Pierre	1.25	20
<i>Symplocos laurina</i> Wall.	1.50	36
<i>Ilex Godajana</i> Colebr.	1. —	21
<i>Manglietia glauca</i> Bl.	1.25	26
<i>Aleurites cordata</i> R. Br.	1.25	23
<i>Wikstroemia viridiflora</i> Meisn.	2. » - 3.20	10 - 15
<i>Broussonetia papyrifera</i> L.	0.75 - 1.25	22
<i>Bombax malabaricum</i> DC.	2. » - 2.50	30 - 35
<i>Hibiscus præclarus</i> Gagnep.	1.50 - 1.75	25 - 28

Les dimensions des fibres ligneuses varient donc entre des limites restreintes, de la même façon que les fibres élémentaires des Monocotylédones dans les faisceaux (appelés vulgairement des fibres). D'autre part, dans le même morceau de bois on rencontre des fibres de longueur différente. Enfin, les fibres du bois sont loin d'atteindre les longueurs que l'on connaît chez la Ramie, le Chanvre et le Lin.

sont associées en faisceaux dans ce qu'on appelle une fibre d'Abaca ou de Palmier (pl. IV). Cependant, il faut reconnaître que si les faisceaux fibreux d'un bois sont formés de fibres élémentaires de 2,5 mm. de longueur, la résistance des fibres composées sera vraisemblablement plus grande que si les fibres élémentaires ne mesuraient que 1 mm. — toutes autres conditions étant supposées égales.

L'appréciation analytique des qualités d'un bois n'est pas seulement liée aux caractères des fibres élémentaires; mais davantage peut-être à la disposition relative des tissus dans la masse du bois. On comprend très bien que deux étoffes fabriquées avec la même qualité de laine soient de résistance et de durabilité très différentes, suivant les modes employés de filature et de tissage; par analogie, deux bois possédant les mêmes proportions relatives de fibres, de parenchyme et de vaisseaux peuvent fort bien présenter des propriétés mécaniques très dissemblables, si les tissus se trouvent groupés et agencés dans l'un et dans l'autre de façon notablement différente.

Pour être complet, l'examen d'un bois ne doit d'ailleurs pas se limiter à la structure proprement dite, car le contenu des éléments a aussi son importance. Les vaisseaux du bois de cœur peuvent, après avoir perdu leur faculté conductrice, se remplir de substances diverses, par exemple d'oléo-résines. Les vaisseaux de l'Acajou et du Palissandre sont souvent gorgés d'une substance brune qui assure la conservation du bois. Ceux de diverses Myrtacées et Lécythidacées contiennent à peu près toujours une substance d'un gris blanchâtre qui est vraisemblablement une oléo-résine. C'est évidemment la présence de cette substance, insoluble dans l'eau, qui donne à ces bois une durabilité exceptionnelle, car on peut dire qu'ils sont naturellement injectés; aussi, avons-nous recommandé plus haut le bois de diverses Myrtacées pour traverses de chemins de fer et, à Madagascar, on emploie pour pilotis celui des *Fœtidia*, de la famille des Lécythidacées.

Les usages des bois étant extrêmement variés, il est clair que pour rechercher les essences à employer, il faut tout d'abord établir le bilan des propriétés que doit posséder le bois et de celles qui seraient au contraire nuisibles. C'est ce que nous avons vu plus haut pour les bois destinés à la sculpture et à la gravure. Ce n'est pas d'après un caractère unique qu'on peut prévoir le genre d'utilisation, mais bien plutôt d'après l'ensemble des caractères. C'est déjà la conclusion à laquelle nous arrivions précédemment au sujet de la reconnaissance des bois et c'est ce qui justifie l'étude attentive que nous préconisons de tous les caractères macroscopiques, microscopiques et même chimiques. Une telle étude, pratiquée avec méthode, peut fournir, sur les caractères mécaniques des bois, des indications précieuses; nous en avons du moins la ferme conviction.

APPENDICE

PAR

M. H. GUIBIER,

*Inspecteur des Eaux et Forêts,
Chef du Service forestier de l'Indochine.*



CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA FORÊT INDOCHINOISE



Utilisation des Bois d'Indochine

Historique. — Depuis plusieurs années, depuis la guerre particulièrement, l'attention des pouvoirs publics et des industries métropolitaines qui utilisent le bois se porte d'une façon tout à fait sérieuse sur les forêts d'Indochine. La grande abondance et la variété presque infinie des produits que celles-ci sont capables de donner a fait entrevoir la possibilité de leur demander les matières premières indispensables à un grand nombre d'industries, qu'il s'agisse de gros bois de construction, de bois de luxe pour l'ébénisterie, de bois ordinaires, de produits secondaires et sous-produits retirés des arbres eux-mêmes (résines, oléo-résines, laque, écorces, etc...) ou fournis par les diverses plantes, arbustes, arbrisseaux, lianes et même plantes herbacées qui forment soit des peuplements spéciaux (bambous, palmiers) soit le sous-bois des forêts, envahissent les clairières, les peuplements parcourus par les exploitations libres et dévastatrices, apparaissent à la suite des incendies et peu à peu remplacent les forêts primitives.

L'utilité des forêts d'Indochine pour le ravitaillement de la métropole avait été signalée bien avant que la guerre ne contraignît la France à demander à ses colonies le maximum de ce qu'elles étaient en mesure de lui procurer. Mais plusieurs causes, subsistant d'ailleurs aujourd'hui, rendaient sinon entièrement illusoire, du moins très pauvre en promesses de réalisation, l'idée de faire appel aux forêts de l'Indochine pour contribuer à combler le déficit énorme de la production métropolitaine et fournir à la France une partie de ce qu'elle est obligée de demander chaque année à l'étranger.

Tout d'abord l'hétérogénéité de ses forêts, le très grand nombre des essences, le très grand nombre même des bonnes essences, ce qui rendait difficile un choix tout à fait judicieux; la quasi impossibilité de désigner avec certitude les bois qu'il y aurait eu surtout avantage à exporter sur la métropole; la difficulté de constituer des stocks homogènes, car un simple nom indigène n'est pas toujours suffisant pour désigner un bois déterminé; l'impossibilité, par suite, de passer une commande d'après un échantillon; la grande distance qui sépare l'Indochine de la France et qui a pour conséquence un fret assez élevé, des fournitures peu rapides; et enfin, et surtout ce fait que l'Indochine elle-même consomme la plus grande partie de sa production et que si, dans les conditions actuelles, théoriquement ses forêts pourraient donner à l'exportation de forts volumes de bois en ne tenant compte que de la surface boisée et de son rendement supposé, pratiquement le volume disponible reste faible; car il ne suffit pas que les forêts couvrent de vastes surfaces, il faut que ces forêts soient accessibles et commercialement exploitables.

Les collections présentées dans diverses expositions, et surtout aux Expositions de Marseille (1906 et 1922) avaient fait connaître des spécialistes un certain nombre de bois indochinois. Des essais officiels (Conservatoire des arts et métiers, Chalais-Meudon pour la France, Direction de l'artillerie de Hanoï, arsenal de Saïgon pour l'Indochine) avaient fixé quelques caractéristiques de certains bois dont des échantillons avaient été soumis à des essais mécaniques.

La création d'un service des bois coloniaux au Ministère des Colonies contribua grandement à intéresser les gens de métier et même l'opinion publique aux forêts coloniales; au point de vue scientifique plusieurs missions officielles (missions Lecomte, Chevalier) avaient

donné des résultats remarquables et ce sont même ceux-ci qui firent tout d'abord et surtout connaître les forêts indochinoises et provoquèrent les recherches d'ordre utilitaire, pratique, qui n'auraient aucune signification, aucune valeur tant que l'identité botanique exacte des bois étudiés n'aurait pas été établie avec certitude et qu'on ne serait pas assuré de pouvoir retrouver exactement les arbres produisant un bois déterminé.

Nécessité pour les exploitants, commerçants, forestiers, de posséder des moyens pratiques de détermination des bois.

Les premières tentatives d'emploi des bois indochinois hors de l'Extrême-Orient ne pouvaient pas réussir, brillamment car on n'avait qu'une connaissance par trop insuffisante de la question, ce qui rendait (et rend encore assez souvent maintenant) très difficile une réponse ferme aux demandes de renseignements qui sont de plus en plus fréquentes.

Il était impossible au service forestier, ne disposant que de moyens d'action infimes en personnel et en argent, de bien connaître les forêts et d'en étudier les possibilités. Une cause de difficulté et qui subsiste encore, qui subsistera d'ailleurs toujours en partie, tient à la diversité et l'incertitude des noms vernaculaires qui varient non seulement d'un pays de l'Indochine à l'autre, mais dans un même pays suivant les diverses régions; difficulté augmentée par ceci que chaque genre comprend souvent un grand nombre d'espèces, chaque espèce un grand nombre de variétés, ce qui provoque des confusions. Et le nombre des plantes qui sont des arbres est considérable, presque illimité si on le compare au nombre très restreint des plantes des forêts de France atteignant les dimensions d'arbres.

Le nom de « *gie* » par exemple, englobe un grand nombre d'essences forestières des genres *Quercus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Pasania*, et peut-être d'autres, de qualités différentes. De plus un grand nombre d'essences forestières n'appartenant pas à ces genres sont dénommées « *gié* » quoi qu'il y ait une différence d'accent dans l'écriture, ce qui peut provoquer des erreurs. De même, le nom de *bang lang* (qui est *sang-lé* au Tonkin et nord Annam, *sra lao* au Cambodge), désigne plusieurs espèces de *Lagerstræmia* des Lythracées (et même des arbres appartenant à une autre famille) fort différentes comme bois. De même pour le *goi* (*Aglaia* ou *Amoora*, des *Méliacées*) un bois intéressant, employé pendant la guerre pour la fabrication des crosses de fusil, mais dont certaines espèces n'ont aucune valeur; de même pour une foule d'autres.

Une autre cause d'échec fut que parfois l'on a désiré, en France, des pièces de dimensions qu'il n'était pas possible de fournir, du moins dans les conditions d'exploitation et de transport, à l'époque où on les demandait; ou bien parce que les arbres n'en pouvaient pas donner d'aussi fortes dimensions et qui fussent saines.

La métropole trouvait du reste à se ravitailler en bois dans ses colonies ou les pays étrangers beaucoup plus rapprochés d'elle que l'Indochine, ce qui explique qu'elle ne se soit pas très activement intéressée aux ressources forestières de notre lointaine colonie d'Extrême-Orient.

La guerre est venue bouleverser toutes les conditions économiques, obliger à demander le plus possible aux colonies. Et c'est alors que l'on songea à utiliser en grand les bois d'Indochine tant pour les besoins militaires que pour ceux des industries privées. Ce fut l'occasion de chercher à savoir exactement quelles quantités l'Indochine est capable de fournir. Les mêmes causes signalées plus haut firent que les réponses n'étaient pas entièrement satisfaisantes et que les chiffres donnés n'offraient aucune garantie d'exactitude; il semble bien qu'ils ne tenaient aucun compte des difficultés d'exploitation, de transport, des prix de revient, mais signifiaient seulement que les forêts renfermaient un matériel suffisant pour donner les volumes de divers bois indiqués, à condition qu'il fût possible d'exploiter.

Et les prix : abatage, vidange et surtout transport, réglés en piastres, avaient augmenté dans de telles proportions que sauf dans certains cas spéciaux, il n'était pas avantageux pour les exploitants de faire ces fournitures.

Enfin la grande diversité des essences qui composent les forêts, la difficulté de dire exactement quels bois d'Indochine pourraient remplacer en France tels bois d'Europe, comment ils s'y comporteraient; l'impossibilité absolue de fixer les chiffres de volumes sur lesquels on pouvait compter, soit dans un délai déterminé, soit chaque année, de fixer aussi des prix qui pussent servir de bases à d'importantes transactions, autant de causes pour lesquelles le ravitaillement en bois, immédiat et avantageux, ou même seulement probable, de la Métropole par l'Indochine n'était guère à envisager.

Dès sa création, le Service forestier, tout en s'employant avant tout à régler les exploitations de façon à sauvegarder le capital forestier, entreprenait l'inventaire de ce capital et cherchait à connaître le plus exactement possible et en détail les divers éléments qui le composent. Malheureusement peu fourni en personnel et en argent, devant tout d'abord former son personnel avant de lui demander un travail et des résultats techniques; obligé de faire face à des difficultés très grandes; devant s'opposer à l'exploitation dite « libre » qui conduit à la ruine de la forêt, pour installer progressivement l'exploitation méthodiquement conduite, conservatrice et qui enrichit la forêt; et cependant obligé de tolérer cette exploitation libre (en la soumettant à certaines conditions), car seule capable dans les conditions présentes de fournir à la consommation les quantités de bois, et de bois très divers, indispensables, le Service forestier n'eut guère de temps ni d'agents à consacrer à des études botaniques, à des inventaires méthodiques, exacts, lesquels d'ailleurs ne peuvent être effectués qu'une fois toutes les essences botaniquement identifiées et classées; et ceci est plutôt le travail de botanistes, et même de botanistes spécialisés, que de forestiers, appelés à jouer surtout un rôle technique et économique.

Il existait en Indochine des ouvrages d'une incontestable utilité, qui facilitaient le travail: la Flore de Loureiro, celle de Lanessan, surtout la flore forestière de Pierre en cours de préparation et que la mort de son auteur avait interrompue. On s'aidait des flores et autres travaux publiés dans d'autres pays: Indes anglaises, Birmanie, Indes Néerlandaises, Iles Philippines. Mais les identifications faites par comparaison avec les descriptions des caractères propres aux essences spéciales à ces pays voisins ne furent pas toujours exactes.

L'ensemble des matériaux accumulés, échantillons, notices, renseignements annuels fournis par chaque agent sur un nombre déterminé d'essences, s'il permit d'être fixé le plus souvent, sinon toujours, avec une quasi certitude sur les genres auxquelles appartenaient les principales essences forestières, ne permettait nullement de les reconnaître facilement. Et surtout, ce qui au point de vue pratique a le plus d'importance, si l'on arrivait, en présence de l'arbre sur pied ou abattu en forêt à savoir à quelle famille, quel genre et parfois même qu'elle espèce il appartenait, grâce aux caractères des feuilles, des fleurs, des fruits, il n'en était plus de même lorsqu'on se trouvait en présence d'un simple échantillon de bois, devant une bille exploitée depuis longtemps, privée d'écorce. On n'avait aucun critérium pour affirmer que telle pièce de bois présentée à la vérification de l'agent forestier était bien le bois indiqué par l'exploitant ou, en cas de contestation, celui que l'agent forestier prétendait; il était assez difficile de régler un désaccord.

Un nombre considérable d'échantillons de bois de toutes sortes ont été envoyés en France aux expositions, à certaines foires, au Muséum d'histoire naturelle, à la chambre syndicale du bâtiment à Paris, à douze chambres de commerce des grandes villes de Province (il ne sont pas tous arrivés); échantillons de formes et de dimensions variées, depuis la toute petite planchette de 0 m. 12 x 0 m. 08 x 0 m. 01, le cube de 0 m. 10 de côté, la bille grume sous écorce, de 1 m. de long et du plus fort diamètre possible, jusqu'au chevron de 4 mètres. Les soins apportés à la préparation des échantillons, à veiller à ce qu'ils représentent bien les bois que l'on voulait faire connaître, donnaient toutes les garanties morales. Mais il peut très bien se faire qu'un agent ait en toute conscience fourni, sous un nom connu comme désignant un bois de valeur, l'échantillon d'une variété sans intérêt ou même d'une essence totalement différente, mais désignée sous ce nom dans la région où il était en service.

Il était urgent dans l'intérêt de tous, intérêt général et intérêts particuliers, d'avoir tous les moyens d'identifier d'une façon irréfutable non seulement les arbres en forêt mais les bois débités; c'est d'ailleurs la seule façon pour le service forestier de présenter des échantillons types pour passer des commandes en toute sécurité, de s'assurer que les fournitures sont bien conformes aux demandes.

Il importait donc de dresser un inventaire scientifique des richesses forestières de l'Indochine, d'établir tout d'abord la nomenclature aussi détaillée que possible des essences, botaniquement déterminées, minutieusement décrites et de compléter ce travail par l'étude anatomique du bois fourni par chacune d'elles.

La *Flore Générale de l'Indochine* publiée sous la direction du professeur H. Lecomte, l'*Atlas des Bois d'Indochine*, par le même auteur, avec photographies donnant pour plus de cent cinquante essences des renseignements complets sur leurs caractères extérieurs et leur structure interne et enfin le présent ouvrage qui reproduit en le complétant le premier Atlas, constituent à la fois un monument scientifique et un instrument de travail grâce auquel aucun doute ne sera permis sur l'identité soit d'un échantillon botanique, soit d'un échantillon de bois, soit d'un arbre sur pied. Grâce à la façon dont les matériaux qui ont servi à établir l'Atlas ont été recueillis (l'échantillon botanique et l'échantillon du bois étaient prélevés sur le même arbre après son abatage), les renseignements de tous ordres rassemblés, contrôlés, comparés, du moins pour les essences forestières le plus couramment employées, et celles qui seraient intéressantes pour des usages spéciaux, on est documenté avec une exactitude qui permet de ne plus commettre aucune erreur grave.

Déjà des résultats pratiques d'une extrême importance sont dus à cette collaboration des botanistes et des forestiers; les marchands de bois et industriels de la métropole ont toutes facilités pour savoir quelles qualités de bois l'Indochine leur offre. Il resterait à établir une correspondance entre les bois d'Indochine et ceux d'Europe et les bois exotiques connus et employés en Europe depuis longtemps, afin de désigner, sans erreur et sans aucun risque pour qui s'y fierait, quel bois d'Indochine est capable de remplacer tel bois de France pour des usages déterminés. Le Service des bois au Ministère des Colonies a commencé ce travail. M. le professeur Lecomte, dans le présent ouvrage donne des indications précieuses sans rien affirmer, parce que seule l'expérience directe autorisera à se prononcer.

Mais il est une question qui primera toutes les autres : il s'agit, pour des commerçants, industriels, de travailler avec bénéfice. Aussi, quelles que soient les qualités des bois d'Indochine, ne pourront trouver de débouchés dans la métropole que ceux qui reviendront à des prix laissant un bénéfice à toutes les catégories de travailleurs dont l'intervention est indispensable, depuis l'abatage de l'arbre jusqu'à l'utilisation du bois.

GÉNÉRALITÉS SUR LES FORÊTS D'INDOCHINE.

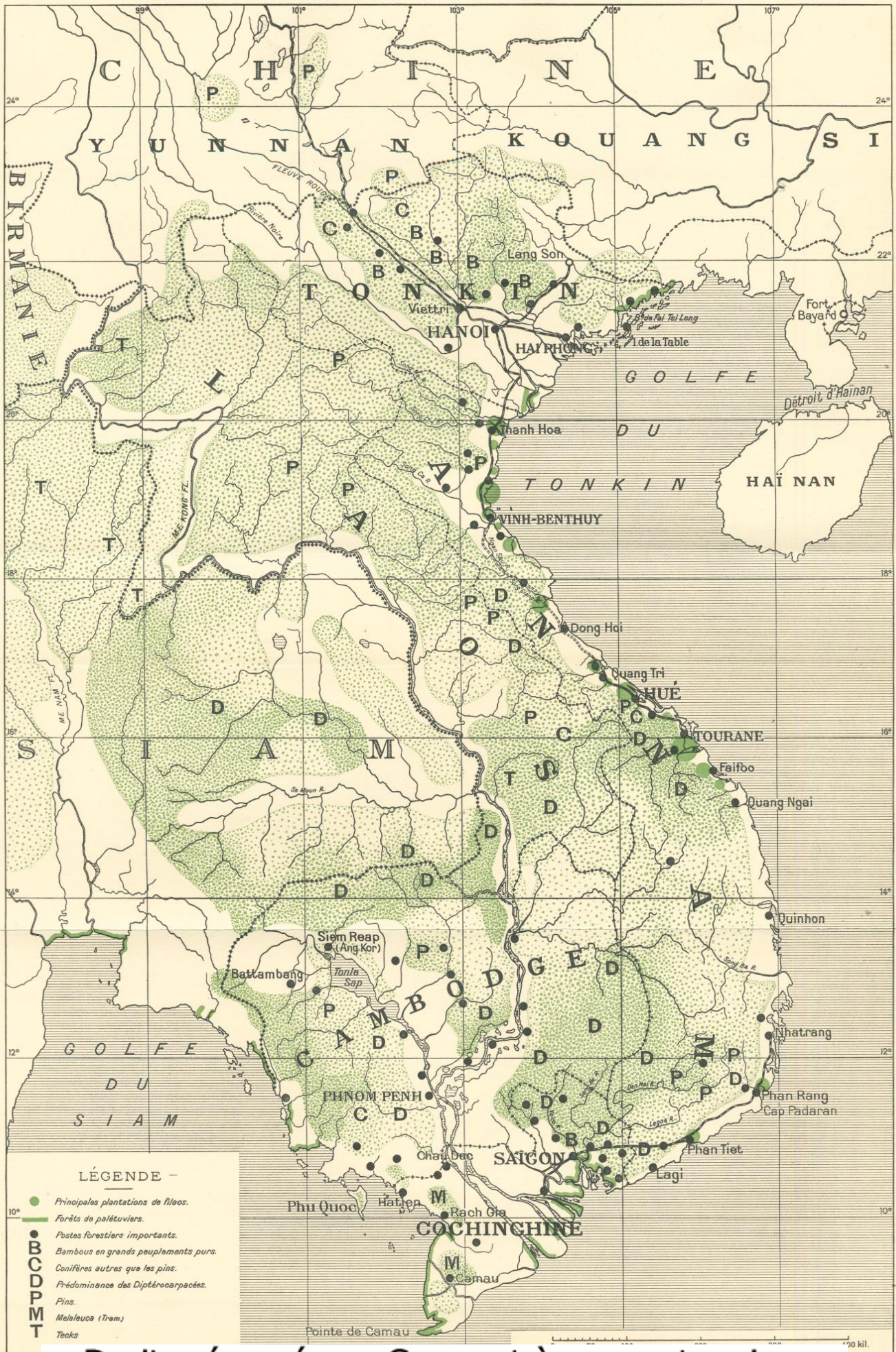
Quelles sont donc les conditions dans lesquelles se trouvent les forêts d'Indochine; comment s'offrent ces forêts à l'exploitant; comment sont-elles gérées et quel en est l'avenir ?

Surface du domaine boisé. — A ne considérer que l'étendue générale de tous les terrains que l'on pourrait englober dans la dénomination de domaine forestier, ce domaine serait immense, couvrant une superficie d'environ 300.000 kilomètres carrés, plus du tiers de la superficie totale de l'Indochine (700.000 kilomètres carrés). Mais ces trois cents mille kilomètres carrés sont loin d'être couverts de véritable forêt; il s'en faut de beaucoup. Et ce qui mérite le nom de forêt, de grande forêt est loin de ne renfermer que des essences de valeur ou même seulement des essences qui valent toutes la peine d'être exploitées. On s'est souvent illusionné sur l'exubérance de la végétation — et comme conséquence sur les richesses des forêts tropicales, du moins en ce qui concerne l'Indochine.

CARTE FORESTIÈRE DE L'INDO-CHINE

dressée par M. HENRI GUIBIER

Inspecteur des Eaux et Forêts, Chef du Service forestier de l'Indo-Chine.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E. FROUX

Diversité. — L'exubérance se manifeste surtout par le grand nombre des genres, espèces, variétés, et souvent au détriment de la qualité. Les comptages effectués au cours des études d'aménagement révèlent le plus souvent (écartant les forêts à peuplement pur ou presque, de conifères, de palétuviers, de tram (*Melaleuca leucadendron*) une majorité très grande d'essences dites non classées, c'est-à-dire de très peu de valeur; majorité non seulement si l'on considère les genres et espèces représentés, mais le nombre des individus.

On en aura une idée par les quelques chiffres donnés ci-dessous, résultant de comptages effectués lors des études de mise en réserve et d'aménagement.

Voici le résultat d'un comptage effectué sur six hectares, en ne retenant que les arbres d'un diamètre d'au moins 0^m30 dans une forêt de Cochinchine :

ESSENCES CLASSÉES						ESSENCES NON CLASSÉES	
1 ^{re} CATÉGORIE		2 ^e CATÉGORIE		3 ^e CATÉGORIE			
Binh linh....	1	Ca duoi....	19	Bang lang..	19		
Huynh duong	1	Chieu lieu..	10	Boi loi.....	8		
Go	21	Cho	1	Chai.....	50		
Sao	2	Gao	1	Cong.....	7		
Trac.....	1	Lau tau....	7	Dang De....	34		
				Dau	1		
				Hau phat...	2		
				Huynh	11		
				Tram sung.	8		
				Ven Ven ...	7		
TOTAUX...	26		38		147	305	

Il y a 305 sujets d'essences non classées c'est-à-dire paraissant non utilisables, pour 211 d'essences classées; encore doit on ajouter que parmi ces dernières figurent 50 chai, Diptérocarpacées à résine dont la coupe est interdite. A cet exemple pris dans une forêt de l'extrême Est de la Cochinchine ajoutons en un autre concernant une forêt située bien plus au sud (Baria);

ESSENCES CLASSÉES						ESSENCES NON CLASSÉES	
1 ^{re} CATÉGORIE		2 ^e CATÉGORIE		3 ^e CATÉGORIE			
Binh linh....	10	Dau	30	Lanh Nghanh	24	Cay den .	35
Cam thi....	15	Viet	10	Sang den...	20	Cay gan .	30
Cam xe.....	3	Lau tau....	3	Tram.....	20	Vai oc...	30
Go	8	Vung.....	3	Tram tanh..	30	Cay sam.	28
Sao	10			Ven Ven ...	15	Cay Cay.	22
Sen	35					Cay so...	22
Trac	7						
Xoay	5						
TOTAUX...	93		46		109		167

L'inventaire porte cette mention que parmi les diverses essences non classées, les plus répandues seules ont été énumérées; une foule d'autres ont été négligées.

Il s'agit ici d'une forêt mise en réserve en 1894 et soumise à l'exploitation méthodique, qui avait fait disparaître déjà une notable proportion des tiges d'essences non classées.

On ferait des constatations identiques en examinant les comptages effectués dans les forêts des autres pays; tels comptages en forêt du nord Annam, faits très en détail afin de renseigner sérieusement sur ce que pourrait y trouver un exploitant ne voulant sortir que de beaux sujets de *lim*, peut-être du *gie*, du *sang le* (*bang lang*) ont révélé une diversité déconcertante et montré, un grand nombre de fois de plus, l'impossibilité d'organiser des installations méthodiques de bois d'œuvre ne devant enlever que deux ou trois sortes de bois dans des forêts où sont représentées jusqu'à plusieurs centaines d'espèces, dont beaucoup ne sont pas encore identifiées.

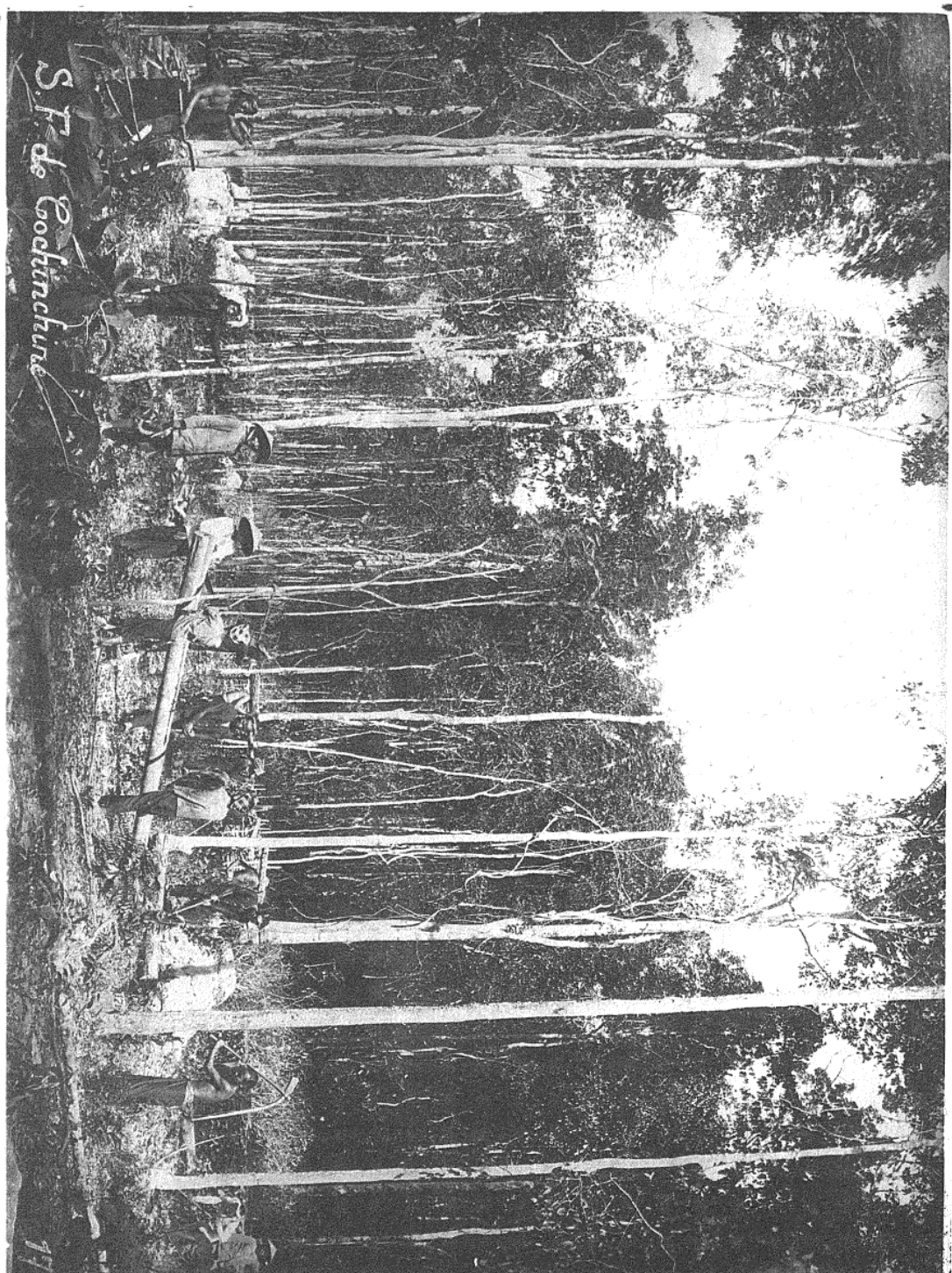
En s'en tenant simplement aux bonnes essences, aux essences dites classées, qui ont chacune leur nom, il y en a près de soixante en Cochinchine et en Annam, près de quatre-vingt au Cambodge, au moins cent au Tonkin. Et si l'on remarque par exemple que ce que le classement désigne par le seul nom de *go* comprend au moins quatre espèces bien distinctes, que le nom de *dau* n'englobe pas loin de dix espèces, celui de *Bang lang* au moins trois, autant pour celui de *Cong*, qu'un grand nombre d'espèces diverses appartenant aux genres *Canarium*, *Eugenia*, *Kayea*, *Melaleuca* sont désignées *Tram*; que les *Gie* renferment sous ce seul nom au moins douze espèces de chênes vivant dans les forêts d'Annam et du Tonkin, l'on se rendra compte de l'infinité diversité des seules essences classées, et de l'aspect hétérogène qu'offrent les forêts qui renferment une telle variété d'individus.

Le premier inventaire des bois et autres produits forestiers du Tonkin publié en 1918-1919 par M. A. Chevalier ne mentionne pas moins de cinq cents espèces, en s'en tenant aux plus importantes; et les fascicules parus jusqu'à ce jour de la Flore générale de l'Indochine en cours de publication en mentionnent bien davantage. Cette diversité a toujours provoqué l'embarras des services forestiers d'Indochine lorsqu'on leur a demandé d'indiquer des bois susceptibles d'être envoyés en France.

Croissance lente des arbres, surtout de ceux à bois dur. — On se tromperait également en s'imaginant que les arbres de ces forêts sont à croissance très rapide, atteignent dans un court délai des dimensions énormes et, par suite, que les forêts sont capables de fournir un fort volume de bois qu'on trouvera reconstitué dans un avenir prochain. Les arbres ont un développement plutôt lent, surtout pendant la période de maturité. Ce qui pousse vite et devient envahissant ce sont les morts bois, les lianes, les essences de peu de valeur dont les sujets d'ailleurs n'atteignent généralement pas d'aussi fortes dimensions en diamètre que les arbres appartenant aux essences riches (*Lim*, *Sao*, *Go*, *Dang-huong*) ou ceux des bonnes essences courantes, Diptérocarpées en particulier. Et les beaux sujets de ces essences les plus intéressantes sont encore loin d'égaler en hauteur les sujets de nombreuses forêts de France, les Conifères du Jura et certains pins de Corse par exemple.

Il ne faut pas loin d'un siècle pour faire un beau *Lim*, un beau *Go* ou même un *Dau* d'un mètre de diamètre, alors qu'il suffit de quelques heures pour l'abattre.

Les expériences commencées dans l'arboretum de Trangbom (Cochinchine) il y a une quinzaine d'années n'indiquent guère qu'un accroissement annuel moyen en diamètre de un centimètre par arbre et par an; ceci pour des arbres placés dans les meilleures conditions, dans une forêt d'expérience, où le feu ne passe plus jamais, où aucun dégât (autre que celui qui est causé par les agents naturels, intempéries et les animaux sauvages) n'est commis, où les sujets d'expérience ont été choisis, sains, bien venants, sont dégagés de tout ce qui peut les gêner et se trouvent dans une parcelle où a été effectuée une coupe d'extraction, véritable coupe d'amélioration, l'année même où les mensurations ont été faites pour la première fois.



Exploitation de bois de feu dans une coupe méthodique du cantonnement de Bienhoa (Cochinchine)

Richesse. — Les forêts d'Indochine ne nous offrent donc pas, telles que nous les trouvons, une réserve inépuisable de bois où l'on peut prendre à volonté, sans limite ni méthode et qui se reconstitue tout naturellement et rapidement à mesure qu'on exploite. La situation est bien tout autre, à la fois à cause des exploitations qui ont enlevé aux forêts beaucoup plus qu'elles ne pouvaient recréer pendant le même temps, du moins pour les essences les plus demandées; et parce que les besoins en bois allant en augmentant sans cesse, on est obligé de demander chaque année davantage à des forêts déjà trop appauvries. La Cochinchine, pourtant riche en forêts et en bois de première qualité et même de luxe, ne trouve plus dans ses forêts de quoi suffire à ses besoins et doit importer continuellement et du Cambodge et du Sud Annam de grosses quantités de divers bois. Il en est de même pour le Tonkin, qui reçoit du Nord Annam une notable partie de ses bois (presque tout le *lim* utilisé au Tonkin vient du Nord Annam). Dans de telles conditions il ne peut pas rester de très grosses disponibilités pour l'exportation, à moins (ce qui est à souhaiter) que grâce à un meilleur outillage et à l'ouverture de voies d'accès, l'on arrive à exploiter des peuplements jusqu'alors respectés et à débarasser les forêts ainsi protégées contre la hache par leur situation, de tous les arbres trop gros et trop âgés qui les encombrant en beaucoup de régions, constituent un capital qu'on pourrait presque qualifier d'oisif, qui n'augmente plus de valeur, au contraire, et s'oppose au rajeunissement et à l'enrichissement de la forêt.

Mais l'enlèvement de ces gros bois situés dans des régions extrêmement difficiles serait-il une bonne opération pour l'exploitation ? Tout est là. Pour certains bois peut-être; pour d'autres non. Actuellement le bois de *Huynh* (*Tarrietia cochinchinensis*) un de ceux qui atteignent les plus fortes dimensions est très demandé par les commerçants de Cochinchine qui l'exportent sur France. Les quantités jusqu'ici fournies à la métropole ne sont pas considérables et c'était en février-mars 1925 l'objet d'une lutte entre les exploitants. Le Cambodge en fournit aussi, arrivant à Saïgon par voie fluviale, peu coûteuse; le *Huynh* y est représenté par les essences appelées *Spon* et *Bey-sanlek*; mais il semble bien que seul le *Spon* soit le vrai *Huynh*. Or ni le *Huynh* ni le *Spon* ne figurent aux listes établies par les services forestiers de Cochinchine et du Cambodge indiquant les bois susceptibles d'être exportés en France. On en trouve également dans le sud et le centre Annam; mais les exportateurs ne vont pas acheter jusque là, ce qui laisse supposer que les frais d'extraction et de transport risqueraient de réduire considérablement le bénéfice (1).

D'un prix relativement bas, 15 à 16 piastres le mètre cube à Saïgon, il peut supporter les frais de transport, du moins celui qu'on retire des forêts de Cochinchine et du Cambodge, car il est vendu en France près de six à sept fois le prix d'achat; mais combien de temps cela durera-t-il ?

On en pourrait dire autant du **Padouk**, représenté en Indochine par le **Dang-huong**, le **Thnong** du Cambodge (*Pterocarpus indicus* ou *pedatus*) qui jouit actuellement d'une certaine vogue. D'après les échantillons botaniques obtenus en Annam, après plusieurs années de recherches, le bois de rose du centre Annam, le **Hue moc**, serait fourni par une variété de *Pterocarpus* et pourrait bien n'être que du **Dang-huong** poussé dans des terrains spéciaux et dans certaines conditions. Il n'est pas très abondant en Cochinchine; au Cambodge et en Annam (Sud Annam), il est plus fréquent (au Laos également, mais dans des forêts trop lointaines pour que son exploitation soit commercialement possible maintenant) sans l'être au point de faire l'objet d'un important commerce d'exportation, une fois les besoins de la colonie assurés.

(1) Il existe une essence le *Uoi*, semblable au *Huynh*, mais à bois de qualité très inférieure et que l'on essaie souvent de vendre comme du *Huynh*. Les échantillons botaniques du *Huynh* fournis par les diverses divisions forestières du Centre Annam sont différents, ce qui montre qu'il y a encore confusion.

Il en serait tout de même pour d'autres essences de luxe, d'ailleurs utilisées en grand par l'industrie locale. Car il ne faut pas oublier que l'Indochine consomme une énorme quantité de bois, ce qui la met, vis-à-vis de l'Afrique équatoriale et occidentale par exemple, dans des conditions très différentes en ce qui concerne les exportations. Point n'est besoin de trouver à l'Indochine de lointains débouchés pour les beaux bois d'ébénisterie qui se vendent très cher sur place même, et trouveraient des débouchés en Extrême-Orient; il serait plutôt intéressant d'en trouver pour les bois de bonne qualité moyenne et les bois médiocres (ceux-ci en les transformant: charbon, pâte à papier, etc.), de beaucoup les plus abondants et qui le deviennent proportionnellement de plus en plus dans les forêts libres, où l'on n'exploite que les bonnes essences.

La richesse des forêts d'Indochine, bien que très réelle, ne permet donc pas de très grands espoirs à la Métropole.

Nous avons vu que la surface réellement boisée n'est pas celle des terrains qui constituent tout ce qu'on appellerait « les forêts ». Des trois cent mille kilomètres carrés, il faut pratiquement défalquer une fraction, qu'il est bien entendu impossible de déterminer avec exactitude, variable suivant les pays, mais qu'il n'est pas exagéré d'estimer en moyenne au moins au tiers, représentant les forêts massacrées, ruinées par les exploitations mal conduites; celles que le feu a détruites; les terrains qui ont été peut-être boisés il y a très longtemps et ne le sont plus aujourd'hui; ceux qui n'ont probablement jamais porté que de la brousse, plantes arbustives et herbacées.

Et si l'on envisage les forêts au seul point de vue de l'exploitation, il faudrait défalquer aussi toutes les surfaces couvertes de ce qu'on appelle les forêts clairières, couvrant au Laos d'immenses régions, s'étendant largement aussi au Cambodge et dans le Sud Annam, forêts régulièrement parcourues par le feu chaque année, ne renfermant que des arbres de faible hauteur (en majorité *Dipterocarpus turbinatus*, *obtusifolius*), très éloignés les uns des autres. Ce sont bien des forêts, mais incapables de fournir aucun rendement en bois d'œuvre.

Il en est de même des forêts inondées du Cambodge, constituées par des arbres d'essences peu intéressantes, donnant surtout du bois de feu et dont la disparition ne serait pas une calamité, car elle livrerait à l'agriculture des terres excellentes.

Et si nous nous plaçons au point de vue uniquement pratique, celui de l'exploitant, nous aurons à considérer encore comme exclus de la forêt exploitable tous les peuplements, souvent riches, situés dans des régions montagneuses, d'accès très difficile, d'où la sortie des bois est, sinon matériellement impossible, du moins pratiquement irréalisable pour laisser des bénéfices. Les moyens d'accès et de vidange sont améliorés chaque année. Par exemple, grâce à des routes nouvelles, à une voie ferrée privée, aux travaux du Service forestier de Cochinchine, les forêts du haut bassin du Donnai riches en **Saos** de très fortes dimensions que l'on n'exploitait guère autrefois (les rapides du Donnai s'opposant au flottage) sont largement ouvertes à l'exploitation et la sortie de pièces de 8 à 10 mètres de long avec un équarissage de 0^m80, 0^m90 et 1 mètre n'est plus une rareté. Mais il est encore de très grandes surfaces, en Annam, au Tonkin, couvertes de forêts riches en belles essences et que l'exploitation ne peut pas attaquer : au Tonkin surtout.

Dans ce dernier pays, les industries employant du bois, et même utilisant en grand les bois non classés, les plus abondants (et certaines employant par an jusqu'à 50.000 et 60.000 billes grumes de 4 mètres de long et de 0^m30 à 0^m50 de diamètre) se sont trouvées à plusieurs reprises dans une situation très difficile, menacées de manquer de bois ou de ne s'en procurer qu'à des prix tels qu'il n'eût pas été plus coûteux pour elles de remplacer le bois par le métal, alors qu'il existe de vastes peuplements fournis, serrés, trop riches en gros arbres qui ne s'accroissent plus, commencent à dépérir, occupent inutilement le sol et s'opposent à la régénération. Les tournées de reconnaissance en signalent chaque fois qu'elles portent sur des régions nouvellement étudiées, mais toujours avec cette restriction que l'exploitation y paraît impossible pour un commerçant.



Exploitation d'un taillis sous futaie à Bienhoa (Cochinchine)



Repeuplement de Sao (Hopea) à l'arboretum de Trangboom (Cochinchine)

Pour les mêmes motifs, de vastes peuplements de Conifères, peuplements purs ou presque, ce qui constitue un sérieux avantage, sont restés inexploités jusqu'à présent, alors qu'ils pourraient fournir un volume annuel considérable de très bon bois.

M. le professeur Lecomte a signalé lui-même dans son ouvrage sur les bois coloniaux (A. Colin, éditeur) les idées fausses que l'opinion publique se faisait de la richesse des forêts coloniales.

Il reste cependant que les forêts d'Indochine renferment des bois intéressants, de très beaux bois pour l'ébénisterie, des bois de construction de toute première qualité; et pour des emplois ne demandant que des bois de qualité et de conservation médiocres, on y trouverait des approvisionnements tout à fait importants dans les essences dites « non classées ». Mais alors intervient la question du prix de revient. A volume (et encombrement) égal, on peut avoir, suivant que l'on transporte du bois de luxe (*go, son, lim, dang-huong*) ou des bois non classés, une marchandise dont la valeur est dans le rapport de 1 à 3, 1 à 4, 1 à 5, et même davantage (nous avons vu plus haut que le *Huynh*, demandé en France, ne vaut guère en Cochinchine que 15 à 16 \$ le mètre cube, tandis que le *go* a valu jusqu'à 70 et 80 \$), alors que le prix de transport serait peut-être sensiblement le même.

Les forêts d'Indochine sont cependant un des plus importants éléments de richesse de notre domaine colonial d'Extrême-Orient. Aussi méritaient-elles d'attirer et fixer l'attention générale, hors même de l'Indochine, et faut-il se féliciter qu'il en soit ainsi, même si les espoirs fondés sur elles sont en partie déçus; car c'est à cela qu'elles doivent d'être mieux connues, que de sérieux efforts ont été faits pour les étudier, pour augmenter et améliorer le personnel du service forestier; que les grandes entreprises d'exploitation pourront en toute connaissance de cause mettre en valeur de vastes périmètres et enfin que l'Indochine retirera le maximum de produits et de profits de ses forêts sans les appauvrir, en procurant des moyens d'existence et même la richesse à une nombreuse population, français venus de la Métropole, exploitants et bûcherons indigènes, et contribuant pour une très grande part à la prospérité de la Colonie, et par là même à celle de la France.

Différents types de Forêts. — S'étendant du Sud au Nord sur près de 16°, du parallèle 8° Nord jusqu'au tropique, et son altitude variant du niveau de la mer jusqu'à plus de 2.000^m (Haut Tonkin), le domaine forestier de l'Indochine se trouve ainsi soumis aux influences les plus diverses qui puissent en varier la nature, la composition, l'aspect : variations de latitude, d'altitude, régime spécial des vents (moussons), saison sèche et saison des pluies bien marquées en Cochinchine et au Cambodge, mais avec température toujours élevée; hiver particulier au Tonkin et Nord Annam. L'action de l'homme y a ajouté ses effets, modifiant et parfois changeant complètement la nature et la consistance des forêts primitives, provoquant la formation de peuplements entièrement différents de ceux qui s'étaient créés sous l'action des seuls agents naturels.

La transition est insensible d'un pays à l'autre et rien ne différencie les forêts de l'Extrême-Sud Annam de celles qui couvrent l'Est de la Cochinchine; les forêts du Nord Annam continuent celles du Tonkin et celles du Laos; et le Sud du Cambodge offre des peuplements semblables à ceux de la Cochinchine. Mais, entre les forêts du Tonkin et celles de Cochinchine, il n'y a aucune ressemblance.

Du Sud au Nord de l'Indochine, nous aurons donc divers types de forêts, des essences différentes, avec cependant certaines essences, le *Go* ou *Gu* en particulier, qui existent partout du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest, sauf sur les hautes montagnes; d'autres, comme le pin à deux feuilles qu'on trouve au Cambodge, en Annam, au Tonkin et au Laos. En résumé, une très grande variété d'aspects, des forêts de palétuviers en sol vaseux, forêts qui empiètent sans arrêt sur la mer à la pointe extrême de la Cochinchine, sur quelques points de la côte au Cambodge, dans les estuaires du Bas Tonkin, aux forêts à Diptérocarpées, aux forêts à Cupulifères, aux forêts de Conifères, aux forêts clairières, aux forêts inondées.

COCHINCHINE

Ce qui caractérise la Cochinchine au point de vue forestier, c'est la différence considérable entre les forêts de l'Ouest, ce qu'on appelle le domaine inondé et les forêts de l'Est ou domaine élevé. Les forêts de Cochinchine couvrent environ 18.000 kilomètres carrés, le tiers de la surface totale du pays (56.000 kilomètres carrés). Partout, la forêt y mérite ce nom et partout elle est capable de donner au moins du bois de feu lequel trouve des débouchés faciles et avantageux.

Domaine élevé. — Le domaine élevé, le plus ancien, couvre la plus grande partie des quatre provinces de l'Est (Baria, Bienhoa, Tudaumot, Tayninh) et se prolonge en Annam et au Cambodge sans solution de continuité. Partout où l'exploitation n'offrait pas de grandes difficultés, les bonnes essences ont en grande partie disparu, du moins les sujets de belles dimensions et les mieux venants, ceux qui auraient assuré la perpétuité de l'essence et la richesse de la forêt. Ils ont cédé la place à d'autres, de qualité médiocre, ou bien ne sont plus représentés que par des sujets sans avenir. C'est le résultat de la « sélection à rebours » due à l'exploitation libre, non pas seulement en Cochinchine, mais dans toutes les forêts de l'Indochine où il n'a pas encore été possible d'installer d'exploitation méthodique après aménagement.

Les espèces qui composent ces forêts sont en très grand nombre; une foule d'essences différentes poussent pêle-mêle, mélangées à des végétaux de toutes sortes et de dimensions variées; mais nulle part ce n'est la forêt vierge et quoique pouvant être appelée forêt dense, ce n'est pas un inextricable enchevêtrement de tiges, branches, lianes, arbustes, arbrisseaux, s'opposant à la marche sous un dôme de cimes interceptant les rayons du soleil.

La diversité des essences est la règle; cependant, parfois telle ou telle essence est franchement dominante quant au nombre et constitue même des peuplements purs.

Parmi les plus intéressantes, soit à cause de leurs qualités, soit à cause de leur abondance, on doit citer les **Bang lang** (qui forment des bouquets et même des peuplements purs), le **Binh linh** à bon bois de charonnage, les nombreux et variés **Bua** et **Roi** (*Garcinia*), le **Ca duoi** (Lauracée), le **Cam lai** et le **Trae** (*Dalbergia*), le **Cam thi** et le **Mun** (*Diospyros*), le **Cam xe** (*Xylia*) et les nombreuses espèces de **Dau** (*Dipterocarpus*) dont certaines donnent une oléorésine faisant l'objet d'un grand commerce; ces **Dau** forment parfois des peuplements purs sur de mauvais sols; ce qui indique leur utilité possible pour la reconstitution des forêts; il faut encore y ajouter de nombreuses autres Diptérocarpées : **Soa** (*Hopea*), **Sen** (*Shorea*), **Lau-tau** (*Vatica*) qui prédomine en nombre sur de nombreux points; **Ven-ven** (*Anisoptera*). Citons encore le **Cong** (Guttifère), le **Gao** (Rubiacee), ce dernier formant des forêts très claires, à sol envahi par l'herbe; les diverses espèces de **Go** (*Sindora*), bois d'ébénisterie de luxe, les **Goi**, le **Huynh** (*Tarrietia*), assez en vogue en France actuellement, le **Son** (*Melanorrhœa*), très beau bois dur, le **Vap** (*Mesua ferrea*), bois remarquable par sa longue durée dans l'eau, le **Xoay** (*Dialium*), comparable au Gaiac, le **Xuyen moc**, une Méliacée dont le bois est très demandé pour faire des boîtes de cigares, le **Mo cua**, recherché pour la fabrication des allumettes, le **Boi loi**, une des rares essences classées dont le bois peut flotter.

A ces bonnes essences se mêlent une foule d'autres, dont beaucoup sont connues et donnent un bois apprécié, mais dont un très grand nombre n'ont même pas un nom vernaculaire, les **Go tap** à bois tendre et des lianes, rotins, arbres, arbustes, arbrisseaux et enfin les **Bambous**, tantôt mélangés aux autres essences dans les peuplements éclaircis, tantôt seuls maîtres du sol sur de vastes étendues jusqu'au moment où, après la fructification, toutes les tiges aériennes sèchent et disparaissent, ce qui fait croire à la mort totale de la plante.

Dans les forêts exploitées depuis longtemps et d'accès facile, les sujets de forte dimension sont plutôt rares; mais là où l'exploitation n'a pas encore pénétré, la grande forêt porte encore des sujets atteignant 1 m. 50 et même 2 mètres de diamètre : **Sao, Dau, Huynh, Ven ven, Bang lang**, avec parfois des fûts de 15-20 mètres et des contreforts (**Huynh, Bang lang, Chieu lieu**) dans lesquels il est possible de tailler des roues de charrette.

Cette grande diversité des essences se traduit par une grande variété d'aspects, dont certains bien caractéristiques : tronc à peu près lisse, gris clair, avec des taches horizontalement étendues, couleur rouille des **Go**, aux branches qui souvent s'étalent en parasol, aux feuilles arrondies et au limbe bordé d'un ourlet; tronc rugueux profondément crevassé des **Dau-tra ben**; tronc aux longues taches sombres, d'un brun amadou des **Chieu lieu**; tronc jaune fauve, irrégulier, un peu comme celui du charme, des **Binh linh**, très rarement droit; écorce bien spéciale aussi du **Cam thi** (souvent en association avec le **Bang lang**), d'un noir foncé avec des taches blanches; écorce claire des **Bang lang** qui s'écaille et laisse sur le tronc des taches d'un vert pâle ou d'un jaune gris, ce qui contribue à donner à ces arbres leur aspect si curieux avec leurs larges contreforts plats allant du collet à la cime; tronc du **Chai** qui laisse pendre de longues stalactites de résine (*Shorea vulgaris* Diptérocarpées). Les feuilles offrent toutes les variétés de dimensions, depuis celles si ténues de certaines Légumineuses aux folioles minuscules jusqu'aux feuilles énormes des **Gao** et surtout des **Dau long** dont le limbe peut avoir jusqu'à 50 centimètres de longueur.

Les lianes sont très abondantes, souvent envahissantes, atteignent des dimensions considérables, enserrant des troncs vigoureux, plaquent leurs rameaux fasciés qui s'anastomosent en réseaux lesquels arrivent à étouffer l'arbre support.

Les exploitations trop intensives, les défrichements (sans que le sol soit ensuite mis en culture), les incendies ont ouvert, dans ces forêts, des clairières souvent immenses, où le **Vung** (*Careya arborea*), le **Gao** reconstitueraient les peuplements à la longue, mais surtout domaine de l'herbe à paillette (*Imperata cylindrica*), aliment pour les incendies annuels. Lorsque le feu ne passe pas pendant quelques années, on voit apparaître quelques arbustes : le **Sim** (*Rhodomyrtus tomentosa*, Myrtacée), le **Gang** épineux (Rubiaceae) et d'autres espèces arbustives sans valeur pratique mais fort utiles pour protéger le sol et le rendre à nouveau capable de porter un peuplement forestier.

Au domaine boisé de l'Est, il faut joindre la série des massifs montagneux de la région de Chaudoc et les nombreux îlots ou îles du golfe de Siam, en particulier l'île de Phu Quoc, très intéressante par la variété de sa flore forestière et où il serait possible de constituer une « Réserve botanique ».

Domaine inondé. — Bien différent se présente le domaine forestier inondé, qui occupe une grande partie de l'Ouest, toute la « Plaine de Camau » et une notable partie du littoral sur le golfe du Siam.

Ces forêts du domaine inondé reçoivent de l'eau salée; certaines d'entre elles du moins, soit continuellement par les marées journalières, soit par intermittence lors des fortes marées d'équinoxe. Aussi n'y trouve-t-on que des essences pouvant vivre en eau franchement saumâtre, comme les **Palétuviers** et celles qui supportent un certain degré de salure de l'eau, comme le **Tram** (*Melaleuca leucadendron*). On y distingue d'ailleurs deux zones bien séparées, précisément celle des **Palétuviers** et celle des **Tram**.

Forêts de Palétuviers. — Les forêts de Palétuviers occupent surtout les terrains de vase en bordure de la mer et les estuaires des fleuves. Des peuplements, importants par leur étendue, couvrent les berges de la rivière de Saïgon entre cette ville et le Cap Saint-Jacques et s'étendent dans la province de Baria. Ces forêts étaient beaucoup plus importantes autrefois et les dimensions des arbres étaient incomparablement plus grandes qu'au-

jourd'hui. Elles ont disparu en partie par l'exploitation et parce que leur régénération fut gravement compromise, car on exploitait des arbres beaucoup trop jeunes; elles donnent un excellent bois de chauffage et des écorces tannantes et tinctoriales.

Tout autres sont les forêts de la région de Camau, qui gagnent sans cesse sur la mer et constituent une richesse, encore incomplètement connue, mais certainement très considérable.

Partout où l'exploitation n'offre pas de trop grandes difficultés sont installés des fours à charbon (entre les mains de chinois). Le bois de palétuvier est celui qui de beaucoup donne le meilleur rendement en qualité et en poids, surtout le **Duoc** (*Rhizophora conjugata*).

L'écorce de certains d'entre eux alimente les nombreuses tanneries chinoises de Cholon (près de Saïgon), qui travaillent beaucoup pour Hong-Kong, et dont la prospérité subit une crise par suite de l'emploi de plus en plus généralisé de chaussures en caoutchouc, du moins d'après les déclarations des tanneurs chinois de Cholon en février 1925. C'est également le **Cây Duoc** qui produit la meilleure écorce tinctoriale, avec le **Cây Da** (*Ceriops species*, Rhizophoracées) et le **Cây Su** (*Carapa obovata*, Méliacées).

Un assez grand nombre de genres sont représentés dans ces forêts, n'appartenant pas tous aux Rhizophoracées. Les principales essences de cette famille sont: le **Duoc** (*Rhizophora conjugata*) qui vit en peuplements plus ou moins mélangés, qu'on trouve sur une étendue d'au moins 100.000 hectares, donne d'excellentes colonnes atteignant 0 m. 50 de diamètre et 10 m., 12 m., et même davantage de hauteur.

Le **Cây da** (*Ceriops species*) qui forme des bouquets étendus et se trouve aussi en mélange, n'atteint pas les belles dimensions du **Cây Duoc**, donne une bonne écorce tinctoriale.

D'autres (*Bruguiera eriopetala*, *B. sexangula*) donnent d'excellents pieux pour pilotis (ce qu'on appelle les **Câi cong**) de plus en plus demandés, des pieux pour les pêcheries installées très nombreuses et importantes dans tout l'Ouest de la Cochinchine (ainsi qu'au Cambodge sur les grands lacs).

Aux Rhizophoracées sont mélangés des représentants d'autres familles: *Avicennia officinalis* (Verbenacées), *Carapa obovata* (Méliacées), etc., qui parfois menacent de supplanter les Rhizophoracées plus intéressantes.

Forêts de Tram. — Les forêts de cette zone sont presque uniquement composées d'une seule essence: le **Tram** (*Melaleuca leucadendron*, Myrtacées) dont l'écorce, véritable liège qui s'exfolie en longues plaques, a des qualités tout à fait spéciales qui en font un des meilleurs isolants thermiques connus. Le bois de Tram est un bon bois de feu, mais convient surtout pour faire des pieux, pilotis. Les arbres de cette essence n'atteignent pas de très grandes dimensions; mais la régénération se fait de bonne heure, très facilement et très abondamment. Des essais de démasclage, essais timides qui sont repris plus sérieusement et plus en grand, laissent espérer qu'une exploitation méthodique de l'écorce pourra se faire en même temps que celle du bois, commencée depuis plusieurs années dans d'excellentes conditions, avec ouverture de canaux pour délimiter les coupes, transporter les produits.

Ce serait une excellente opération que d'ouvrir tout l'Ouest forestier de la Cochinchine aux grandes exploitations, à condition que celles-ci fussent méthodiquement conduites afin de sauvegarder l'avenir.

Exploitation. — Les forêts du domaine élevé se caractérisent surtout par la variété des essences et, par suite, par la variété des produits qu'on en extrait et qui donnent une matière première abondante à toutes sortes d'industries: grosse construction (maisons



Vérification de bois sur sampans à Ben Cat



Chargement de bois sur sampans à Ben Cat (Cochinchine)

Photographies du Service Forestier.

jonques, sampans), ébénisterie de grand luxe et ordinaire, bois de feu, charbon, bimbeloterie, traverses de chemin de fer, caissage, bois de tour, distillation (fabrique d'acétone), etc., etc...

Plusieurs sociétés françaises (dont une distille le bois, principalement celui du **Lau tau**) exploitent de vastes périmètres situés dans des régions d'accès assez difficile où précisément il reste encore beaucoup de gros bois (**Sao, Dau**) qu'elles arrivent à sortir grâce à leur outillage et à l'installation de voies ferrées.

Un très grand nombre d'Annamites et de Chinois, dont certains ont un très gros commerce, se livrent à l'exploitation, bois d'œuvre et bois de feu, dans les forêts dites « libres » et dans celles où le Service forestier a installé des exploitations méthodiques après aménagement.

La consommation de la Cochinchine absorbe plus que la production annuelle; aussi l'avenir des forêts serait-il définitivement compromis par une exploitation épuisante, si les pays voisins, Cambodge et Sud-Annam, le premier surtout (favorisé par ses voies fluviales, Mékong, affluents de la rivière de Saïgon) n'envoyaient en Cochinchine une grande partie des bois de leurs forêts qu'elles ne pourraient pas utiliser. Ceci a permis au Service forestier de « réserver » un vaste domaine soustrait aux exploitations destructrices, sans gêner le commerce et l'industrie; domaine aménagé, méthodiquement exploité, domaine dont on augmente sans cesse l'étendue et où l'on reconstitue, lentement et sûrement, les richesses accumulées autrefois à la suite de longs siècles et détruites au cours de quelques années.

Il faut ajouter que de très grandes surfaces de forêts ont été abandonnées aux colons, non seulement les terrains les plus riches (terres rouges), mais d'autres de moindre valeur (terres grises et autres) pour être défrichées et mises en valeur par la culture de l'Hévéa, du café, cocotier, arachide, etc., et pour constituer des petites propriétés (inférieures à 10 hectares) aux habitants indigènes.

Il est utile de préciser par quelques chiffres l'importance des exploitations :

Vérifications par le Service forestier :

	BOIS DE FEU	BOIS D'ŒUVRE
1912	411.500 m. c.	64.000 m. c.
1923	952.000 m. c.	147.000 m. c.

Pour ce qui concerne les bois d'œuvre, les sorties se décomposent comme il suit en 1923 : bois de 2^e catégorie, 61.000 m. c. dont 34.500 de Dau; 15.500 m. c. de Sao (1^{re} catégorie), 10.600 m. c. de Ven ven, de telle sorte que les Diptérocarpacées fournissent le plus fort contingent à l'exploitation. Ajoutons encore, le Tram (28.000 m. c.), le Huynh (6.350 m. c.), le Go (5.000 m. c.), le Boi loi (5.000 m. c.), le Bang lang (2.500 m. c.), le Sen (1.300 m. c.), le Vap (1.200 m. c.), le Cam xe (1.150 m. c.).

En dehors du bois de feu, les forêts de Cochinchine ont encore fourni, en 1923, 20.300 tonnes de charbon, 13.681 stères d'écorces, 27.300 touques d'oléorésine (la touque est de 18 litres environ) provenant des Dipterocarpus, 3.000 piculs (picul de 60 kilos) de résine de Chai (*Shorea*), 735.000 paquets de paillote d'eau (*Nipa*), 600.000 bambous cubant environ 20.000 mètres cubes, 77.000 torches, 7.000 avirons (surtout de Bang lang), etc., etc.

La vente de tous ces produits par l'Administration a rapporté au Trésor 675.000 piastres, contre 174.000 en 1912; la valeur des bois d'œuvre et bois de feu pour 1923 dépasse 3.417.000 piastres. Les indigènes ont reçu en outre gratuitement, pour la même année, 5.000 m. c. de bois d'œuvre, ce qui porte le volume total exploité à 152.000 m. c.

CAMBODGE

Le domaine boisé du Cambodge s'étend sur 40.000 kilomètres carrés environ, moins du quart de la surface totale (175.000 kilomètres carrés), mais avec de vastes régions qui ne portent pas de la vraie forêt, exploitable, ou de la forêt d'avenir.

Mettons tout de suite à part les forêts de la zone inondée, près des rives du Mékong, du grand lac Tonlé-Sap et de leurs affluents. La hauteur de l'inondation (de juin à novembre) est telle que les eaux atteignent les cimes des plus grands arbres. Vidées depuis longtemps de ce qu'elles pouvaient avoir de bon (l'exploitation et le transport y étaient des plus faciles), ces forêts ne renferment plus que des essences de qualité médiocre, très médiocre, ne convenant qu'au chauffage, et une brousse épineuse au milieu de laquelle vivent également lianes et rotins d'eau.

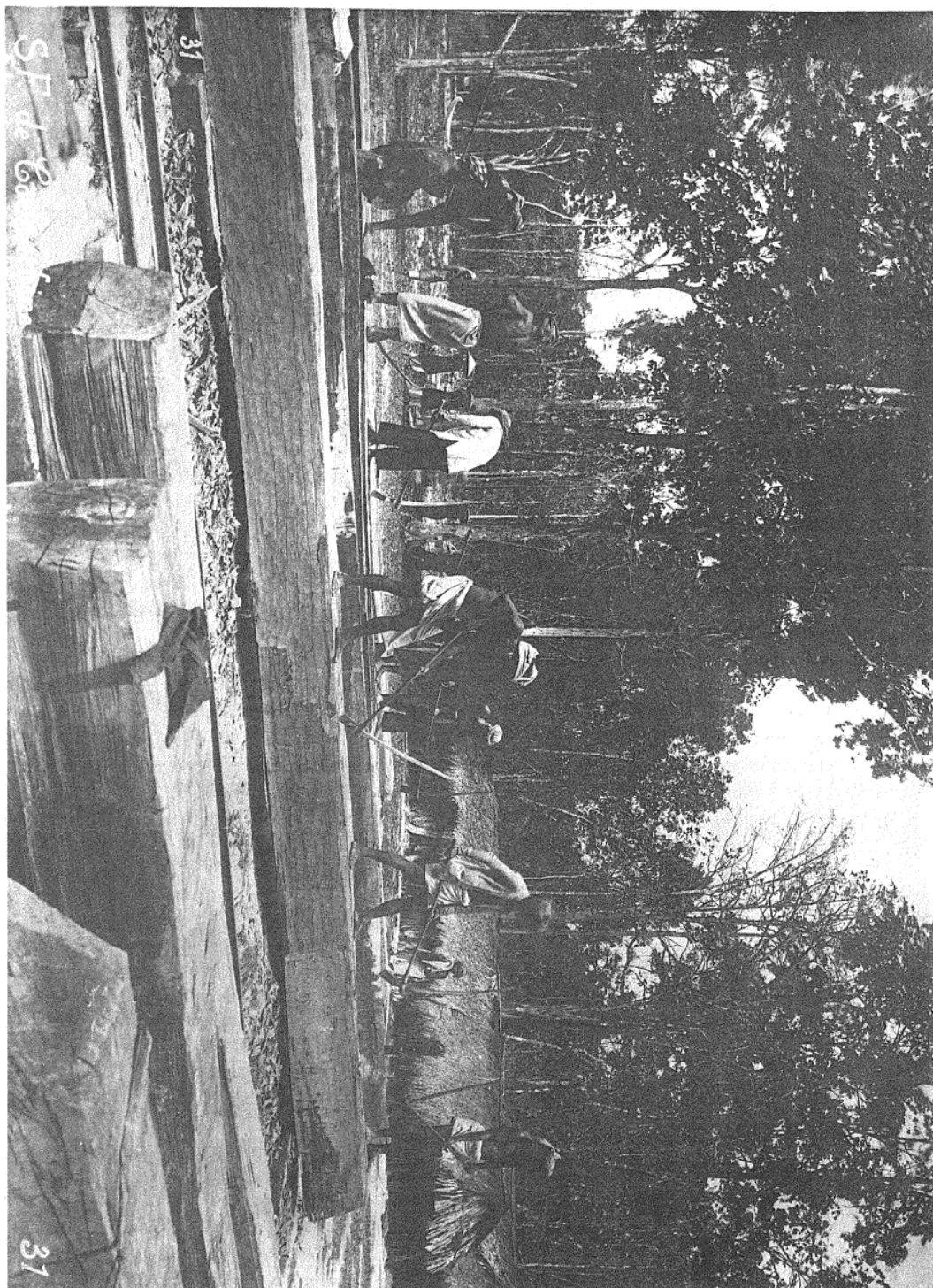
Une grande partie des terres de cette région a déjà été mise en valeur par la culture agricole et tout le reste subira le même sort, avec avantage. Il subsiste ailleurs suffisamment de forêts pour qu'il n'y ait aucun profit à maintenir un état boisé médiocre là où des cultures agricoles riches prospéreront.

Forêts claires. — D'un intérêt plutôt secondaire sont également les forêts claires, dévastées annuellement par les incendies, et dans lesquelles réussissent cependant à se maintenir en particulier *Dipterocarpus turbinatus*. Cuits en partie tous les ans, ils vivent mal, isolés, éloignés les uns des autres, avec un tronc rabougri, tordu, blessé, et se régénèrent difficilement malgré la grande abondance des semis, mais régulièrement brûlés.

Le passage du feu à longs intervalles peut être une bonne opération. En Cochinchine, les forêts de **Tram** (*Melaleuca leucadendron*) se régénèrent admirablement par semis (le **Tram** ne rejette guère de souche) là où le feu a passé; mais il ne faut pas que l'incendie repasse avant plusieurs années, sinon toute la jeunesse sera détruite. Il arrive que des peuplements adultes de **Tram** meurent tout entiers en peu d'années. La cause en est inconnue. Certains indigènes prétendent que cette mort est due à une variation du degré de salure des eaux et à des modifications du sol, et que le sol se fatigue de porter toujours les mêmes essences, celles-ci n'y peuvent plus vivre (opinion émise également par des forestiers anglais et américains).

Le passage du feu pendant la saison sèche serait une sorte d'assainissement du sol, ce qui permet aux semis de s'installer et de croître rapidement et serrés, et serait même capable d'empêcher la mort des peuplements adultes. Mais, d'autre part, la rizière prend la place de ces forêts de Tram et de certaines forêts de palétuviers; rizière très riche (on y repique le riz sans labourer) et la prospérité de la région en est augmentée.

Outre ces forêts clairières de l'Est, il existe au Cambodge, dans l'Ouest, provinces de Kompong-speu, Takeo, des forêts que l'on pourrait appeler demi-claires, dévastées également par le feu à courts intervalles, mais beaucoup plus riches que celles dont il vient d'être parlé et renfermant, avec le **Dau** caractéristique, du **Cachac**, **Cam lien** (*Shorea obtusa*, *Pentacme siamensis*, dont le bois est excellent. La façon dont elles furent exploitées, surtout dans la région de Takeo et Kampot, pour alimenter les fours à charbon et les fours à chaux, les aurait ruinées définitivement dans un avenir peu éloigné, si le Service forestier du Cambodge ne venait de prendre récemment des mesures qui en assureront le maintien et même l'amélioration tout en réservant d'autre part, régulièrement, le combustible nécessaire aux industriels de la région. Ailleurs (province de Kompong-speu), les forêts demi-claires ont été cadastrées, aménagées en vue d'une exploitation méthodique de bois de feu. Là aussi, des travaux de protection contre l'incendie sont en cours d'exécution, dont on peut attendre de très bons effets.



Charpentiers Moïs équarissant des billes de bois dans la région de Bienhoa (Cochinchine)

Photographie du Service Forestier

Forêts denses. — Beaucoup plus intéressantes sont les forêts denses qui renferment les mêmes essences variées que les forêts de Cochinchine et ont subi le même sort partout où l'exploitation et la vidange étaient faciles, surtout près des voies fluviales.

Il reste encore d'immenses massifs en bon état, dont le matériel sur pied est énorme. Leur inventaire est commencé depuis deux ans d'une façon méthodique, ce qui a permis déjà au Service forestier d'organiser, dans les forêts libres, des exploitations réglées, obligeant l'exploitant à enlever d'abord les plus gros arbres, puis les arbres mûrs, mettant fin au gaspillage effréné qui est la coutume générale dans toutes les forêts de l'Indochine où l'exploitation est restée « libre ». Enfin des travaux de dégagement de semis, des travaux d'amélioration, sont réellement effectués et donnent des résultats. Ainsi toutes les mesures sont prises, et appliquées, pour connaître exactement la valeur du capital forestier, le débarrasser tout d'abord des éléments qui ne travaillent plus et qui, pendant des années, alimenteront le commerce, et ne laisser enlever les arbres qui peuvent encore augmenter de volume et de valeur que lorsqu'il s'agit d'essences spéciales dont il y a une forte demande correspondant à des besoins réels; mais, dans ces divers cas, la régénération a d'abord été assurée. Enfin, les arbres à enlever sont désignés avant abatage par le Service forestier, tandis qu'auparavant, c'était l'exploitant qui choisissait.

Les conditions du commerce sont telles que les exploitants acceptent les charges diverses imposées par le Service forestier.

A titre d'exemple, voici des renseignements recueillis en février 1925 dans une des régions forestières les plus importantes, celle de Chhlong, sur le Mékong.

Un exploitant important peut avoir une dizaine de triqueballes et exploiter annuellement 1.000 à 1.200 billes de bois, billes de 10 m. de long avec un diamètre de 0 m. 70 à 1 m. 10 et même 1 m. 20; principalement du bois de **Dau** (*Dipterocarpus*) qui se vend à Pnom-Penh ou en Cochinchine 100 piastres environ la pièce; soit au total 100.000 à 120.000 piastres.

Le triqueballe permet la sortie de grosses pièces de 2 à 6 tonnes. La traction animale est seule employée en forêt; il faut de dix à quinze paires de buffles par triqueballe. Construit sur place, le triqueballe revient à 300 piastres; douze paires de buffles coûtent 1.500 piastres environ, soit au total 1.800 piastres; 2.000 \$ au minimum pour équiper un triqueballe, y compris l'achat du matériel: haches, coupe-coupes, etc... Il faut ajouter à cette dépense une somme de 2.500 piastres pour frais de main-d'œuvre, prix des permis de coupe et redevances au Service forestier, etc... Soit en tout 4.500 piastres par triqueballe, qui transportera en moyenne 80 billes valant, débitées en chevrons, 4.500 piastres au moins. De cette recette, on doit retrancher 3.000 piastres représentant l'amortissement du matériel, la solde des coolies. La recette nette annuelle est finalement de 1.500 piastres pour un capital engagé de 4.500.

En comptant même avec les épidémies, qui parfois déciment les troupeaux de buffles, on voit que le commerce du bois peut laisser des bénéfices appréciables à ceux qui s'y livrent, à condition qu'ils soient parfaitement au courant de leur métier.

Quelques essais de traction mécanique feraient supposer que ce procédé est plus cher que la traction animale. Mais, entrepris avec tracteurs de 25 chevaux seulement, ces essais n'ont pas donné de résultats définitifs. Il est certain que des tracteurs puissants permettraient des exploitations plus importantes, car ils travailleraient en pleine saison sèche, alors que l'herbe et l'eau faisant défaut, on ne peut pas faire travailler les buffles.

Ainsi que les forêts des pays voisins, les forêts du Cambodge renferment de vastes peuplements de bambous, et même des peuplements remarquables, beaucoup plus importants et intéressants que ceux de Cochinchine. Le Service forestier a réussi, depuis deux ans, à en faire exploiter méthodiquement plusieurs, aménagés en taillis fureté.

En bordure de la mer (Golfe de Siam), des forêts de palétuviers couvrent le rivage, dont l'étendue ni la valeur ne sont pas encore exactement connues.

On trouve enfin dans les forêts du Cambodge des arbres qui fournissent des sous-produits fort intéressants : résines et oléorésines, comme en Cochinchine (*Diptérocarpées*); produits oléagineux (*Irvingia oliveri* très fréquent aussi en Cochinchine), laque, gutta, gomme gutte, écorces tannifères et tinctoriales, arbres à stick-lac. Le cardamome et les rotins sont très abondants et font l'objet d'un très gros commerce.

Exploitation. — L'importance économique du Cambodge au point de vue forestier est considérable; non seulement le pays se suffit à lui-même, mais il exporte beaucoup en Cochinchine et même un peu à l'étranger. Le transport des bois se fait méthodiquement et directement sur Saïgon par les voies fluviales dont le Cambodge est bien pourvu.

La plupart des exploitants, Français, Cambodgiens, Annamites, Malais, Chinois, expédient leurs bois sur Saïgon-Cholon. Certains d'entre eux ont un matériel d'exploitation important : triqueballes, tracteurs, chaloupes. L'un d'eux emploie des éléphants pour la manutention (si l'on peut dire) des pièces de bois qu'il débite dans sa scierie mécanique installée sur les bords du Mékong. D'autres scieries mécaniques fonctionnent activement et à l'une d'elles (appartenant à une Société française) est adjointe (près de Pnom-Penh) une fabrique de meubles et de maisons démontables. Un des bois les plus appréciés pour l'ébénisterie de luxe est le bois de loupes, surtout loupes de Thnong (*Pterocarpus* ou Padouk) fournies par les forêts du Cambodge et aussi du Laos et sont exportées jusqu'à San-Francisco (1923).

Lorsque la réglementation forestière du Cambodge autorisera la passation de marchés à long terme pour exploitation méthodique de vastes périmètres, ainsi que cela se passe dans les autres pays, les exploitations y prendront encore une plus grande extension; les titulaires de tels contrats pourront engager de grosses dépenses pour améliorer encore leur outillage, l'augmenter en nombre et en puissance, certains qu'ils seront de récupérer largement leur argent, grâce précisément à ce fait qu'ils auront la sécurité du travail pendant de longues années et sur de vastes surfaces qui leur seront réservées. Les premiers inventaires effectués par le Service forestier montrent (quoique leur richesse ait été parfois surestimée) que les forêts sont assez riches pour justifier ces exploitations de grande envergure tout en assurant aux autres exploitants, moyens et petits, de quoi vivre à côté des sociétés à capitaux élevés; et, tout en abandonnant à la culture agricole tous les terrains (particulièrement les terres rouges) qui, soit par leur situation, soit par leur nature, sont réclamés par la colonisation.

Résultat de l'exploitation des forêts du Cambodge pour 1923 :

Bois d'œuvre	220.000 m. c.
Bois de feu	415.000 m. c.

Principaux bois d'œuvre : Dau (100.000 m. c.), Bang lang (37.000 m. c.), Ven ven (10.500 m. c.), Cachac (12.000 m. c.), Cam xe (11.000 m. c.), Sao (10.000 m. c.), Go (7.000 m. c.), Son (3.000 m. c.), Vap (2.200 m. c.), etc.

Les sous-produits ont fourni :

Bambous	1.219.000 tiges,
Huiles de bois (Diptérocarpées) ..	103.000 touques (de 18 litres),
Résines de Chai et Cachac	9.361 piculs (de 60 kilos),
Autres résines	62 —
Gomme gutte	15 —

Rotins	12.082	—
Ecorces diverses	172	—
Torches	748.000	unités.

Le Cambodge a encore exporté :

Loupes de Dang huong (Padouck).....	55 mètres cubes,
Pièces de Dang huong	16 m. c. 600,
Lumbor	3 mètres cubes.

ANNAM

Les forêts couvrent, en Annam, un peu plus du tiers de la surface totale du pays : 60.000 kilomètres carrés sur 150.000, avec des régions de forêt claire, de brousse, des parties ravagées, d'autres inaccessibles.

Forêts du Sud. — De même que les forêts du Nord de la Cochinchine se continuent au Cambodge avec les mêmes caractères et les mêmes essences, de même celles de l'Est (Bienhoa, Baria) se continuent dans le Sud Annam (province du Binh Thuan) sans grandes différences. On y retrouve les nombreuses Diptérocarpacées : **Sao, Sen, Dau, Ven ven**; les **Bang-lang**; les bois de luxe, fournis surtout par la famille des légumineuses : **Go, Dang huong, Cam lai, Cam xe, Trac**; le **Son** (Anacardiées); toutes essences le plus souvent disséminées, mais formant parfois des bouquets, des îlots et même des peuplements purs : tels les **Bang lang**, fréquemment, le **Cam xe**, dans la province du Khanh Hoa (Nhatrang). Quelques essences qui ne se trouvent pas abondamment en Cochinchine sont plus répandues dans le Sud Annam, où souvent la forêt prend l'aspect des forêts claires du Cambodge, mais plus riche en bonnes essences, sauf dans une vaste région qui s'étend aux pieds des monts Lang Biang où on trouve la forêt clairière type.

Sur plus de cinquante mille hectares, entre la voie ferrée Saïgon-Nhatrang et la mer, dans la province du Binh Thuan (Phan Thiet), la forêt renferme, soit en mélange, soit à l'état pur, un Palmier (**La huong**, en annamite : *Corypha Lecomtei* Beccari) dont les feuilles servent à de multiples usages : paniers, corbeilles, nattes à voiles pour les sampans, toitures. Elles conviendraient à la fabrication de la pâte à papier, à condition d'être traitées dans des conditions spéciales; depuis longtemps d'ailleurs ces peuplements ont été demandés en concession sans que jusqu'à présent aucune suite n'ait été donnée. Dans la province de Nhatrang, ces Palmiers s'étendent aussi sur de très grandes surfaces et fournissent de quoi alimenter un important commerce d'exportation sur la Cochinchine.

Dans la région de Bang hoï et Nhatrang, les forêts ont en abondance une essence particulièrement intéressante par la dureté de son bois et sa conservation dans l'eau, capable de remplacer, et même avec avantage, le **Vap** (*Mesua ferrea*, des Guttifères) qui devient de plus en plus rare en Cochinchine. C'est le **Ke** ou *Stereospermum annamense* (Bignoniacées) étudié pendant la guerre à l'arsenal de Saïgon qui l'a employé pour constructions de cales. Très dur à couper, il était respecté des bûcherons; le Service forestier a essayé de le faire employer par l'industrie locale.

Parmi les bois de luxe, représentés dans le Sud Annam, on peut citer une espèce d'ébène, **Mun** ou **Mung** (un *Diospyros*), dont les peuplements les plus importants, peuplements purs, sont soumis à une surveillance spéciale.

Forêts de Pins. — Une très grande richesse forestière est constituée par les forêts de Pins, pins à deux et à trois feuilles qui couvrent plusieurs centaines de milliers d'hectares, à l'état pur ou en mélange avec des Diptérocarpées et des Cupulifères, non seulement sur les montagnes du Lang Biang entre 800 et 1.500 mètres d'altitude, mais à des altitudes inférieures et beaucoup plus près de la côte. L'étude de toute la région qui borde la mer et son hinterland dans la province de Phan Rang, du Plateau des Ma, le Darlac, le Plateau des Djarai, en un mot de toutes les régions des Moï, des Sédang, des Banhars, de même que le haut bassin du Dongnai de la Lagna, parcourus par H. Maitre (les Jungles Moï), est à peine commencée. Les forêts y sont encore riches, n'ayant pas été exploitées; d'accès peu facile, elles sont peuplées de tribus parfois peu accueillantes, peuplades montagnardes indépendantes, insoumises. Le transport des bois aux points de la côte, d'où on les aurait envoyés aux centres de consommation serait d'ailleurs trop onéreux. M. A. Chevalier, au cours de sa mission de 1917-1918, a pu voir encore sur la montagne de Hon Ba, où l'Institut Pasteur a maintenant une station d'essais (quinquinas en particulier), une forêt qui pourrait être considérée comme forêt vierge, et s'indique tout naturellement comme « Réserve botanique » répondant au vœu exprimé par M. Lecomte.

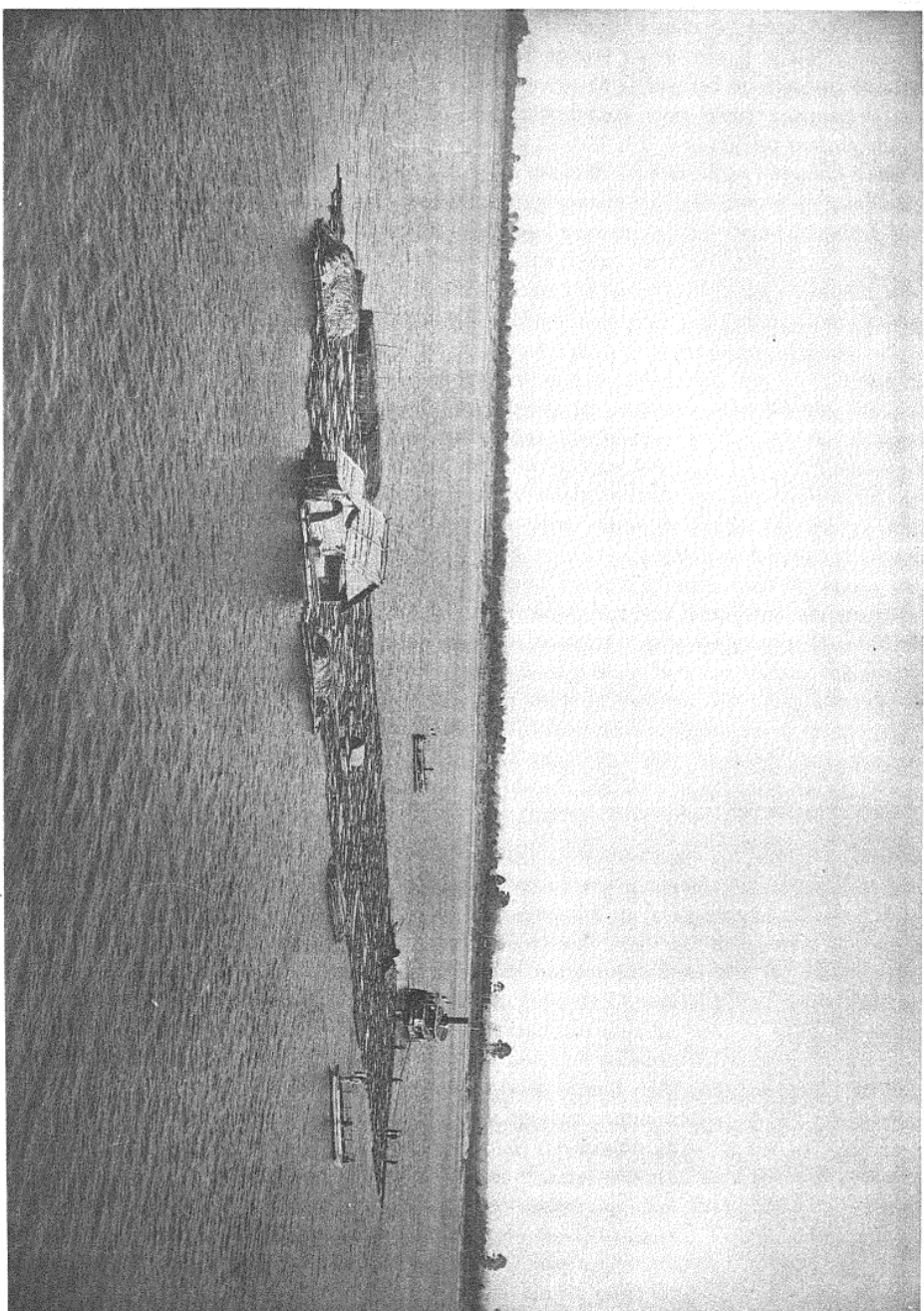
Quant aux forêts de Pins du Lang Biang, elles ont attiré l'attention dès qu'elles ont été révélées, mais l'exploitation en était trop onéreuse.

Mais la situation va changer du fait de la création au Lang Biang même d'une véritable ville, Dalat (station d'altitude, à la fois sanatorium, centre de tourisme, de chasse, de repos en été), et de la construction (en cours d'exécution) d'un chemin de fer pour y accéder. L'exploitation des forêts dans une zone s'étendant de dix à douze kilomètres de chaque côté de la voie ferrée cessera d'être une entreprise chimérique; elle a d'ailleurs été demandée. L'avantage de ces forêts est de fournir, en grosses quantités, un bois toujours identique à lui-même, identique à l'échantillon qu'on en présenterait, ce qui permet de passer de fortes commandes; et, de plus, un bois d'excellente conservation, grâce à la résine qui l'imprègne.

Les Pins du Lang Biang appartiennent surtout aux espèces *Pinus Merkusii*, à deux feuilles, et *Pinus khasya*, à trois feuilles. M. le professeur Lecomte en a identifié plusieurs autres espèces et dénommé certaines, inconnues jusqu'alors; surtout dans les forêts moins connues de la région de Cana (entre Phan Rhi et Phan Rang). Bien que le rendement en résine des Pins de Liang Biang, gemmés par le procédé des quarres, soit très inférieur à celui des Pins du Tonkin, du Nord Annam, des Pins des Landes en France; le gemmage, du moins un gemmage spécial, serait certainement avantageux. Des essais commencés en 1916, en employant divers procédés, ont montré que le gemmage par quarré ne serait pas rémunérateur, le rendement est trop faible (inférieur à un kilogramme par arbre et par an) et ce procédé exige une main-d'œuvre qui serait ruineuse. Mais il est possible d'obtenir à très bon compte un rendement considérable d'un seul coup, en combinant un gemmage brutal avec l'exploitation des arbres destinés à disparaître sur les parcelles à parcourir chaque année par l'exploitation. On a recueilli jusqu'à 1 k. 200, 1 k. 500 et même 2 kilos de gomme par arbre sur certains sujets de grande taille.

Les forêts de Lang Biang (où les chutes d'eau sont fréquentes et abondantes et représentent une puissante force motrice disponible) pourraient donner une grande quantité de pâte de bois pour papier, obtenue soit par un procédé électrolytique analogue à celui qu'une Société récemment créée songerait à employer pour traiter le bambou du Nord Annam; ou par le procédé au bisulfite perfectionné, ainsi qu'on le fait aux Etats-Unis et qui, en une seule opération, élimine la résine (que le gemmage dont il vient d'être parlé éliminerait en grande partie) et donne une pâte de toute première qualité.

De telles exploitations deviendront possibles, si l'on tire parti des sous-produits et si l'on peut trouver une main-d'œuvre suffisante. Il sera également indispensable d'organiser méthodiquement les coupes.



Train de bois sur le Mékong

L'état actuel de ces forêts de Pins, où le plus souvent les gros bois sont en majorité, autoriserait un mode tout à fait spécial de traitement, qui donnerait un fort volume de bois pendant la période de réalisation et de régénération à laquelle ferait suite une période au cours de laquelle on ne ferait guère de récoltes importantes, tant que les peuplements nouveaux ne seraient pas arrivés à l'état adulte.

Au point de vue purement théorique, ceci semblera peut-être inadmissible, mais on doit se placer avant tout au point de vue économique. Il faut absolument exploiter ces forêts, si l'on veut les régénérer dans de bonnes conditions (et même seulement si l'on ne veut pas se résigner à les voir dépérir davantage), ce qui est très facile; les essais faits aux environs de Dalat le prouvent. L'enlèvement des gros bois pourra d'ailleurs dans plusieurs régions être échelonné sur une assez longue période au cours de laquelle les jeunes tiges augmenteront de volume; ainsi le rendement pourra être à peu près soutenu.

Il ne faut pas perdre de vue que les forêts indochinoises, toutes et pas seulement celles du Lang Bian, ne sont en rien comparables à celles de France et que si les mêmes règles de technique (aménagement, exploitation) doivent être à la base de la gestion, toute situation particulière requiert une application spéciale de ces règles et parfois même une dérogation formelle; des forêts qui n'ont jamais encore été aménagées, exploitées méthodiquement, ne se prêtent pas d'emblée à un aménagement et à un mode de traitement identiques à ceux qu'on applique en France à des forêts exploitées depuis plusieurs siècles en s'inquiétant d'en assurer l'avenir, la régénération et l'enrichissement.

Forêts du Centre. — A mesure qu'on se rapproche du centre Annam, on voit apparaître de nouvelles essences qui s'ajoutent aux Diptérocarpacées à oléorésine, aux Légumineuses déjà citées. Deux Diptérocarpacées, représentées au Cambodge et en Cochinchine, deviennent particulièrement abondantes; le **Cho** (*Dipterocarpus tonkinensis*), arbre de grandes dimensions qui donne un bon bois d'œuvre, très employé dans la construction des jonques et sampans; et le **Kien-Kien** (*Hancea* ou *Hopea Pierrei*), à la fois bois d'ébénisterie et de construction (maisons, embarcations, meubles de toutes sortes). On les trouve surtout dans les forêts de montagne (d'ailleurs tout le centre Annam est montagneux). Le **Kien-Kien** forme de beaux peuplements à peu près purs. On retrouve les Pins dans les environs de Hué et, sur les hautes altitudes, vers le plateau de l'At'ouat, en allant vers le Laos (pays non encore étudié, d'accès très difficile, mais d'un bel avenir), le Pin à cinq feuilles, Pin de l'Himalaya, fait une apparition. Sur les hautes montagnes existe le *Dacrydium elatum* (déterminé par M. A. Chevalier) représenté au Cambodge (montagne de l'Eléphant), au Tonkin (**Hoang-dan** ou Santal du Tonkin), avec ses feuilles polymorphes, les unes en écailles comme celles du cyprès, les autres en aiguilles comme celles du genévrier.

Le **Trac** (*Dalbergia*, Légumineuse) est encore relativement abondant, dans une région assez limitée mais peu exploitée jusqu'à présent: le bassin du Song Cudé et les régions moi des provinces de Quang Nam et Quang Ngai.

Les Cupulifères sont représentés par un assez grand nombre d'espèces dont le bois est employé pour tous les usages: **Gie**, **Gie gai**, **Gie caoi**, etc... Le **Huynh** (*Tarrietia*) est assez fréquent, de même que le **Goi** (*Amoora* ou *Aglaiia* des Méliacées); le **Goi** employé pendant la guerre pour la confection des crosses de fusil mérite la vogue dont son voisin le **Huynh** jouit actuellement en France.

Un très beau bois d'ébénisterie, peu exploité et qui pourrait être utilisé en France, le **Muong** ou bois de perdrix (*Cassia siamea*) est particulièrement abondant dans la région de Tourane (on le trouve aussi fréquemment plus au Sud); il est représenté un peu partout en Indochine, mais le centre Annam en est le principal producteur. Débité d'une certaine façon, ce bois peut supporter la comparaison avec les plus beaux bois de couleur sombre. Le **Truong** (*Pometia* des Sapindacées), beau bois rouge dur, est assez fréquent et se reproduit facilement. Enfin le **Lim**, le vrai Lim (*Erythrophlaeum Fordii*, autrefois appelé *Baryxy-*

lum rufum) est représenté par des sujets moins beaux que dans le Nord Annam. Par contre, le **Son** donne, dans les montagnes du Centre Annam, un bois d'une beauté remarquable (mais n'y est pas abondant). Dans la province de Quang Tri, le **Chuong**, à beau bois jaune extrêmement dur, est très probablement le *Schleichera trijuga*, qui convient très bien pour la propagation de l'insecte à stick lac.

Vers les confins du Centre et du Nord, les Diptérocarpacées à huile disparaissent ; on retrouve les Pins, riches en résine, gemmés depuis sept ans par le procédé de la quarre, qui donne un rendement de 3 kilos par arbre et par an ; ces peuplements sont un peu clairs car ils sont souvent parcourus par le feu.

C'est la région du bois de rose (**Huê moc**, un *Pterocarpus*, Légumineuse) et du bois de santal (santal citrin, **Huynh duong**, *Disoxylon Loureiri*, Méliacées), peu abondants, mais de très grande valeur, dignes d'être employés en France par l'ébénisterie de luxe (petits meubles, coffrets, placage) comme ils le sont en Indochine. Leur haut prix de vente leur permet de supporter les frais de transport.

Forêts du Nord. — En allant plus au Nord, on rencontre les beaux **Lims** (*Lim vang*), le **Gu** (= Go de Cochinchine), le **Goi**, de fortes dimensions, les **Bang lang** (*Sang lé*) qui reparaissent mais avec des qualités inférieures à ceux de Cochinchine, les **Gie** (*Cupulifères*), le **Gioi** (*Talauma* de la famille des Magnoliacées), le **Vang** ou *Mallotus* (Euphorbiacées) recherché pour la fabrication des allumettes, les **Tram** (*Canarium*) producteurs de résine, les **Lim xet** et le **Trao** (*Liquidambar*), le **Sen**, le **Tau**, etc.

Quelques essences sont particulièrement intéressantes, comme les bois d'ivoire, le Cannellier royal, le Camphrier, le Bodé.

Parmi les Conifères, on peut citer les *Pinus*, *Dacrydium*, *Podocarpus*, etc.

Le Nord Annam est très riche en Bambous formant des peuplements purs (certains ont été plantés par les tribus Muongs) sur des surfaces considérables. Les Bambous utilisés comme flotteurs (radeaux de bois) dans les constructions (échafaudages, maisons) servent à une foule d'usages industriels ou domestiques et certaines espèces conviennent à la fabrication du papier. Il serait fort intéressant que les immenses forêts de Bambous des provinces de Thanh-Hoa et du Nghé-Anh fussent ainsi utilisées, comme on le fait au Tonkin. Une Société française en a demandé l'exploitation, il y a près de quatre ans, pour faire de la pâte à papier, mais jusqu'à présent n'a commencé aucun essai.

Toutes les forêts du Nord Annam et toutes les forêts d'Indochine où il y avait main-d'œuvre et moyens de transports ont été depuis longtemps et sont encore exploitées à outrance, surtout pour le **Lim**, le **Gu**, le **Sao**, le **Sang-le**, les **Gie**, le **Goi**, le **Vang**, le **Bop** (un bon bois léger, indéterminé), le **Gioi**, le **Vang-Tam** (*Manglietia glauca*, Magnoliacées), le **Tau** (bois de fer, peu abondant, *Valica* des Diptérocarpacées), le **Xoan** (Lilas du Japon, *Melia azedarach*, dans le Thanh-Hoa), le **Tram** (*Canarium*, Thanh Hoa), exploitation dévastatrice, laissant en forêt la plus grande partie du bois abattu, mais qu'il est bien difficile de soumettre aux règles de l'exploitation méthodique. En effet, les bonnes essences, celles qui se vendent assez cher pour que les exploitants fassent les grosses dépenses qu'exigent l'abatage et le transport, sont noyées dans la foule des essences moyennes et médiocres, dont les exploitants ne veulent pas, car ils ne trouveraient pas à les vendre avantageusement. Il faut donc les laisser parcourir de grandes surfaces pour choisir ce qui leur est bon, si l'on veut qu'ils puissent faire leur commerce ; ou bien les obliger à enlever tous les arbres qu'une bonne exploitation technique ferait disparaître, mais qu'ils ne voudraient pas : bien entendu, ils préféreraient ne pas exploiter. Il y a là pour le Service forestier une situation un peu inquiétante : si l'on veut faire de la sylviculture, l'exploitant n'y trouvera pas son compte ; inversement, l'exploitant ne travaillera en forêt avec profit qu'autant qu'il enlèvera ce qu'il y a de mieux, laissant le plus mauvais, ce qui est contraire aux règles sylvicoles.

On peut espérer que la situation changera quand les conditions économiques auront elles-mêmes changé; peut-être le jour n'est pas éloigné où les bois médiocres, les déchets d'exploitation, seront transformés en charbon qui alimentera par exemple des moteurs de camions automobiles transportant les billes de bois de valeur; que l'industrie du charbon de bois prendra l'importance qu'elle devrait avoir prise depuis longtemps, car le charbon de bois trouvera des débouchés, en Indochine même et dans les pays voisins. Ceci, vrai pour tous les pays de l'Union, l'est surtout pour le Nord Annam et le Tonkin; c'est même la seule solution pratique de la question forestière dans ces régions, celle qui permettra l'installation d'exploitations méthodiques qui réussissent si bien en Cochinchine, Cambodge, Sud et Centre Annam, là où le bois de feu se vend à un bon prix.

Les appareils de carbonisation essayés en France récemment sont susceptibles de rendre des services; mais le mieux serait un appareil très facilement transportable, capable en même temps de traiter à la fois une assez grande quantité de bois et de récupérer une partie des produits qui sont perdus dans la fabrication du charbon par meules ou fours rudimentaires, sans qu'il s'agisse d'une véritable distillation.

Plusieurs exploitants ont essayé des coupes méthodiques, sans succès; ils seraient prêts à passer des marchés à long terme et à installer des chantiers importants, disposés à se munir d'un outillage sérieux (il y a déjà des tracteurs en service, et, en Cochinchine, des camions) s'ils avaient la certitude de pouvoir utiliser tout ce qu'on les obligera de couper dans des exploitations méthodiques. Et ce serait sauver une grande partie de nos forêts que de les ouvrir aux exploitations méthodiques; ce ne sera possible que le jour où les exploitants y gagneront autant qu'ils gagnent actuellement dans l'exploitation libre, impossible à supprimer brusquement, car ce serait priver le commerce et l'industrie de la quasi-totalité du bois d'œuvre indispensable au pays.

Forêts créées par plantations. — On ne saurait terminer ce qui a trait aux forêts d'Annam sans parler des résultats obtenus par le Service forestier dans le boisement des dunes de sables et des terres incultes.

De vastes plantations de **Filaos** (*Casuarina*) ont fixé et boisé les dunes de sable en bordure de la mer et dans l'intérieur des terres : région de Tourane, où la fixation des sables particulièrement mouvants fut un travail extrêmement difficile; vastes plaines de sables des provinces de Quang Nam, Quang Ngai, environs de Hué, province de Quang Tri, dunes du Sud (Phang Rang), du Nord (provinces du Hatinh, du Nghé-An, du Thanh Hoa), où les résultats ont dépassé les espérances. Il y a là une source de richesse forestière inimaginable, facile à développer, en donnant une plus grande extension à ces travaux de plantation dont la réussite est certaine. Les dépenses engagées, relativement très faibles, sont regagnées dans un court délai. Ces plantations de Filaos, avec les plantations de Pins (environs de Hué, Nord Annam) sur les mauvais sols, terres de « Bienhoa » (latérite) sont les seuls exemples de boisement et de reboisement en grand qui réussissent. Toutes les autres tentatives sont vaines, vouées à un échec certain, parce que le Service forestier n'aura jamais à sa disposition les moyens suffisants pour faire des reboisements en grand avec d'autres essences, suivre les jeunes sujets jusqu'à ce qu'ils puissent vivre par eux-mêmes, et qu'il serait exagéré de le faire, même si l'on en avait les moyens, alors qu'il reste tant de forêts à exploiter.

Mais il n'en est pas ainsi avec le Filao et le Pin : c'est au contraire un placement de tout premier ordre pour l'Etat, le plus avantageux et le plus sûr. Les plantations de Filaos en bordure de la mer ont de plus l'avantage d'arrêter les mouvements de sables qui ruinaient les cultures en arrière et avaient fait abandonner des terrains; repris depuis, ils sont de nouveau livrés à la culture agricole. Les résultats sont donc probants de toutes façons et tels qu'aucun doute n'est plus possible sur les avantages d'une telle opération. Le bois de Filao est de bonne qualité, dur, convient pour le charonnage, pour faire des poteaux

télégraphiques; c'est, de beaucoup, le meilleur bois de feu, celui qui de tous donne, à poids égal, le plus grand nombre de calories. Il pourrait donner au Tonkin les pieux de mine qui font défaut. Enfin, son écorce est riche en tannin. Ainsi, ces dunes d'Annam, qui constituaient un danger, deviendront une des régions les plus prospères. Un autre avantage du Filao (comme du Pin) est de pouvoir vivre en peuplements absolument purs : d'où facilité de constitution, de traitement; quant à la régénération, elle est surabondamment assurée.

Le Pin lui aussi a fait ses preuves; c'est l'essence la plus indiquée pour boiser (ou reboiser) les mauvais sols; c'est celle qu'il y a surtout à répandre en Annam et au Tonkin sur les terrains déboisés (ou qui n'ont jamais été boisés), et où le sol est médiocre; tout en donnant du bon bois, ces peuplements de Pins amélioreront le sol et le rendront capable de porter dans l'avenir des essences de grande valeur.

L'Annam, on l'a déjà vu, est un gros exportateur de bois; il envoie du Sud en Cochinchine, par voie ferrée et par bateau, les belles pièces de **Sao, Go, Trac, Cam xe, Bang lang**, etc... ainsi que des feuilles de Latanier. Il exporte même en Chine, et a surtout exporté (île d'Hainan) du **Cam xe**. Le commerce de la noix vomique et d'autres plantes médicinales est aussi entre les mains des Chinois.

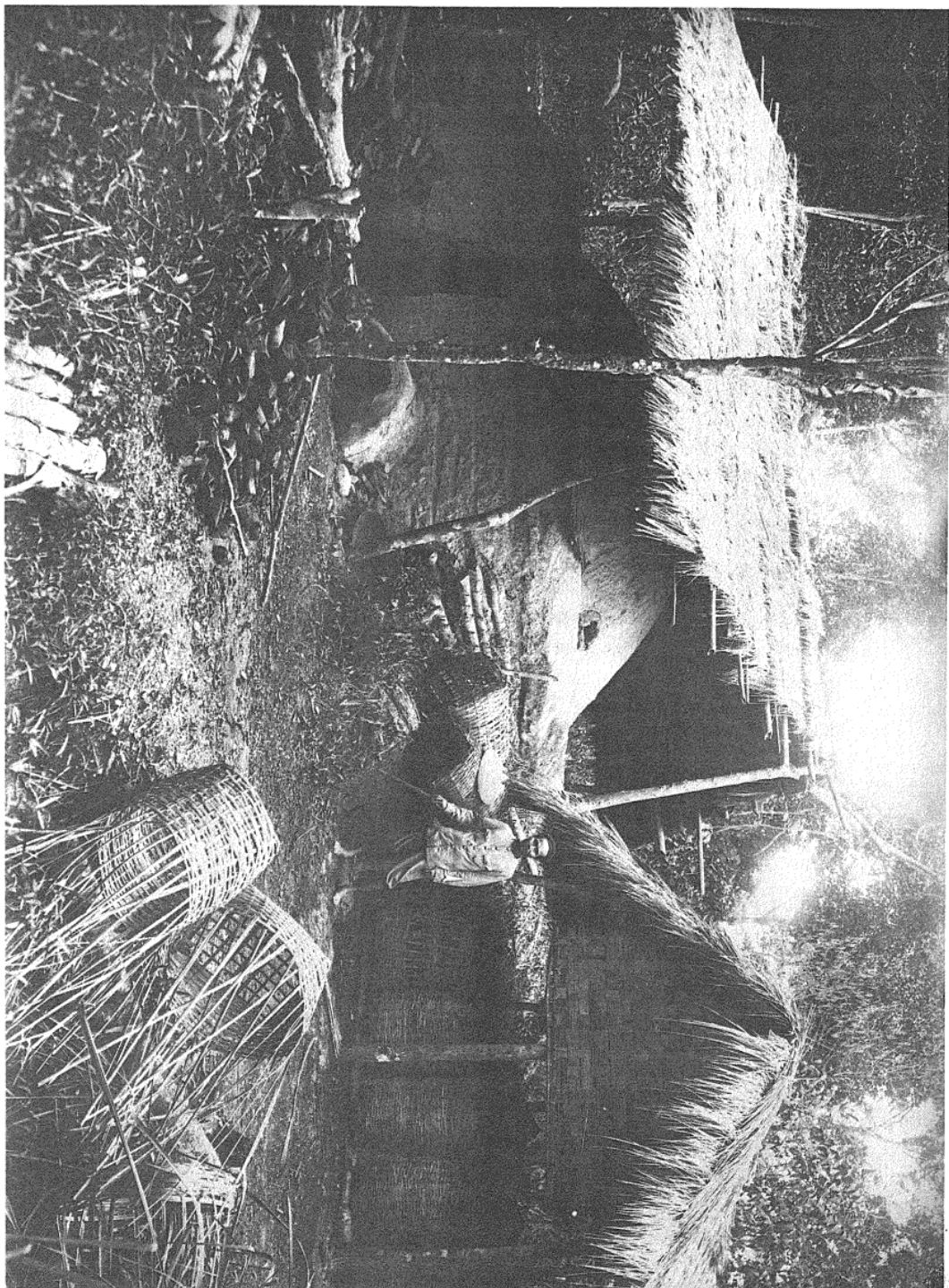
Le Nord Annam envoie au Tonkin, également par voie ferrée et par bateau, du **Lim**, du **Gu**, du **Gie**, du **Goi**, du **Sang-le**, etc., etc... Il existe dans le Nord deux fabriques d'allumettes (Thanh Hoa et Benthuy); à Benthuy, sont installées des scieries mécaniques très importantes, avec étuves. A Hué également fonctionne une scierie mécanique et une autre dans le Sud, près de la frontière cochinchinoise. Toutes sont entre les mains d'Européens, mais de nombreux Annamites et Chinois se livrent à l'exploitation et au commerce des bois.

TONKIN

Les forêts du Tonkin ont été étudiées par M. A. Chevalier au cours d'une mission en 1917-1918; son étude a été publiée au *Bulletin Economique de l'Indochine* : « Premier Inventaire des Bois et autres Produits forestiers du Tonkin ». On ne saurait mieux faire que de le prendre pour guide.

Les 35.000 kilomètres carrés de forêt (surface totale du pays : 405.000 kilomètres carrés) renferment d'assez grandes surfaces qui n'ont plus de forêt exploitable et aussi de très belles forêts mais inaccessibles et inutilisées.

Comme celles des autres pays de l'Indochine, les forêts du Tonkin sont pour la plupart des forêts de feuillus, mêlées çà et là, en certaines régions, à des conifères; forêts aux essences d'espèces très nombreuses, ne formant que très rarement des peuplements purs d'une seule ou de quelques essences (palétuviers, pins de la région de Quang Yen). On ne trouve ni les vastes peuplements de conifères du Sud Annam, ni la forêt clairière du Laos et du Cambodge à Dautrabeng, ni la forêt avec prédominance de Diptérocarpacées (ni Diptérocarpacées à oléorésine). Elles ont perdu presque partout leur caractère primitif, les indigènes se livrant, depuis des siècles, à leur dévastation. C'est seulement sur les hauteurs, au-dessus de 700 mètres et surtout de 1.500 mètres que l'on peut encore voir la forêt primitive, de montagne, non dévastée par l'homme. A part de rares exceptions, dans les plaines, on ne trouve plus que la forêt mutilée, appauvrie en bonnes essences; et même sur des surfaces excessivement étendues, la forêt secondaire a disparu aussi pour faire place à la forêt clairière constituée par de la petite brousse rabougrie, fréquemment incendiée, ou, plus souvent encore, à des landes peuplées de chétifs arbustes, ou à des savanes herbeuses recouvrant des surfaces immenses sur lesquels s'étendit autrefois la grande forêt primitive.



Four à charbon utilisant le bois d'une coupe d'amélioration ; Nord-Annam

Photographie du Service Forestier.

Forêt primitive. — La forêt primitive des plaines et vallées, et des basses montagnes jusqu'à 700 mètres d'altitude a dû couvrir autrefois toute la partie basse du Tonkin; mais c'est surtout à elle que l'homme s'est attaqué pour établir ses cultures, et elle est presque complètement anéantie aujourd'hui.

Dans la forêt primitive des montagnes de 700 mètres à 1.500 mètres d'altitude, les espèces tropicales deviennent rares. Les Chênes, les Castanopsis, les Conifères, les Magnoliacées dominent. C'est dans cette zone surtout qu'on trouve quelques belles essences (Conifères), comme le **Hong-Dan** (*Dacrydium elatum*) déjà cité en Annam, le **Pe mou** (*Fokienia*), bois imputrescible, très recherché par les riches Chinois pour la fabrication des cercueils; c'est aussi un très beau bois d'ébénisterie; le **Sa mou** (*Cunninghamia*). Cette zone est parcourue par des peuplades qui pratiquent le « Ray » comme dans les basses régions, de sorte que, là aussi, la forêt secondaire s'est souvent substituée à la forêt primitive.

On désigne sous le nom de « Ray », en Indochine, la pratique culturale qui consiste à abattre une plus ou moins grande étendue de forêt, à y mettre le feu, et ensuite à faire des cultures agricoles pendant plusieurs années; puis on laisse la forêt se reconstituer librement.

Quant à la flore de la forêt primitive des hautes montagnes de 1.500 à 3.000 mètres, elle est presque totalement inconnue. Aucune de ces montagnes n'a été explorée au point de vue botanique.

Des forêts littorales de Palétuviers, forêts de terrains salés, couvrent, au Tonkin, une surface évaluée à 80.000 hectares. Les principaux groupements se trouvent généralement à l'embouchure des rivières et sur les dépôts alluvionnaires de vase du bord de la mer. Ils n'atteignent pas les grandes dimensions de ceux qui existent dans l'Ouest de la Cochinchine.

Les vrais Palétuviers, ceux dont on exploite les écorces pour le tannin, sont loin d'être partout en prédominance. Ils ne se rencontrent que sur le bord de la mer et des fleuves inondés par l'eau salée au moment de la haute marée.

Le Service forestier en augmente chaque année l'étendue par des travaux de plantations.

Forêts secondaires. — On donne le nom de forêts secondaires aux formations boisées qui se reconstituent sur l'emplacement des forêts primitives après qu'elles ont été détruites par les défrichements (rays) ou par les incendies, ou lorsqu'elles ont été mutilées par une exploitation irrationnelle.

Lorsque le terrain est défriché, en forêt tropicale, pour y établir des cultures, toute végétation ligneuse disparaît momentanément. Puis apparaissent des herbes, des bananiers sauvages, certaines espèces de bambous; sous ce couvert, les graines d'arbres restées dans le sol se mettent à germer; certaines souches demeurées vivantes dans la terre émettent aussi des pousses. Les essences de bois mou, qui s'accroissent beaucoup plus vite que les espèces à bois dur, les étouffent; les essences précieuses sont éliminées; il se reconstitue une forêt très appauvrie, ne renfermant qu'un nombre restreint d'essences, à bois léger et sans grande valeur. De la forêt secondaire sont éliminées toutes les bonnes espèces d'arbres.

La forêt secondaire peut aussi avoir pour origine une exploitation déréglée de la forêt primitive dont on enlève tous les beaux arbres à bois dur. Les essences sans valeur, que l'exploitant a laissées sur pied, prennent la place des bonnes essences, deviennent dominantes, tendent à tout envahir, et, par la suite, il ne sera plus possible de reconstituer la forêt sans l'intervention de l'homme.

Dans les forêts secondaires des plaines et des basses montagnes, jusqu'à 700 mètres d'altitude, on trouve en particulier une herbe de la famille des Graminées : l'*Imperata cylindrica*, connue sous le nom de **Tranh** en Cochinchine, de **Co-Danh** au Tonkin, de **Lalang** dans les Etats fédérés malais, et plus communément appelée « Herbe à paillote »

par les Européens. Cette plante a un pouvoir envahissant extraordinaire; elle est d'ailleurs utilisée par les indigènes pour couvrir leurs cases; et parfois même la destruction de la forêt par le feu fut entreprise pour augmenter l'étendue des terres à paillote. Jeune et tendre, elle est un fourrage pour le bétail.

Mais, si l'on parvient à empêcher le feu de brousse de sévir pendant quelques années consécutives, un grand nombre d'espèces ligneuses à bois tendre réapparaissent à travers le **Tranh** et reconstituent un couvert forestier qui tue, peu à peu, l'herbe à paillote. Dans les parties fraîches de la forêt secondaire, les bananiers sauvages et les bambous subsistent aussi très longtemps. Les arbres de la forêt secondaire sont, pour la plupart, des Légumineuses et des Euphorbiacées à bois tendre; on y trouve aussi le **Bô-Dé** employé pour la fabrication des allumettes (*Anthostyrax tonkinense*) déjà rencontré dans le Nord Annam, et qui se trouve en bouquets purs, parfois très importants (1). Les essais méthodiques de récolte sont peu encourageants jusqu'à présent.

En outre, la plupart des essences communes à bois léger sont surtout spéciales à la forêt secondaire qui s'est partout substituée à la forêt primitive, par suite de la pratique du Ray remontant à une époque très reculée.

La forêt secondaire s'étend souvent jusqu'à 2.000 mètres d'altitude; c'est la zone limite où les populations montagnardes du Laos et du Tonkin vont faire le Ray. Aux altitudes plus élevées, la forêt est encore vierge; au-dessous, c'est-à-dire de 700 à 2.000 mètres, on trouve une grande partie des essences de la plaine, à bois tendre, et surtout des Bambous. Ceux-ci couvrent environ 600.000 hectares au Tonkin; deux usines, à Dap-Cau et à Vietri, fabriquent de la pâte de bambou et même du papier.

C'est dans cette zone également qu'on retrouve les forêts clairières aux arbres de petite taille et assez espacés les uns des autres. Entre eux, croissent les Graminées, et, spécialement, le **Tranh**. Chaque année, le feu de brousse dévore les herbes sèches, vient lécher les arbres et leur porte un grand préjudice. Il détruit les germinations d'essences ligneuses qui apparaissent dans les clairières et empêche la forêt de prendre possession des vides. En beaucoup d'endroits, il suffirait d'empêcher le feu de brousse de sévir pour que la forêt se reconstitue.

Quand la forêt a entièrement disparu, les Graminées, certaines Fougères, certains arbres rabougris, ramifiés au ras du sol et très dispersés, sont les seuls occupants du sol. Deux espèces surtout s'observent dans ces formations secondaires. C'est d'abord le **Sim** (*Rhodomyrtus tomentosa*) à port de myrte et à grandes fleurs roses, rappelant les fleurs de pêcher, auxquelles succèdent des baies violettes, acidulées à maturité, et dont le goût rappelle à la fois la goyave et la groseille. Fréquemment dévoré par le feu de brousse, cet arbuste ne s'élève pas à plus de 2 mètres de hauteur. Une seconde plante (*Melastoma sp.*) à grandes fleurs roses est généralement répandue dans ces terrains qu'elle tend à envahir.

Dans les parties toujours sèches, les Graminées dominent, et certains arbustes seulement surgissent de loin en loin; deux petites Myrtacées ligneuses odoriférantes vivent au ras du sol; leur port rappelle les bruyères ou les myrtilles. L'une est le *Baeckea frutescens*, vulgairement connu sous le nom de Bruyère et dont on distille les feuilles et les fleurs. L'autre est un *Melaleuca* (*M. leucadendron*) qui, dans les parties les plus méridionales de la Cochinchine, devient un arbre d'assez grande taille, le **Tram** dont il a été parlé et qui constitue d'immenses forêts très riches; mais ici il reste toujours un arbuste bas, et les feuilles donnent, par distillation, l'essence de cajepout. Ces deux plantes sont très répandues aussi dans le Centre Annam, dans la région de Hué; une usine installée à Hué même, les traite et vend les essences obtenues par distillation, sous les noms de Bruyère d'Annam et de Huéol.

(1) D'après les études toutes récentes poursuivies au Museum d'Histoire naturelle l'*Anthostyrax tonkinense* ne serait pas autre chose que le *Styrax Benzoin*.

Le dernier terme de la dévastation forestière causée par le Ray et par le feu de brousse est la savane herbeuse qui ne présente plus trace de petite brousse, que les indigènes appellent nui-troc (montagnes nues) et dont l'étendue va en grandissant chaque année.

De toutes ces formations, deux seulement contribuent ou peuvent contribuer à l'approvisionnement en bois d'œuvre et en bois de feu. Ce sont : 1° d'une part, les forêts secondaires de plaines et de basses montagnes, d'où l'on tire les bois utilisés par la Colonie, bien que ces forêts soient, en général, très appauvries; 2° d'autre part, les forêts primitives des montagnes de 700 mètres à 1.500 mètres; mais ces forêts n'existent plus que dans les régions très éloignées, ne disposant pas de moyens pratiques d'évacuation pour les bois qu'elles renferment (Province de Son la, par exemple).

Des groupements de pins fort intéressants par leur richesse en résine s'étendent vers l'Ouest et sont exploités par le gemmage; le rendement fut en 1924 de 700 tonnes; d'autres groupements, moins importants, sont épars, d'ailleurs assez mal venants. Il serait facile comme en Annam, de les étendre, et de créer ou recréer par plantations, des forêts qui constitueraient dans l'avenir une grande richesse pour les villages. Le Service forestier s'y emploie.

Principales essences; produits secondaires. — On trouvera la liste des principales essences et des produits secondaires dans le *Premier Inventaire des Bois du Tonkin*, par Aug. Chevalier; nous nous contenterons de citer les arbres suivants : Lim, Gu (Go de Cochinchine), Gie, Vang tam, Cho, Cho chi, Tau, Tram, Goi, Truong, Trao, Hoang linh ou Lim xet, Sen, Long muc, Mau cho, Dau son, Dau lai, Mit, Nghien, Trai, Mo, Cheo, May chau; Xoan et Xoan dao, Dinh, Lat hoa, Bop, Pe mu, Sa mou, Xun pe mu, Hoan dan, etc.

Les forêts du Tonkin ne suffisent pas à assurer les approvisionnements nécessaires aux besoins de la consommation, ou plutôt les forêts dans lesquelles on exploite. Car toutes les forêts ne sont pas en exploitation, à cause des difficultés trop grandes en certaines régions. Grâce aux importations venant d'Annam, la disette des bois est prévenue, mais il y a parfois des crises. Les industries minières ont besoin chaque année d'un grand nombre de pieux; d'autres industries consomment de très considérables quantités de bois pour le caissage, la fabrication de barils (ciment). Il y a ainsi un débouché pour les bois médiocres, mais alors la conséquence est que les exploitations enlevant tous les bois, les forêts sont encore plus abimées et appauvries qu'ailleurs; et comme les exploitations ne peuvent guère se transporter plus loin qu'elles ne le font, l'avenir n'est pas indéfiniment assuré, quoique de riches forêts s'étendent très loin, bien fournies d'arbres superbes, mais qu'il est vraiment trop difficile d'aller chercher. Le Service forestier essaie de parer au gaspillage en faisant marquer les bois en forêt, mais il ne peut opérer ainsi que sur une toute petite échelle.

Le Tonkin est le seul pays de l'Indochine où l'Administration ait donné à des particuliers des forêts en concession gratuite, non pas pour les défricher et les mettre en valeur par la culture agricole, mais simplement pour en exploiter le bois. Il n'est pas possible d'exiger des bénéficiaires qu'ils exploitent avec le même souci de l'avenir que l'Administration lorsqu'elle fait exploiter des forêts « réservées » en coupes méthodiques; aussi les résultats ne sont-ils pas très brillants, mais à la vérité pas pires que ceux de l'exploitation en forêt libre. Un certain nombre de forêts sont exploitées méthodiquement par coupes annuelles, sans qu'aucun véritable aménagement ait été établi. Ces coupes ne donnent que du bois de feu, transformé le plus souvent en charbon.

Les conditions économiques ne sont pas très favorables à l'installation de coupes à exploiter par la méthode du taillis sous futaie, celle qui est de toutes la meilleure pour parcourir tout d'abord les forêts d'Indochine, surtout celles que l'exploitation libre a abimées, afin de réparer les dégâts, refaire un peuplement convenable par le balivage et grâce aux rejets des souches bien coupées au ras du sol. Mais il faut pour cela que le bois de feu (à peu près le seul produit que ces coupes donnent et donneront pendant 20 à 40 ans)

se vende. Or, tandis qu'en Cochinchine et au Cambodge toutes les chaloupes chauffent au bois, qu'en Cochinchine, Sud et Centre Annam les locomotives chauffent au bois; au Tonkin et dans le Nord Annam, les chemins de fer emploient le charbon de terre. Ceci seul fait comprendre que dans ces derniers pays le bois de feu n'a pas de débouchés aussi importants, et que l'installation de coupes méthodiques n'y soit pas facile (dans le Nord Annam surtout). Cependant, au Tonkin, la transformation du bois en charbon pourrait donner des résultats plus avantageux que ceux qu'il donne actuellement et permettre de donner une grande extension aux exploitations méthodiques; en plus du Tonkin, qui serait déjà un gros consommateur, les pays voisins comme Hong Kong (où l'on en exporte déjà) constituent de sérieux débouchés.

Les forêts du Tonkin sont très riches en bambous, employés pour tous les usages, et traités dans deux usines qui fabriquent du papier. Les Palmiers, abondants, donnent des rotins, des lui (tous deux abondants également en Annam) employés les premiers dans la vannerie, servant à faire des sièges, etc., les seconds utilisés surtout comme manches d'ombrelles, parapluies, cannes, exportés très en grand (du Laos et du Nord Annam surtout). Le latanier du Sud Annam se retrouve au Tonkin.

Un des produits secondaires les plus importants est la laque.

Il existe en forêt (dans le Nord Annam également) des plantes des genres *Dioscorea* et *Smilax* dont les tubercules sont utilisés dans la teinture des étoffes.

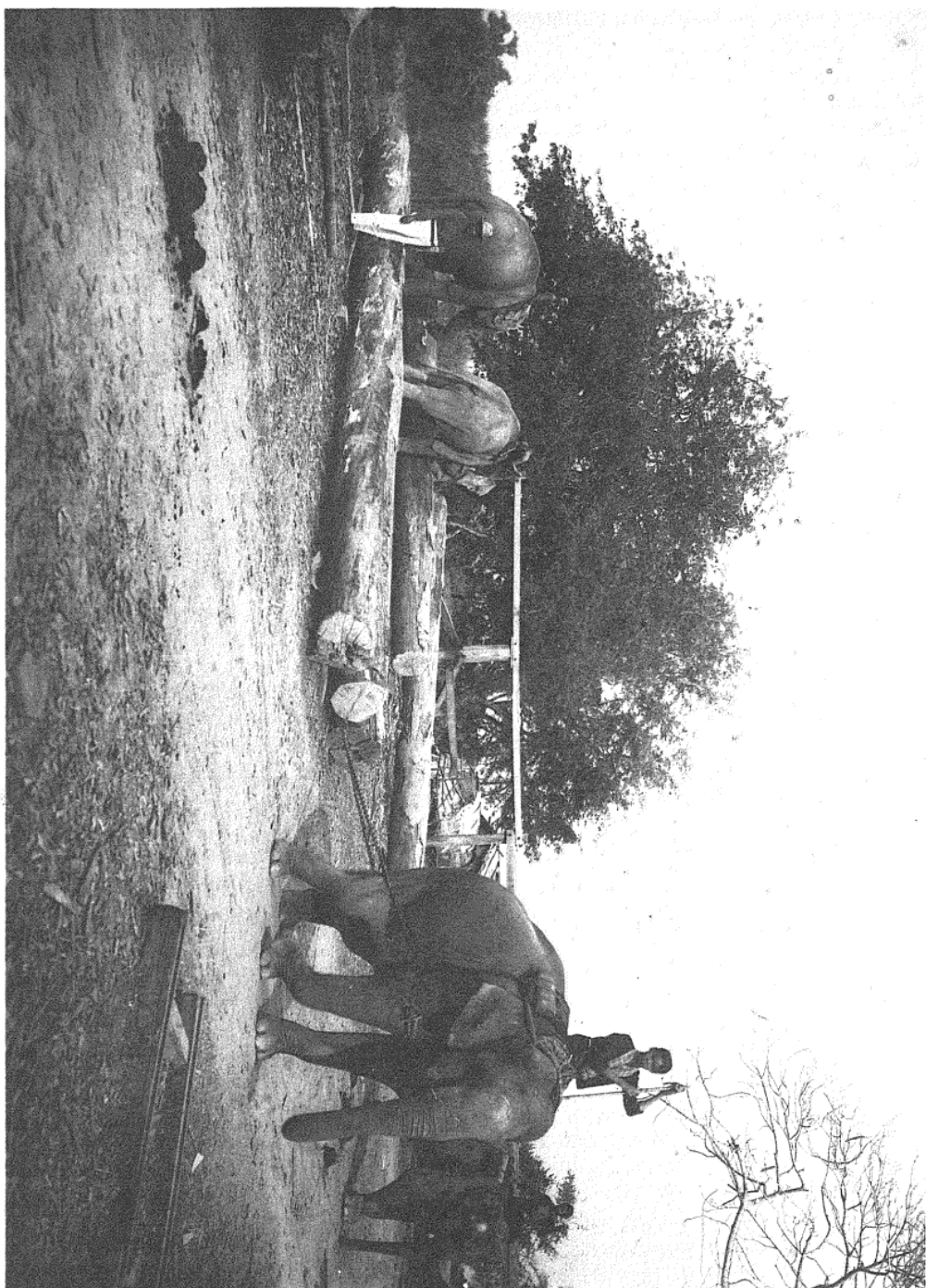
Les forêts du Tonkin donnent enfin un très grand nombre d'autres produits secondaires et sous-produits, tinctoriaux, tannants, graines oléagineuses, plantes pouvant servir à la fabrication du papier (l'herbe à paillote ou *Tranh*); le *Giuong* (*Broussonetia*), le *Gio* (*Rhamnoneuron*), ce dernier d'ailleurs cultivé ainsi que plusieurs arbustes à sticklac.

Malgré la variété de ses bois, produits secondaires et sous-produits, la situation du Tonkin, au point de vue forestier, ne sera vraiment satisfaisante que, lorsqu'on pourra exploiter les riches forêts que leur situation en régions trop accidentées a jusqu'à présent, préservées de la hache. La situation actuelle est telle que certaines industries importantes ont songé (engagées d'ailleurs à le faire par le Service forestier local) à créer elles-mêmes des forêts sur les terrains leur appartenant. Mais à part certains cas particuliers où l'on utilise des bois de faibles dimensions (poteaux de mines), la constitution de forêts capables de donner du bois d'œuvre exploitable exigera de telles dépenses et un délai tellement long (il ne faut pas loin d'un siècle pour faire un beau lim, un beau gu, même un gie de belles dimensions), que l'opération ne sera pas avantageuse. Il est même douteux qu'elle le soit lorsqu'il s'agit, non pas de produire de gros arbres devant donner du bois d'œuvre, mais simplement des tiges moyennes ou même de faible diamètre à utiliser comme pieux de mines.

C'est à l'Etat surtout qu'il appartient d'entreprendre un tel travail, qu'il n'a lui-même pas les moyens d'entreprendre, sauf sur les sables, là où on peut aller en grand et pour une dépense relativement minime (mais il n'y en a pas au Tonkin); et sur les terrains où les pins réussissent (nombreux au Tonkin). D'ailleurs, les essais commencés depuis plusieurs années sont significatifs. Tout en les poursuivant, il serait fort intéressant par des opérations culturelles dans certains massifs, de chercher à favoriser une association Lim-Gie qui se présente, presque pure naturellement, sur certains mamelons et où les semis naturels de Lim sont très abondants.

LAOS

Le Service forestier n'est pas encore installé au Laos. Les renseignements que l'on possède sur les forêts de ce pays sont donc encore bien incomplets; cependant plusieurs missions d'études y ont été faites au cours des années 1921-22-23 et ont augmenté et précisé les connaissances encore insuffisantes.



Eléphants employés à traîner des billes de bois et produisant chacun le travail de quatre paires de buffles (Cambodge)

Photographie du Service Forestier.

Malgré d'immenses étendues de forêt clairière, le Laos renferme de très grandes richesses forestières, dont il est presque impossible de tirer parti à cause de la difficulté et de la longueur des transports et du manque de main-d'œuvre. Les forêts y couvriraient 160.000 kilomètres carrés, soit plus de la moitié de la surface totale (214.000 kilomètres carrés), mais il faudrait ramener cette surface à une fraction plutôt faible si l'on ne considérait que ce qui mérite pratiquement le nom de forêt. La véritable forêt tropicale, dense, ne se rencontre guère; mais en général, la forêt entrecoupée de vides, domaine de la forêt clairière avec ses arbres de petite taille, son fréquent sous-étage de bambous, parfois même sans aucun sous-étage, le sol ne portant que de l'herbe.

Le Ray sévit au Laos comme dans tous les autres pays de l'Indochine et d'Extrême-Orient (Philippines, Siam, Birmanie, etc.), provoquant la formation de vides que les palmiers parfois envahissent.

Les tournées effectuées depuis 1921 à travers tout le pays ont cependant révélé la présence de belles forêts, abondantes en essences de valeur, qui pourront être exploitées lorsque le Laos sera débloqué, surtout par voie ferrée en ce qui concerne le Nord et l'Ouest. On trouve dans ces forêts les mêmes essences qu'au Cambodge, en Annam ou au Tonkin, suivant les régions.

Dans le Sud, les Diptérocarpées à huile et celles qui donnent les bons bois d'œuvre : **Sao, Sen**; les Légumineuses : **Go, Trac, Cam xe, Dang huong, Cam lai**; le **Huynh**, les **Bang lang**.

Vers le Nord, le **Lim**, le bois de rose, le *Styrax*, les divers **Gie**.

On y rencontre enfin du **Teck**, que certains disent inférieur comme qualité à celui du Siam et de Birmanie, mais qui cependant fut assez abondamment exploité et fournit à un commerce d'exportation. L'exploitation se faisait sans aucun ordre, aucun ménagement, c'était une véritable dévastation; actuellement encore, ces tecks du Laos fournissent du bois au commerce : une moyenne de 13 à 14.000 billes par an. Ces billes sont amenées par le Mékong, malgré les rapides qui obstruent son cours et gênent le flottage. Les forêts qui en renferment sont assez diverses d'aspects : souvent les tecks y sont dominants, en groupements purs ou en bouquets, parfois en peuplements clairs et mélangés de **Dau** (*Dipterocarpus*) **Sao, Huynh, Dang Huong**, et aussi de bambous et rotins.

Il existe encore un assez grand nombre de groupements de tecks et même encore en forêt de nombreux tecks abattus et des tecks préparés pour l'abatage et portant l'annellation circulaire qui doit les faire mourir sur pied en améliorant la qualité du bois et rendre les pièces plus facilement flottables (car le bois frais ne flotte pas).

On a pu inventorier des groupements de nombreux arbres exploitables, au total trente mille environ. Les traces des anciennes exploitations montrent des souches de 0 m. 60 de haut, alors que si l'on avait coupé au ras du sol, les rejets eussent donné de nouvelles tiges. Il y aurait grand intérêt à régénérer et reconstituer ces peuplements de tecks, ce qui ne serait pas très difficile, à les étendre, ainsi qu'on l'a fait dans les pays voisins (Siam, Birmanie) et constituer ainsi de très grandes richesses pour l'avenir.

Le Laos est très riche en Conifères : les Pins, à deux et à trois feuilles, le *Keteleeria* (*Tsuga Rouletii*) y sont représentés. Mais on s'est peut-être au début exagéré l'importance de ces forêts de Conifères; ceux du Cammon ne s'étendraient pas sur plus de 80.000 à 100.000 hectares et ceux du Tranninh sur plus de 200.000 hectares; et encore en peuplements peu serrés et avec de vastes clairières. Ces pins ne sont pas plus riches en résine que ceux du Lang biang et le gemmage n'y paraît guère possible que de la même façon et lorsque le Laos sera ouvert au transport des marchandises.

Les forêts du Laos sont, en outre, riches en lianes à caoutchouc, en arbres à sticklac (dont la production atteignait, en 1924, deux cent quarante tonnes), en benjoin (exploité), en cardamomes et en lui (*Rhapis flabelliformis*) ou laurier de Chine, qui font l'objet d'un commerce fort important; les cardamomes sauvages sont dirigées principalement sur

Bangkok et Saigon (Cholon). Le Laos est, au point de vue forestier, un pays d'avenir; mais encore faut-il que l'on prenne sans tarder les mesures de conservation sans lesquelles les forêts iront diminuant de valeur. La meilleure mesure, comme ailleurs, est la mise en exploitation. Mais alors, comme partout, il faut attendre que les conditions économiques permettent une exploitation commerciale, avec bénéfices pour les exploitants.

LES RÉSULTATS DE LA GESTION DU SERVICE FORESTIER

Le premier programme d'action, programme général formulé en ces quelques prescriptions simples : « Conserver le domaine boisé minimum nécessaire au point de vue climatologique et hydrologique; constituer un domaine réservé suffisant pour assurer la production de bois de toutes catégories nécessaires aux besoins du commerce local et de l'exportation » avait été mis en exécution dès l'organisation du Service forestier; avant même la création d'un véritable service, car en Cochinchine, dès 1892, certaines forêts avaient été « réservées » c'est-à-dire considérées comme soustraites à l'exploitation telle qu'elle se pratiquait sur tout le reste du domaine; toute exploitation y était interdite, ces forêts devant servir aux exploitations futures et constituer de véritables « réserves de bois » pour l'avenir. Ces réserves, qui couvraient déjà en 1903 plus de 200.000 hectares, avaient été constituées, et il en fut de même dans d'autres pays pendant plusieurs années encore, en tenant compte surtout de l'utilité de conserver des forêts aussi riches que possible, dans des régions où l'exploitation et le transport des gros bois seraient faciles; en tenant compte aussi des conditions économiques de l'époque et un peu comme si elles ne devaient guère changer. De plus, faute d'un personnel suffisant il n'avait guère été possible de les étudier très sérieusement ni même seulement de les délimiter toutes sur le terrain.

Mais par la suite, grâce au développement des voies de communication, voies ferrées, routes (surtout peut-être à l'ouverture de routes sur lesquelles peuvent circuler les automobiles) le pays fut mieux connu, les conditions économiques furent complètement modifiées par l'essor de la colonisation. Il en résulta que bon nombre de terrains couverts de forêts et parfois même de forêts très riches furent demandés en concession pour être mis en valeur par la culture agricole; en particulier toutes les terres qui se prêtent aux plantations qui actuellement ont pris une importance toute particulière : hévéa et café, et dans l'ouest de la Cochinchine, terres pouvant être converties en rizières riches, portant alors des peuplements de tram.

En même temps les exploitations prenaient une plus grande importance, exploitations de bois d'œuvre et de bois de feu, car les besoins augmentaient constamment surtout en bois de feu. Alors qu'en 1908 il avait été vérifié environ 185.000 stères de bois de feu en Cochinchine, en 1916 il en fut vérifié 565.000 et, en 1923, plus de 950.000. Parallèlement les quantités de bois d'œuvre passaient de 90.000m³ en 1908 à 138.000m³ en 1923.

En 1924, le Service forestier du Cambodge a vérifié 220.320 m³ de bois d'œuvre et 415.000 stères de bois de feu.

Aussi le Service forestier s'inquiétait-il d'organiser le domaine forestier et son exploitation de façon à lui demander le maximum de rendement annuel compatible avec les obligations auxquelles est soumis un gérant chargé de transmettre à ses successeurs le domaine qui lui est confié, de le transmettre dans son intégralité et même amélioré et enrichi.

Mais, comme on l'a déjà vu, cela devait se faire sans provoquer aucune crise, sans imposer au commerce la moindre restriction; au contraire on devait lui fournir les quantités de bois sans cesse croissantes dont il avait besoin et par conséquent laisser ouvertes aux exploitations toutes les forêts où les exploitants pouvaient s'approvisionner dans des conditions

matérielles satisfaisantes. Il fallait en même temps céder à la colonisation agricole les terrains qu'elle demandait à défricher, qu'il s'agisse de vastes domaines où créer des plantations au moyen de capitaux importants, ou de petites surfaces où les habitants vivraient du produit de leurs cultures.

Enfin il est un autre point de vue auquel la question doit être examinée. Toutes les réglementations forestières accordent la gratuité de l'exploitation aux habitants des villages forestiers, pour tous les produits nécessaires à leurs besoins domestiques, communaux et culturels et parfois pour les produits secondaires et sous-produits, même livrés au commerce. Suivant les pays, les catégories de bénéficiaires, les catégories de bois demandées, la gratuité est totale ou seulement partielle; parfois soumise à la fourniture par les bénéficiaires d'un certain nombre de journées de prestation chaque année.

En principe ce droit d'usage devrait s'exercer dans les forêts situées sur le territoire des villages usagers; mais il serait très souvent impossible de prouver que telle forêt se trouve bien sur le territoire de tel village éloigné. Si l'exercice de ce droit ne provoque aucune difficulté dans les forêts où se pratique l'exploitation libre, il n'en serait plus de même dans les forêts réservées, mises en exploitation méthodique par coupes annuelles vendues à l'adjudication ou de gré à gré. Aussi le mieux serait-il de constituer, au profit des villages, des réserves forestières, créées légalement et uniquement à leur profit, gérées par le Service forestier. Ce fut une des grosses préoccupations du Service forestier dès son organisation; la plupart des actes légaux créant des réserves stipulent qu'une partie de la forêt réservée sera affectée aux besoins du ou des villages voisins, et c'est là que s'exerceraient les droits d'usage.

Il est donc possible d'obtenir de bons résultats pour l'avenir tout en procurant des ressources appréciables dans le présent; c'est donc à cela qu'il faut s'en tenir.

Qu'il s'agisse d'amener les populations aux exploitations méthodiques, à comprendre l'utilité des mesures imposées par la réglementation forestière, à collaborer à l'œuvre de reconstitution, aux reboisements, repeuplements, etc., le meilleur procédé est de leur montrer qu'il s'agit de leur intérêt immédiat et de le leur prouver par des avantages dont elles profiteront elles-mêmes et immédiatement: soit par des recettes provenant de la vente des coupes installées en forêts communales, l'Administration prenant au besoin tous les frais à sa charge au début; soit en les intéressant pécuniairement à la conservation des forêts existantes (dégrèvements d'impôt lorsqu'il n'y aura pas eu d'incendie de forêts dans l'année) aux travaux de pépinières et reboisement, surtout en leur donnant la propriété de tout ce qu'elles auront planté. Et l'on peut agir également sur les notables, par des avancements spéciaux, distinctions honorifiques, et obtenir beaucoup de leur influence et de leur exemple.

En résumé le Service forestier avait à aménager tout le domaine boisé, mais en prenant le mot dans son sens le plus large, c'est-à-dire tirer parti des forêts pour subvenir à tous les besoins, dans les conditions les plus diverses, faire face à des besoins sans cesse croissants alors que le capital boisé diminuait rapidement. La solution idéale serait que toutes les forêts fussent en réserve, délimitées, aménagées, et mises en exploitation méthodique, ne demandant à chaque forêt que ce qu'elle est capable de donner sans s'appauvrir. Mais ceci était impossible et l'est encore maintenant, faute de personnel, de temps et d'argent.

De plus si l'avenir de la forêt est intéressant et doit préoccuper le forestier, ce n'est qu'autant qu'il permet de subsister et de prospérer, dans le temps présent, à toutes les catégories de populations et d'industries vivant de l'exploitation, du commerce, de l'industrie des bois. Aussi, l'Administration agissant avec une sage modération, les mises en réserve ne se firent et continuent à ne se faire que progressivement, sans rien brusquer.

Les forêts ainsi mises en réserve sont le plus souvent des forêts où les exploitations libres ne trouvent pour ainsi dire plus rien de bon à enlever comme bois d'œuvre; de telles forêts sont alors tout à fait indiquées pour être mises en réserve et traitées, reconstituées, en vue d'une exploitation nouvelle dans un avenir plus ou moins rapproché. D'ailleurs, même

fort appauvries, ces forêts sont, le cas est fréquent, susceptibles de donner quelque rendement, en bois de feu. Dans ces conditions, leur exploitation offre le double avantage d'être une excellente opération culturale et de donner des produits appréciables au commerce et à l'industrie. Certes, de telles exploitations sont, au début peu rémunératrices pour l'Administration, si l'on ne tient compte que des prix auxquels elle vend les coupes; mais la plus-value acquise peu à peu par la forêt est immense.

Pendant ce temps, les exploitations de bois d'œuvre continuent à se faire librement en forêts non réservées.

L'exploitation de ces réserves fut réglementée de telle façon que tous, agents forestiers et exploitants, sachent clairement leurs obligations et leurs droits. Voici ce qu'en disait en 1907 l'organisateur du Service forestier, M. le conservateur Ducamp :

« Les aménagements dont il s'agit s'appliquent pour la plupart à des massifs précédemment abandonnés à l'exploitation libre et dont on ne peut guère retirer maintenant que du bois de feu.

« Ils sont ordinairement réglés par coupe du 1/15 de la contenance totale et on y réserve (c'est-à-dire on y laisse sur pied) au moment de l'exploitation; la plus grande quantité possible de sujets des meilleures essences, destinés à fournir aux révolutions suivantes du bois d'œuvre. C'est l'application, on le sait, de l'excellente méthode de traitement en taillis sous-futaie, qui, tout en étant simple et pratique, permet une sélection rigoureuse des réserves (c'est-à-dire des arbres qui n'ont pas été coupés; le mot *réserve* signifie à la fois une forêt soustraite à l'exploitation libre, et un arbre dont on n'autorise pas l'abatage au moment de l'exploitation; on dit aussi la *réserve* pour désigner l'ensemble de tous les arbres ainsi protégés de la hache), et l'augmentation progressive du capital futaie à chaque révolution; augmentation qui se traduit forcément plus tard par une élévation du revenu. Toutes ces réserves ont fait l'objet d'études très simples d'aménagement et de division en coupes de façon à assurer un ordre méthodique aux exploitations tout en restreignant l'enlèvement des produits, dans chaque coupe, à la seule production ligneuse annuelle de la forêt. »

Les excellents résultats obtenus justifiaient ces déclarations, en 1904, du chef du Service forestier de l'Indochine: « Du jour où le principe de la coupe réglementée sera généralisé dans toute la Cochinchine puis dans les autres parties de l'Indochine, une des causes principales de la destruction des forêts se trouvera supprimée. Autant, en effet, la surveillance des exploitations est matériellement impossible quand celles-ci ont lieu, à la fois, sur toute l'étendue des forêts, autant elle est simplifiée lorsque les exploitations sont concentrées sur des surfaces déterminées (celles des coupes) parcourues successivement par les bûcherons suivant l'ordre prescrit par le Service forestier. »

Il faut bien insister là dessus : toutes les dépenses d'aménagement faites en forêts réservées sont des placements; et des placements à intérêts composés dont le taux est supérieur à celui du placement le plus avantageux qu'on puisse imaginer. Mais placements que seul l'Etat a la possibilité de faire, parce qu'ils sont à trop longue échéance pour des particuliers.

Aucune comparaison n'est possible à cet égard entre les forêts d'Indochine et celles de France, de même qu'il n'y avait aucune comparaison possible lorsqu'il s'agissait de la nature et la composition des peuplements.

En France les forêts sont aménagées depuis longtemps; elles représentent des valeurs considérables, les futaies surtout, mais travaillant à un faible taux. En outre, les forêts domaniales n'y couvrent environ que le 1/8, et le total des forêts soumises au régime forestier que le 1/3, des terres boisées; d'où l'impérieuse nécessité, pour l'Administration, d'y maintenir des futaies afin de produire du gros bois d'œuvre, ce qui demande longtemps, coûte cher, et par suite ne serait pas très avantageux pour des particuliers. Les forêts des particuliers peuvent, par contre, être traitées en taillis, simple ou composé (taillis sous-futaie), qui travaillent à un



Buffles amenant du bois dans une Scierie au Cambodge

Photographie du Service Forestier.

taux plus élevé, la valeur du capital étant beaucoup moindre que celle de la futaie et l'élément taillis donnant des produits récoltés à des intervalles relativement courts, tandis qu'il faut plus d'un siècle pour faire un beau chêne de futaie.

En Indochine, il n'y a pas de forêts particulières, ou peu; les exemples ne sont d'ailleurs pas pour engager l'Administration à continuer la constitution de telles forêts aux dépens du domaine boisé de l'Etat. Mais, ainsi qu'on l'a dit, il y a grand intérêt à constituer des forêts communales et même des forêts provinciales, des forêts d'établissements publics, soit pour leur assurer un ravitaillement certain et régulier en bois de feu, soit pour leur procurer des revenus, soit en même temps aux deux fins.

L'Administration doit donc fournir au commerce, à l'industrie et besoins ménagers toutes les catégories de bois, ce qui oblige à conserver tous les types de forêts.

De plus, il est impossible de comparer la valeur en argent du capital boisé d'une forêt de France, surtout d'une futaie domaniale, à celui d'une forêt d'Indochine. En France, ce capital représente une valeur énorme, faite de la valeur du sol, de la valeur actuelle du peuplement, de la valeur d'avenir, et ceci explique que ce capital travaille à un faible taux, surtout quand il s'agit de futaie.

En Indochine, la valeur d'une forêt où la coupe libre a enlevé à peu près tout ce qu'elle pouvait enlever comme bois d'œuvre, est réduite à peu de chose au moment où cette forêt est mise en réserve; la valeur du sol lui-même n'est pas très grande; la valeur actuelle du peuplement est extrêmement faible; dans certains cas elle est même négative, lorsque la forêt a été abîmée au point qu'elle ne pourrait pas se maintenir à l'état de forêt si on l'abandonnait à elle-même, et qu'il faille l'intervention de l'homme pour simplement la maintenir. Quant à sa valeur d'avenir, elle dépend du mode de traitement et de l'aménagement.

Cette valeur d'avenir peut devenir assez grande pour que sa valeur actuelle et la valeur du sol soient, en regard, presque négligeables; c'est le cas général, d'ailleurs, pour les forêts réservées, surtout pour les réserves dites de reconstitution. Nous voyons donc déjà que toutes les dépenses faites pour la mise en réserve, pour l'exécution de l'aménagement (délimitation, ouvertures de routes, laies sommières, lignes de coupe), pour la surveillance (personnel, bâtiments), pour l'enrichissement du peuplement (introduction de bonnes essences, repeuplement de vides et clairières, mais surtout installation de coupes méthodiques et travaux d'amélioration), grâce auxquelles cette valeur d'avenir deviendra si grande, toutes ces dépenses ne sont qu'un placement qui travaille à un taux de capitalisation très élevé.

En plus de cela, certaines de ces forêts donnent chaque année un revenu non négligeable en bois de feu, parfois même en bois d'œuvre. Il est ainsi hors de doute qu'en Indochine les réserves forestières constituent pour l'Administration les placements les plus avantageux et l'un des meilleurs gages d'emprunt. Mais il faut préciser « pour l'Administration » car seule elle a les moyens de se prêter à elle-même les sommes nécessaires à leur reconstitution, à leur enrichissement, sachant qu'elle ne sera remboursée que dans un délai plus ou moins long, 20, 30 ans, parfois davantage, mais remboursée avec des avantages qu'aucun autre placement honnête ne saurait procurer.

Des particuliers ne peuvent pas le faire, surtout aux colonies. Dépenser de l'argent pendant 20, 30 ans à des aménagements, même avec certitude de réussite, ne constituerait pas une bonne opération pour des capitalistes, car les délais de réalisation sont trop longs, tandis qu'il peut être très avantageux d'exploiter, durant un temps déterminé, une forêt réservée et aménagée par l'Administration et à ses frais, ou de retirer d'un périmètre, ou d'une concession, tout le bois qu'il porte, soit qu'on ne s'occupe pas de ce que deviendra ensuite la forêt, soit qu'on la remplace par des cultures; il n'y a là pour l'exploitant, aucune autre dépense à engager que les dépenses d'exploitation proprement dites, c'est-à-dire de récolte immédiate et de transport.

Mais pour que l'aménagement donne tous les excellents résultats qu'il contient en puissance, pour que la valeur de la forêt aménagée et méthodiquement exploitée aille sans cesse

en augmentant (capital et revenu) il doit tout d'abord être judicieusement établi, convenir à la forêt à laquelle il doit être imposé, et répondre aux besoins de la région et du pays auxquels la forêt doit donner ses produits.

Or, il n'était pas possible (il ne le serait même pas toujours à présent, en particulier dans les forêts de montagne) il y a 15 et 18 ans, d'étudier suffisamment en détail toutes les forêts réservées pour être sûr de donner dans chaque cas particulier le traitement le meilleur; c'est pourquoi, au début, on s'en était tenu, comme il est dit plus haut, au taillis sous-futaie, qui se prête à tous les cas et à toutes les conditions.

Les résultats furent d'ailleurs très satisfaisants puisque, pour la seule Cochinchine, alors que les surfaces exploitées méthodiquement en réserve ne couvraient que 175 hectares en 1904, donnant 23.000 stères de bois de feu, l'année suivante elles couvraient 410 hectares donnant 52.819 stères de bois de feu, et en 1921 4.018 hectares avec près de 300.000 stères de bois de feu contre 480.000 en coupe libre; en 1923 le rendement des coupes méthodiques fut de 330.000 stères environ contre 610.000 exploités en coupe libre (le bois de feu exploité en coupe libre venant en grande partie du défrichement de concessions).

Dès 1911 le chef du Service forestier de l'Indochine prescrivait « qu'en principe il n'est plus créé de réserve d'attente ou de reconstitution comme cela se pratiquait auparavant. Toutes les forêts déclarées réservées par arrêtés du Gouvernement général sont mises en exploitation méthodique aussitôt que possible après leur aménagement sinon même avant pour faire face à des demandes de bûcherons »

Même très pauvre, une forêt mise en exploitation méthodique peut donner des produits; c'est de plus un des meilleurs moyens de montrer aux populations forestières l'utilité immédiate du Service forestier et les avantages des mises en réserve, en leur prouvant que la mise en réserve, loin d'empêcher de profiter de la forêt, permet d'en continuer l'exploitation dans des conditions plus faciles (le Service forestier délimitant les coupes, ouvrant les chemins, etc...) et plus économiques (réduction des redevances tant qu'il n'y a pas concurrence).

Les coupes méthodiques en forêt réservée fournissent une fraction non négligeable du bois de feu exploité chaque année. Il ne saurait en être de même pour le bois d'œuvre puisque les forêts à mettre en réserve sont choisies surtout parmi celles que la coupe libre a le plus épuisées, en bois d'œuvre particulièrement, et qui ne sont plus capables d'en donner pendant assez longtemps ou seulement en quantités infimes.

Les bons résultats des coupes méthodiques ont engagé l'Administration à autoriser l'installation de telles coupes dans les forêts libres, ce qui en facilite par la suite la mise en réserve.

De nombreuses coupes exploitées en taillis sous-futaie ont été ainsi ouvertes hors réserve et, sur certains points, sans délimiter de véritables coupes on a réussi à désigner à l'avance les arbres que les porteurs de permis de coupe abattraient. Cette pratique constitue un progrès considérable permettant un véritable contrôle de l'exploitation libre et réalisant en même temps un début de traitement par le jardinage qui aidera grandement à généraliser l'exploitation méthodique.

Il est même déjà possible de songer à l'exploitation méthodique de certains sous-produits, afin d'enrayer l'exploitation telle qu'elle se pratique actuellement et qui amènera la disparition définitive et irrémédiable de certains d'entre eux (par exemple exploitation de la noix vomique en coupant l'arbre; ce qui s'est fait aussi dans le Nord Annam pour le benjoin). En Annam depuis plusieurs années déjà l'exploitation des feuilles de latanier est conduite rationnellement dans la région de Nhatrang et la réglementation a étendu à l'exploitation des sous-produits le bénéfice des contrats à long terme pour exploitation méthodique en périmètres réservés.

Les demandes de contrats de ce genre sont de plus en plus fréquentes et rien ne saurait mieux consacrer la réussite du Service forestier dans la mise en valeur du domaine boisé par l'exploitation méthodique. Ces demandes intéressent à présent tous les pays de l'Union (jusqu'au Laos où un périmètre réservé pour exploitation du *Lui*, laurier de Chine, a été demandé il y a près de dix ans sans qu'il ait été possible d'y donner suite), depuis les périmètres de quelques milliers d'hectares à parcourir en quelques années pour y exploiter du bois de feu jusqu'aux périmètres de plusieurs dizaines de milliers d'hectares avec droit exclusif d'exploitation pour une durée de trente ans (durée maxima autorisée par la réglementation) pour exploitation de bois d'œuvre, de grande envergure, avec outillage et moyens de transports importants (voies Decauville, câbles, tracteurs, etc...).

TRAVAUX D'AMELIORATION. — EXPERIENCES

C'est également et uniquement dans les forêts réservées qu'on peut songer à entreprendre des travaux d'amélioration et expériences : étude des diverses essences, tempérament, faculté de rejeter de souche, de se reproduire par ensemencement naturel, étude des meilleurs modes de traitement à adopter suivant les essences qui composent les forêts, leur régénération, les conditions économiques; propagation des essences les meilleures ou, dans telle ou telle région, de celles qui sont le plus demandées pour telle industrie spéciale (distillation, allumettes, barriques, poteaux de mine, etc...).

Ce sont là, il est vrai, expériences et études longues et coûteuses, car elles doivent, pour être probantes, être faites sur de grandes surfaces et poursuivies pendant de longues années, sans donner lieu à des récoltes suffisantes pour compenser les dépenses du budget auquel elles sont imputées. Et c'est pourquoi elles n'ont encore été entreprises qu'en petit. Elles exigent également un contrôle rigoureux et un esprit de suite sans défaillance de la part de ceux qui en sont chargés. Or ceci n'est pas toujours facile à obtenir, car à la fois les agents d'exécution et les agents de direction changent assez souvent et il arrive que des idées et initiatives personnelles se subsistent aux instructions données au début, ce qui rend à peu près vaines les opérations et fausse le sens des résultats.

Une des principales préoccupations fut, dès le début, d'enrichir les forêts en sujets d'essences classées, et cela par un balivage aussi parfait que possible, complété par des semis directs et des plantations de jeunes sujets élevés dans des pépinières installées près des postes forestiers européens et indigènes, parfois en forêt même. Tous les essais entrepris amènent à cette conclusion qu'il est absolument inutile de tenter aucune expérience de semis, semis directs, à la volée, en potets, ni aucune expérience de mise en place de plants élevés en pépinière, si l'on ne peut pas suivre et protéger les semis et les jeunes plants jusqu'au moment où ils sont assez grands et robustes pour ne plus rien craindre des plantes voisines.

Quant aux travaux d'amélioration, opérations culturales, coupes d'extraction, ils donnent d'excellents résultats mais sont forcément coûteux puisqu'ils ne produisent que du bois de mauvaise qualité. Aussi n'en fut-il que rarement exécuté; et finalement on en vint à les rassembler dans une seule forêt en Cochinchine, forêt d'expériences, appelée l'Arboretum de Trangbom.

Il est indiscutable que rassemblées sur la même forêt toutes les expériences seront mieux faites, les résultats plus facilement comparables; on peut y spécialiser et les agents indigènes et l'agent européen qui les dirige, et même la main-d'œuvre qui y est employée. C'est ce qui se passe dans l'Arboretum de Trangbom, forêt d'expériences de 300 hectares environ, située à 50 kilomètres de Saïgon; type de forêts à Diptérocarpacées mais où sont représentées toutes les bonnes essences de Cochinchine et du Cambodge; forêt composée d'arbres de tous âges et de toutes dimensions offrant les aspects les plus divers. Après plusieurs années

de tâtonnements, un programme d'action bien net est mis en application, comprenant des travaux d'amélioration, coupes d'extraction, introduction de plants de bonnes essences élevés dans une vaste pépinière installée tout près de la forêt. Divisé en trois séries de dix coupons chacune, à chaque coupon est affectée une essence que l'on y propage par plantation et par semis effectués à la volée (après crochelage du sol) et en potets. Les semis et plants introduits sont suivis ensuite, dégagés, ainsi que les semis naturels.

On a commencé également dans l'Arboretum des inventaires méthodiques répétés qui fourniront des renseignements à la fois sur l'accroissement en volume des arbres des principales essences et sur l'accroissement en volume du peuplement lui-même. A cet arboretum de Trangbom a été ajoutée une partie de la station d'essais agricoles de Gia Ray, pour constituer une station d'expériences forestières, dépendance de l'Institut des Recherches agronomiques de Saïgon; Institut chargé d'étudier ce qui a trait à l'entomologie forestière, à la phytopathologie, toutes questions qui exigent des spécialistes. Un Arboretum a été aménagé également au Cambodge (à Kampong-chnang) où 150 essences forestières différentes sont à l'étude, ainsi que les rotins des espèces les plus recherchées. Un autre, plus petit, installé à Chlong (province de Kratie) est plutôt un véritable Arboretum (collection d'arbres sur pied) qu'une forêt d'expériences, mais non pas sans intérêt.

En Annam, un essai d'arboretum avait été entrepris puis abandonné, à la limite du Centre et du Nord Annam, région qui se prêtait très bien à la constitution d'une collection sur pied des représentants les plus intéressants de la flore forestière du Tonkin et de l'Annam.

Sur le plateau du Lang biang à Dalat, une parcelle de forêt de pins est soumise à des expériences conduites avec goût et méthode et qui jusqu'à présent réussissent au mieux, tandis qu'à côté, un véritable parc forestier, tout en offrant aux touristes (Dalat est une station d'altitude, de villégiature, de tourisme et de chasse) une promenade des plus agréables constitue une petite réserve botanique où sont représentées presque toutes les essences feuillues et résineuses de la région.

Enfin au Tonkin la station dépendant de l'Ecole Supérieure d'Agriculture et de Sylviculture de Hanoï renferme quelques parcelles de forêts (de surfaces malheureusement trop petites) dont l'une, spécialement appelée arboretum, permet aux élèves d'étudier sur pied un certain nombre des principales essences forestières du Tonkin.

Il pourrait être fort intéressant d'avoir un plus grand nombre de stations de ce genre où l'on pourrait étudier facilement et à peu de frais diverses questions de technique forestière. On trouverait facilement des peuplements qui par leur composition naturelle (ou résultant des exploitations libres) se prêtent immédiatement, sans aucune opération préparatoire, à telle ou telle expérience. Mais la dissémination des parcelles d'expérience entraîne celle des crédits (peu élevés), rend le contrôle plus compliqué et plus difficile, et risque de ne pas donner les bons résultats espérés car les agents ne sont pas tous aptes à diriger ces travaux spéciaux. Quoi qu'il en soit toute coupe méthodique peut être considérée comme en quelque sorte parcelle d'expérience, tout au moins en ce qui concerne sa régénération, et l'amélioration du peuplement.

Dans chacune d'elles on cherche à enrichir le peuplement grâce au balivage et aux semis naturels de bonnes essences, qui sont toujours assez nombreux mais périssent vite, après le passage de la coupe, étouffés par le recru. Pendant le passage de la coupe et immédiatement après on peut, en effet, voir un grand nombre de semis naturels et des meilleures essences, mais dont il ne reste presque plus rien quelques années plus tard.

Les travaux entrepris dans ce sens au Cambodge sont très satisfaisants; ils ont pour objet de dégager en forêt une certaine surface autour de porte graines bien choisis. Sur ces surfaces dégagées on compte parfois plusieurs centaines de jeunes sujets pour quelques ares. Les essences choisies sont surtout le Krakas (*Sindora*), le Chhœteal (Dau ou *Dipterocarpus*) et le Bosneack (Vap ou *Mesua ferrea*).



Radeau de Teck sur l'arroyo chinois ; Saïgon

Photographie du Service Forestier.

• Tout ce qui vient d'être dit des exploitations méthodiques montre suffisamment que la solution de toutes les questions forestières ou de la question forestière est la généralisation de ces exploitations, qui entraîne la mise en réserve du domaine boisé tout entier. Ceci ne saurait se faire rapidement mais on y arrivera progressivement. La multiplicité des voies de communication, des voies de pénétration dans les régions jusqu'alors ignorées, l'ouverture de débouchés nouveaux, l'augmentation sans cesse croissante que prennent les industries, les constructions de toutes sortes, l'outillage dont les exploitants disposent, rendent possibles des exploitations qui ne l'étaient pas autrefois : la meilleure preuve en est donnée par les demandes de contrats à long terme intéressant de vastes périmètres, non seulement en Cochinchine, non seulement dans les forêts qui sont d'accès facile, mais encore dans celles qui étaient réputées autrefois très difficiles (Haut Donnaï) et dans les autres pays, Annam en particulier, en haute montagne (Lang biang, Nord Annam).

Aussi l'Administration a-t-elle intérêt à consentir de tels marchés à long terme, toutes précautions étant prises pour éviter de créer de véritables monopoles lésant les intérêts des moyens et des petits exploitants.

En plus de l'intérêt technique qui s'attache à ce que l'on mette en exploitation les plus grandes surfaces de forêts possible, le fisc y trouve son compte par les recettes que les exploitations procurent au Trésor. Voici les chiffres de l'avant-dernier exercice :

Annam : 152.680 mètres cubes de bois d'œuvre, 258.000 stères de bois de feu; recettes : 450.000 piastres;
Cambodge : 220.320 mètres cubes de bois d'œuvre, 415.000 stères de bois de feu; recettes : 610.000 piastres;
Cochinchine : 138.000 mètres cubes de bois d'œuvre, 950.000 stères de bois de feu; recettes : 675.000 piastres;
Tonkin : 206.504 mètres cubes de bois d'œuvre, 105.000 stères de bois de feu; recettes prévues : 400.000 piastres (prévisions dépassées).

Le Service forestier dispose d'un effectif européen de 180 agents actuellement en service : conservateurs, inspecteurs (dont plusieurs détachés du cadre métropolitain), gardes généraux et conducteurs. Le personnel indigène comprend environ 750 agents dont une vingtaine d'agents techniques sortis de l'Ecole Supérieure d'Agriculture et Sylviculture de Hanoï; 80 sédentaires (secrétaires, dessinateurs, etc...), et les agents du cadre actifs : brigadiers et gardes, parmi lesquels plusieurs anciens élèves des Ecoles pratiques d'Agriculture et Sylviculture créées en 1918 en Cochinchine et au Tonkin.

L'unité de gestion est la *Division forestière*, placée sous l'autorité d'un garde général ou d'un conducteur des Forêts.

Le chef de Division est le véritable gérant du domaine boisé; il étudie les forêts à mettre en réserve, les projets d'aménagement, fait toutes les opérations d'arpentage et de délimitation, établit l'état des coupes annuelles à asseoir, lève les plans, dirige tous les travaux forestiers : ouverture de routes, sentiers, pépinières, reboisements, opérations de balivage des coupes; il effectue la vérification des produits forestiers exploités dans sa Division et constate les délits.

Le chef de Division a comme personnel sous ses ordres un certain nombre d'agents indigènes, chefs de triages, habitant en forêt même, dans des « garderies forestières ».

Les Divisions sont d'étendues fort variables, suivant les régions; telles divisions de Cochinchine n'ont que 8.000 à 10.000 hectares de forêts et même moins, mais toutes réservées, aménagées et en pleine exploitation. D'autres ont plus de 100.000 hectares de forêts, parmi lesquelles le chef de Division étudie celles qu'il y aura lieu de mettre en réserve, reconnaît les emplacements de divisions futures et complète ainsi peu à peu l'organisation du service.

Plusieurs divisions, de quatre à huit, forment un cantonnement, dont le siège est en général au chef-lieu d'une province. Le chef de cantonnement est un véritable Inspecteur et l'éducateur de son personnel. Il est de plus un trait d'union entre les chefs de Divisions et le Chef du Service d'une part, entre ses agents, et l'Administration provinciale d'autre part.

La réunion de tous les cantonnements d'un pays forme une circonscription forestière à la tête de laquelle est un Inspecteur, chef du service local.

Auprès de l'Inspecteur général de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts est un Conservateur des Forêts de l'Indochine, chef du bureau technique, inspecteur des services locaux.

REBOISEMENTS. — PLANTATIONS

La question des reboisements en Indochine a été posée depuis très longtemps déjà, dès que l'on a craint de voir manquer telle catégorie de bois nécessaire à l'industrie, ou lorsque les forêts d'accès et d'exploitation faciles commencèrent à s'épuiser par la coupe libre, et aussi parce que l'on craignait que la disette de bois en général ne survint à échéance plus ou moins courte, voyant les forêts disparaître rapidement en certaines régions, par le feu, par les exploitations abusives, par le gaspillage du bois en forêt, par les défrichements (souvent d'ailleurs très justifiés quand ils sont suivis d'une mise en valeur du sol par la culture agricole).

Les moyens employés pour prévenir cette crise, furent : la création de réserves forestières et l'organisation des exploitations méthodiques partout où la forêt pouvait encore fournir un certain rendement; la protection de celles qui étaient trop épuisées pour donner de suite des produits au commerce et à l'industrie; les travaux d'amélioration (qui peuvent parfois donner quelques petits profits) qui les mettraient plus rapidement à même d'être de nouveau exploitables.

Un autre consiste à rendre plus facilement accessibles les forêts situées dans les régions montagneuses, d'où la vidange des bois puis le transport aux centres de consommation sont longs et fort onéreux. C'est ainsi que de grandes et riches forêts du Haut-Tonkin restent inexploitées; de même les immenses forêts de pins du Lang-biang.

Mais les travaux à entreprendre exigeraient eux-mêmes des dépenses considérables; les exploitants ne les prendront à leur charge qu'autant qu'ils auront la certitude d'obtenir pour une longue durée le droit d'exploiter sur de vastes surfaces.

Un des remèdes qui semble très facile à appliquer et qui, à lui seul, conjurerait la crise infailliblement, serait d'amener les exploitants à tirer parti de tout ce qu'ils coupent en forêt, mettre fin au gaspillage qui laisse perdre sans aucun profit un volume de bois incomparablement supérieur à celui qui est exploité; les amener aussi à utiliser toutes les essences même non classées, en trouvant des emplois pour les bois de médiocre qualité qui peuvent remplacer des bois meilleurs, lorsqu'une longue conservation n'est pas indispensable et utiliser les déchets d'exploitation des bois de valeur. Mais il est bien difficile de faire admettre sur les marchés, dans les cahiers des charges, des bois qui ne sont pas connus. Et la vente des bois médiocres laisse le plus souvent moins de bénéfices que celle des bons bois.

La transformation en charbon des déchets, bois de médiocre qualité, des menus bois pourrait, dans certains cas, être pour les exploitants des sources de bénéfices, tout en procurant un supplément de recettes forestières; mais le résultat principal et le plus avantageux pour l'Administration serait d'aider grandement à l'extension des coupes méthodiques, lesquelles ne se conçoivent que si l'on peut imposer à l'exploitant l'abatage de toutes les tiges qui doivent disparaître du peuplement.

Malheureusement le problème de la carbonisation en forêt est loin d'être résolu dans de bonnes conditions. L'emploi de véhicules automobiles à gazogènes au charbon de bois aiderait à le résoudre, mais il n'est pas certain que le charbon fabriqué en forêt même serait assez pur pour être employé sans crainte de dépôts goudronneux. Des fours perfectionnés et transportables supprimeraient cet inconvénient; il reste encore à trouver de tels fours, et assez légers pour être transportés dans des forêts à sol quelque peu accidenté.

Dans les conditions actuelles, l'extension des coupes méthodiques ne peut donc pas se faire très rapidement, non plus que l'ouverture aux exploitations des forêts que leur situation a jusqu'à présent protégées.

Aussi était-il tout naturel de songer aux reboisements pour recréer les forêts qui disparaissaient et reconstituer des massifs boisés dans les régions facilement exploitables. L'initiative privée y songeait déjà pour constituer des forêts particulières, s'illusionnant sur les facilités d'une telle entreprise, sur la rapidité de croissance des arbres et, par suite, sur la durée de la période d'attente, sur les dépenses à engager avant de récolter.

Aussi le chef du Service forestier de l'Indochine à cette époque, en 1912, M. le Conservateur Ducamp, avait signalé ce qu'avait de chimérique l'idée de reboisement au Tonkin; l'extrait suivant reproduit les phrases les plus caractéristiques de son exposé : « Il ne faut pas laisser croire qu'il soit aisé et rémunérateur de *reboiser*, au sens strict du mot, des mamelons dénudés impropres à la culture tels que l'homme les a laissés par déforestation absolue et stupide... Là où vaincue par l'action continue et néfaste de la hache (coupe libre), du pâturage inconsideré aidé par le feu destructeur, là où, malgré les puissants moyens de vie dont elle dispose, malgré l'intensité merveilleuse de ses efforts continuels à vouloir réparer, la nature échoue, le reboiseur... rencontre fatalement pour ainsi dire des impossibilités à refaire le manteau végétal par les reboisements, c'est-à-dire par des plantations directes...

« Pour refaire de la forêt rémunératrice là où elle n'est plus, il faut recréer progressivement l'ambiance propice qui lui est chère, il faut repasser par ce qu'on a coutume d'appeler la brousse; en un mot, il faut interdire de façon absolue le feu d'abord, le pâturage ensuite et remplacer la coupe de n'importe quelle brindille, de n'importe quelle herbe ou fougère par la coupe méthodique, faite d'après les règles que fixe la sylviculture. Dans le tapis de verdure ainsi créé à l'aide de la nature même, sans bourse déliée, l'on peut alors réintroduire de bonnes essences avec certaines chances de succès.

« Toute autre méthode, quelles que soient les sommes employées, quelles que soient la volonté, l'acharnement, la suite dans les idées mises en œuvre (pendant 50 ans au moins) serait effort stérile... Il est plus facile de refaire de la forêt avec de la brousse qu'avec des millions de dollars. »

Plus récemment, M. Chevalier exprimait à peu près le même avis en parlant des savanes herbeuses du Tonkin, « dernier terme de la dévastation forestière causée par le ray et par le feu de brousse... Il est très difficile de reconstituer la forêt sur l'emplacement de ces savanes. Sur les mamelons principalement, le mal est quasi irréparable. La terre végétale propice à la croissance des semis forestiers a presque partout disparu, entraînée par l'érosion. La plupart de ces Nui Troc (terres nues) sont condamnées à l'éternelle stérilité par suite de l'imprévoyance de l'homme. Pour les reboiser, on rencontrera les mêmes difficultés que dans certaines montagnes de France et si l'on veut réussir il faudra faire de très sérieux sacrifices. »

Et ce qui ajoute ici aux difficultés, c'est l'hétérogénéité, la complexité des forêts qui ont demandé pour se constituer des durées infiniment longues; aussi, une fois détruites (et ceci peut se faire en quelques années), elles ne sauraient être recréées rapidement.

Enfin, pour borner là les citations, M. le Professeur Lecomte, dans son ouvrage sur les bois coloniaux, insiste sur ceci qu'« en dehors de quelques rares exceptions, les forêts

« coloniales sont essentiellement hétérogènes, c'est-à-dire qu'elles sont composées des essences
« les plus variées, vivant sans ordre, au gré de leur faculté de croissance, les arbres les
« plus robustes étouffant autour d'eux leurs voisins moins bien doués.

« Et il faut dire encore que la proportion des arbres sur l'ensemble des espèces de la
« flore est notablement plus élevée dans les pays chauds que dans nos régions tempérées.
« Alors qu'en France et qu'en Angleterre, par exemple, la proportion des espèces arbores-
« centes ne dépasse pas 11 %, elle s'élève à 50 et même 60 % dans les régions tropicales, c'est-
« à-dire que plus de la moitié des espèces constituent des arbres ! Certaines familles qui ne
« comprennent chez nous que d'humbles herbes peuvent être principalement représentées
« par des arbres sous les tropiques : c'est précisément le cas pour la famille des Rubiacées.

« Ainsi les essences d'arbres sont-elles incomparablement plus nombreuses et plus
« variées dans nos colonies tropicales que dans les pays tempérés et leur étude, partant,
« beaucoup plus complexe et plus ardue. »

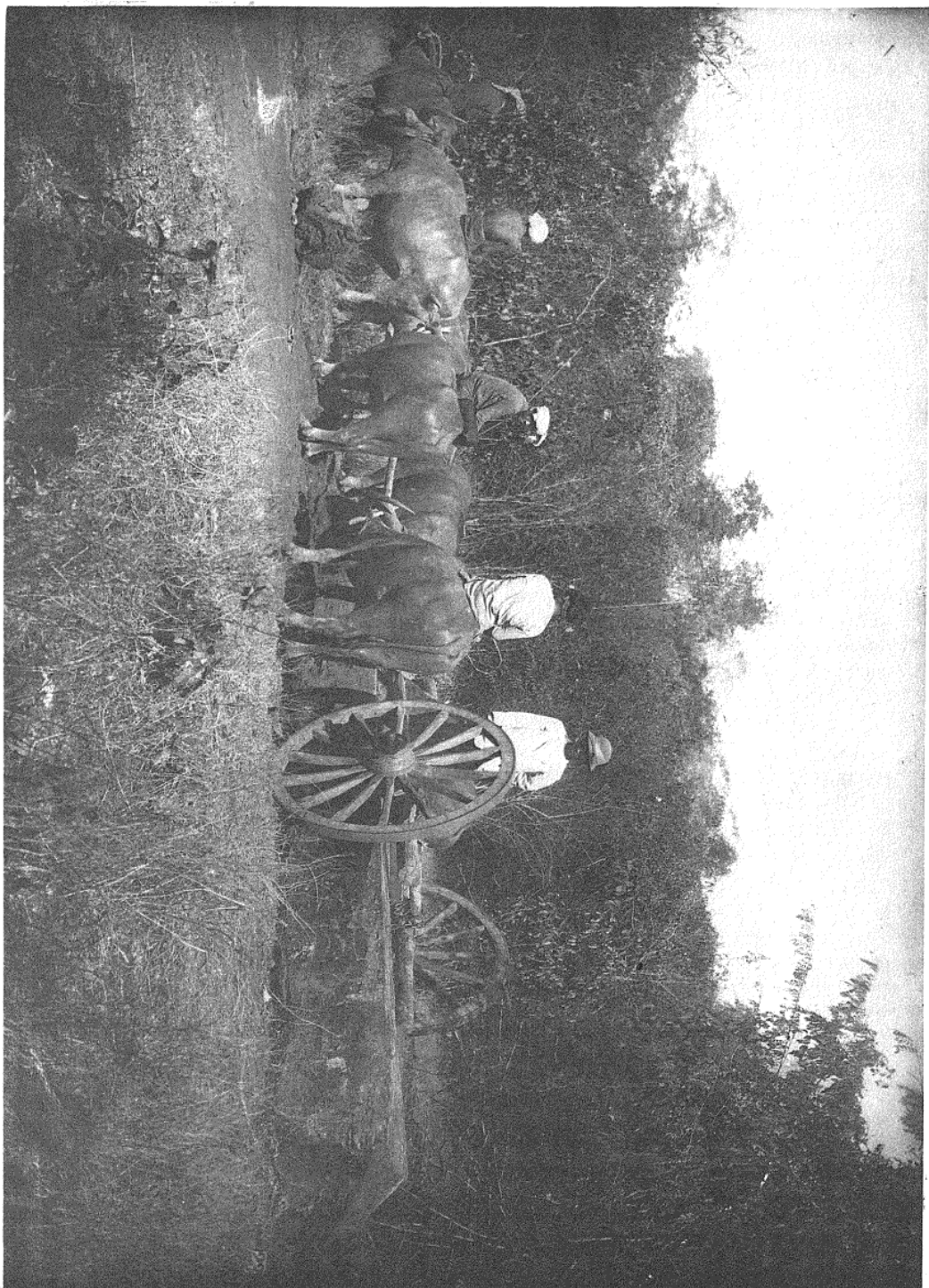
Ceci fait comprendre que ce serait folie de vouloir créer d'un seul coup des forêts ne renfermant qu'une seule essence ou un nombre très réduit (exception faite pour les peuplements de pins, de filaos et peut-être quelques Diptérocarpacées), sans avoir les moyens en argent et en personnel de lutter pendant longtemps contre l'envahissement des innombrables espèces arborescentes; que ce serait folie de vouloir créer d'emblée des forêts à peuplement pur, constituées par une seule essence, alors que cette essence ne forme jamais en forêt de peuplements absolument purs; les essences qui composent la forêt se sont remplacées, substituées suivant des lois à peine soupçonnées dans les pays même où la science forestière est la plus avancée et où l'on dépense sans compter pour poursuivre toutes les expériences qui permettront d'énoncer ces lois de succession des essences sur un même sol, les lois de répartition, d'association, celles qui expliquent que telles essences sont grégaires, d'autres disséminées, d'autres exclusives.

Vouloir obtenir du premier coup, par simple semis, sur un sol déboisé, dénudé, une forêt semblable à celle qu'on a détruite (mais plus homogène ?), c'est vouloir commencer par la fin et supprimer tous les stades par lesquels la forêt primitive avait passé.

Néanmoins, des essais de reboisements furent entrepris par le Service forestier, concurremment avec les travaux de repeuplement dans les coupes méthodiques. On chercha à propager le plus possible les meilleures essences et l'on fit même appel à des essences étrangères, le **Teck** (étranger à la Cochinchine, à l'Annam et au Tonkin); le *Swietenia macrophylla* (quelques essais en Cochinchine), diverses espèces d'*Eucalyptus* (en Annam); enfin le **Filao** qui, seul jusqu'à présent, a donné des résultats excellents. Mais la modicité des crédits ne permet d'opérer que sur de faibles surfaces (sauf pour les plantations de filaos et de pins) et il ne faudrait pas conclure de quelques succès sur quelques ares et même quelques hectares à l'espoir de succès identiques sur des milliers d'hectares.

Quant aux essences étrangères, le Teck en particulier, que l'on a introduit en Cochinchine, en Annam et au Tonkin, il resterait à savoir si les sujets de cette essence vaudront ceux des bonnes essences indigènes : **go**, **sao** pour la Cochinchine et le Sud-Annam, **lim** pour le Tonkin. Jusqu'à présent l'essai est intéressant surtout par la rapidité de croissance des sujets dans certaines régions, mais où de bonnes essences indigènes auraient d'ailleurs peut-être donné les mêmes résultats. Ces plantations de sujets étrangers ont du reste été faites le plus souvent, soit en forêt même, en vrai sol forestier, soit autour de postes forestiers ou indigènes, c'est-à-dire toujours dans de bons sols; sauf dans le Nord-Annam, où elles ont été entreprises sur les mamelons dénudés, au mauvais sol et où la réussite est d'ailleurs plus que douteuse. Il en a été de même avec tous les feuillus, exotiques ou indigènes, soit semés, soit plantés en sol dénudé ou ne portant plus qu'une maigre végétation de bruyère (*Beckaea frutescens*, *Melaleuca* rabougris), notamment les sols de latérite.

On doit cependant signaler un succès relatif obtenu avec certains *Eucalyptus* en Annam, depuis sept ou huit ans, et qui encourage à continuer. Cette question est beaucoup



Charrette à buffles transportant une bille équarrie de go (Sindora) près de Bienhoa (Cochinchine)

Photographie du Service Forestier.

trop complexe pour qu'on songe à lui donner ici tous les développements que son étude exigerait. On ne peut que se borner à quelques indications sur ce qui a été fait et sur ce qu'il est possible de faire.

Dans des pays comme la Cochinchine et une grande partie du Cambodge la question des reboisements proprement dits ne se pose guère; en Cochinchine surtout, où le moment n'est pas très éloigné où toutes les forêts qui doivent rester en l'état de forêt, dont l'aliénation doit être interdite, seront mises en réserve et livrées à l'exploitation méthodique. Les terres incultes seront mises en culture, et il n'y a pas à songer à des reboisements considérables. Il en est à peu près de même dans presque tout le Sud Annam, du moins dans la partie non montagneuse.

La mise en réserve, l'exploitation méthodique (avec les opérations culturales), et comme conséquence certaine, d'après ce que vingt ans d'expérience ont montré, la suppression des incendies (une fois le partage fait de ce qui raisonnablement peut être abandonné aux cultures, mêmes irrégulières) suffiront pour résoudre la question forestière : il y a déjà pour y arriver assez de difficultés à surmonter sans songer à compliquer le problème.

Mais dans le Centre et Nord Annam et au Tonkin, de vastes régions déboisées récemment ou depuis longtemps, et dont certaines n'ont peut-être jamais été boisées de mémoire d'homme, attirent l'attention même des profanes, qui se demandent la raison de leur abandon par le Service forestier.

Au Tonkin en particulier, la question prend une importance toute spéciale car les industries minières ont parfois de grandes difficultés à se procurer les bois pour étais. Plusieurs songent à constituer elles-mêmes des forêts qu'elles exploiteraient elles-mêmes, ou avec la collaboration du Service forestier. Et comme il ne s'agit que de bois de peu de valeur, de tiges à couper jeunes, les délais d'attente seraient réduits à quelques années et les dépenses ne seraient pas très élevées. Il est indispensable que les terrains que l'on veut complanter aient les qualités d'un sol forestier; sinon on risquera des échecs, même avec des essences que l'on suppose tout indiquées comme le **Xoan** (*Melia azedarach*, lilas du Japon) et qui fait merveille dans certains sols qui lui conviennent particulièrement, mais pas partout, il s'en faut de beaucoup. D'autres essences sont très intéressantes pour constituer des forêts de village par exemple, pour faire entreprendre par les villages et à leur profit le reboisement de terrains pas trop épuisés : bancoulier, abrasin, camphrier, **Soi** (arbre à suif, *Stillingia sebifera*), **Mo** (arbre à mucilage), arbre à laque, à stick lack; **Leucœna glauca** et d'autres.

Quant au reboisement des mamelons qui ne sont pas encore complètement dénudés, mais au sol très appauvri, jusqu'à présent toutes les tentatives avec les essences feuillues (sauf certains *Eucalyptus*, mais on ne saurait encore se prononcer avec certitude) sont décourageantes, alors qu'au contraire les essais entrepris avec les pins sont tout à fait satisfaisants. Les résultats obtenus dans le Centre Annam, aux environs de Hué, et depuis peu dans le Nord Annam indiquent à coup sûr ce qu'il y a à faire. D'ailleurs, des peuplements de pins existent, d'étendue variable, parfois même de simples bouquets, indiquant bien que le sol se prête à cette essence, à laquelle le gouvernement annamite s'était adressée autrefois pour boiser les enceintes des tombeaux royaux, les environs des pagodes et les lieux sacrés.

Il a même suffi, en quelques endroits, pour augmenter l'étendue de bouquets de pins voisins et en réunir (Nord Annam), d'empêcher l'incendie annuel et l'enlèvement des aiguilles mortes; enlèvement qui a pour effet de détruire les jeunes semis et de mettre le sol à nu, nouvelle cause de mort pour les jeunes semis, sol trop directement soumis à l'action du soleil en saison sèche et dégradé ensuite par les pluies.

Au Tonkin, les groupements de pins sont nombreux, sur des mamelons entourés de cultures; mais ces mamelons sont continuellement parcourus par les habitants des villages voisins qui y viennent couper l'herbe, la fougère, la bruyère et toute la végétation arbustive, pour en faire du fourrage, de la litière, du petit bois de feu; le bétail y abrutit tout ce

qu'il trouve. Toutes les conditions sont réunies pour empêcher les semis de s'installer et détruire ceux qui ont réussi quand même à naître. Quant aux arbres adultes qui composent ces bouquets (anciens peuplements naturels, en voie de disparition, ou dus à des plantations ?) ils sont élagués aussi haut que possible par les femmes et enfants qui viennent couper tout ce qui peut donner du bois de feu et leur aspect n'est pas encourageant. Protégés pendant quelques années ils se reconstitueraient très bien par les seuls semis naturels et arriveraient, étant donné leur nombre, à représenter une véritable richesse.

En même temps, on peut sans crainte tenter des reboisements en pins sur tous les terrains de latérite (terre dite « de Bien-hoa »), impropres à la culture le plus souvent, et où des essais faits en Annam ont montré que la réussite est certaine.

Mais ce qui s'annonce comme de beaucoup le plus intéressant en fait de plantations (on ne peut pas dire reboisements) ce sont les plantations de filaos sur les sables qui bordent la mer, couvrant d'immenses étendues en Annam, mais en Annam seulement, et favorables au filao, sauf quelques régions trop sèches, mais où l'agave vient bien. Les premiers travaux ont commencé près de Tourane il y a une vingtaine d'années; il s'agissait tout d'abord de fixer des dunes très mouvantes et qui constituaient un danger pour les cultures; puis on étendit ces plantations dans diverses régions de l'Annam où les sables couvrent d'assez grandes surfaces pour qu'il vaille la peine d'y installer des pépinières et d'y créer des plantations.

Les résultats sont tels, qu'on peut affirmer maintenant ce qu'on pressentait il y a dix ans : en donnant à ces travaux de plantations de filaos l'extension que les résultats acquis engagent à donner, en dix ans on aurait constitué une richesse forestière telle que l'Annam, plutôt pauvre aujourd'hui, verrait sa prospérité matérielle considérablement augmentée (l'exemple des Landes est d'ailleurs typique; ici le filao remplace le pin). Il est, en tous cas, une question parfois angoissante qui serait définitivement résolue, c'est celle de la fourniture de pieux aux industries minières du Tonkin. En effet, le Nord Annam pourrait envoyer au Tonkin par mer, voie peu coûteuse, les perches de filao obtenues dans la région de Thanh hoa et même dans celles de Ben thuy et de Hatinh.

Et si l'on voulait se hâter de planter en filaos tous les terrains qui s'y prêtent, la question forestière serait vite résolue et définitivement, du moins en ce qui concerne les craintes de disette de bois.

Le bois de filao est celui qui, à poids égal, donne le plus grand nombre de calories en brûlant; c'est donc le meilleur bois de feu; ceci est intéressant dans les régions où les locomotives chauffent au bois et où le filao vient bien (Centre Annam).

Les tiges conviendraient également bien pour faire des poteaux télégraphiques, poteaux pour transport d'énergie électrique, et le bois pourrait être utilisé à un certain nombre d'usages. Enfin, l'écorce est riche en tannin. De plus, un avantage, et non des moindres, de ces plantations en bordure de la mer, qui ont fixé les sables et font obstacle aux grands vents, est de permettre à nouveau la mise en culture de terrains qu'il avait fallu abandonner.

Aussi, pour conclure, peut-on déclarer que l'extension de ces plantations de filaos est d'une importance égale à celle de la mise en réserve et en exploitation méthodique des forêts existantes et offre l'avantage d'être beaucoup plus facile et moins coûteuse.

Du reste, une des grandes industries minières du Tonkin l'a compris, puisqu'elle demande à créer une plantation de filaos sur les sables dans le Nord Annam pour constituer une forêt où elle trouvera dans l'avenir et indéfiniment les bois de mine dont elle a besoin. Et devant les résultats obtenus par le Service forestier, elle voudrait, sinon lui confier la direction effective des travaux, du moins les faire entreprendre sous sa direction technique. Une telle initiative est à encourager.

Dans le Nord Annam, au cours de l'année 1924 (Thanh hoa, Ben thuy) il a été mis en place 160.000 plants de Filaos sur les dunes, 5.000 Pins sur des collines; près de 2.000 sujets de Lim, 1.000 Sen et 300 Benjoin.

Dans le Centre Annam : 160.000 Filaos, 16.000 Pins, 8.000 *Sapindus*, 5.200 *Eucalyptus*, 4.000 Mit (Jacquiers).

Dans le Sud Annam : 11.000 Filaos, 2.000 Tecks et un nombre égal de plants d'essences diverses plantés dans des vides et clairières en réserve.

Les plants sont élevés dans des pépinières installées près des postes forestiers.

On a procédé parfois à des semis directs qui, en général, ne donnent pas de bien bons résultats. Parfois aussi, surtout pour les pins, les jeunes plants ont été prélevés parmi les semis naturels dans les peuplements voisins. Les pépinières constituent en même temps des champs d'observation où l'on peut étudier les principales essences : durée de la germination des graines, façon dont se comportent les semis et les jeunes plants, tempérament, exigences, etc...

En plus des indications pratiques très utiles qu'elles donnent pour guider dans le choix des essences à employer dans les repeuplements, et suivant les circonstances et les terrains, dans les reboisements, soit avec une seule essence, soit pour constituer des mélanges afin de parer à certains inconvénients des peuplements purs, les pépinières sont aussi des champs d'observations botaniques d'un grand intérêt concernant les sujets dans leur tout jeune âge; et les observations qu'on y peut faire ne seraient guère possibles en forêt même.

Dans son ouvrage déjà cité sur « les bois coloniaux », M. le Professeur Lecomte demande instamment la création dans nos diverses Colonies de « Réserves botaniques »; essentiellement différentes de nos « Réserves forestières », car par Réserves botaniques, l'auteur entend des surfaces forestières relativement considérables, choisies dans des régions d'accès difficile et d'exploitation à peu près impraticable, où se perpétueraient, sans crainte de destruction, toutes les essences vivant actuellement dans la forêt et dont certaines sont encore mal connues.

Les régions ne manquent pas où créer de telles « Réserves » : pour la Cochinchine, l'île de Phu Quoc, intéressante par le grand nombre de genres et espèces qui s'y sont maintenues; la montagne de Nui Chua Chan, près du poste administratif de Gia Ray, où se trouve la station agricole et la station forestière dépendant de l'Institut Scientifique de Saïgon; il y a là une immense forêt dont l'altitude s'élève jusqu'à 700 mètres, où l'exploitation n'est guère possible, et qui constituerait une superbe réserve botanique sans gêner en rien les exploitations.

Au Cambodge : le Bo Kor (station d'altitude), la montagne de l'Eléphant seraient comparables au Nui Chua Chan.

En Annam, toute une portion de forêt dans le massif du Hon Ba, où l'Institut Pasteur a créé une station (1.700 mètres d'altitude), offre encore un type de forêt vierge.

Au Lang biang également il serait facile et utile d'avoir une réserve botanique de la flore d'altitude (1000 à 1.500 mètres).

Le Centre Annam offre la montagne de Bana, déjà en réserve forestière, dont l'altitude va jusqu'à 1.500 mètres et qui, par conséquent, rassemble la végétation des basses, moyennes et hautes altitudes.

Quant au Tonkin, aucune difficulté ne s'opposerait à la création de Réserves botaniques, dans la région de Chapa et au besoin dans le massif encore inexploité du Fan-si Pan.

Les botanistes auraient ainsi, pour l'avenir, à leur disposition de vastes forêts conservées avec leur flore propre, et le Service forestier trouverait lui-même de grands avantages dans une collaboration constante entre botanistes et forestiers.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

limité aux ouvrages et travaux relatifs aux forêts
et produits forestiers d'Extrême-Orient. (1)

- BAILLY (F. M.). — *Queensland Woods*. (Imperial Institute, London, 1899.)
- BALFOUR (Edw.). — *The Timbers Tree, etc. of India and Eastern and Southern India*. (Madras, 1892.)
- BAUR. — *Les Pins et les Tecks du Tranninh*. (Bull. Econ. de l'Indoch., 1911.)
- BECCARI (O.). — *Classification des Palmiers d'Indochine*. (Bull. Mus., 1911, p. 148.)
- BEDDOME (R.). — *Icones plantarum Indiae orientalis*. (Madras, 1874.)
- BERTIN (A.). — *Notes sur les bois d'Indochine*. (Agence Economique de l'Indochine, 1924; publication IX.)
- BERTRAND. — *Essences utilisables pour la défense nationale*. (Bull. Econ., 1918.)
- BENSKIN (E.). — *Note on Blackwood (Dalbergia latifolia Roxb.)*. (Bull. Calcutta, New. série n° 27.)
— *Note on Dhaura (Lagerstrœmia parviflora Roxb.)*. (id. New. série n° 28.)
- BLANFORD (H. R.). — *Regeneration with the assistance of « taungya » in Burma*. The Indian Forest Records 1925. (*Taungya* est le nom indigène d'une culture en montagne avec plants sauvages.)
- BONIFACY. — *Les bois de cercueils dans la région de Ha-Giang*. (Bull. Econ., 1912.)
- BRANDIS. — *Forest Flora of North, West and Central India*. (Londres, 1874.)
- BROWN (William H.) et FISCHER (Arthur). — (*Philippine Forest Products as Sources of Paper Pulp*). (Manila, 1918.)
- CACCIA (A. M. F.). — *A Glossary of Forest technical Terms for Use in India Forestry*. (Calcutta.)
- CARDOT (J.). — In *Fl. Gén. Indochine* : famille traitée comprenant des arbres : Rosacées.
- CARRIÈRE. — *Le gemmage des Pins*. (Bull. Econ., 1914.)

(1) Les autres travaux utiles à consulter sont mentionnés dans le cours de l'ouvrage.

- CHEVALIER (Aug.). — *Premier inventaire des bois et autres produits forestiers du Tonkin.* (Hanoï, 1919.)
- *Les bois de Lim de l'Indochine.* (Bull. Econ., 1914.)
- CHAILLOT et TRINQUET. — *Principales essences du Bin-dinh (Annam).* (Bull. Econ., 1913.)
- COLLINSON (Capt.). — *Timbers Tree of New-Zealand.* (Royal Soc. Trans. New-Zeal., 1, 1851.)
- COQUE (de). — *The Timbers of New South Wales.* (Royal Soc. Trans. N. S. W. XXVIII, 1894.)
- CORDES (J. H.). — *Les forêts de Djati (Teak) à Java.* (Ogilvie, 1880.)
- COUFFINHAL. — *La situation actuelle des forêts de la Cochinchine.* (Saïgon, 1918, pour le Congrès d'Agr. col.)
- COX (C. E. C.). — *Note on Odina Wodier Roxb.* (Forest Bull. n° 43, Calcutta, 1921.)
- *Note on Haldu (Adina cordifolia Hook. f.).* (Forest Bull., n° 42.)
- CRAIB (W. G.). — *Floræ siamensis Enumeratio*, a list of the Plants known from Siam. (Part. I, Bangkok, 1925.)
- CREVOST (Ch.). — *Description des bois du Tonkin.* (Bull. Econ. Indoch., 1902.)
- DANGUY (P.). — In *Fl. Gén. de l'Indochine*; famille traitée comprenant des arbres : Caprifoliacées.
- DOP (P.). — In *Fl. Gén. Indochine*; familles traitées comprenant des arbres : Malpighiacées, Loganiacées.
- DUCAMP (R.). — *Vente des coupes de bois du grand massif de Bien-hoa en 1907.* (Bull. Econ., 1907.)
- *La forêt, richesse coloniale.* (Bull. Econ., 1912.)
- *La déforestation et le régime des pluies.* (Bull. Econ., 1912.)
- *La forêt indochinoise : ses besoins, son rapport.* (Bull. Econ., 1912.)
- DUSSAUD. — *La forêt des nouvelles provinces cambodgiennes.* (Bull. Econ., 1914.)
- EBERHARDT (Ph.). — *Une nouvelle essence forestière du Tonkin productrice de caoutchouc.* (Bull. Econ., 1907 et Additions, Bull. Econ., 1908, 1910.)
- *Un arbre à Stick-lac du Laos et du Tonkin.* (Bull. Econ., 1910.)
- *Sur deux Parabarium indochinois, etc.* (Bull. Econ., 1913.)
- ELMER (A. D. E.). — *Leaflets on Philippine Botany*, Manila. (Publication commencée en 1906.)
- EVARD (F.). — In *Fl. Gén. Indochine*; famille traitée comprenant des arbres : Cornacées.
- FINET (A.). — In *Fl. Gén. Indochine*; familles traitées comprenant des arbres : Dilléniacées, Magnoliacées, Anonacées. (En collaboration avec F. Gagnepain.)
- FISCHER (Arthur F.). — Voir *Brown*.
- FOXWORTHY (F. W.). — *Philippine Woods.* (Philipp. Journ. of Science, 1907.)
- *Indo-Malayan Woods.* (Philipp. Journ. of Science, 1907.)

- GAGNEPAIN (Fr.). — In *Fl. Gén. Indochine*; familles traitées comprenant des arbres : Dilléniacées, Anonacées, Magnoliacées, Polygalacées, Pittosporacées, Hypéricacées, Malvacées, Sterculiacées, Tiliacées, Légumineuses, Combrétacées, Myrtacées, Lythracées, Samydacées, Composées, Euphorbiacées.
- GAMBLE (J. S.). — *A Manual of Indian Timbers*. (2^e édit., London, 1902.)
- *The list of Trees, Shrubs and large Climbers of the Darjeeling District Bengale*. (2^e édit., 1896.)
- GARDNER (R.). — *Mechanical Tests, Properties and Uses of thirty Philippine Woods*. (Bull. Bur. of Science, Manille; Bull. of Forestry, 1906.)
- GÉRARD (André). — *Recherches sur la spécification des différents bois de Madagascar*. — Lons-le-Saunier, 1917 (Thèse).
- GOURGAND. — *Les boisements de la vallée du Song-bé*. (Bull. Econ., 1903.)
- *La situation forestière du Cambodge en 1918*. (Saïgon, 1918.)
- GUIBIER (H.). — *L'aménagement des forêts en Indochine*. (Bull. Econ., 1922.)
- *Situation des forêts de l'Annam*. Saïgon, 1918. (Pour le Congrès d'Agr. col.)
- GUÉRIN (P.). — In *Fl. Gén. Indochine*; famille traitée comprenant des arbres : Diptérocarpacées.
- GUILLAUMIN (A.). — In *Fl. Gén. de l'Indochine*; familles traitées comprenant des arbres : Linacées, Rutacées, Burséracées, Rhizophoracées, Hamamélidacées.
- HAFFNER. — *L'arbre à gutta du Cambodge*. (Bull. Econ., 1898.)
- HAYATA (B.). — *Au sujet de bois de cerueil (Podocarpus du Tonkin)*. (Bull. Econ., 1917.)
- HILLEBRAND (W.). — *A List of the Trees of the Sandwichs Islands*. (Encyclop. britann. X, p. 530.)
- HOLE (R. S.). — *Note on the best Season for Coppica Fellings of Teck*. (Forest. Bot. Série n° 1, Calcutta.)
- HOOKE (J. D.). — *Flora of British India*. (London, 1875-1897, 7 volumes.)
- JANSSONIUS. — (Voir Moll.)
- JONES (W. S.). — *Timbers : their structure and identification*. (Oxford 1924.)
- JUDD (C. S.). — *Report of the Division of Forestry, 1918*. (Hawaï, Honolulu, 1919.)
- *Forestry as applied in Hawaï*. (Honolulu, 1918.)
- KOORDERS (S. H.). — *Notizen über die Phanerogamen Flora on Java*. (Amsterdam 1903, et nombreuses autres publications sur la Flore de Java.)
- KOORDERS et VALETON. — *Addimenta*, etc. (1895.)
- KURZ (S.). — *The Forest Flora of British Burma*.
- LANESSAN (de). — *Les plantes utiles des Colonies*, Paris, 1886. (Renseignements surtout empruntés à L. Pierre et se rapportant surtout à la Cochinchine et au Cambodge.)
- LASLETT THOS. — *Timber at the Colonial and Indian Exhibition*. (London, 1887.)
- LECOMTE (H.). — *Flore générale de l'Indochine*. (Ouvrage en cours de publication, avec la collaboration de plusieurs botanistes.)

- LECOMTE (H.). — *Les bois des Colonies*. (Bull. Soc. N^o d'Acclim., Paris, 1918.)
- *Les bois coloniaux*. (Armand Colin, 1923.)
 - *Les bois des Colonies*. (Challamel, 1918.)
 - *Atlas des bois d'Indochine* (tiré à l'autocopiste, 1919).
 - *Les bois de la forêt d'Analamazaotra* (Madagascar). (Paris, Challamel, 1922.)
 - *Eberhadtia*, genre nouveau de la famille des Sapotacées. (Bull. Museum, 1920.)
 - Plusieurs Notes sur un Pin de l'Annam (*Pinus Krempfii* H. Lec.). (Bull. Museum, 1921 et 1924.)
 - *Une Juglandacée du genre Carya en Indochine*. (Bull. Museum, 1921.)
 - *Sapindacées nouvelles d'Indochine*. (Not. System., t. I, 1911.)
 - *Sur une Sapindacée du Siam*. (Bull. Soc. Bot. France, 1912.)
 - *Existence en Indochine d'un genre américain de la famille des Sapotacées*. (Bull. Museum, 1920.)
 - *Les forêts de l'Indochine*. (Science et Industrie, février 1924.)
 - *Une espèce indochinoise du genre Sarcosperma*. (Bull. Museum, 1918.)
 - *A propos d'une Sapotacée du Tonkin (Cdy Sen)*. (Bull. Museum, 1917.)
- LEFROY (H. B.). — *Western Australian Hard Woods*, etc. (London, 1902.) (Spécialement pour pavage en bois.)
- LOUREIRO (J. de). — *Flora cochinchinensis*. (1770.)
- MACCARTHUR et CH. MOORE. — *Catal. des Coll. de bois indigènes* (Australie). (Paris, Impr. horticoles, 1855.)
- MACEY (P.). — *Santal du Laos*. (Bull. Econ., 1906.)
- *Peuplement de Pins au Cammon* (Laos). (Bull. Econ., 1908.)
- MAGNEIN. — *Des coupes de bois de feu en Indochine*. (Bull. Econ., 1904.)
- *Classification des bois de Cochinchine*. (id.)
- MAIDEN (J. H.). — *A critical Revision of the Genus Eucalyptus*. (1903.)
- MATHIEU (A.). — *Flore forestière*. (Nancy.)
- MEAD (J. P.). — *Forestry in Sarawak*. (Empire Forestry Journ., 1925.)
- MERRILL (E. D.). — *A Flora of Manila*. (Manila, 1912.)
- *An enumeration of Philippine flowering plants*. (Manila, 1922.)
- MOLL (J. W.) et JANSSONIUS (H. H.). — *Mikrographie die auf Java Vorkommende Baumarten*. (Leide 1906.)
- MOORE (Ch.). — *Voir Maccarthur*.
- NEWTON (Howard). — *Notes and Experiments on the Chief Kinds of Timbers in ordinary Use in the Str. Settlements*. (Singapoure, 1884.)
- NILSON (Arvid). — *The Timbers Trees of New South Wales*. (Sidney, 1884.)

- PEARSON (R. S.). — *Note on Sundri Timber (Heritiera minor Lamk)*. (Bull. Calcutta, New. ser., n° 29.)
- *Note on Kokan or Lanspalia Timber (Duabanga sonneratioides Ham., New. serie, n° 36.)*
- *Note on Hollong Timber. (Dipterocarpus pilosus Roxb., New. serie, n° 39.)*
- *Note on Pyinma, etc. (Lagerstrœmia Flos-Reginæ, Retz, New. serie, n° 40.)*
- *Guide commercial des produits forestiers de l'Inde.* (For. ec. Products.)
- PELLEGRIN (Fr.). In *Fl. gén. Indochine*; famille traitée comprenant des arbres : Méliacées.
- PERCEVAL (Sir Westly). — *New Zealand Timbers and Forest Products.* (London.)
- PIERRE (L.). — *Flore forestière de la Cochinchine.* (Paris, Doin.)
- PILGRIN (J. A.). — *The Mangroves of South Tenasserim*; in the Indian Forest Records, 1924.
- PITARD. — In *Fl. gén. Indochine*; familles traitées comprenant des arbres: Guttifères, Ternstroëmiacées, Ilicacées, Célastracées, Rhamnacées, Rubiacées.
- RIBBENTROP. — *Forestry in British India.* (Calcutta, 1900.)
- RICHARD (Emilien). — *Nomenclature des principales essences forestières de Cochinchine.* (Saïgon, 1898.)
- RIDLEY (H. N.). — *The Timbers of the Malay Peninsula.* (Agr. Bull. of the Str. Settl., vol. I, 1901.)
- *The Flora of the Malay Peninsula.* (London, 1922-1924, 4 volumes.)
- RODGER (A.). — *Note of Sandan (Ougeinia dalbergioides Benth).* (Bull. Calcutta, New. serie, n° 10.)
- *Note on Dhaura or Bakli (Anogeissus latifolia Wall.).* (New serie, n° 20.)
- *Research in Forestry in India*; (Empire For. Journ. 1925.)
- ROGERS (C. G.). — *Manual of Forest Engineering for India.* (1900.)
- ROULLET (J.). — *L'incendie des forêts au Tonkin.* (Bull. Econ., 1907.)
- *Peuplements de Pins au Tonkin.* (Bull. Econ., 1907.)
- *Notes sur les Pins du Lang-bian.* (Bull. Econ., 1909.)
- ROXBURG (W.). — *The Flora indica.* (Serampore, 1832.)
- SCAMMEL (E. T.). — *The Timber Ressources of the Australian Commonwealth.* (Journ. Soc. of Arts, 1902, p. 535.)
- SCHNEIDER (E. E.). — *Commercial Woods of the Philippines; their Preparation and Uses.* (Manila, 1916.)
- SÉBERT. — *Notice sur les bois de la Nouvelle-Calédonie.* (Paris, 1874.)
- SKINNER (W.). — *Description, etc., of Indian and Burmese Timbers.* (1862.)
- STONE (Herbert). — *The Timbers of Commerce and their Identification.* (London, 1904.)
- TALBOT (W. A.). — *The systematic List of Trees, Shrubs, etc., of the Bombay Presidency.*
- TRIMEN (H.). — *The Handbook of the Flora of Ceylan*, 4 vol. (London, 1898.)
- TRINQUET. — *Régions forestières de Ha-binh (Annam).* (Bull. Econ., 1913.)
- *Voir Chaillot.*

- TROUP (R. S.). — *Note on Burmese Leza Wood* (*Lagerstræmia tomentosa* Presl.). (Forest Economy, série n° 4, Calcutta.)
- *Note on Carallia Wood* (*Carallia integerrima* DC.). (Série n° 4.)
- *Note of Pelwun or Tricomali Wood*. (*Berrya Ammomilla* Roxb.) (For. Ec. Ser. n° 5.)
- *Note on Burmese In Wood* (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.). (For. Ec. Ser. n° 6.)
- *Note on Burma Padouk* (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz.). (For. Ec. S. n° 7.)
- *Note on Andaman Marble-Wood or Zebra-Wood* (*Diospyros Kurzii* Hiern) id. n° 2.
- UNWIN (W. C.). — *Comparison of the Strenght of Colonial Timbers with that of European Timbers*. (Journ. Imp. Inst., London, vol. VII.)
- VERDAGUER. — *Le déboisement et les crues du Fleuve rouge*. (Bull. Econ., 1914.)
- WHITEHEAD (T. A.). — *Note on Red Sanders* (*Pterocarpus santalinus*, Linn. f.). (Bull. Calcutta, n° 34. New. ser.)
- WHITFORD (Ph. D.). — *The Forest of the Philippines*. — Part. I. *Forest Types and Products*. (Manilla, 1911.)
- WATT. — *A Dictionary of the Economic Products of India*, 1889.
- WILSON (E. H.). — *Vegetation of Western China*. (Londres, 1912.) (Collection de 500 photographies.)

DIVERS ET ANONYMES

Teck. — Nombreuses notes sur le Teck dans le *Bulletin Economique d'Indochine* :

1899, p. 584;	1905, p. 625;
1900, pp. 644, 671, 672, 673, 798;	1906, pp. 354 et 910;
1901, p. 1019;	1907, p. 350;
1904, p. 687;	1908, p. 362;
1911, pp. 1 et 997.	

Teck. — La végétation, l'exploitation et la culture des Tecks en Birmanie. (*Revue Coloniale*, 29 juillet 1897.)

Palétuviers (Notes diverses sur les). (Bull. Econ., 1901, 1904, 1910, 1911, 1912, 1916.)

TABLE ALPHABÉTIQUE

des Familles, Genres et Espèces dont il est fait mention.

Acacia	64	Artocarpus integrifolia.....	37	Canarium album	147
Acer Campbellii	146	Asclépiadacées	206	— nigrum	147
Acronychia laurifolia.....	140	Averrhoa bilimbi	127	— oleosum	147
Actinodaphne	83	— carambola	128	— tonkinense	147
Adenanthera microsperma ..	64	Avicenniacees	201	Canthium carinatum.....	215
— pavonina	64	Avicennia officinalis	201	— didymum	216
Adina cordifolia	211,	Baccaurea	93	— glabrum	215
— polycephala	213	Balsamodendron	146	— parvifolium	216
— sessilifolia	213	Bambusées	25	— umbellatum	216
Adinandra	97	Barringtonia	168	Capparidacées	158
Æsculus	143	Baryxylum	72	Capparis	158
Afzelia	71	Bassia Pasquieri.....	197	Carallia fascicularis	164
Aglaia aquatica	130	Bauhinia	70	— integerrima	163
— gigantea	133	Beilschmiedia	84	— lucida	163, 164
Ailantus malabarica	62	Berrya	106	Carapa mekongensis	135
Amoora gigantea	133	Bétulacées	33	Cardiospermum	143
Alangium chinense.....	161	Bignoniacées	202	Careya sphærica	168
— costatum	161	Bignonia pentandra	203	Carissa	178
— salviæfolium	161	— stipulata	204	Carpinus pubescens	33
Albizzia lebbekoides	68	Bischofia	93	Carya tonkinensis	39, 40
— stipulata	68	— javanica	95	Cassia siamea	70
— Teysmannii	69	Bombacées	101	Casearia	175
Aleurites	93	Bombax malabaricum.....	102	Cassytha	83
— cordata	96	Borraginacées	206	Castanéacées	42
Allophylus	143	Boswellia	146	Castanea	42
Alnus nepalensis	33	Bouea	148	Castanopsis indica.....	42
Alstonia	178	Bridelia	93	— tribuloïdes	42
Altingia	30	Broussonetia papyrifera... 36		Cephalanthus stellatus.....	211
Anacardiacées	148	Brownlowia	106	Ceriops Candolleana .. 163,	164
Anisoptera	115, 119	Bruguiera eriopetala	164	— Roxburghiana	164
Anneslea fragrans.....	98	Buchanania	148	Chalcas paniculata	137
Anogeissus acuminata	167	— arborescens	149	Chisocheton Balansae.....	134
Anonacées	53	Bucklandia	30	— cochinchinensis	131
Anthocephalus indica 210,	211	Burséracées	146	— Thorelii	130
Antidesma	93	Bursera	146	Chrysobalanées	59
Apodytes cambodiana.....	191	Cæsalpinia	71	Chukrasia tabularis	132
Apocynacées	178	Calophyllum dryobalanoï- des	124	Cinnamomum albiflorum ..	85
Aquilaria Agallocha	49	Calophyllum saïgonense ...	124	— Bonii	85
— Baillonii	49	Cananga latifolia	53	— Camphora	84
— Crassna	49	— odorata	53	— Cassia	85
Araliacées	159			— iners	85
Artocarpus hirsuta	38			— zeylanicum	84

Citrus	437	Disoxylum procerum	134	Homalium dictyoneurum ..	176
Coffea	218	Dolichandrone stipulata ...	204	Hopea dealbata	110
Columbia Thorelii.....	106	Donella Roxburghii.....	193	Hopea odorata	111
Combrétacées	165	Dracontomelum	148	Horsfieldia amygdalina ...	33
Combretum deciduum	167	— Duperreanum	149	Hymenodictyon excelsum ..	215
Commersonia echinata	103	— Lamijo	149	Hypéricacées	120
Composées	207	Duabanga sonneratioides ..	157	Hypobathrum hoasense ...	215
Conifères	19	Durio zibethinus	101	Icacinacées	191
Cordia bantamensis	206	Eberhardtia tonkinensis....	198	Ilex Godajam	181
— myxa	206	Elæocarpus dubius	108	Ilicacées	180
Cornacées	161	Endospermum chinense....	94	Illicium verum	57
Cornus capitata	161	Engelhardtia chrysolepis ..	41	Isonandra obovata	194
Cratoxylon formosum	120	Epicharis Loureiri.....	131	Ixonanthes cochinchinensis.	128
Cryptéroniacées	183	Eriodendrum anfractuosum	101	— cuneata	128
Crypteronia paniculata	183	Erioglossum	143	Ixora Delpyana.....	216
Cryptocarya ferrea	87	Erythrophlæum Fordii.....	73	— eugenioides	216
— impressa.....	88	Eugenia circumsissa.....	171	— spectabilis	216
Cudrania	34	— eburnea	171	Jambosa vulgaris	172
Cunninghamia sinensis ...	22	— formosa	173	Juglandacées	39
Cynometra	70	— Jambos	172	Kandelia Rheedii	164
Dalbergia bariensis	82	— resinosa	170	Kayea eugeniæfolia.....	121
— cochinchinensis.	80	— tinctoria	172	— ferruginea	121
— dalbergioides....	82	Euphorbiacées	93	— macrocarpa	121
— Oliveri	79	Euphoria longana	146	— nervosa	123
— polyphylla	82	Eurya	97	Keteleeria Davidiana.....	21
— robusta	82	Eurycoma	61	Knema corticosa	32
Dasyaulus ellipticus	195	Eustigma	30	Lagerstrœmia augustifolia.	154
Davidia	161	Evodia	137	— corniculata ..	155
Decaspermum	168	Fagraea obovata	177	— crispa	155
Delpya	143	Feronia elephantum	138	— Flos-reginæ ..	156
Derris	77, 79	Feronia lucida	139	— Thorelii ...	155
Dichopsis Krantziana	194	Ficus sp.	37	— tomentosa ..	156
— obovata	194	— an insularis	37	Lauracées	83
Dicotylédones	29	Fokienia Hodginsii	22	Légumineuses	64
Dialium cochinchinense ...	76	Garcinia fagraeoides	122	— Cæsalpiniées.	70
Dilléniacées	55	— Hanburyi	123	— Mimosées ...	64
Dillenia	55	— mangostana	122	— Papilionées ..	77
Dillenia aurata	55	— Schomburgkiana ..	123	Leucaena glauca	64
— Baillonii	55	— tonkinensis	122	Limonia	137
— elata	55	Gardenia	218	Linacées	127
— indica	56	Garuga	146	Lindera communis	90
— ovata	55	Garuga pinnata	147	Lingoum pedatum	78
— pentagyna	55	Gironniera chinensis	34	Linociera macrophylla ...	182
Diospyros assimilis	186	Gluta	148	Liquidambar formosana ...	30
— Ebum	186	Gmelina arborea	199	Litchi chinensis	144
— ehretioides ...	190	Gorgonia	97	Litsea annamensis	89
— filipendula	190	Graminées	25	— cambodiana	89
— melanoxyton ...	186	Guioa	143	— Thorelii	89
— Mun	187	Guttifères	121	Loganiacées	177
— nitidula	189	Gymnospermes	19	Lumnitzera racemosa	165
— rubra	188	Haasia	84	Lysidice rhodostegia	77
— tomentosa	186	Hamamélidacées	30	Lythracées	154
Diptérocarpacées	109	Helicia erratica	52	— -Blattiées	157
Dipterocarpus alatus.....	118	— excelsa	52	Maba buxifolia	190
— artocarpifolius	117	Hemicycla	93	Machilus odoratissimus....	86
— Duperreanus ..	116	Hemigyrosa	143	Magnoliacées	57
— Dyeri	114	Heritiera littoralis	103	Magnolia pumila	57
— intricatus	118	Hernandia	83	Mallotus	93
— obtusifolius ...	118	Hernandiées	83	— albus	96
— tuberculatus...	119	Hibiscus præclarus	100	Malvacées	99
Disoxylum Loureiri	131				

Mangifera altissima	149	Payena floribunda	196	Rotifera peltata	96
— foetida	152	Peltophorum dasyrachis ...	72	Roucheria	127
— indica 149,	151	Pentace tonkinensis	107	Rosacées	59
Manglietia Fordiana	57	Pentacme siamensis	110	— Chrysobalanées ..	59
— glauca	58	Phoebe lanceolata	87	Rubiacees	209
Manilkara	192	Phyllanthus	93	Rutacées	136
Markhamia	204	Picrasma	61	Sabiacees	142
— Pierrei	205	Pinus Khasya	20	Sageræa elliptica	53
— stipulata	204	— Merkhussii	20	Samandura	61
Marlea begoniæfolia	161	Pithecolobium Clypearia ...	65	Samydacées	175
Mastixia euonymioides ...	161	Plumeria	178	Sandoricum indicum	135
Melaleuca Leucadendron...	174	Podocarpus cupressina ...	23	Santalum album	131
Melanorrhæa laccifera	149	— khawaii	23	Sapindacées	143
Meliacées	129	— latifolia	24	Sapindus	145
Meliosma lanceolata	142	Polyathia fragrans	54	Sapium	93
Mesua ferrea	125	— jucunda	54	Sapium baccatum	94
Michelia baviensis	58	Polygalacées	140	Sapium sebiferum	95
— Champaca	59	Pometia	143	Sapotacées	192
— tonkinensis	59	Popowia aberrans	53	Saraca dives	77
Milletia buteoides	81	Protium	146	Sarcocephalus cordatus 210,	211
Millingtonia hortensis	206	Protium serratum	147	— officinalis ..	210
Mimusops Elengi	194	Pterocarpus pedatus	78	Sarcosperma	192
Mischocarpus	143	Pterocarya stenoptera	39	Schefflera octophylla,	160
Mitrephora	53	Pterolobium	71	Schleichera	143
Monocotylédones	25	Pterospermum diversi- folium	105	Schleichera trijuga	145
Morinda citrifolia	216	Pterospermum grewia- folium	105	Schima	97
Morus indica	35	Pterospermum grewia- folium	105	Semecarpus	148
Muraya exotica	137	Pterospermum semisagitta- tum	105	Shorea cochinchinensis ...	110
Myricacées	29	Pterospermum suberi- folium	105	— obtusa	110
Myrica integrifolia	29	Pygeum Parreanum	59	— Thorelii	110
Myristicacées	31	Quercus Chevalieri	43	Sideroxylon	192
Myristica	31	— Dussaudii	43	— eburneum	192
Mytilaria	30	— Griffithii	43	Simaroubacées	61
Myrtacées	108	— incana	43	Sindora cochinchinensis ...	75
Nauclea purpurea 210,	211	— Kingiana	43	Sloanea Hanceana	101
— synkorynes	210	— lanata	43	Spathodea stipulata	204
Nephelium lappaceum	144	— lang-bianensis ...	44	Spondias lakonensis	153
Niebuhria	158	— lanuginosa	44	— mangifera	152
Notaphoebe	83	— platycalyx	43	Stephegyne parvifolia	213
Nyssa javanica	161	— Poilanei	43	Sterculia hypochra	104
Ochrocarpus siamensis	121	— semiserrata	43	Sterculiacées	103
Oléacées	182	— serrata	43	Stereospermum	203
Oroxylum indicum	203	— Verrii	43	Stereospermum annamense	205
Oxalidacées	127	— xanthoclada	43	— chelonoides.	205
Pajanella Rheedii	203	Radermachera	203	— fimbriatum ..	206
Palaquium obovatum	194	Randia exaltata	215	— neuranthum.	205
Palmiers	25, 27	— longiflora	215	— suaveolens ..	206
Paradina hirsuta	213	— pycnantha	214	— xylocarpum ..	206
Parashorea stellata	113	— tomentosa	215	Styracacées	185
Pahudia cochinchinensis...	73	— uliginosa	215	Styrax	185
Parinarium annamense	60	Raphiolepis indica	61	Suringaria	168
Parkia dongnaiensis	64	Rhamnoneuron Balansæ ...	50	Swintonia	148
— streptocarpa	64	Rhizophoracées	162	— Pierrei	150
Parkinsonia	71	Rhizophora conjugata	163	Symplocacées	208
Pasania bacgangensis	48	— mucronata 163, 164	164	Symplocos laurina	208
— cerebrina	48	Rhodamnia	168	— theaefolia	208
— cornea	48	Rhodommyrtus	168	Talauma Duperreana	57
— dealbata	44	Rhus vernicifera	148	Tamarindus	71
Pasania fenestrata	45			Tarennia citrina	215
— fissa	48			— disperma	215
Payena elliptica	195			Tarrietia cochinchinensis ..	103

Taxacées	19	Timonius jambosella	216	Verbénacées	199
Tectona grandis	199	Toddalia	137	Vernonia arborea	207
Terminalia cambodiana ...	165	Toona calantas	129	Vernonia volkameriæfolia .	207
— catappa	165	— febrifuga	129	Vitex pubescens	200
— chebula	165	Toricellia	161	Wikstroemia viridiflora ...	50
— cortcosa	165	Tristania burmannica	169	Wrightia annamensis	180
— nigrovenulosa .	165	Tupidanthus calyptratus ...	160	— Balansana	178
— procera	165	Unona	54	— Lanitti	179
— papilio	165	Urticacées	34	— ovata	179
— tomentosa	166	— -Urticées	34	Xanthophyllum colubrinum	140
Ternstroëmiacées	97	— -Morées	35	Xanthophyllum excelsum .	141
Ternstroemia penangiana ..	97	— -Artocarpées	37	Xylia dolabriformis	68
Thea	97	Vatica	114, 120	Xerospermum	146
Thespesia	99	Vendlandia cambodiana	214	Zanthoxylum	137
Thyméléacées	49	— paniculata	213	Zollingeria	143
Tiliacées	106	Vendlandia Thorelii	214		

TABLE ALPHABÉTIQUE

des Noms Indigènes ⁽¹⁾

(Noms Commerciaux en italique.)

<i>Abrasin</i>	93	Cam lai	82	Co hang quay	54
<i>Acajou</i>	129	Câm lai bông	79	Coi	39
— <i>femelle</i>	129	<i>Camphre</i>	92	Co khét	65
* Ac ho	215	Cam xe	68	Cô lân	157
Ambeng chès	190	Cana	122	Cô lim	73
<i>Anis étoilé</i>	57	* Cã na	147	Cô mac, câng	68
Ba bep	103	<i>Cannelle</i>	91	Côm người	53
Ba bết	161	* Can thang	138	Cô muc cay	179
Bach dau	131	Can than	139	Công	94
<i>Bancoulier</i>	93	Caô ly yong	137	Cong giay	124
Bang bi	168	Cha chou	23	— mun	124
Bâng làng cuôm	154	Cham bao	165	— nui	124
— nuoc	156	* Cham chim	147	— nuoc	124
— muoc	156	Char	205	— tau lau	124
* Bang	165	Châu vit	146	— tia	124
— nohc	165	Chây	194	— trang	124
— ro	145	<i>Chêne du Cambodge</i>	109	Cô nhap	106
Beng	73	* Cheo tia	41	Cô nhôm nhôm	108
Binh linh	200	* — trang	41	Cô pâng	94
Bo	100	Chheu dây khla	180	Cô pen	93, 96
<i>Bois d'aigle</i>	49	Chhlik	165	Cô-phan	170
<i>Bois jonquille</i>	150	Chieu lieu	165	Co phuong	127
<i>Bois perdrix</i>	70	— nôc	165	Cô pô	100
Bông bac	207	* Chim chim	160	Cô san	56
Bua	122	Chi-mou	42	Cô sen	105
— lueur	122	Chiréon	44	* Co song	213
— moi	122	Chlôr	194	Cùc môt	141
— nha	122	* Cho chi	41, 113	* Cung	86
— nui	122	Choi moi	161	Cut-Ré	61
— ring	122	Chomnay Povéang	133	Da hop	57
* Bui	147, 148	Chor ny	194	Da hop ring	57
<i>Buis de Ceylan</i>	215	Co bay	147	* Dân	191
* Bung	158	Cô cai san	33	Dang	160
Buoi bong	140	Cô câ nan	87	* Dang huong	78
Ca chac	120	Co cha ba heng	130	Dât vân	128
Cadol	168	Cô cha chiã	24	* Dâu	35
Cã gân	166	Cô cha pã	161	* Dâu	191
Cam	60	Co ham hoc	37	Dau chi rui	189

(1) Les noms précédés d'un astérisque sont ceux qui étaient accompagnés, sur les étiquettes de collecteurs, du mot indigène **cây** qui signifie **arbre**.

Dau du	189	<i>Hickory</i>	41	Mang cut	122
* Dầu heo	147	Hoac quang	213	* Mang mang	105
Dầu lông	116	* Hoang mang	88	<i>Mangoustan</i>	122
Dầu mít	117	Hoanh	182	<i>Manguier fétide</i>	152
Dau sang nang	114	* Hoan linh	72	— <i>sauvage</i>	150
Dầu sang son	119	Ho bi	73	* May	121
* Dea	216	Hoc	127	May chau	39
* Déau rai	147	* Hoé	57	May cho chi	113
* Diam	213	Hu	103	Mây cô den	43
* Doc	122	Huinh duong	131	May lai	192
* Do giam	213	Huinh nung	97	* Me công	216
* Doi	172, 173	Hung chi mou	43	Me rung	93
Dok Khao	215	Huynh	103	Meu lac	168
Dok koum	158	Huynh ba	210	Mit	37
Dok mâ	77	<i>Ilang-ilang</i>	53	Mit này	38
Dok tong dine	213	<i>Jacquier</i>	37	Mô cua	165
Dom chhœu klong	119	Kam	60	Mô-giôi	58
Dom chhœu rong puhom	120	Kandol	168	Môi xuong	23
Dom chhœu rué	55	* Ké	205	* Mun	187
Dom kruol	149	Kello	60	* Mùn	168
Dom pelou	55	* Kéo	64	* Mung sau	168
Dôm phlong	97	* Khé	127	Muong	70
Dom chhœu prus	122	* Khet	65	* Muong	152
Dom ong col	122	* Khuyon vi	204	Muong trắng	71
Dom prohut	122	Kiên kiên	64	<i>Murier</i>	35
Dung	208	Kim giao	24	— <i>à papier</i>	36
* Duoi tu	54	Kloum tuk	213	My	71
Duong	36	Ko ka	161	* Nau	161
Dzao long	119	Koki dèk	110	Néang phaéc	165
<i>Ebène</i>	185	Krai	29	* Ngao	216
Entravel	156	Kraka	75	* Nghanh-nghanh	120
<i>Erable</i>	146	Krakas	75	* Nghât sanh	34
* Gao	102, 210, 212, 213	Kraka sbek	75	— vang	34
* Gao vang	212, 213, 216	Kralanh	76	Nghiên trang	107
Gia ca	213	Kram rémia	122	— trung	107
* Giai ma	130	Kra san	139	Ngo	20
* Giam	213	Kra sang si phlé	139	* Ngút	206
Giân	128	Kulen	144	* Nguyet qui	137
* Giau	216	Ky yên	176	Nhau rang	215
Giâu dô	33	Laut	98	Nhioc	165
Giâu gia	93	Lau tau giac	120	Nhôi	93
* Gioc	122	Lau tau nuoc	120	* Núc núc	203
* Giôi	58	Lau tau trang	120	* Nung	168
Giung	208	Lèal crâhâm	117	* Ong bâu	206
Giuông	36	Lim	73	Pelou pnom	55
Go	75	Lim xet	72	Peu mou	23
Go do	73	Loc-chui	42	Phaong	124
* Gôi	133	Lôi	183	Phay vang mop	157
* Gôi mât	131	Lôi tho	199	Phay vi	157
* Gôi nuôi	131	Lâ mậ	77	Phdiec	119
Go mât	75	* Long mần	105	<i>Pomme d'éléphant</i>	139
Go nuoc	71	* Long mûc	180	— <i>de bois</i>	139
Gô Rut	181	* Long nảo	84	Pongro	145
Go ta ki	75	Long nhân	146	Popél	112
Gô tô te	73	Loviang	215	Prak	86
Go vang	75	Ly	122	Pra kao	165
Gu	75	Mai khaine	111	Pring-Thom	172
Ha tan	206	Mãi pheu	147	Prus pnom	122
Hâ nu	128	Mairac	150	Quelo	60
Hao	20	* Mâm	201	Rach	93, 95
Hau phât	85	Ma Nam	190	Ràng	36

Roan	85	* Su	129	Trâm nên	147
Ro Hoa	50	Su mo	165	Trâm sung	172
Roi	122	Sung	37	Trâm Tráng	147
Ro Moc	50	Sway-kang-dor	150	Trau	93
Ru	96	* Tam lang	168	* Trau trau	121
Ruri	124	* Tan mot	205	Troi moi	93
Sambuor meas le	64	Taô	44	* Trom	104
Sampor	34	Teck	199	Vai thiêu	144
* San	170	Teck rouge	109	Vàng	93
Sáng dà	140	* Thạch lục	141	* Vàng	168
* Sang le	156	Thanh mai	29	Vàng anh	77
Sang ma	163	* Thị	188	Vàng chung	94
Sang mai	53	* Thị deù	189	Vàng nghe	122
Sang mau	32, 163	* Thị dui nui	189	Vàng nhua	122
* Sao bà mia	111	Thiêt Dinh	204	Vàng tâm	57, 58
Sâu	30, 135	Thlok	60	Vàng tâm dât	177
Sdau phon	131	Thuong	53, 78	* Van rao	145
Sen	112	Tho boo	151	* Vap	125
* Sen	197	* Thôi chanh	161	Vay oc	124
Smach	174	Thong	20	Vây ôc	190
* Sô	55, 56	Thông lau	22	Vên vên	119
Soan nhũ	152	* Thui	64	Viết	195
So ba	55	* Thung	103	Vin vin	119
So ba mi	55	* Thùng lục	214	Vò dăng	181
So do	55, 205	* Thung mûc	178	Voi mat	122
Soi	42, 93	To	215	Vung	168
* Sôi	94	* Trác	80	Xa mou	22
* Sôi gi	45	* Trach quach	64	Xa muc	22
* Son	149	Trai	122, 215	Xang da	140, 141
* Sôn dào	97	Trâm đen	147	Xang oi	165
Son vé	122	Trameng	122, 163	Xay	76
* Son xa	193	Trâm Hồng	147	* Xoai	151
Srakum	195	Tram kang	72	Xo mo ron	104
Sramar	165	Trâm lanh	169	Xuong ca	216
Srol sâr	23	Tram lau	168	Xuong môt	129
				Yaouia	153

TABLE DES PLANCHES

Contenues dans le Texte

- PL. 1. — *Melanorrhæa laccifera* Pierre (Anacardiacées).
- PL. 2. — *Melanorrhæa laccifera* Pierre (Anacardiacées).
Cambodgien pratiquant des saignées sur le tronc pour récolter le produit fournissant une laque. (Mairac ou Mereak).
- PL. 3. — *Dipterocarpus alatus* Roxb. (Chœutéal).
Producteur d'oléorésine (sujet de 1 mètre de diamètre);
Hopea odorata Roxb. (Koki Phnong).
Sujet de 55 cent. de diamètre.
- PL. 4. — *Dipterocarpus alatus* Roxb. (Diptérocarpacées).
Récolte de l'Oléorésine.
- PL. 5. — Une vue dans la Mangrove (Palétuviers). Cochinchine ouest.
- PL. 6. — *Palaquium obovatum* Engl. (Sapotacées).
Arbre contenant dans son écorce un latex producteur d'une sorte de gutta-percha.
- PL. 7. — Exploitation de bois de feu dans une coupe méthodique du cantonnement de Bienhoa (Cochinchine).
- PL. 8. — Exploitation d'un taillis sous futaie, à Bienhoa (Cochinchine);
Repeuplement de Sao (*Hopea*) à l'arboretum de Trangbom (Cochinchine).
- PL. 9. — Vérification de bois sur sampans à Ben Cat;
Chargement de bois sur sampans, à Ben Cat (Cochinchine).
- PL. 10. — Charpentiers Moïs équarissant des billes de bois dans la région de Bienhoa (Cochinchine).
- PL. 11. — Train de bois sur le Mékong.
- PL. 12. — Four à charbon utilisant le bois d'une coupe d'amélioration (Nord-Annam).
- PL. 13. — Eléphants employés à trainer des billes de bois et produisant chacun le travail de quatre paires de buffles (Cambodge).
- PL. 14. — Buffles amenant du bois dans une scierie, au Cambodge.
- PL. 15. — Radeau de Teck sur l'arroyo chinois; Saïgon.
- PL. 16. — Charrette à buffles transportant une bille équarrie de go (*Sindora*), près de Bienhoa (Cochinchine).

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

	Pages
<i>Introduction</i>	I
CHAPITRE I. — <i>Caractères généraux de la forêt</i>	1
Caractères physiques des bois d'Indochine: Densité, 2; Couleur, 3.	
CHAPITRE II. — <i>Caractères à utiliser dans l'étude des bois</i>	5
Bois résineux, 6; — Bois des arbres feuillus, 6; — Vaisseaux, 7; — Fibres, 8; — Parenchyme ligneux, 8; — Parenchyme proprement dit, 9; — Rayons, 9; — Cellules sécrétrices et organes de sécrétion, 11.	
CHAPITRE III. — <i>Les familles végétales comprenant des arbres</i>	13
Clef des familles végétales, etc., 13.	
CHAPITRE IV. — <i>Gymnospermes</i>	19
Conifères, 20; — Taxacées, 23.	
CHAPITRE V. — <i>Monocotylédones</i>	25
Graminées, Bambusées, 25; — Palmiers, 7.	
CHAPITRE VI. — <i>Dicotylédones à fleurs apérianthées ou au plus monopérianthées</i> ..	29
Myricacées, 29; — Hamamélidacées, 30; — Myristicacées, 31; — Bétulacées, 33; — Urticacées, 34; — Juglandacées, 39; Castanéacées, 42; — Thymélacées, 49; Protéacées, 52.	
CHAPITRE VII. — <i>Dicotylédones Dialypétales</i> , à fleurs généralement dipérianthées, à ovaire libre ou supère et à carpelles solitaires ou à la fois multiples et libres....	53
Anonacées, 53; — Dilléniacées, 55; — Magnoliacées, 57; — Rosacées, 59; — Si- maroubacées, 61; — Légumineuses, 64; — Légumineuses-Mimosées, 64; — Légumineuses-Cœsalpiniées, 70; — Légumineuses-Papilionées, 77; — Her- nandiées, 83; — Lauracées, 83; — Cannelle et Camphre, 91.	
CHAPITRE VIII. — <i>Dicotylédones Dialypétales</i> (suite), à ovaire libre et à carpelles fermés et concrescents; placentation axile; étamines en nombre indéfini.....	93
Euphorbiacées, 93; — Ternstroëmiacées, 97; — Malvacées, 99; — Bombacées, 101; — Sterculiacées, 103; — Tiliacées, 106; — Diptérocarpacées, 109; — Hy- péricacées, 120; — Guttifères, 121.	

	Pages
CHAPITRE IX. — <i>Dicotylédones Dialypétales</i> (suite), à ovaire supère et à étamines en nombre défini.....	127
Oxalidacées, 127; — Linacées, 127; — Méliacées, 129; — Rutacées, 136; — Polygalacées, 140; — Sabiacées, 142; — Sapindacées, 143; — Burséracées, 146; — Anacardiées, 148; — Lythracées, 154; — Capparidacées, 158.	
CHAPITRE X. — <i>Dicotylédones Dialypétales</i> (fin), à ovaire infère.....	159
Araliacées, 159; — Cornacées, 161; — Rhizophoracées, 162; — Combrétacées, 165; — Myrtacées, 168; — Samydacées, 175.	
CHAPITRE XI. — <i>Dicotylédones Gamopétales</i> à ovaire supère	177
Loganiacées, 177; — Apocynacées, 178; — Illicées, 180; — Oléacées, 182; — Cryptéroniacées, 183; — Styracacées, 185; — Ebénacées, 185; — Icacinacées, 191; — Sapotacées, 192; — Verbénacées, 199; — Avicenniacées, 201; — Bignoniacées, 202; — Asclépiadacées, 206; — Borraginacées, 206.	
CHAPITRE XII. — <i>Dicotylédones Gamopétales</i> (fin), à ovaire adhérent ou infère.....	207
Composées, 207; — Symplocacées, 208; — Rubiacées, 209; — Caractères généraux du bois des Rubiacées, 217.	
CHAPITRE XIII. — <i>Méthode pour la détermination des bois d'Indochine, surtout d'après les caractères de structure</i>	219
But poursuivi, 219; — Marche à suivre, 220; — Méthode de Mathieu, 222; — Tableau général, 224; — Groupes I à VII, 225-232; — Rappel de quelques caractères particuliers, 233.	
CHAPITRE XIV. — <i>Propriétés et usages possibles des bois d'Indochine</i>	235
Quelques considérations générales, 235; — Bois de menuiserie et d'ébénisterie, 237; — Bois pour charpentes et mâts, 238; — Bois pour constructions maritimes, 239; — Traverses de chemins de fer, 239; — Bois pour charonnage, manches d'outils, etc., 240; — Tonnellerie, 241; — Bois pour sculpture, gravure, tour, 241; — Bois pour navettes, 244; — Bois pour galets, poulies, etc., 244; — Bois pour pâte à papier, 244; — Résumé du chapitre XIV, 245.	

APPENDICE

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA FORÊT INDOCHINOISE

	Pages
<i>Utilisation des bois d'Indochine. — Historique.....</i>	251
<i>Généralités sur les forêts d'Indochine. — Surface du domaine boisé, 254; — Croissance lente des arbres, surtout de ceux à bois dur, 256; — Différents types de forêts, 259.</i>	
<i>Cochinchine. — Domaine élevé, 260; — Domaine inondé, 261; — Forêts de palétuviers, 261; — Forêts de Trams, 262; — Exploitation, 262.</i>	
<i>Cambodge. — Forêts claires, 264; — Forêts denses, 265; — Exploitation, 266.</i>	
<i>Annam. — Forêts du Sud, 267; — Forêts de pins, 268; — Forêts du Centre, 269; — Forêts du Nord, 270; — Forêts créées par plantations, 271.</i>	
<i>Tonkin. — Forêt primitive, 273; — Forêt secondaire, 273; — Principale essences; produits secondaires, 275.</i>	
<i>Laos</i>	276
<i>Les résultats de la gestion du Service forestier.....</i>	278
<i>Travaux d'amélioration; Expériences.....</i>	283
<i>Reboisement; Plantation</i>	286
<i>Index bibliographique</i>	293
<i>Table alphabétique des familles, des genres et des espèces</i>	299
<i>Table alphabétique des noms indigènes et commerciaux</i>	303
<i>Table des planches contenues dans le texte</i>	307
<i>Table analytique des matières.....</i>	309

