

CHRONIQUE

PHYTOGÉOGRAPHIQUE

par L. BÉGUÉ,
Inspecteur Général des Eaux et Forêts.

LES FORÊTS DE LA PÉNINSULE MALAISE

Cette chronique sera consacrée aux forêts de la Malaisie qui ont fait l'objet d'une carte avec d'intéressants commentaires de J. WYATT-SMITH (1). Cet auteur, qui a séjourné longtemps dans la Péninsule malaise, a une profonde connaissance de la végétation de ce pays et a publié de nombreuses études sur ce sujet. Aussi, pour tenter d'en donner ici un aperçu suffisamment détaillé, nous reporterons-nous non seulement à ses commentaires de la carte, mais également à deux de ses études publiées par le « *Malayan Forester* », d'une part, « *A note on the fresh-water swamp, lowland and hill forest types of Malaya* » (2), et, d'autre part, « *Dryland forest formations and forest types in the Malayan peninsula* » (3).

Pour indiquer brièvement les conditions écologiques, nous rappellerons que la Péninsule malaise s'allonge sur environ 750 km entre les 7° et 1° latitude-nord, avec une largeur maximum de 300 km. Elle est séparée de la partie nord de l'île de Sumatra par le détroit de Malacca.

Le relief est marqué par une chaîne nord-sud s'étendant à l'ouest de l'axe de la péninsule dans sa partie septentrionale et centrale, et par quelques massifs à l'est de cet axe. Le plus haut sommet (2.189 m) se trouve parmi ces derniers, mais deux sommets de la chaîne principale atteignent respectivement 2.182 et 2.170 m, et divers autres dépassent 1.800 m.

Lè climat est de type équatorial humide, sans saison sèche, à l'exception de la partie nord-ouest (essentiellement les États de Perlis et Kedah), dont le climat est du type tropical de mousson avec une saison sèche marquée de décembre à février. Cette région ne bénéficie pas de la

mousson du nord-est qui arrose la côte orientale de la péninsule.

En dehors de cette particularité, les différentes zones écologiques de la Malaisie correspondent sensiblement aux variations altitudinales et les grands types de végétation climatiques sont classés comme suit :

- Forêt humide basse altitude de 0 à 1.050 m.
- Forêt de basse montagne de 1.050 à 1.800 m.
- Forêt de montagne au-dessus de 1.800 m.

La flore malaise est l'une des flores les plus riches du monde. Géographiquement, la Péninsule malaise constitue une zone de végétation particulièrement intéressante, car elle occupe la partie méridionale du Continent asiatique au sud de l'Asie des moussons. La flore de la région nord-ouest est nettement de type thai-birman; nous en avons vu précédemment une explication climatique, mais les espèces de cette flore pénètrent jusqu'en Malaisie centrale. Dans la partie méridionale de la péninsule, la flore est du type « Archipel de la Sonde », la flore de la côte occidentale étant voisine de celle de Sumatra, et celle de la côte sud-est étant fortement apparentée à celle de Bornéo. Des éléments floristiques australiens caractérisent la partie montagneuse de la Malaisie ainsi que les zones côtières.

La flore malaise est caractérisée par l'abondance des espèces de la famille des Diptérocarpacées dont beaucoup sont importantes au point de vue commercial. L'étude de base concernant cette famille reste celle de SYMINGTON (1). C'est Bornéo qui comporte le plus grand nombre d'espèces de Diptérocarpacées, mais la Péninsule malaise en compte environ 156 espèces appartenant à 10 genres : Shorea (59), Dipterocarpus (30), Hopea (30), Vatica (21), Anisoptera (7), Parashorea (3), Dryobalanops (2), Cotylobium (2) Balanocarpus (1) et Pentacme (1).

(1) Foresters' manual of Dipterocarps. *Malayan forest records*, N° 16.

(1) « A preliminary vegetation map of Malaya with description of vegetation types. » *The Journal of Tropical Geography*, N° 18, 1964.

(2) J. WYATT-SMITH. *Malayan Forester*, avril 1961.

(3) R. G. ROBBINS et J. WYATT-SMITH. *Malayan Forester*, juillet 1964.

Les nombreuses espèces du genre *Shorea* ont pu être séparées en quatre groupes d'après leurs affinités botaniques, mais ces groupes fournissent des bois présentant dans chacun d'eux des caractères communs au point de vue de leur utilisation.

Le groupe « Balau » (15 espèces) fournit, en général, des bois lourds et durables. *Shorea guiso* et *S. ochrophola* font exception avec des bois proches de ceux du groupe « Red Meranti ». Le groupe « Meranti Pahang » ou « White Meranti » comporte 11 espèces dont la plus connue : *Shorea bracteolata* a dans son bois une importante quantité de silice qui en rend le sciage difficile. Le groupe « Meranti dammar » ou « Yellow Meranti » comprend 10 espèces. Le groupe des « Red Meranti » est le plus important avec 20 à 25 espèces dans la Péninsule. Un classement a été effectué en fonction de la densité et de la couleur du bois ; on distingue notam-

ment les « Light Red Meranti », les « Dark Red Meranti » et le « Meranti Bakau » (*Shorea rugosa* var. *uliginosa*).

La forêt malaise n'a pas fait l'objet d'études écologiques systématiques d'ensemble, mais elle a donné lieu à de très nombreuses reconnaissances et prospections en vue de son aménagement, de son exploitation et de son traitement sylvicole éventuel. Il existe donc ainsi d'intéressantes données concernant la répartition et l'abondance locale des principales espèces utilisables et c'est sur cette base que WYATT-SMITH a établi sa classification. Dans les forêts de basse altitude on a été amené à distinguer plusieurs niveaux correspondant à des conditions d'accès plus ou moins faciles, mais qui sont également caractérisés par des espèces différentes. Les forêts de basse altitude se subdivisent alors en forêts de très faible altitude, des collines basses et des collines supérieures.

* * *

Les forêts de très faible altitude s'élèvent jusqu'au niveau approximatif de 300 m. Elles occupent les plaines et les terrains ondulés de la base des collines. Les types climatiques comprennent les forêts sempervirentes à Diptérocarpacées et les forêts à Diptérocarpacées à saison sèche. On y inclut aussi les forêts sur sable (Heath Diptero-carp forests). Les forêts ayant un caractère plus particulièrement édaphique sont les mangroves, les forêts marécageuses, les forêts côtières, les forêts sur calcaire, etc...

Dans les forêts sempervirentes à Diptérocarpacées, WYATT-SMITH est parvenu à distinguer 9 types, d'après certaines espèces dominantes. La dominance des Diptérocarpacées, avec de grands arbres à larges cimes, une régénération vigoureuse et une épaisse litière de feuilles mortes, donne une physionomie particulière aux forêts ; certains traits communs aux différents genres et espèces leur donnent un caractère assez semblable à celui provenant de la dominance d'une seule espèce.

Les forêts du type Red Meranti-Keruing (*Shorea-Dipterocarpus*) sont très importantes au point de vue de l'exploitation. Elles sont caractérisées par un fort pourcentage, dans la strate supérieure, des espèces de *Shorea* du groupe « Light Red Meranti », parmi lesquelles *Shorea acuminata*, *S. leprosa*, *S. macroptera*, *S. ovalis*, *S. parviflora*, sont les plus communes, et d'espèces du genre *Dipterocarpus* (*D. cornutus*, *D. grandiflorus*, etc...). Certaines espèces ont localement une tendance grégaire et d'autres peuvent être totalement absentes. Ces forêts sont largement répandues ; elles semblent liées aux sols dérivés du granit.

Un profil (1) relevé dans une forêt du centre de la Malaisie (Pahang) illustre la structure et la composition de ce type de forêt qui comprend 3 strates d'arbres. La strate supérieure est relativement uniforme et continue entre 30 et 42 m, bien que certains arbres émergents atteignent parfois 60 m. Les arbres de cette strate sont relativement peu nombreux, mais possèdent de très larges cimes. Une deuxième strate comprend des arbres de 18 à 30 m, la strate des petits arbres se situe en dessous de 21 m. De l'étage supérieur à l'étage inférieur on a une augmentation du nombre des individus, du nombre des espèces représentées et de l'épaisseur de la strate. La strate arbustive est généralement assez ouverte, avec présence de palmiers : *Eugenia tristic* (surtout à l'ouest de la chaîne principale), *Litsea spp.* (surtout à l'est de cette chaîne). Des arbrisseaux du genre *Agrostistachys* sont localement abondants. Au niveau du sol, on trouve surtout des semis des grands arbres.

Les forêts du type « Balau » sont caractérisées par un pourcentage élevé des espèces de *Shorea* appartenant à ce groupe, parmi lesquelles *S. atrinervosa*, *S. exelliptica* et *S. maxwelliana* sont les plus communes, mais des espèces de *Dipterocarpus* et de *Shorea* du groupe « red meranti »

sont également fréquentes. Les forêts du type « Nemusu » sont dominées par l'espèce *Shorea pauciflora* du groupe « Dark Red Meranti » ; celles du type « Damar Laut Merah » sont caractérisées par la présence de *Shorea kunstleri* du même groupe que l'espèce précédente, les bois de ce groupe ayant des propriétés assez analogues à celles des « Balau ».

Les forêts du type « Keruing » sont caractérisées par une dominance de Diptérocarpus, principalement *D. costulatus*, *D. kerii* et *D. sublamellatus*, souvent associés à *Dryobalanops oblongifolia*, *Shorea lepidota* et *Koompassia malaccensis*. Ces forêts situées sur des sols mal drainés et inondés pendant un certain temps ont en fait de grandes affinités avec les forêts marécageuses et les forêts galeries. La structure figurée dans un profil relevé dans une réserve du Negri Sembilan (1) se rapproche beaucoup de celle de la forêt à « Red Meranti-Keruing », mais, en général, la structure forêt de type « Keruing » se rapproche de celle de la forêt marécageuse, avec une strate dominante moins haute et moins continue.

La forêt de type « Chengal », à dominance de *Balanocarpus heimii*, est assez répandue en Malaisie bien qu'elle soit absente de certaines régions, du nord-ouest notamment. *Balanocarpus heimii* se trouve d'ailleurs dans de nombreux types de forêts de Diptérocarpacées de plaines et de collines. Cette espèce fournit un excellent bois, lourd, très durable et on en extrait une résine appréciée. La forêt « Chengal » se trouve souvent sur des sols riches. Sa structure (2) et sa composition floristique sont très voisines de la forêt à « Red Meranti-Keruing ». Elle comporte en commun avec celle-ci de nombreuses espèces de *Shorea* et de *Dipterocarpus*. On a constaté que *Balanocarpus heimii* formait avec *Scorodocarpus borneensis* une association assez curieuse, le premier étant presque toujours présent en même temps que le second alors que le contraire n'est pas exact.

Les forêts de type « Kapur » sont caractérisées par la présence de *Dryobalanops aromatica*. Elles se rencontrent dans la partie orientale de la Malaisie, sauf vers le sud. Elles sont situées sur des sols bien drainés formés par des limons sablo-argileux, jaune orangés, dans des zones à terrain ondulé ou de basses collines. Si l'on considère ses associés de la famille des Diptérocarpacées, la forêt « Kapur » peut être rapprochée soit du type « Red Meranti-Keruing », soit du type « Balau », types avec lesquels elle présente des affinités. *Dryobalanops aromatica* est souvent grégaire, formant des peuplements purs sur de grandes étendues avec de magnifiques troncs, remarquables par leur longueur et leur diamètre, et fournissant un gros cubage de bois à l'hectare. Il s'agit d'un excellent bois de construction, mi-lourd, particulièrement résistant aux attaques cryptogamiques. On pense que les peuplements de cette espèce

(1) *Malayan Forester*, avril 1964, p. 193.

(1) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 198.

(2) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 200.



Photo Wyatt-Smith.

Forêt des croupes à Seraya (*Shorea curtisii*). Cette espèce est semi-grégaire. Ginting Simpah, Selangor (600 m d'altitude environ).

pourraient avoir pour origine d'anciens défrichements pour cultures. La structure des forêts de ce type présente également trois strates d'arbres (1), mais la strate supérieure est assez particulière du fait que les *Dryobalanops* émergents atteignent fréquemment 55 m. Le sol est couvert d'une épaisse litière de feuilles mortes se décomposant difficilement.

La forêt de type « Merbau-Kekatong » est généralement très pauvre en Diptérocarpacées et autres espèces de valeur économique. Elle est caractérisée par les deux espèces : *Intsia palembanica* et *Cynometra inaequifolia* ; des espèces de *Sindora* sont aussi souvent présentes. On rencontre ce type au pied des collines de la chaîne principale, surtout dans le nord de la Malaisie.

Les forêts du type « Kempas-Kedondong » se trouvent surtout sur des terrains bas, entre les forêts « Red Meranti-Keruing » ou « Balau » et les forêts marécageuses. Elles paraissent être associées à des sols pauvres d'argiles blanches lourdes. Elles sont caractérisées par une abondance relative de *Kompassia malaccensis* et d'espèces de Burséracées (principalement *Canarium spp.* et *Santiria spp.*). D'autres espèces communes appartiennent aux genres *Palaquium* et *Madhuca* (Sapotacées) ; *Palaquium gutta* est très abondant localement. Des espèces de *Calophyllum* sont également fréquentes, mais il semble que leur origine soit liée à une secondarisation de la forêt. Les Diptérocarpacées sont rares ou totalement absentes. Celles qui existent sont *Dipterocarpus crinitus*, *D. kunstleri*, *Shorea singkawang*,

S. leprosula et *S. parvifolia*. Ces forêts ont une faible valeur économique. Le profil (2) qui illustre ce type de forêt montre une structure plus basse et une densité moindre que dans les forêts à Diptérocarpacées de basse altitude, la strate supérieure se situant entre 22,5 et 33 m. Le palmier *Eugeissona triste* est commun dans le sous-bois.

Les forêts du type « White Meranti-Gerutu » sont celles qui correspondent au climat tropical à saison sèche du nord-ouest de la Péninsule malaise et dont la flore est nettement à affinités birmanes. A l'exception de cette région, l'ensemble de la Péninsule, comme Sumatra d'ailleurs, est de type équatorial et l'on retrouve des forêts moins humides seulement plus au sud (Java, petites îles de la Sonde, Timor).

Les forêts de ce type sont caractérisées par l'absence des *Shorea* des groupes « Red Meranti » et « Damar Hitam », la rareté de ceux du groupe « Balau » et l'abondance relative des espèces du groupe « White Meranti » ; parmi celles-ci *Shorea assamica*, *S. globifera*, *S. hypochra*, *S. sericeiflora* et *S. lalura* sont communes. Parmi les autres Diptérocarpacées caractéristiques et communes, on peut citer *Parashorea lucida* (Gerutu), *Vatica cinerea*, *Anisoptera oblonga* et divers *Hopea* et *Dipterocarpus*. On trouve aussi *Kompassia malaccensis*, *Intsia palembanica*, *Parkia javanica*, etc... Ces forêts se rencontrent dans les terrains plats de l'extrême nord ouest (Perlis et Kedah) et, à une faible altitude, sur les pentes de collines et les crêtes basses un peu plus au sud (du nord-est de Kedah au nord du Kelantan).

(1) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 195.

(2) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 197.

Elles ont une structure voisine des forêts à Diptérocarpées de très basse altitude plus humides, avec trois strates d'arbres, mais elles sont moins denses et la strate supérieure est moins élevée, atteignant seulement 36 m environ. Les arbustes sarmenteux et les lianes sont plus fréquents. Il est probable qu'à la saison sèche doit correspondre une défoliation des grands arbres d'une certaine durée. Si l'on peut considérer que du fait de leur structure ces forêts appartiennent à la même grande formation que les forêts plus humides de basse altitude, on doit néanmoins les distinguer en raison de leur type plus décidé. La zone où l'on trouve ces forêts a depuis très longtemps été l'objet de défrichements pour les cultures, et la végétation a été en grande partie profondément modifiée. La végétation secondaire est caractérisée par *Schima noronhae*, *Shorea tatura* et les bambous *Gigantochloa latifolia* et *G. ugulata*. Les peuplements sont parfois parcourus par les feux et des arbres y sont exploités de temps à autre, de telle sorte que l'ensemble de la végétation se présente sous la forme d'une mosaïque très variée allant de terrains nus à la forêt dense en passant par le fourré bas, le fourré de bambous, le fourré de bambous dominé par des arbres formant un couvert discontinu.

La forêt secondaire s'est développée également dans les autres types de forêts. Elle peut être due aux tornades ou à d'autres phénomènes naturels, mais elle a surtout pour origine les défrichements pour cultures, comme dans les autres pays tropicaux. Divers *Trema* sont les espèces les plus fréquentes dans la première phase de la reconstitution forestière, sur des sols cultivés au maximum deux ans avant d'être abandonnés : viennent ensuite des espèces de *Macaranga*, *Mallotus*, *Ficus* et *Glochidion*. Si le terrain est cultivé pendant plusieurs années le sol s'épuise et il se développe un fourré à *Metastoma-Eupatorium-Gleichenia*. Cette formation végétale brûle facilement et les feux annuels la transforment rapidement en une savane à *Imperata* presque pure. Dans le sud de la Péninsule une formation ligneuse dominée par *Adinandra dumosa* se développe

fréquemment sur les terrains dégradés et, une fois établie, elle est maintenue par le passage des feux périodiques. Sur les bords de la chaîne principale, des peuplements de bambous se développent fréquemment après les défrichements pour cultures.

Après cette rapide revue des différents types de forêts climatiques, parfois liés néanmoins à certains sols, nous allons examiner les types de forêts de basse altitude plus nettement édaphiques.

Les forêts sur sables « Heath forests » sont situées près de la mer sur d'anciennes plages sableuses qui se sont soulevées. Les sols ont un profil podzolique et sont temporairement inondés après les fortes pluies, en particulier lorsque souffle la mousson du nord-est. Les variations dans la forêt sont dues à celles des conditions de site et notamment à la durée et à l'intensité de l'inondation. Ces forêts sont moins hautes et d'une structure plus simple que les autres forêts à Diptérocarpées de basse altitude (1). Elles sont néanmoins constituées par trois strates d'arbres, avec une répartition semblable du nombre des espèces dans chacun de ceux-ci. La strate supérieure, souvent discontinue, atteint environ 30 m. La strate principale se situe approximativement entre 15 et 20 m. La strate des petits arbres qui s'élève à une dizaine de mètres est généralement assez dense (*Anonacées*, *Burséracées*, etc...). La strate arbustive comporte des *Pandanus* et des palmiers *Zalacca*. Parmi les lianes on trouve des Aroïdées et des rotins. La composition floristique de ces forêts est variable. Sur la côte orientale, *Shorea materialis*, endémique, est souvent dominant, de même qu'*Hopea nutans*. Sur les sols temporairement inondés, on a remarqué un type à *Dipterocarpus-Callophyllum*. Sur la côte occidentale, *Shorea glauca*, du type « Balau » comme *Shorea materialis*, remplace ce dernier. *Shorea glauca* est une espèce très grégaire de grand arbre, caractéristique de la forêt des collines côtières de Malaisie. Parmi les autres

(1) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 203.

Nipa fruticans en bordure d'une rivière à eaux brunes (rivière Rompin).

Photo Wyatt-Smith.



Forêt du type Red Meranti-Keruing. On peut remarquer la hauteur des grands arbres appartenant à l'espèce *Tarrietia simplicifolia*. Réserve forestière de Stungei Mengala.

Photo Wyatt-Smith.

espèces communes de grands arbres on compte divers *Sindora*. Ces forêts sur sables sont assez instables ; elles sont dégradées par l'exploitation, mais surtout par les défrichements pour cultures. Ceux-ci donnent naissance à des fourrés combustibles dont le feu accélère la destruction. Ceci aboutit à des formations herbeuses avec çà et là des touffes ligneuses dominées par des espèces telles que *Melaleuca leucodendron*, *Anacardium occidentale*, etc... La superficie des forêts sur sables, autrefois beaucoup plus importante, surtout sur la côte orientale, s'est ainsi sensiblement réduite.

Les mangroves sont localisées le long des rivages de la mer, des lagunes et des estuaires des fleuves. Elles s'étendent environ sur 140.000 ha, surtout le long de la côte occidentale, abritée, dans les Etats de Perak, Selangor et Johore. A l'est, elles occupent les embouchures des fleuves côtiers. Cette formation est bien connue, avec les genres principaux *Rhizophora* et *Avicennia* ; on note ici d'autres genres : *Bruguiera*, *Sonneratia*, *Ceriops* et *Xylocarpus*.

Les forêts sur marais tourbeux « Peat swamp forests » constituent un type assez particulier, variable d'ailleurs suivant la consistance et l'épaisseur de la tourbe, celle-ci pouvant atteindre 6 m. On trouve ces forêts à proximité des côtes, principalement dans la Malaisie méridionale et centrale (Etats de Johore, Pahang, Selangor et Perak). La tourbe se développe dans un milieu anaérobie inondé de manière permanente par des eaux provenant des pluies, d'où les éléments minéraux sont absents. Elle consiste en une croûte plus ou moins solide, de nature ligneuse, surmontant une masse semi-liquide. La tourbe recouvre surtout des argiles sur la côte occidentale et surtout des sables sur la côte orientale.

Ces forêts ont encore une structure à trois strates arborescentes. La strate supérieure qui atteint 30 à 36 m est généralement constituée par des arbres isolés et nettement émergents. La deuxième strate, qui atteint 27 à 30 m, est elle aussi très ouverte et discontinue alors que la troisième est assez dense, entre 9 et 18 m. La densité de la végétation arbustive est très variable, constituée généralement par des palmiers acaules lorsqu'elle est très dense ; les roïns sont fréquents. Les sols à tourbe peu épaisse portent des forêts ouvertes et sont les plus pauvres en espèces. Le nombre de celles-ci est toujours assez réduit et il s'agit d'espèces que l'on ne trouve généralement pas dans les autres types de forêts. Néanmoins *Kompassia malaccensis*, espèce de grand arbre commun dans les forêts de terre ferme, surtout sur les sols les plus pauvres, se trouve également sur les sols constitués d'une épaisse couche de tourbe. Parmi les autres espèces fréquentes on peut citer *Gonystylus bancanus*, *Calophyllum retusum*, *Tetramerista glabra*, *Myristica lowiana*, et, de la famille des Diptérocarpacées, *Shorea rugosa* var. *uliginosa*, *S. platycarpa*, *S. teysmanniana* (Selangor seulement), *Anisoptera marginata*.

Comme dans les autres types de forêts, la répartition locale des diverses espèces est variable ; il en est ainsi notamment des espèces exploitables. Sur la base de l'abondance de certaines espèces intéressantes, on a pu distinguer



quelques sous-types : à *Gonystylus bancanus*, à *Calophyllum Tetramerista*, à *Cratoxylon arborescens*, à *Kompassia malaccensis*, à *Durio carinatus* (côte est seulement). Après les défrichements pour cultures, il se développe d'abord une formation secondaire presque pure de *Macaranga maingayi*.

Un autre type de végétation marécageuse est constitué par des forêts inondées de manière temporaire ou permanente, mais par des eaux de nature différente, riches en éléments minéraux. Ces forêts « Fresh water swamp forests » se rencontrent dans les diverses parties de la Malaisie, avec des conditions d'inondation très variables. Leur structure et leur composition floristique sont en conséquence également très variables ; elles sont écologiquement mal connues. Parmi les espèces représentées on peut citer : *Alstonia spatulata*, *Intsia patembanica*, *Kompassia malaccensis*, *Sindora intermedia* et des espèces des genres *Calophyllum*, *Dillenia*, *Eugenia*, *Madhuca*, *Melanorrhoea*, *Palagium*, etc... Parmi les Diptérocarpacées, les espèces des genres autres que *Hopea* et *Vatica* sont généralement rares ou absentes. On trouve néanmoins quelques espèces de *Shorea*, *Dipterocarpus costulatus*, *Dryobalanops oblongifolia*. La dominance d'une seule espèce est fréquente. Sur la côte orientale, des étendues de forêts sont constituées par du *Camposperma*



Forêt de basse montagne à chênes. On peut remarquer l'abondance de rotins et de palmiers acaules dans le sous-bois. Gunung Mengkuang (1.500 m d'altitude environ).

Photo Wyatt-Smith.

Les forêts se présentant comme des « galeries forestières » sont également de nature édaphique. Elles constituent de nombreux types se situant dans tout le pays et présentant des conditions très diverses selon la situation du terrain et la largeur du cours d'eau qu'elles bordent.

Plusieurs types ont été reconnus. Des *Nipa fruticans* s'allongent derrière la mangrove le long des gros cours d'eau. Plus loin, vers l'amont, se trouvent des *Pandanus helicopus*, là où la marée se fait encore sentir, mais où l'eau n'est plus brunnâtre. *Dipterocarpus oblongifolius* caractérise certaines galeries véritables des Etats de Kelantan, Pahang et Trengganu. *Hopea odorata* joue un rôle analogue dans le nord de la Malaisie. Dans les zones constituées par les bases des collines, où les rivières sont relativement étroites et à lits rocheux, les galeries forestières sont constituées essentiellement par des espèces du genre *Saraca*, notamment *S. thaipingensis*. Des peuplements de bambous (*Dendrocalamus pendulus*, *Schizostachyum gracile*, *Gigantochloa schortschianii*) sont fréquents dans des vallées plus larges de la chaîne principale. Ces peuplements, vraisemblablement naturels dans certains cas, se sont probablement étendus à la suite de défrichements pour cultures.

Les forêts « de bord de mer » Beach forests » s'étendent, en une bande très étroite de 20 à 40 m maximum, le long des côtes au-dessus du niveau des plus hautes marées. Elles recouvrent des sols sableux ou graveleux. Elles existent généralement le long de la côte orientale, mais souvent dégradées ; elles sont relativement rares sur la côte occidentale où la mangrove domine et où la végétation de la plupart des terrains côtiers sableux ou graveleux a été fortement modifiée par l'homme. Sur les plages sableuses en extension, *Casuarina equisetifolia* est l'espèce dominante, accompagnée de *Calophyllum inophyllum*, *Eugenia grandis*, *Terminalia catappa*, *Pandanus tectorius*, *Cycas rumphii*, etc... Le long des rivages de la mer en récession ou graveleux, surtout sur la côte occidentale, *Casuarina equisetifolia* est remplacé comme dominante par *Barringtonia asiatica*. La dégradation de cette forêt côtière, accentuée par l'exploitation du bois de feu et des poteaux, aboutit à une formation arbustive où *Rhodomyrtus tomentosa* est particulièrement abondant.

macrophylla presque pur ; *Hopea griffithii* caractérise une forêt temporairement inondée du nord Kelantan.

Ce type de forêt a été souvent très dégradé par les défrichements et les incendies. *Melaleuca leucodendron* (Gelam), particulièrement résistant au feu et se régénérant facilement, se développe comme espèce secondaire en peuplements presque purs qui constituent un « fire-climax ». *Macaranga mangayi* est une espèce très commune sur les terrains qui portaient des forêts marécageuses, abandonnés après leur défrichement et leur mise en culture.

* * *

Les forêts à Diptérocarpées des collines basses « Hill dipterocarp forests » se situent approximativement, comme nous l'avons vu, entre les niveaux altitudinaux 300 et 750 m. Mais l'exposition et la situation sont des facteurs importants et ces forêts ont tendance à se trouver à des altitudes plus faibles sur les versants exposés et à des altitudes plus grandes dans des vallées abritées. Ceci est très net dans certains massifs isolés et dans les chaînes côtières où les forêts de ce type descendent très bas et se trouvent presque au niveau de la mer. Il n'y a pas de changement important de la végétation à l'altitude de 300 m, mais la principale différence entre la forêt à Diptérocarpées de

très faible altitude et celle des collines basses résulte d'un changement dans la composition des espèces dominantes dans les strates arborescentes supérieures (étages émergent et principal). Beaucoup d'espèces communes dans les forêts de très faible altitude existent encore dans les forêts des collines basses, mais deviennent moins fréquentes, tandis qu'apparaissent des espèces absentes plus bas. L'espèce de grand arbre la plus commune dans ce type de forêt est *Shorea curtisii* (Seraya), de tempérament grégaire et qui a une préférence marquée pour les croupes des collines. Des différences dans la végétation forestière résultent de la situation topographique : vallées, pentes ou croupes.

Sur les croupes, la densité des gros arbres est plus grande que dans les forêts de plus basse altitude et il y a en conséquence peu d'arbres dans la strate inférieure et dans la partie inférieure de la strate intermédiaire. En sous-étage, le palmier *Eugenia triste* est souvent abondant. La végétation des pentes des collines, surtout des pentes abruptes, est très pauvre en arbres, alors que les palmiers sont particulièrement abondants. Les vallées sont aussi, relativement pauvres en arbres, mais ont une végétation arbustive et un tapis herbacé très développés avec de nombreuses fougères basses et arborescentes.

WYATT-SMITH a distingué 6 types dans les forêts des collines basses. La forêt des croupes à *Shorea* « Serayaridge forest » se rencontre dans toute la Malaisie ; c'est le type le plus commun et l'un des types les plus riches du pays au point de vue économique. Il est caractérisé par la dominance du *Shorea curtisii* qui est semi-grégaire et l'abondance du palmier acaule *Eugenia triste*. Parmi les autres espèces communes, on peut noter des *Anisoptera*, *Hopea* et *Vatica*, ainsi que *Artocarpus lancepholus*, *Myristica gigantea*, *Swintonia* spp., *Tarrieta javanica*, etc... Dans certaines forêts, *Agathis alba* est également commun. Dans les zones côtières, la composition floristique est légèrement différente et, parmi les espèces associées à *Shorea curtisii*, on peut trouver suivant la région *Shorea multiflora* ou *Dipterocarpus fagineus* ou *Vatica cinerea*. Un profil (1) illustre ce type de forêt qui atteint une hauteur de 45 m, supérieure à celle qu'ont généralement les forêts à Diptérocarpacées de très basse altitude, avec une structure sensiblement identique. Les cimes de la strate supérieure sont largement développées et les fûts des arbres correspondants, très longs et droits. Le type à *Shorea curtisii* est souvent mélangé à un autre type de forêt de colline « Balau kumus-Damar hitam forests » caractérisé par deux espèces de *Shorea* (*S. laevis* et *S. multiflora*) et un arbuste (*Agrostistachys borneensis*). Ce type est commun dans les collines de la chaîne principale, particulièrement dans les Etats de Selangor, Negri Sembilan et Pahang. On le trouve non seulement sur les croupes où se limite le type précédent, mais également sur les parties supérieures des pentes.

(1) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 204.

Le type « Balau laut forest » doit son nom à l'abondance de *Shorea glauca* (balau laut). On le trouve dans les collines côtières depuis le niveau de la mer jusqu'à une centaine de mètres, souvent sur des pentes très fortes. Il est grégaire sur les versants du côté de la mer. On le trouve également dans l'intérieur de la Péninsule, mais plus haut, entre 150 et 450 m. *Shorea maxwelliana*, *Sindora wallichii* et *Vatica cuspidata* lui sont fréquemment associés.

Le type « Balau Keruing » est particulièrement commun le long de la côte orientale ainsi que dans certaines parties de la chaîne principale. Il est caractérisé par *Shorea atrinervosa* (côte orientale), *Shorea foxworthyi* (côte orientale et Perak), du groupe « Balau », ainsi que par plusieurs espèces de *Dipterocarpus*. *Tarrieta simplicifolia* et *Vatica cuspidata* sont aussi généralement présentes. Des espèces de *Shorea* du groupe des Red Meranti sont ou peuvent être présentes, sans être caractéristiques. *Agrostistachys borneensis* est commun dans le sous-bois.

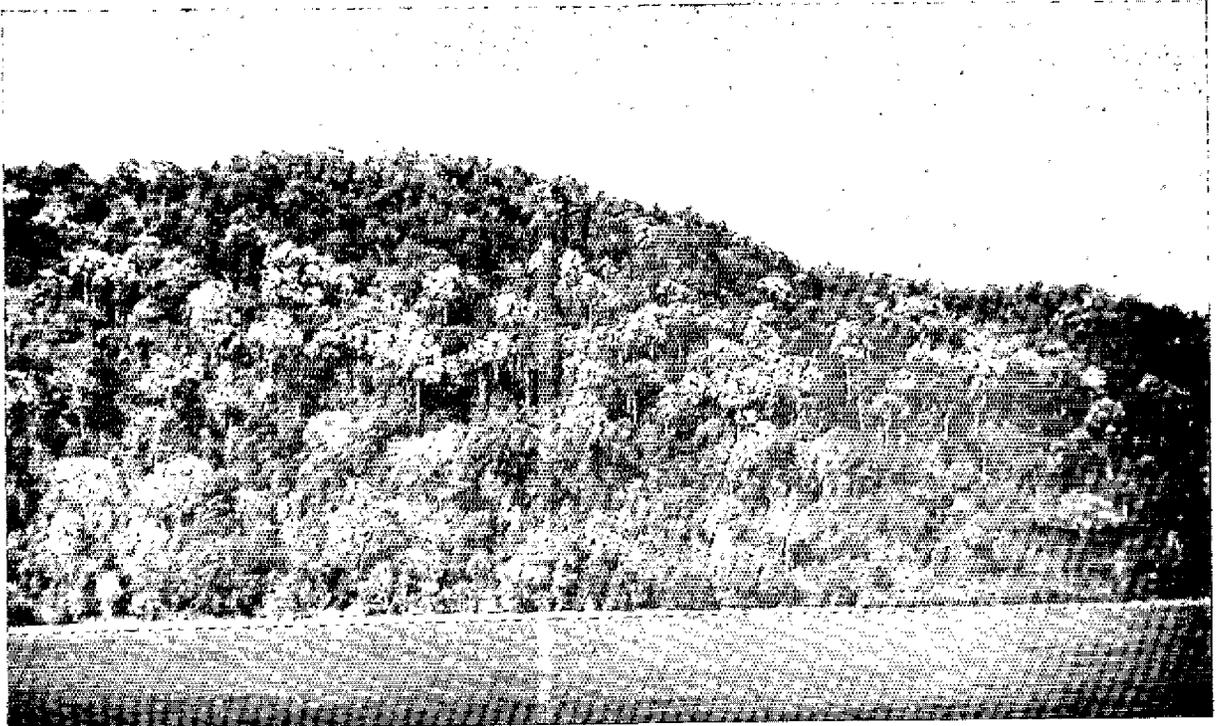
Les *Shorea* prédominent dans les types de forêts précédents : il en est différemment pour le type à *Swintonia spicifera* où cette espèce forme des peuplements relativement purs. Ce type est particulièrement commun dans le nord de la Malaisie, sur des croupes ayant une altitude supérieure à celle où l'on trouve le type à *Shorea curtisii* bien que les deux types coexistent. Le type à *Swintonia spicifera* chevauche avec les forêts à Diptérocarpacées des collines supérieures.

Ces forêts « Upper Dipterocarp forests » se situent à des altitudes plus élevées que les précédentes, entre 750 et 1.200 m. Les limites altitudinales peuvent diminuer, comme dans le cas des forêts des collines basses, dans les chaînes côtières ou dans des massifs montagneux isolés. Ce sont encore des forêts de basse altitude au sens où l'on utilise généralement ce terme, notamment en Afrique. La composition floristique change néanmoins sensiblement, car on approche des limites altitudinales des espèces de la famille des Diptérocarpacées. Le nombre de ces espèces se réduit beaucoup vers ces altitudes.

Dans la forêt des collines supérieures, l'espèce la plus intéressante économiquement est *Shorea platyclados* (Dark Red Meranti). Elle est dominante dans de nombreuses régions, mais elle est absente dans certaines zones. Des chênes et des conifères (*Agathis* et *Dacrydium*) peuvent être

Forêt de type White Meranti-Gerutu correspondant à un climat tropical à saison sèche.
On peut remarquer les cimes en fleurs des *Shorea sericeiflora*. Selat Panchor. Lang kawit.

Photo Wyatt-Smith.



présents dans ces forêts, descendant des forêts de basse montagne situées plus haut. Sur des sols minces, où les conditions sont moins favorables à la végétation, on trouve des peuplements denses constitués par des petits arbres d'espèces de *Calophyllum* et *Cratogeomys*.

Un profil (1) illustre la structure d'une forêt des collines supérieures située à 800 m d'altitude. Il s'agit d'une forêt où *Shorea platyclados* est absent, et où *Shorea ovata* (Dark Red Meranti également) est commun. La structure du peu-

plement est toujours constituée de trois strates arborescentes, mais moins élevées. La strate supérieure se situe entre 22 et 30 m et a tendance à être ouverte, avec des cimes plus ou moins isolées. Immédiatement en dessous une deuxième strate dense s'étage entre 15 et 21 m et la strate inférieure entre 7,5 et 15 m. Ce profil montre que la forêt des collines supérieures constitue un type de transition vers la forêt de basse montagne qui la remplace lorsque l'altitude s'élève.

* * *

La forêt de basse montagne « Lower montane forest » commence généralement à partir de 1.050 m d'altitude et s'élève jusqu'à 1.800 m. Cette forêt diffère de la forêt des collines supérieures à la fois par sa structure et par sa composition floristique. La famille des Diptérocarpées disparaît totalement à l'exception de quelques rares *Dipterocarpus retusus* ou *Vatica spp.* Les Fagacées, Lauracées et Myrtacées sont par contre bien représentées. Deux types de forêts de cette catégorie peuvent être distingués : le type à Chênes-Lauracées, le plus commun, et le type à Conifères (*Agathis alba*, *Dacrydium spp.*, *Podocarpus spp.*). Ce dernier type est associé à des sols pauvres. Des profils illustrant chacun de ces types (2) en montrent la structure. La forêt à Chênes-Lauracées a une hauteur totale de 21 m avec 2 strates arborescentes. La strate supérieure est uniforme, sans cimes émergentes ; en dessous, la strate inférieure est assez dense et les cimes sont groupées à deux niveaux. La forêt de Conifères est également constituée de deux strates arborescentes, mais la strate supérieure est dominée par des cimes d'*Agathis alba* ou *Dacrydium etatum* émergeant légèrement au-dessus de la strate principale qui se situe entre 15 et 9 m ; la strate inférieure est assez claire. A plus basse altitude et dans de bonnes conditions de sol, *Agathis alba* peut atteindre 30 m.

Les parties supérieures de la forêt de basse montagne se situent parfois dans les zones de nuages et les arbres sont alors bas-branchus, avec des troncs et des branches couverts de fougères, de mousses et de lichens.

La forêt de montagne « Montane Ericaceous forest » commence généralement à 1.800 m seulement, mais on la trouve parfois à partir de 1.500 m. Elle est constituée par une formation à une seule strate d'arbres atteignant au maximum 12 m environ. Ces arbres sont souvent fourchus et tordus ; les mousses sont abondantes, aussi bien dans les branches et sur les troncs que sur le sol. Celui-ci est

particulièrement accidenté du fait de la présence de monticules de tourbe au pied des arbres, de racines rampantes et de troncs tombés.

La composition floristique de cette forêt se modifie par rapport à celle de l'étage de basse montagne. On trouve encore des Lauracées et Myrtacées, mais le nombre des espèces de *Quercus* se réduit notablement. C'est l'abondance des Ericacées qui caractérise ce type de végétation avec les genres *Vaccinium*, *Rhododendron*, etc...

L'étude de R. G. ROBBINS et J. WYATT-SMITH a, comme nous l'avons vu, mis l'accent sur la structure des divers types de végétation et l'on trouve un intéressant schéma montrant les modifications de cette structure en fonction de l'altitude. Les profils déjà signalés sont présentés côte à côte (1) et montrent bien le passage de la forêt à trois strates des basses altitudes (150 et 780 m) à la forêt de basse montagne à deux strates (1.500 m) et à la forêt de montagne à une strate (1.800 m). Aux basses altitudes on constate une modification de la hauteur des strates entre 150 et 780 m, surtout marquée dans les deux strates supérieures. Il est remarquable que cette juxtaposition des profils choisis illustre très bien la continuité de la végétation qui correspond à une modification continue des conditions écologiques.

Mais ce schéma qui prend en considération la structure de la végétation ne doit pas nous faire oublier la complexité de cette végétation. La diversité de la composition floristique des différents types de forêt décrits est là pour nous le rappeler. L'abondance locale de telle espèce peut être liée à des conditions de sol encore méconnues. WYATT-SMITH souligne qu'il a distingué dans les forêts à Diptérocarpées des types importants du fait de leur composition en arbres économiquement intéressants, en insistant sur toutes les lacunes qui restent à combler dans l'étude écologique des forêts malaises.

* * *

La carte qu'il a dressée représente néanmoins une très importante contribution, dans l'état actuel des données acquises sur ces forêts. Il n'était pas facile de donner une représentation d'une végétation aussi complexe à l'échelle de 1/1.500.000. 3 limites altitudinales ont été choisies : 300, 900 et 1.500 m. Ces niveaux ne correspondent pas exactement à ceux utilisés pour la définition des types de végétation. Les zones situées au-dessus de 1.500 m correspondent ainsi à la forêt de montagne à Ericacées et aux limites supérieures de la forêt de basse montagne à Chênes-Lauracées. Les zones situées entre 1.500 et 900 m incluent à la fois des forêts de basse montagne et des forêts à Diptérocarpées des collines supérieures ; celles situées entre 300 et 900 m, de la forêt des collines supérieures et de la forêt des collines.

Les terres situées en dessous de 300 m sont relativement étendues, mais la forêt a été détruite sur d'importantes parties de celles-ci surtout dans la partie occidentale de la Péninsule. La carte distingue les parties boisées de celles déboisées, mais le défrichement s'est accentué depuis la préparation de la carte et des nombreuses zones indiquées comme boisées sont souvent secondaires. Dans cette zone de très faible altitude certains types de végétation ont pu être localement cartographiés : mangroves, forêts marécageuses, forêts à *Kompassia-Burséracées*, forêts sur calcaires, mais les étroites bandes de forêt côtière, communes sur la côte orientale, n'ont pas pu être représentées. Des symboles indiquent la situation de certaines forêts qui ont été inventoriées et classées dans les diverses catégories d'après leurs principales espèces exploitables, par exemple des

forêts à Red Meranti-Dipterocarpus. Divers types écologiques de forêts sont également signalés par des symboles : forêts des collines côtières, à *Melaleuca leucodendron*, à Schima-bambous, ainsi que certaines zones forestières où les défrichements pour cultures sont particulièrement importants. La carte figure les deux zones de la partie orientale de la Malaisie où se limite la présence du *Dryobalanops aromatica*. Elle distingue encore la zone nord-ouest où domine l'élément floristique thaï-birman (forêt à white meranti et à Schima-bambous) ainsi que la zone sud-est correspondant à une flore ayant de fortes affinités avec celle de Bornéo.

Malgré la destruction dont elle est l'objet, comme d'ailleurs beaucoup de forêts tropicales, la forêt malaise constitue une richesse particulièrement importante à l'échelle mondiale. L'exploitation forestière se développe surtout du fait de l'existence de nombreuses espèces à bois tendres, ayant de bonnes qualités technologiques, telles que les « Light Meranti ». Un effort d'aménagement de la forêt a été tenté depuis longtemps en Malaisie et des études et travaux sylvicoles importants ont été réalisés. On y a mis au point certaines méthodes dont celle nommée « Regeneration improvement felling », qui est un « tropical shelterwood system ». On s'oriente maintenant vers une sylviculture relativement simple, mais radicale, le « Malayan uniform system », du fait qu'un certain nombre d'espèces de Diptérocarpées se régénèrent facilement en pleine lumière et ont une croissance rapide. Les méthodes conçues en Malaisie pour les forêts à Diptérocarpées ont été parfois transposées en Afrique tropicale, dans d'autres types de forêts, avec des résultats décevants.

(1) *Malayan Forester*, juillet 1954, p. 206.

(2) *Malayan Forester*, juillet 1954, p. 207 et 209.

(1) *Malayan Forester*, juillet 1964, p. 192.