

# LES BOIS DE LA FAMILLE DES DIPTÉROCARPACÉES AU CAMBODGE, LAOS ET VIETNAM

Pierre DÉTIENNE

Chef du Laboratoire d'Anatomie des Bois au C.T.F.T.

et Gérard DÉON

Chef du Laboratoire Préservation des Bois au C.T.F.T.



Grumes de Diptérocarpacées sur parc, prises près de Hô Chi Minh Ville (Vietnam).

Photo F. GRISON

## RÉSUMÉ

### **LES BOIS DE LA FAMILLE DES DIPTÉROCARPACÉES AU CAMBODGE, LAOS ET VIETNAM**

Cet article fait le point sur les divers bois de la famille des *Diptérocarpacees* exploités au Cambodge, Laos et Vietnam et pouvant être exportés par ces trois pays. Pour chacune de ces essences sont indiqués les principaux noms locaux, diverses caractéristiques du bois (aspect, densité, structure, propriétés et utilisations), ainsi que leur correspondance avec les essences malaises, indonésiennes et philippines importées en France.

## ABSTRACT

### **WOOD OF THE DIPTEROCARPACEAE FAMILY IN CAMBODIA, LAOS AND VIETNAM**

This article takes stock of the various woods of the *Dipterocarpaceae* family produced in Cambodia, Laos and Vietnam and possibly exported by those countries. The principal local names and the various characteristics (appearance, density, structure, properties and uses) of each species are given, together with their correspondence with the Malaysian, Indonesian and Philippine species imported by France.

## RESUMEN

### **LAS MADERAS DE LA FAMILIA DE DIPTEROCARPACEOS EN CAMBOYA, LAOS y VIETNAM**

En el presente artículo se precisa la situación respecto a diversas maderas de la familia de los *Dipterocarpaceos* que se aprovechan en Camboya, Laos y Vietnam y que, por consiguiente, pueden exportarse por estos tres países. Para cada una de estas especies se indican las principales denominaciones locales, diversas características de la madera (aspecto, peso específico, estructura, propiedades y utilizaciones), así como su correspondencia con las especies malayas, indonesias y filipinas que se importan en Francia.

**A** l'aube de ce siècle, quelques bois de la péninsule indochinoise étaient connus des Français. Il s'agissait essentiellement de *bois très nobles* à hauts effets décoratifs, susceptibles de rivaliser avec les « bois des Isles » :

- TRAC  
*Dalbergia cochinchinensis*
- SANTAL ROUGE ou MAYDOU  
*Pterocarpus cambodianus*
- LIM  
*Erythrophleum fordii*, etc.

Par la suite, plusieurs autres essences plus courantes en forêt furent utilisées et exportées. *Les plus connues et estimées* étaient :

- SRA LAO ou BANG LANG  
*Lagerstroemia spp.*
- SOKRAM  
*Xylocarpus xylocarpa*

et de nombreuses *Diptérocarpacées* comme :

- DAU ou CHHOEUNTEAL  
*Dipterocarpus spp.*
- SAO ou KOKI  
*Hopea spp.*
- PHDIEK ou VÊN VÊN  
*Anisoptera costata*.

En 1918, le Service Forestier du Cambodge estimait que ce pays, dont beaucoup de zones forestières n'étaient pas encore prospectées, pouvait livrer annuellement 800 000 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre sans appauvrir la forêt. Parmi les *espèces les plus intéressantes* étaient citées :

- CHHOEUNTEAL *Dipterocarpus alatus* (50 000 m<sup>3</sup>/an).
- KOKI *Hopea odorata*.
- PHCHEK *Shorea obtusa*
- PHDIEK *Anisoptera costata*
- REANG PHNOM *Shorea siamensis* (chacune pouvant fournir 10 000 m<sup>3</sup>/an)
- LUMBOR *Shorea hypochra* (3 000 à 4 000 m<sup>3</sup>/an).

Jusqu'en 1940, quelques-uns de ces bois étaient exportés en France où ils eurent parfois quelques difficultés à pénétrer le marché. Ainsi le DAU, facilement travaillé sur place, était considéré comme trop dur à scier par les industriels français équipés pour débiter chêne et hêtre. A l'époque, l'hypothèse de livraisons d'essences autres que le DAU avait été émise pour expliquer ces difficultés qui

étaient en fait très certainement dues à la teneur en silice de ce bois lui conférant, surtout à l'état sec, un certain pouvoir désaffûtant. Néanmoins, un certain nombre de ces essences furent utilisées en France jusque dans les années 50, soit sous leur nom vietnamien, cambodgien ou laotien, soit sous une dénomination thaï (KRABAK), birmane (YANG), indienne (SAL) ou malaise (MERAWAN), cette dernière ayant été adoptée comme nom-pilote par l'A.T.I.B.T. \*, jusqu'à la 3<sup>e</sup> édition de la « Nomenclature générale des Bois Tropicaux » (1965). A cette dernière date, les importations françaises des bois de ces pays étaient négligeables (1 863 tonnes venant du Cambodge en 1964).

A partir des années 70, les très fortes exportations de la Malaisie, de l'Indonésie et des Philippines imposèrent sur le marché les dénominations commerciales de ces nouveaux pays producteurs et, parfois même, ces nouveaux noms détrônèrent les anciens noms-pilotes internationaux : KERUING pour YANG, MERSAWA pour KRABAK, etc. A ce moment, un grand laps de temps s'était écoulé depuis les dernières importations de bois indochinois en France et ce n'est qu'un nombre assez restreint de négociants et d'utilisateurs qui put remarquer l'analogie entre le KERUING et le DAU, le WHITE MERANTI et le LUMBOR, etc.

Actuellement, en 1991, toute proportion gardée, la situation semble s'inverser. Les grands pays producteurs du Sud-Est Asiatique restreignent fortement leurs exportations de bois (produits finis exceptés) dans lesquelles les Diptérocarpacées occupaient la plus grande part alors que, pour diverses raisons, le Cambodge, le Laos et le Vietnam \*\* tentent de faire connaître leurs bois sur les marchés internationaux. La présente publication a pour objet, d'une part, de présenter les bois les plus importants de ces trois pays, c'est-à-dire ceux produits par les arbres de la famille des Diptérocarpacées et, d'autre part, de les situer par rapport à leurs frères ou cousins plus méridionaux (KERUING et divers MERANTI) actuellement bien connus des utilisateurs.

En effet, si un certain nombre de ces bois sont identiques ou équivalents à des bois d'espèces malaises ou indonésiennes, quelques-uns sont plus spécifiques à ces trois pays alors qu'inversement certaines essences très demandées sur le marché français n'y poussent pas.

---

\* Association Technique Internationale des Bois Tropicaux.

\*\* Article sous presse au moment où le Vietnam interdit l'exportation des bois (mars 1992).

# LA FAMILLE DES DIPTÉROCARPACÉES

Caractérisée par un fruit auquel restent attachés les 5 sépales dont 2 (parfois 3, rarement 5) se développent en lobes allongés de 2 à 15 cm (les ailes), cette famille occupe les régions tropicales de l'ancien monde, sa représentation par le genre *Pakaraimaea* en Amérique du Sud étant contestée. En définitive, si on néglige la petite sous-famille africaine des Monotoïdées représentée par *Monotes* dans les savanes et *Marquesia* dans la forêt congolaise, dont les bois sont très bien caractérisés par l'absence de canaux résinifères, la grande masse des Diptérocarpées, représentée par la sous-famille des Diptérocarpoïdées avec ses 13 genres et 470 espèces, est asiatique. Son aire s'étend de l'Inde à l'ouest aux Philippines à l'est, de la Chine méridionale au nord jusqu'à la Papouasie au sud. Sur les territoires du Cambodge, Laos et Vietnam on ne dénombre que 6 genres, *Anisoptera*, *Dipterocarpus*, *Hopea*, *Parashorea*, *Shorea* et *Vatica*, représentés par 48 espèces.

Comme très généralement à chaque genre botanique correspond un type particulier de bois, même si parfois quelques variations d'aspect sont perceptibles entre les espèces d'un même genre, il y a donc au moins 6 grands groupes de bois dans cette région. En fait, le genre *Shorea* y étant présent par 3 sections (*Anthoshorea*, *Pentacme* et *Shorea*), le nombre d'essences au sens large est d'au moins 8. Avant d'énumérer toutes ces sortes de bois, il paraît utile de citer brièvement les genres, ou sections de genre, absents dans cette région mais exploités ailleurs pour leurs bois. Ce sont :

- *Balanocarpus* = CHENGAL
- *Dryobalanops* = KAPUR
- *Parashorea* = WHITE SERAYA  
espèces à bois léger

- *Shorea* = WHITE LAUAN  
section *Pentacme*  
à bois léger
- *Shorea* = YELLOW MERANTI  
section *Richetia* YELLOW LAUAN type KALUNTI
- *Shorea* = RED MERANTI (dark et light)  
section *Rubroshorea* RED BALAU véritable  
RED LAUAN

Les caractères organoleptiques des bois de cette famille au Cambodge, Laos et Vietnam sont très variables : la couleur va du blanc crème au brun sombre, la densité à 12 % d'humidité s'étale de 0,55 à plus de 1,10.

- Le grain est très grossier à fin, etc.

Par contre, quelques caractères anatomiques, typiques de la sous-famille des Diptérocarpoïdées, sont toujours présents. Ce sont :

- Les canaux résinifères verticaux, souvent mais pas toujours obstrués par une résine polymérisée de couleur blanche.
- Les ponctuations vasculaires très distinctement ornées.
- Les ponctuations radiovasculaires très grosses, rondes, ovales à étirées.
- Les rayons de structure hétérogène.

## LES DIFFÉRENTS GENRES ET LEURS BOIS

### 1. GENRE *ANISOPTERA*

Une seule espèce, *Anisoptera costata* Korth., est présente dans les trois pays mais se rencontre également en Birmanie, en Malaisie, dans l'île de Bornéo et aux Philippines. Les arbres moyens à très grands ont un diamètre dépassant souvent 1 m.

Elle est connue sous les noms de :

- PHDIEK SÂ, PHDIEK KRAHAM au Cambodge,
- BAC au Laos,

- VÊN VÊN TRÂNG, VÊN VÊN VÀNG et VÊN VÊN XANH au Vietnam.

Les noms PHDIEK KRAHAM, VÊN VÊN VÀNG et VÊN VÊN XANH sont ambigus car ils désignent parfois aussi les arbres de l'espèce *Shorea hypochra*.

#### Aspect du bois

- La couleur du bois parfait est crème à beige jaune clair au sciage, puis se ternit à la lumière, devenant beige orangé.

- L'aubier n'est généralement pas distinct, sinon par sa teinte très légèrement grise.

- Le grain est moyennement grossier à grossier.

- La maille, haute d'1 mm environ, est assez bien visible par ses reflets nacrés.

- Le contrefil est très fréquent mais son intensité est faible à moyenne et son apport à l'esthétique des débits sur quartier est insignifiant.

- La densité à 12 % d'humidité est variable, comprise entre 0,55 et 0,75.

- La résine de couleur blanche est solidifiée dans des canaux axiaux dispersés ou, très sporadiquement, disposés en lignes. Assez rarement, les canaux sont vides et la résine fluide dessine de petites taches brunes sur les débits.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, en totalité ou en très grande majorité isolés, au nombre de 6 à 9 par mm<sup>2</sup>, larges de 160 à 200 µm en moyenne, parfois obstrués par des thylles à parois minces.

- Le parenchyme est juxtavasculaire, parfois avec 2 courts prolongements latéraux, aussi en manchon plus ou moins épais autour des canaux et dispersé, en cellules ou courtes chaînettes rares à nombreuses selon les échantillons.

- Les rayons, au nombre de 4 ou 5 par mm, sont larges de 4 à 10 cellules (quelques petits sont 1-sériés). Leur structure est hétérogène : cellules couchées au centre entourées de cellules bordantes carrées à légèrement dressées et 2 à 4 rangées de cellules carrées aux extrémités. La plupart des cellules contiennent des corpuscules de silice moyens à gros.

- Les fibres, à ponctuations aréolées sont, en moyenne, longues de (1 200)-1 500 à 1 800 µm, larges de 25 à 30 µm et leurs parois (2p) sont épaisses de 17 à 22 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse est le plus souvent comprise entre 25 et 30.

- Les canaux résinifères sont isolés, dispersés, larges en moyenne de 85 à 110 µm. Des lignes tangentielles de canaux peuvent être observées mais elles sont rares.

#### □ **Dénomination commerciale**

Ce bois, identique à celui des autres espèces exploitées dans le Sud-Est Asiatique, doit être désigné par le nom malais MERSAWA adopté comme nom-pilote par l'A.T.I.B.T.

#### □ **Propriétés et utilisations**

Ce bois léger à mi-lourd, plutôt tendre, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes, lent à

sécher, s'usine sans trop de difficulté mais désaffûte les outils (présence de silice) \*. Il est intéressant en déroulage et en tranchage après étuvage. Sa résistance vis-à-vis des agents de pourriture et des termites n'étant que médiocre et son imprégnabilité étant plutôt faible, le MERSAWA est un bois à utiliser surtout en intérieur (menuiserie, lambris, moulures...), en emballage, en caisserie et en coffrage. Il semblerait que ce soit sous forme de contre-plaqués que ce bois puisse être le mieux valorisé. Il est d'ailleurs utilisé sous cette forme pour la fabrication de caisses à thé. Il faut noter qu'au Vietnam, ce bois est très apprécié pour la fabrication de cercueils.

## **2. GENRE DIPTEROCARPUS**

Les onze espèces de ce genre donnent toutes de grands arbres dont le diamètre du tronc atteint ou dépasse 1 m.

**Cinq espèces sont très communes** dans les 3 pays : *D. alatus* Roxb., espèce la plus connue et la plus exploitée pour sa résine ; *D. costatus* Gaertn. f., *D. intricatus* Dyer, *D. obtusifolius* Teijm. *D. tuberculatus* Roxb.

**Les autres espèces sont moins fréquentes** ou ont une aire plus restreinte : *D. baudii* Korth. au Vietnam, possible au Cambodge. *D. dyeri* Pierre au Cambodge et au Vietnam, *D. grandiflorus* Blco., *D. hasseltii* Bl. rares au Vietnam, *D. retusus* Bl. et *D. turbinatus* Gaertn.f. au Cambodge, au Laos et au Vietnam.

Toutes ces essences, très utilisées pour leur bois et leur résine, portent beaucoup de noms. Parmi **les plus fréquents** s'appliquant à la plupart des espèces avec divers qualificatifs :

- CHHOEUTEAL au Cambodge, SAT et KOÛNG au Laos et DÂU au Vietnam (DÂU CON RÂI désignant le *D. alatus*).

- TRACH au Cambodge et SABENG au Laos s'appliquent plus spécialement au *D. intricatus*, NHÂNG (Laos) au *D. alatus*, THBENG (Cambodge) au *D. obtusifolius*, KHLONG (Cambodge) au *D. tuberculatus* et CHÔ (Vietnam) aux *D. retusus* et *D. turbinatus*.

Tous ces noms désignent uniquement des *Dipterocarpus* à l'exception des CHÔ, CHÔ CHAI et CHÔ CHI s'appliquant aussi aux arbres du genre *Parashorea* et à l'espèce *Hopea recopei*.

#### □ **Aspect du bois**

- Le bois parfait de couleur brun rose violacé, clair à sombre, est généralement bien différencié de l'aubier gris beige à gris violacé.

- Le grain est grossier dans toutes les espèces, parfois moyennement grossier sur certains débits de *D. tuberculatus*.

- La maille est toujours bien visible par sa largeur (1 à 2 mm) ainsi que par sa teinte mate, plus sombre que le bois.

---

\* A cet égard, l'utilisation de dentures stellées pour le sciage et d'outils en carbure de tungstène pour l'usinage est recommandée.

- Le fil est généralement droit ou très légèrement contrefilé, du contrefil bien prononcé ou du fil ondulé sans possibles mais rares.

- La densité à 12 % d'humidité est comprise entre 0,60 et 0,90. Elle se situe entre 0,75 et 0,90 dans les espèces *D. costatus*, *D. intricatus*, *D. obtusifolius* et *D. tuberculatus* et plutôt entre 0,60 et 0,80 pour les autres espèces.

- La résine est conduite par des canaux dispersés, isolés ou groupés par 2, 3 ou 4. Elle est fluide et exsude en bout, plus rarement sur les faces des débits où elle forme des taches résineuses plus ou moins nombreuses et étalées.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, toujours isolés, au nombre de 3 à 7 par mm<sup>2</sup>, de largeur plutôt inférieure à 200 µm en moyenne dans *D. intricatus*, *D. retusus* et *D. tuberculatus*, plutôt supérieure à 200 µm dans les autres espèces.

- Le parenchyme est juxtavasculaire, en manchon autour des canaux ou en très courtes bandes reliant 2 ou 3 canaux proches, et dispersé parmi les fibres en cellules ou petites chaînettes dispersées.

- Les rayons peuvent être considérés de 2 tailles, 1- et 4- à 6-(8)-sériés, au nombre total de 6 à 8 par mm (dont 3 ou 4 multisériés). Leur structure est hétérogène : les 1-sériés composés de cellules carrées et dressées et les multisériés avec des cellules couchées au centre bordées de cellules plus ou moins carrées et 1 à 6 rangées de cellules carrées et dressées aux extrémités. Beaucoup de cellules contiennent des corpuscules siliceux petits à moyens.

- Les fibres, à ponctuations aréolées, sont en moyenne longues de 1 500 à 1 850 µm, larges de 25 à 30 µm et leurs parois (2p) sont épaisses de 18 à 24 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse est comprise entre 20 et 30.

- Les canaux résinifères, souvent vides (quelques-uns peuvent conserver une résine solidifiée blanche), sont isolés ou groupés par 2 à 4-(6), reliés par du parenchyme. Leur diamètre moyen va de 50-60 µm (*D. intricatus*) à 110-120 µm (*D. obtusifolius*).

#### □ **Dénomination commerciale**

Le bois des espèces indochinoises est semblable en tous points à celui des espèces malaises et indonésiennes, produisant le KERUING, ou philippines donnant l'API-TONG (*D. hasseltii*, *D. grandiflorus* et *D. retusus* poussent aussi dans ces territoires). En conséquence, le nom-pilote international KERUING s'applique à tous les *Dipterocarpus* du Cambodge, du Laos et du Vietnam.

#### □ **Propriétés et utilisations**

Ce bois mi-lourd à lourd, mi-dur à dur, moyennement à très nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes à fortes, lent à sécher (avec des risques de déformation et de fentes importantes), se scie assez facilement mais désaffûte les outils (présence de silice et de résine). Son usinage nécessite l'emploi d'outils en carbure de tungstène. Sa résistance vis-à-vis des agents de pourriture et des termites n'est que moyenne et implique l'obligation d'un traitement de préservation lorsque le bois doit être utilisé dans des conditions très sévères d'exposition (par exemple : bois au contact du sol). Les utilisations potentielles du KERUING sont le parquet, la menuiserie tant intérieure qu'extérieure, le lambris (pour ces usages, attention aux problèmes de finition), la construction lourde et légère, la fabrication de parois et de fonds de wagons...

### **3. GENRE HOPEA**

Sur les douze espèces inventoriées dans l'ensemble des trois pays :

- **Trois, essentiellement chinoises, sont rares** dans le nord du Vietnam : *H. chinensis* Hand. Mazz., *H. hainanensis* Merr. et Chun. et *H. mollissima* C.Y. Wu.

- **Trois sont très rares** : *H. cordata* J.E. Vidal sur la côte vietnamienne, *H. reticulata* Tard. et *H. siamensis* Heim, respectivement au centre et au sud du Vietnam et une autre donne de petits arbres également rares : *H. thorelii* au Cambodge et au Laos.

- **Les cinq autres espèces**, susceptibles de produire des arbres de 50 à 100 cm de diamètre, sont : *H. ferrea* Pierre dans les trois pays, *H. helferi* Brandis au Cambodge, *H. odorata* Roxb. (espèce la plus commune), *H. pierrei* Hance, et *H. recopei* Pierre toutes au Cambodge, au Laos et au Vietnam.

**Les noms principaux**, avec divers qualificatifs pour ces espèces, sont : KOKI au Cambodge, KHEN au Laos, SAO et KIÊN KIÊN au Vietnam.

**D'autres dénominations** : CHRAMAS TRANH et CHRAMAS TUK au Cambodge, CHÒ, CHÒ CHAI et CHO CHI au Vietnam désignent *H. recopei* et SÂNG DÁ, SÂNG DÀO, l'espèce *H. ferrea* au Vietnam.

Quelques noms peuvent prêter à confusion : CHRAMAS au Cambodge s'applique surtout aux espèces de *Vatica*, KOKI PHNONG, KOKI THMAR, KHÊN KHAM HOM, KHÊN FAI, CHÒ CHI désignent des *Shorea* section *Anthoshorea*, CHÒ, CHÒ CHI, CHÒ CHAI et KHÊN HIN nomment aussi les *Parashorea*, parfois des *Dipterocarpus* et enfin SAO BÔ BÔ est aussi un nom de *Shorea thorelii*.

#### □ **Aspect du bois**

- Le bois parfait beige clair orangé s'assombrit en brun orangé à la lumière et peut parfois foncer jusqu'à une teinte brun sombre. La limite entre aubier et bois parfait n'est pas toujours facile à distinguer sur les bois

fraîchement débités. Le bois de l'espèce *H. ferrea*, blanc grisâtre au sciage, n'est pas différencié de l'aubier. Il devient brun rose sombre en vieillissant.

- Le grain de cette espèce est très fin ; il est moyennement fin chez *H. odorata*, fin dans les autres espèces.

- La maille est petite, inférieure à 1 mm en hauteur, peu distincte, de teinte nacré ou plus sombre que le fond du bois selon les espèces.

- Le contrefil est fréquent mais son intensité reste faible à moyenne. Des ondulations de fil sont rares et donnent alors de très beaux débits ondulés (*H. pierrei*).

- La densité à 12 % d'humidité varie selon les espèces : de 0,65 à 0,80 dans *H. odorata*, de 0,85 à 0,95 dans *H. helferi*, *H. pierrei* et *H. recopei*, de 0,90 à 1,05 dans *H. ferrea*.

- La résine, solidifiée dans des canaux alignés tangentielllement, dessine au bout des débits des lignes blanches concentriques irrégulièrement espacées.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, isolés ou accolés radialement par 2-(3), souvent obstrués par des thylls. Leur taille et leur fréquence sont variables selon les espèces : 50 µm et 70 à 100 par mm<sup>2</sup> dans *H. ferrea*, de 110 à 150 µm et 8 à 20 par mm<sup>2</sup> dans *H. helferi*, *H. pierrei* et *H. recopei*, de 170 à 230 µm et 5 à 10 par mm<sup>2</sup> dans *H. odorata*. Outre le parenchyme en bandes tangentielles reliant les canaux résinifères et en lignes fines tangentielles (peu fréquentes dans *H. odorata*), ce tissu peut être principalement juxtavasculaire (*H. ferrea* et *H. recopei*) ou essentiellement en courtes chaînettes (autres espèces).

- Les rayons de *H. ferrea*, au nombre de 9 à 15 par mm, larges de 2 à 4 cellules, sont étagés ou très régulièrement échelonnés. Les rayons des autres espèces, au nombre de 4 à 8 par mm, sont larges de 3 à 5 cellules (jusqu'à 7 dans *H. odorata*) et non étagés. Leur structure est très hétérogène, cette hétérogénéité étant caractérisée par la présence de grosses cellules carrées (souvent cristallifères) dans le corps des rayons parmi les cellules couchées (excepté chez *H. pierrei*).

- Les fibres, à ponctuations simples très fines, sont, en moyenne, longues de 1 100-1 300 µm (*H. ferrea* et *H. pierrei*) ou 1 500-1 750 µm (autres), larges de 17 à 20 µm (jusqu'à 25 µm dans *H. odorata*) et leurs parois (2p) sont épaisses de 12 à 15 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse est de l'ordre de 15 à 25 mais se situe entre 40 et 50 dans l'espèce *H. odorata*.

- Les canaux disposés en lignes concentriques et conservant leur résine blanche sont fins (40 µm en moyenne) dans *H. ferrea* mais très variables en taille chez les autres : de 50 µm à 100 µm en moyenne selon les lignes plus que selon les espèces.

#### □ **Dénomination commerciale**

L'espèce *H. odorata*, par sa densité et son aspect, s'intègre bien dans le groupe des MERAWAN, nom malais pris comme nom-pilote par l'A.T.I.B.T. pour rassembler toutes les espèces d'*Hopea* à bois léger.

Les autres espèces, aux bois plus lourds, sont réunies sous le nom malais GIAM, nom-pilote A.T.I.B.T.. Néanmoins, sur les territoires du Cambodge, du Laos et du Vietnam, le bois de l'espèce *H. ferrea* pourrait être différencié par sa couleur plus claire au sciage, son grain beaucoup plus fin et la disposition étagée de ses rayons.

#### **Propriétés et utilisations**

##### ● **Merawan**

Ce bois mi-lourd, mi-dur, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes, lent à sécher (sans grand risque de déformation mais avec un léger risque de formation de gerces), se scie et s'usine sans difficulté majeure. Sa résistance naturelle est bonne vis-à-vis des agents de pourriture, moyenne à l'égard des termites. Par contre, son imprégnabilité est mauvaise. Les utilisations potentielles du MERAWAN sont le parquet, la menuiserie tant intérieure qu'extérieure, la tonnellerie, la construction navale...

##### ● **Giam**

Ce bois lourd à très lourd, dur, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques élevées, lent à sécher avec risque de formation de gerces et de déformation, se scie plutôt difficilement (avec encrassement des lames). Le contrefil et la dureté du bois rendent l'usinage assez difficile et nécessitent l'emploi d'outils en carbure de tungstène. Sa résistance tant vis-à-vis des agents de pourriture que des termites est très bonne. Les utilisations du GIAM sont les constructions lourdes, les travaux hydrauliques, les traverses de chemin de fer, les planchers industriels, la construction navale...

#### **4. GENRE PARASHOREA**

Des quatre espèces indochinoises, une seule, *Parashorea stellata* Kurz n'est pas rare. Elle est connue au Vietnam sous les noms de CHÒ, CHÒ CHI, CHÒ CHAI, CHÒ LAO. Les trois premiers sont ambigus car ils désignent d'autres arbres de cette famille.

#### □ **Aspect du bois**

- Le bois parfait beige rose à brun rose est légèrement différencié de l'aubier beige grisâtre.

- Le grain est plutôt grossier.

- Un contrefil d'intensité moyenne est souvent présent et peut donner des rubanages réguliers sur les quartiers.

- La maille, brun rose terne, est petite, serrée, peu visible.

- La densité à 12 % d'humidité est généralement comprise entre 0,70 et 0,85.

- La résine solidifiée dessine en bout des débits de fines lignes blanches très irrégulièrement espacées.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, isolés ou accolés radialement par 2 ou 3, souvent obstrués par des thylls, au nombre de 5 à 7 par mm<sup>2</sup> et larges de 200 à 250 µm en moyenne.

- Le parenchyme est juxtavasculaire avec 2 petits prolongements latéraux, apotrachéal en cellules isolées dispersées et en bandes reliant les canaux.

- Les cellules sont étagées et contiennent fréquemment des files de 6 à 12 cristaux.

- Les rayons, au nombre de 4 ou 5 par mm, sont larges de 4 à 6 cellules et leur structure est hétérogène : cellules couchées au centre, parfois bordées par des cellules plus trapues et 1 à 4 rangées de cellules carrées aux extrémités.

- Les fibres, à ponctuations simples, sont longues de 1 500 µm en moyenne, larges de 20 à 25 µm et leurs parois (2p) sont épaisses de 16-17 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse se situe vers 25-35.

- Les canaux, toujours obstrués par une résine blanche, sont disposés en lignes concentriques. Ils sont généralement fins, avec un diamètre de l'ordre de 70-90 µm mais certaines lignes peuvent être formées par des canaux deux fois plus gros.

#### □ **Dénomination commerciale**

Le bois de *P. stellata* est semblable aux bois des autres espèces du genre exploités en Malaisie et en Indonésie sous les noms de GERUTU ou de HEAVY WHITE SERAYA. Ce dernier étant le nom-pilote A.T.I.B.T., il convient de l'utiliser de préférence.

#### □ **Propriétés et utilisations**

Ce bois mi-lourd, mi-dur, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes, lent à sécher, ne présente pas de difficultés majeures au sciage et à l'usinage. Sa résistance vis-à-vis des agents de pourriture est plutôt médiocre ; sa résistance aux termites est mauvaise. Cette mauvaise durabilité naturelle conjuguée à une mauvaise imprégnabilité limite l'utilisation de ce bois à des usages intérieurs (menuiserie, parquets, charpente ordinaire, lambris), ainsi qu'à l'emballage, la caisserie, le coffrage...

## 5. GENRE *SHOREA* SECTIONS *PENTACME* ET *SHOREA*

La section *Pentacme* n'est représentée ici que par une seule espèce, *S. siamensis* Miq., dont les arbres sont parfois confondus avec certains de la section *Shorea* (au Vietnam, les mêmes noms désignent *S. siamensis* et *S. obtusa*). Le bois de *S. siamensis*, semblable à ceux de la section *Shorea*, peut être regroupé avec ces derniers.

A l'exception de *S. falcata* J.E. Vidal, petit arbre rare au Vietnam, *S. guiso* Bl., *S. obtusa* Wall., *S. thorelii* Pierre et *S. siamensis* Miq. sont des arbres fréquents dans les trois pays, moyens à grands, dont le tronc, de taille moyenne, peut atteindre 1 m de diamètre.

Ils sont souvent désignés par les noms (seuls ou avec divers qualificatifs) de : PHCHEK au Cambodge, SI ou CHIK au Laos, CHÔ et CHAI au Vietnam.

D'autres noms sont plus restrictifs : CHÔNG au Cambodge et BÔ BÔ au Vietnam s'appliquent aussi à *S. guiso*, RÈANG, RÈANG PHNOM au Cambodge, HANG au Laos, CÀ CHAC et CÂM LIÊN au Vietnam sont donnés à *S. siamensis* (et aussi à *S. obtusa* au Vietnam).

#### □ **Aspect du bois**

- Le bois parfait beige jaunâtre à beige brun clair s'assombrit à la longue pour devenir brun beige ou brun rose, parfois même brun rouge (*S. obtusa*).

- L'aubier gris beige n'est pas toujours bien distinct quand le bois est fraîchement débité.

- Le grain est moyen.

- La maille est fine (environ 1 mm), peu apparente.

- Du contrefil est fréquent mais peu prononcé excepté dans certains débits de *S. obtusa*.

- Cette espèce se signale par sa densité à 12 % d'humidité très élevée (0,90 à 1,10) alors que celle des autres espèces est le plus souvent comprise entre 0,80 et 0,90.

- La résine blanche, solidifiée dans des canaux disposés en lignes, n'est pas toujours bien visible, les canaux étant relativement petits et les lignes parfois peu fréquentes.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, isolés ou accolés radialement par 2-(3), au nombre de 5 à 12 par mm<sup>2</sup>, de taille moyenne : 140 à 190 µm de diamètre.

- Le parenchyme est juxtavasculaire avec 2 petits prolongements latéraux et dispersé en cellules isolées et chaînettes plus ou moins nombreuses et en lignes fines courtes à longues très sporadiques. Des cristaux, groupés par 2, 4, 6, 8, parfois plus, sont relativement fréquents.

- Les rayons sont en majorité 3- et 4-sériés et au nombre de 6 à 8 par mm (ils sont plutôt 4- à 6-sériés, au

nombre de 5 ou 6 par mm, et contiennent des cristaux dans l'espèce *S. siamensis*). Leur structure est faiblement hétérogène : cellules couchées au centre et 1 à 4 rangées de cellules carrées aux extrémités.

- Les fibres, à ponctuations simples, sont longues de 1 200 à 1 500-(1 750)  $\mu\text{m}$ , larges de 18 à 25  $\mu\text{m}$  et leurs parois (2p) épaisses de 13 à 20  $\mu\text{m}$ . La valeur de leur coefficient de souplesse est inférieure à 20 dans *S. obtusa*, supérieure dans les autres espèces.

- Les canaux, toujours obstrués par une résine blanche, sont disposés en lignes tangentielles courtes (une dizaine de canaux) à longues, rares à fréquentes. Le diamètre moyen de ces canaux est de l'ordre de 60-90  $\mu\text{m}$ .

#### **Dénomination commerciale**

Les bois des trois pays sont difficiles à placer dans le système un peu complexe de dénomination de l'A.T.I.B.T. où la majeure partie des espèces de la section *Shorea* sont classées comme BALAU (densité de 0,70 à 1,15), les quelques autres au bois un peu rougeâtre (*S. guiso* par exemple) étant assimilées aux bois lourds des espèces de la section *Rubroshorea*, c'est-à-dire aux RED BALAU (densité de 0,75 à 0,95).

*S. siamensis* et, éventuellement, *S. thorelii* s'intègrent dans le groupe des BALAU par leur bois à teinte dominante brune.

*S. guiso*, exploitée en Malaisie et Indonésie comme BALAU MERAH (= rouge), paraît logiquement classée en RED BALAU. *S. obtusa* pourrait lui être associée, bien que sa densité nettement plus élevée (0,90 à 1,10 contre 0,80-0,90) le place plutôt parmi les BALAU.

#### **Propriétés et utilisations**

##### ● **Balau**

Ce bois lourd à très lourd, dur à très dur, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques élevées, très lent à sécher, a tendance à se fendre s'il est séché trop rapidement, par exemple s'il est exposé au soleil. Etant non siliceux, il se scie sans difficulté mais demande de la puissance. L'utilisation, pour l'usinage, d'outils à carbure de tungstène est recommandée. Sa résistance aux agents de pourriture et aux termites est bonne. Par contre, il est réfractaire à l'imprégnation. Ce bois peut être utilisé dans la construction lourde, la fabrication de traverses de chemin de fer, la construction navale (quille, bordé, membrures...) pour les fonds de véhicules ou de conteneurs, les châssis de menuiserie extérieure, la caisserie lourde...

##### ● **Red balau**

Ce bois mi-lourd à lourd, dur, moyennement nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes à fortes est plutôt lent à sécher (avec des risques de déformation et de formation de fentes plus ou moins importants). Son sciage et son usinage peuvent poser quelques problèmes

et il est fort conseillé d'utiliser des outils spéciaux (lames stellées et outils au carbure de tungstène). Sa résistance vis-à-vis des agents de pourriture est variable suivant les arbres mais plutôt bonne ; sa résistance aux termites est bonne. Ses principaux emplois sont la construction lourde, les planchers industriels, les châssis de menuiserie extérieure, la construction navale...

## **6. GENRE SHOREA**

### **SECTION ANTHOSHOREA**

Les quatre espèces présentes dans cette région sont de grands arbres au tronc de 50 à 100 cm de diamètre.

La plus fréquente est *S. roxburghii* G. Don. dans les trois pays.

Les autres étant : *S. henryana* Pierre au Laos et au Vietnam, *S. hypochra* Hance au Cambodge et au Vietnam et *S. farinosa* C. Fisher au Cambodge, très proche botaniquement de la précédente.

POPÉL (P. MOSAU et P. THMÂR) au Cambodge, KHAN HÔM au Laos et SÊN (S. CAT, S. HOQUA, S. NGHÊ, S. VANG, etc.) au Vietnam désignent les espèces *S. roxburghii* et *S. henryana*.

KOKI PHNONG, LUMBOR, PHDIEK KRAHAM au Cambodge et VÊN VÊN (BOP, TRANG, XANH) au Vietnam s'appliquent à *S. hypochra* et *S. farinosa*.

Au Vietnam, BÔ BÔ est aussi un nom pour *S. henryana*.

Les noms PHDIEK et VÊN VÊN sont, dans certains cas, ambigus car ils désignent aussi *Anisoptera costata*.

#### **Aspect du bois**

- Le bois parfait de couleur beige, indistinct de l'aubier, fonce à la lumière et prend une nuance orangée, parfois sombre (brune légèrement rougeâtre, dans *S. roxburghii*).

- Le grain est moyen.

- La maille petite, de moins d'un mm de hauteur, est peu distincte.

- Le fil est droit ou légèrement contrefilé ou, très rarement, amplement ondulé.

- La densité des bois à 12 % d'humidité est comprise entre 0,60 et 0,75 dans *S. hypochra*, 0,70 et 0,85 dans *S. roxburghii* et peut atteindre 0,95 dans *S. henryana*.

- La résine solidifiée blanche demeure dans de petits canaux en lignes très sporadiques, et peu visibles, dans les espèces *S. hypochra* et *S. henryana*. Par contre, chez *S. roxburghii*, la résine est fluide et exsude sur les faces et les bouts des débits, dessinant des lignes sombres.

#### **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, isolés ou accolés radialement par 2, au nombre de 6 ou 7 par  $\text{mm}^2$ , de 150 à 190  $\mu\text{m}$  de diamètre en moyenne, fréquemment obstrués par des thylls.

- Le parenchyme est juxtavasculaire, parfois en très mince manchon avec 2 courts prolongements latéraux, en lignes sporadiques courtes à longues et aussi associé aux canaux, les reliant par de longues lignes. Du parenchyme en cellules isolées et courtes chaînettes nombreuses ne semble apparaître que dans l'espèce *S. roxburghii*.

- Les rayons, au nombre de 5 à 7 par mm, sont larges de 3 à 5-(6) cellules et leur structure est hétérogène : cellules couchées au centre, quelques cellules bordantes carrées et 1 à 4 ou 5 rangées de cellules carrées aux extrémités. Beaucoup de cellules renferment un corpuscule siliceux, caractère typique des bois de la section *Anthoshorea*.

- Les fibres, à ponctuations simples sont, en moyenne, longues de 1 250 à 1 500 µm, larges de 20 à 30 µm et leurs parois (2p) sont épaisses de 12 à 15 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse est généralement comprise entre 30 et 50.

- Les canaux axiaux résinifères sont disposés en lignes tangentielles rares à moyennement fréquentes. Le diamètre de ces canaux est inférieur à 100 µm mais peut parfois atteindre 150 µm dans certaines lignes de *S. roxburghii*, espèce caractérisée par la fluidité de sa résine.

#### □ Dénomination commerciale

Les bois des espèces de la section *Anthoshorea* sont classés comme WHITE MERANTI sauf ceux des Philippines (MALAANONANG et MANGGASINORO) mélangés avec ceux de la section *Richetia* sous le nom de YELLOW LAUAN.

Dans la nomenclature A.T.I.B.T. de 1982, l'espèce *S. hypochra* est logiquement appelée WHITE MERANTI. L'Atlas de l'A.T.I.B.T. (1987) ajoute les espèces *S. farinosa* et *S. henryana* à ce type mais, par contre, rattache *S. roxburghii* aux BALAU, bois de la section *Shorea*. Si la dénomination WHITE MERANTI s'applique au bois de *S. hypochra* (et certainement aussi à celui de *S. farinosa* que nous ne connaissons pas), elle est difficile à admettre pour les deux autres espèces dont les bois sont beaucoup plus colorés, durs et lourds. Par ailleurs, le classement de *S. roxburghii* parmi les BALAU n'est pas entièrement satisfaisant car, s'il semble acceptable pour la couleur et la densité, il créera un problème à certains utilisateurs à cause de la teneur en silice du bois de cette espèce. En définitive, il s'avèrerait nécessaire de différencier *S. roxburghii* et *S. henryana* des WHITE MERANTI et des BALAU par une dénomination propre telle que POPEL. La dénomination vietnamienne SÈN n'est pas conseillée car elle pourrait être confondue avec SEN, nom japonais du *Kalopanax pictus*, adopté comme nom-pilote par l'A.T.I.B.T.

#### □ Propriétés et utilisations

##### ● White Meranti (*S. hypochra* et *S. farinosa*)

Ce bois, mi-lourd, mi-dur, plutôt nerveux, aux propriétés mécaniques moyennes, au séchage assez rapide (avec des risques de déformation moyens), se scie plus ou

moins facilement. La présence dans le bois de silice entraîne un désaffûtage important des outils de coupe et l'emploi de dentures stellitées pour le sciage et d'outils en carbure de tungstène pour l'usinage est recommandé. Les possibilités de déroulage et de tranchage sont intéressantes. Sa résistance vis-à-vis des champignons de pourriture n'est que moyenne, celle aux termites médiocre. Cette durabilité peut être rehaussée par un traitement de préservation, sauf dans les emplois à haut risque. Les principales utilisations du WHITE MERANTI sont la menuiserie intérieure, extérieure (avec traitement), les agencements intérieurs (lambris...) et la fabrication de panneaux contreplaqués.

##### ● Popel (*S. roxburghii* et *S. henryana*)

Ce bois mi-lourd à lourd, mi-dur à dur, moyennement nerveux, ayant des propriétés mécaniques assez élevées, au séchage relativement lent (sans risque de déformation important) se travaille assez facilement mais désaffûte les outils (présence de silice). C'est pourquoi l'utilisation de dentures stellitées pour le sciage et d'outils en carbure de tungstène pour l'usinage est recommandée. Sa résistance aux attaques des agents de pourriture et des termites n'est que moyenne. Son imprégnabilité étant faible, les utilisations du POPEL se limitent à des emplois intérieurs (menuiserie, agencements, lambris...).

## 7. GENRE *VATICA*

Les arbres de ce genre ne sont jamais très gros.

- **Trois espèces** peuvent donner des sujets de plus de 50 cm de diamètre : *V. odorata* Sym. fréquente dans les trois pays, *V. philastreana* Pierre moins abondante et *V. subglabra* Merr. rare au Vietnam.

- **Deux autres** peuvent produire des arbres de 40 à 50 cm de diamètre : *V. cinerea* King. peu fréquente au Cambodge et Vietnam et *V. diospyroides* Sym. rare au Vietnam.

- **Les quatre autres espèces** sont des arbres plus petits, rares : *V. chevalieri* Smit., *V. mangachapoi* Blco., *V. pauciflora* Bl. au Vietnam et *V. stapfiana* van Sl. au Cambodge.

Tous ces arbres sont nommés CHRAMAS, C.THMÂR, TRÂLAK, T. MOSAU ou T. SBAËK au Cambodge, SI SI KAN DENG ou SI PUK BANG au Laos et TÂU ou LÂU TÂU (avec divers qualificatifs) au Vietnam.

#### □ Aspect du bois

- Le bois parfait beige clair à beige jaunâtre est plus ou moins distinct de l'aubier. Avec le temps, il prend une teinte brun-jaune à brun chocolat et se différencie bien de l'aubier qui reste beige.

- Le grain est toujours fin.
- La maille n'est perceptible que sur les bois les plus clairs où elle apparaît plus sombre que le fond du bois.
- Le fil est généralement droit.
- La densité à 12 % d'humidité varie de 0,75 à 1,00. Elle est le plus souvent comprise entre 0,90 et 1,00 chez *V. odorata*, l'espèce la plus courante.
- La résine blanche, solidifiée dans de petits canaux dispersés dans le bois, ne peut être perçue qu'à l'aide d'une bonne loupe.

#### □ **Caractéristiques anatomiques**

- Les pores sont disséminés, en très grande majorité isolés, au nombre de 15 à 30 par mm<sup>2</sup>, de 80 à 110 µm de diamètre en moyenne.
- Le parenchyme est juxtavasculaire, parfois un peu développé sur 1 ou 2 côtés, en manchon autour des canaux et en cellules isolées ou courtes chaînettes dispersées, rares à très nombreuses selon les espèces.
- Les rayons apparaissent assez nettement de 2 tailles, 1- et 4- à 6-sériés, au nombre total de 8 à 10 par mm (ils sont moins nombreux, 5 ou 6 par mm, et plus larges, 6- à 8-(10)-sériés dans *V. diospyroides*. Leur structure est hétérogène : cellules couchées au centre avec 1 à 6 rangées de cellules carrées et dressées aux extrémités, plus des cellules bordantes plus ou moins évidentes. Des cristaux ont été observés uniquement dans les rayons de *V. odorata*.

- Les fibres, à ponctuations légèrement aréolées, sont, en moyenne, longues de 1 250 à 1 550 µm, larges de 20 à 28 µm, et leurs parois (2p) épaisses de 15 à 22 µm. La valeur de leur coefficient de souplesse est généralement comprise entre 20 et 35.
- Les canaux axiaux, remplis par une résine blanche solidifiée, sont disséminés parmi les pores et leur diamètre moyen est de l'ordre de 35-40 µm.

#### □ **Dénomination commerciale**

Toutes les espèces indochinoises de *Vatica* entrent dans le groupe des RESAK, nom malais et indonésien désignant les arbres de ce genre, et adopté comme nom-pilote par l'A.T.I.B.T.

#### □ **Propriétés et utilisations**

Ce bois mi-lourd à très lourd, dur à très dur, plus ou moins nerveux, aux propriétés mécaniques élevées, au séchage plus ou moins rapide (sans risque majeur de déformation et de formation de fentes), se scie relativement facilement mais demande de la puissance surtout lorsque l'on a affaire aux sujets les plus denses. Sa résistance aux agents de pourriture est bonne à très bonne comme l'est sa résistance aux termites. Ce bois peut être utilisé pour la construction lourde, la construction navale (quilles et membrures), les menuiseries extérieures et intérieures.

## CONCLUSION

Faute de bons inventaires récents, les volumes de bois disponibles dans les forêts du Cambodge, Laos et Vietnam ne sont pas bien connus actuellement. Cependant, il est certain que, dans ces trois pays comme dans les autres pays du Sud-Est Asiatique, la famille botanique la plus représentée de la forêt est celle des Diptérocarpacées. Ses arbres sont parmi les plus hauts, les plus gros et surtout les plus nombreux par le nombre d'espèces comme par le nombre de tiges. Ils poussent en général dans la forêt dense humide, quelques-uns préférant cependant des zones sèches de forêt semi-décidue ou décidue (jusqu'à 1 500 m sur les plateaux de Dalat).

Actuellement, la réduction des exportations de sciages des gros producteurs, de Malaisie, d'Indonésie et des Philippines associée à la hausse des prix, oriente progressivement des négociants et utilisateurs français et européens vers les bois du Cambodge, du Laos et du Vietnam. Un certain nombre de ces professionnels espère y trouver les mêmes essences puisque ces trois pays sont géographiquement relativement proches des principaux pays exportateurs. Ils ont à la fois tort et raison. Comme le montre le tableau des densités (cf. p. 36), ces trois pays ne

peuvent pas fournir les bois les plus demandés en France tels que les RED MERANTI (LIGHT et DARK), les LAUAN (RED, WHITE et YELLOW), le WHITE SERAYA ainsi que le KAPUR, et également des essences moins connues comme le CHENGAL et le YELLOW MERANTI. Par contre, ces trois pays peuvent livrer en abondance des MERSAWA et KERUING et, en plus petite quantité, des MERAWAN, GIAM, BALAU, RESAK et HEAVY WHITE SERAYA analogues à ceux issus de Malaisie et d'Indonésie. Dans une moindre mesure, le RED BALAU peut être produit dans les trois pays par l'espèce *Shorea guiso*. Un WHITE MERANTI identique à celui de Malaisie est donné par l'espèce *Shorea hypochra*. Cependant, le bois des espèces voisines de cette dernière (*Shorea henryana* et *S. roxburghii*) ne peut logiquement pas être assimilé à un BALAU ni à un WHITE MERANTI à cause, soit de sa couleur et de sa teneur en silice, soit de sa densité, et un nom propre devrait lui être attribué. Ce nom pourrait être POPEL, son appellation cambodgienne.

Une comparaison globale des essences de la famille des Diptérocarpacées potentiellement exploitables au Cambodge, au Laos et au Vietnam avec celles commercialisées par

la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines révèle qu'un fort pourcentage exportable du Cambodge, du Laos et du Vietnam sera composée de bois siliceux : MERSAWA et KERUING principalement, plus WHITE MERANTI et POPEL, et que, à l'exception des MERSAWA, MERAWAN et WHITE MERANTI, toutes les essences exploitables ont une densité moyenne supérieure ou très supérieure à 0,70.

Ceci indique que les industriels qui sont habitués aux DARK RED MERANTI, aux LIGHT RED MERANTI et aux LAUAN de Malaisie, d'Indonésie et des Philippines et qui importeront des bois du Cambodge, du Laos et du Vietnam risquent, dans un premier temps, d'être surpris par une difficulté et une lenteur accrues d'usinage. Ces

difficultés ne doivent pas être un obstacle à l'utilisation des bois décrits dans cet article. En effet, il est bon de souligner que, dans la famille des Diptérocarpacées, comme dans d'autres familles botaniques, les bois les plus durs et les plus denses possèdent globalement des propriétés technologiques supérieures à celles des bois plus légers et qu'ils présentent, en particulier, une durabilité naturelle plus élevée pouvant assurer, à elle seule et dans bien des cas, la bonne conservation des ouvrages ; ceci rend inutile toute préservation chimique et constitue un atout non négligeable à une époque où la tendance, du moins dans certains pays, est de limiter l'emploi des produits de préservation. ■

### DENSITÉ DES ÉCHANTILLONS DU CAMBODGE, LAOS ET VIETNAM ÉTUDIÉS POUR CHAQUE ESSENCE

NOM-PILOTE COMMERCIAL A.T.I.B.T.	ESPÈCES INDOCHINOISES	DENSITÉ										
		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10					
BALAU	<i>Shorea siamensis</i> <i>S. thorelii</i> <i>Shorea obtusa</i>				o o o	o	x					
BALAU RED	<i>Shorea guiso</i>				o x	oo						
CHENGAL	Aucune						x					
GIAM	<i>Hopea sp. pl.</i>				oo oo oo oo	x	o	oo				o
KAPUR	Aucune				x							
KERUING	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	oo o	oo oo oo oo	oo oo oo oo	oo oo oo oo	o o oo oo						
LAUAN RED	Aucune	x										
LAUAN WHITE	Aucune	x										
LAUAN YELLOW	Aucune											
MERANTI DARK RED	Aucune		x									
MERANTI LIGHT RED	Aucune	x										
MERANTI WHITE	<i>Shorea hypochra</i> <i>Shorea henryana</i> <i>S. roxburghii</i>	o	x oo	o o	o o o o	oo o		o				
MERANTI YELLOW	Aucune		x									
MERAWAN	<i>Hopea odorata</i>		o	oo x o oo	oo oo	o						
MERSAWA	<i>Anisoptera costata</i>	oo oo	oo oo x o	oo oo oo								
RESAK	<i>Vatica sp. pl.</i>			o oo	x		o o o o o	oo		o		
SERAYA WHITE	Aucune	x										
SERAYA HEAVY WHITE	<i>Parashorea stellata</i>			o x	oo	oo o						

Les croix indiquent les densités moyennes données par l'Atlas des bois tropicaux (Asie - Australie - Océanie) de l'A.T.I.B.T., 1987 (les moyennes du Balau et du Light Red Meranti paraissent surestimées).

NOMS VERNACULAIRES DES DIPTÉROCARPACÉES INDOCHINOISES

NOM LOCAL	NOM BOTANIQUE	NOM COMMERCIAL
BAC	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
BỒ BÕ	<i>Shorea henryana</i>	POPEL (?)
	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
CẢ CHÁC	<i>Shorea obtusa</i>	BALAU (ou ?)
CẢ CHÁC XANH	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
CAM LIÊN	<i>Shorea obtusa</i>	BALAU (ou ?)
	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
CHAI	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
	<i>Shorea thorelii</i>	BALAU
CHAI XANH	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
	<i>Shorea thorelii</i>	BALAU
CHHOEUTEAL	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
CHHOEUTEAL NEANG DENG	<i>Dipterocarpus costatus</i>	KERUING
CHHOEUTEAL PRENG	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	KERUING
CHIK	<i>Shorea obtusa</i>	BALAU (ou ?)
CHIK DÔNG	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
	<i>Vatica sp.</i>	RESAK
CHNAR	<i>Dipterocarpus dyeri</i>	KERUING
CHỖ	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Shorea thorelii</i>	BALAU
	<i>Parashorea stellata</i>	HEAVY WHITE SERAYA
CHỖ CHAI	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Parashorea stellata</i>	HEAVY WHITE SERAYA
CHỖ CHANG	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	KERUING
CHỖ CHI	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Parashorea stellata</i>	HEAVY WHITE SERAYA
	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL (?)
CHỖ DA	<i>Dipterocarpus retusus</i>	KERUING
	<i>Parashorea stellata</i>	HEAVY WHITE SERAYA
CHỖ DÔNG	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
CHỖ LAO	<i>Parashorea stellata</i>	HEAVY WHITE SERAYA
CHỖ XANH	<i>Shorea thorelii</i>	BALAU
CHÔNG	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
CHRAMAS	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
CHRAMAS MO SAU	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
CHRAMAS THMÂR	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
CHRAMAS TRANH	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
CHRAMAS TUK	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
DẦU	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
DẦU CÁT	<i>Dipterocarpus costatus</i>	KERUING
DẦU CON RÁI	<i>Dipterocarpus alatus</i>	KERUING

NOM LOCAL	NOM BOTANIQUE	NOM COMMERCIAL
DÂU CON RÁI NUÓC	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	KERUING
DÂU DỎ	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	KERUING
DÂU LONG	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
DÂU MIT	<i>Dipterocarpus costatus</i>	KERUING
DÂU NUÓC	<i>Dipterocarpus alatus</i>	KERUING
DÂU SONG NÀNG	<i>Dipterocarpus dyeri</i>	KERUING
	<i>D. obtusifolius</i>	
DÂU SONG SÓN	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	KERUING
DÂU TRÁ BENG	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	KERUING
DÂU TRAI	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	KERUING
HANG	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
KHAN HÔM	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL (?)
KHÊN	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
	<i>Hopea sp. pl.</i>	GIAM
KHÊN FAI	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
KHÊN HIN	<i>Hopea ferrea, H. pierii</i>	GIAM
	<i>Parashorea sp. pl.</i>	HEAVY WHITE
		SERAYA
KHÊN HUA	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
KHÊN KHA NHOM	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL (?)
KHLÔNG	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	KERUING
KHLÔNG KRÃHÂM	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	KERUING
KIÊN KIÊN	<i>Hopea sp. pl.</i>	GIAM
KOKI	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
	<i>Hopea sp. pl.</i>	GIAM
KOKI DÊK	<i>Hopea helferi</i>	GIAM
KOKI KHSACH	<i>Hopea pierrei</i>	GIAM
KOKI MO SAU	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
KOKI PHNONG	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
KOKI THMAR	<i>Hopea ferrea</i>	GIAM (ou ?)
	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
KOŨNG	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
LÂU TÁU	<i>Vatica odorata</i>	RESAK
LÂU TÁU MAT	<i>Vatica odorata</i>	RESAK
LÂU TÁU MŨÔI	<i>Vatica chevalieri,</i>	RESAK
	<i>V. diospyroides</i>	
LÂU TÁU NUI	<i>Vatica sp.</i>	RESAK
LÂU TÁU NUÓC	<i>Vatica philastreana,</i>	RESAK
	<i>V. sp. pl.</i>	
LÂU TÁU TRANG	<i>Vatica odorata</i>	RESAK
LUMBOR	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
NHÁNG	<i>Dipterocarpus alatus</i>	KERUING
NHÁNG KHAO	<i>Dipterocarpus alatus</i>	KERUING

NOM LOCAL	NOM BOTANIQUE	NOM COMMERCIAL
PHCHEK	<i>Shorea guiso</i> <i>Shorea obtusa</i> <i>Shorea thorelii</i>	RED BALAU BALAU (ou ?) BALAU
PHCHEK SNAÈNG	<i>Shorea obtusa</i>	BALAU (ou ?)
PHCHEK RÉANG	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
PHDIEK	<i>Anisoptera costata</i> <i>Shorea hypochra</i>	MERSAWA WHITE MERANTI
PHDIEK KRÂHÂM	<i>Anisoptera costata</i> <i>Hopea helferi</i> <i>Shorea henryana</i> <i>Shorea hypochra</i>	MERSAWA GIAM POPEL ( ?) WHITE MERANTI
PHDIEK SÁ	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
POPEL	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
POPEL MO SAU	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
POPEL THMÂR	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
RÉANG	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
RÉANG PHNOM	<i>Shorea siamensis</i>	BALAU
SA BÈNG	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	KERUING
SANG DÁ	<i>Hopea ferrea</i>	GIAM (ou ?)
SANG ĐÁO	<i>Hopea ferrea</i>	GIAM (ou ?)
SAO	<i>Hopea sp. pl.</i>	GIAM
SAO BÁ MIA	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
SAO BỒ BỒ	<i>Shorea thorelii</i>	BALAU
SAO DEN	<i>Hopea odorata</i> <i>Hopea recopei</i>	MERAWAN GIAM
SAO TÍA	<i>Hopea ferrea</i>	GIAM (ou ?)
SAO XANH	<i>Hopea odorata</i>	MERAWAN
SÁT	<i>Dipterocarpus sp. pl.</i>	KERUING
SÊN	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SÊN CÁT	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SÊN DÓ	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SÊN HO QUÁ	<i>Shorea henryana</i>	POPEL ( ?)
SÊN NGHÊ	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SÊN MŨ	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SÊN SO CHAI	<i>Hopea recopei</i>	GIAM
SÊN VANG	<i>Shorea roxburghii</i>	POPEL ( ?)
SI	<i>Shorea guiso</i> <i>Shorea thorelii</i> <i>Vatica odorata</i>	RED BALAU BALAU RESAK
SI KAN DÈNG	<i>Vatica sp.</i>	RESAK
SI KHAO	<i>Shorea guiso</i>	RED BALAU
SI PUAKE BANG	<i>Vatica odorata</i>	RESAK
TÁU	<i>Vatica sp. pl.</i>	RESAK
THBAÈNG	<i>Dipterocarpus intricatus</i> <i>D. obtusifolius</i>	KERUING
TRACH	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	KERUING

NOM LOCAL	NOM BOTANIQUE	NOM COMMERCIAL
TRACH SNAÈNG	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	KERUING
TRACH SÂR	<i>Dipterocarpus intricatus</i>	KERUING
TRÂLAC	<i>Vatica odorata</i> , <i>V. sp. pl.</i>	RESAK
TRÂLAC MO SAU	<i>Vatica odorata</i>	RESAK
	<i>V. philastreana</i>	
TRÂLAC SBEK	<i>Vatica sp.</i>	RESAK
VÊN VÊN	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
VÊN VÊN BOP	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
VÊN VÊN TRÁNG	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
VÊN VÊN VÀNG	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
VÊN VÊN XANH	<i>Anisoptera costata</i>	MERSAWA
	<i>Shorea hypochra</i>	WHITE MERANTI
XÊN	voir <i>SÊN</i>	

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.T.I.B.T., 1982. — Nomenclature générale des bois tropicaux. Association Technique Internationale des Bois Tropicaux, Paris.
- A.T.I.B.T., 1987. — Atlas des bois tropicaux. Tome II Asie, Australie, Océanie. Association Technique Internationale des Bois Tropicaux, Paris.
- AUBAILE-SALLENAVE (F.), 1987. — Bois et bateaux du Vietnam, Ethnoscience. Paris-Selaf.
- BRAZIER (J. D.), 1979. — Classifying the Dipterocarpaceae. The wood technologist's view, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris n.s. B 26 : 76-80.
- CHAMPSOLOIX (R.), 1955. — La forêt des pays montagnards du Sud-Vietnam et ses produits. Bois et Forêts des Tropiques n° 40, pp. 3-12.
- CHEVALIER (A.), 1918. — Premier inventaire des bois et autres produits forestiers du Tonkin. Bull. Econom. de l'Indochine n° 132 n.s. : 742-884.
- DESCH (H. E.), 1957. — Manual of Malayan timbers. Malayan Forest Records n° 15. Vol. 1 : 104-147.
- FORBE (E.) et DONG PHUC HO, 1930. — Répertoire des essences forestières indochinoises. Inspection générale de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts. Comptendu des travaux, vol. 5, Hanoï.
- FUNDTER (J.-M.), 1982. — Names for dipterocarp timbers an trees from Asia. PUDOC, Wageningen.
- GOTTWALD (H.) et PARAMESWARAN (N.), 1964. — Vielfache Gefässdurchbrechung in der Familie *Dipterocarpaceae*. Zeitschrift für Botanik 52 (4) : 321-334.
- GOTTWALD (H.) et PARAMESWARAN (N.), 1966. — Das sekundäre Xylem der Familie *Dipterocarpaceae*. Bot. 85 (3) : 410-508.
- LECOMTE (H.), 1926. — Les bois de l'Indochine. Agence Economique de l'Indochine, Paris.
- LEWITZ (S.) et ROLLET (B.), 1973. — Lexique des noms d'arbres et d'arbustes du Cambodge. Bull. de l'Ecole Française d'Extrême Orient. Tome LX : 117-162.
- MORAND (P.) et DANG PHUC HO, 1937. — Recueil des fiches technologiques de 50 bois classés d'Indochine. Institut de Recherches Agronomiques et Forestières, Hanoï.
- MENIADO (J. A.), VALBUENA (R. R.) et TAMOLANG (F. N.), 1964. — Timbers of the Philippines. Vol. 1. Government Printing Office-Manila.
- ROLLET (B.), 1972. — La végétation du Cambodge, 3<sup>e</sup> partie. Bois et Forêts des Tropiques n° 146, pp. 3-20.
- SMITINAND (T.), 1979. — Present classification of *Dipterocarpaceae* from Thailand and Indochina. Mém. Mus. Hist. Nat. Paris n.s. B 26 : 11-13.
- SMITINAND (T.), VIDAL (J. E.) et PHAM HOANG HỒ, 1990. — Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam. Vol. 25 *Diptéropacées*. Mus. Hist. Nat. Paris.
- TARDIEU-BLOT, 1950. — *Diptéropacées*. Dans Flore générale de l'Indochine, supplément : 334-360. Masson, Paris.
- VIDAL (J. E.), 1959. — Noms vernaculaires de plantes en usage au Laos. Bull. Ecole Française d'Extrême-Orient, Tome XLIX (2).
- VIDAL (J. E.), 1979. — Ecologie et répartition géographique des Diptéropacées indochinoises. Mém. Mus. Hist. Nat. Paris n.s. B 26 : 14-18.