

# DURABILITÉ NATURELLE DU BOIS

par M. FOUGEROUSSE,

*Chef de la Division de Préservation des Bois  
du Centre Technique Forestier Tropical.*

## NATURAL DURABILITY OF WOOD

### SUMMARY

*The natural durability of wood depends on the conditions in which it is used. The author discusses the main agents of destruction, fungi, termites, insects, as well as the conditions that promote their activity. The various applications are classified into categories and the tropical species most suitable for use without relying on some chemical preservative treatment are indicated for each category.*

## DURACION NATURAL DE LA MADERA

### RESUMEN

*La duración natural de la madera es función de las condiciones de su utilización. Se pasa revista a los agentes que influyen en su destrucción: hongos, insectos, xilógrafos marinos así como las condiciones favorables a su actividad. Se deducen diversas categorías de empleos y se indica, para cada una de ellas, las especies tropicales cuya utilización satisfactoria no están subordinadas a los tratamientos de preservación química.*

Parmi tous les matériaux que l'homme utilise, le bois est certainement celui qu'il emploie aux fins les plus variées ; c'est aussi l'un de ceux dont il a la plus ancienne expérience et dont il devrait avoir résolu les problèmes de mise en œuvre. Cependant, on doit reconnaître que cela n'est pas tout à fait exact et que, par suite d'un manque de connaissances, le

bois n'est pas toujours estimé à sa juste valeur. Parmi les griefs qui lui sont faits, l'un de ceux qui sont le plus fréquemment exprimés a trait à sa conservation : on fait au bois une réputation de mauvaise conservation. Le but de cet article est de mettre à ce sujet un certain nombre de choses au point, et de définir ce qu'on doit entendre par durabilité du bois.

\* \* \*

La notion de durabilité est une notion purement relative ; on ne peut pas dire d'un bois qu'il est durable sans préciser dans quelles conditions définies d'emploi ; une définition de la durabilité pourrait être : la durabilité d'un bois dans un emploi donné est sa faculté, plus ou moins grande, de demeurer intact de toute altération propre au bois

pendant le temps de service qui est demandé à l'ouvrage dans la composition duquel ce bois intervient. Cela étant, il apparaît que la durabilité d'un bois se décompose en un certain nombre de durabilités particulières relatives aux différents emplois possibles de ce bois. Ce sont donc les emplois qui déterminent les risques : il est évident, par exemple,

que les risques de détérioration courus par une traverse de chemin de fer sont différents des risques courus par une lame de parquet ou par une charpente abritée.

Dans la multitude des agents naturels de dégradation des matériaux, les agents biologiques occupent l'une des premières places, tant par leur variété que par la variété des matériaux qu'ils peuvent attaquer : non seulement des matériaux d'origine biologique directe comme le bois, les textiles naturels, le cuir, etc... mais aussi des matériaux comme la pierre ou des produits élaborés par l'homme, les textiles artificiels, les matières plastiques, etc... Le bois n'occupe donc pas une position particulièrement défavorisée, quant à sa conservation, par rapport aux autres matériaux.

Les êtres vivants capables de détériorer ou de détruire le bois se groupent essentiellement en trois grandes catégories :

— Les champignons, responsables de la pourriture.

— Les insectes, responsables de la piqûre ou vermoulure.

— Certains animaux marins, appartenant aux mollusques et aux crustacés, et qui attaquent les bois mis en œuvre dans l'eau salée ou saumâtre.

Il n'est certainement pas inutile de revenir sur la manière et les conditions dans lesquelles ces divers organismes peuvent s'attaquer au bois, et ce rappel de notions fondamentales devrait nous aider à comprendre mieux les divers types de durabilité que nous considérons plus loin.

## LES AGENTS DE DÉTÉRIORATION

Nous n'étudierons pas les agents d'altérations, insectes et champignons, propres aux bois frais, et qui ont fait l'objet de précédents articles dans cette revue (1).

### La pourriture

La pourriture du bois consiste en une modification profonde et irréversible de toutes les propriétés du bois, dans le sens d'une dégradation, sous l'action de champignons dits lignivores qui mènent une vie saprophytique aux dépens des éléments constitutifs du bois, en transformant ces éléments, par action diastasique, en substances assimilables. C'est un transfert, après transformation, et assimilation, d'une partie de la substance ligneuse en substance fongique. Lorsque les conditions favorables au champignon sont réunies, celui-ci est capable de « digérer » dans sa totalité le bois offert à sa voracité. Pour être en mesure de mener à son terme son œuvre de destruction, le champignon a besoin que soient réunies en permanence les conditions suivantes :

— être assuré d'un approvisionnement constant en eau.

— bénéficier d'une température favorable.

— être assuré d'un approvisionnement en air suffisant.

Ces conditions se trouvent classées par ordre d'importance décroissante ; il est certain que la première est fondamentale et que lorsqu'elle est satisfaite, même si les autres ne le sont que très imparfaitement, le processus de pourriture s'engagera, même très lentement, et se poursuivra aussi longtemps que le champignon disposera de l'eau

dont il a besoin. Cette eau, où la trouve-t-il et sous quelle forme ? Il peut la trouver dans le bois, si celui-ci n'est pas suffisamment sec, ou en dehors du bois sous forme d'eau de suintement ou de condensation ou d'eau du sol lorsque celui-ci est accessible ; enfin, les réactions de dégradation du bois par les champignons conduisent généralement à la formation de gaz carbonique et d'eau. Etant un organisme aérobie, le champignon a besoin d'oxygène pour sa respiration, et cet oxygène il le trouve soit dans l'air de l'atmosphère, soit dans le bois lui-même ; cette dernière considération amène naturellement à se demander dans quelles conditions d'humidité le bois se trouve le plus exposé : s'il est saturé d'eau, l'air disponible dans les cellules est en quantité très faible, et la respiration du champignon dans le bois compromise, donc l'allure de la pourriture réduite ; s'il est à siccité élevée, l'air disponible est largement suffisant, mais l'eau fait défaut et, dans la mesure où le champignon est privé d'une source indépendante d'humidité, son activité se réduit et cesse ; enfin, si l'eau et l'air sont disponibles également, l'activité du champignon est maximum. On considère que c'est à l'humidité de 35 à 40 % que le bois se trouve le plus exposé à l'action des champignons : les cellules contiennent à la fois de l'air et de l'eau, celle-ci tapissant les parois cellulaires et facilitant ainsi l'action des enzymes sur les membranes. C'est la diversité des enzymes élaborées par les champignons dans le bois qui est responsable des différents types de pourriture, parmi lesquels on distingue essentiellement :

LES POURRITURES DITES BRUNES OU CUBIQUES, causées par des champignons dont l'arsenal diastasique n'est pas suffisant pour dégrader la lignine, mais leur permet de briser les chaînes de cellulose puis de les transformer en éléments solubles assimilables ; l'aspect de ces pourritures rappelle beau-

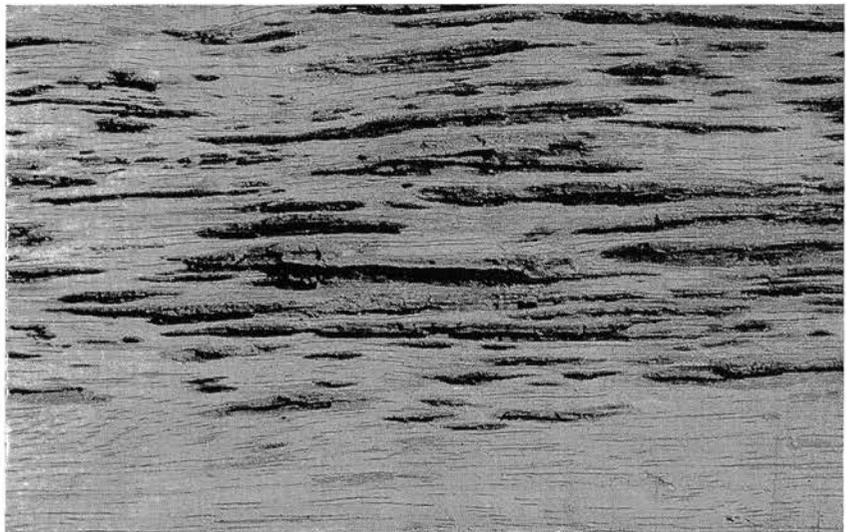
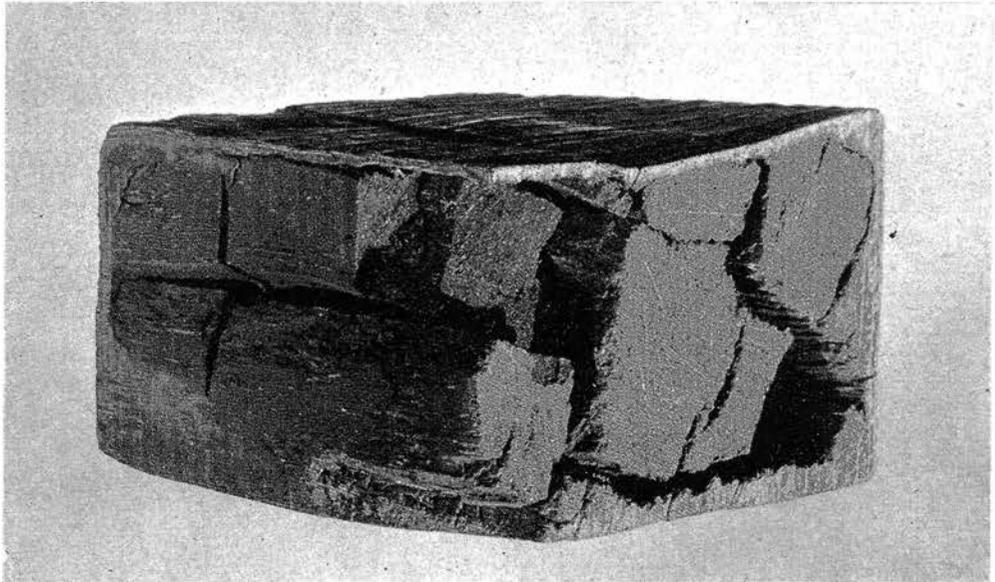
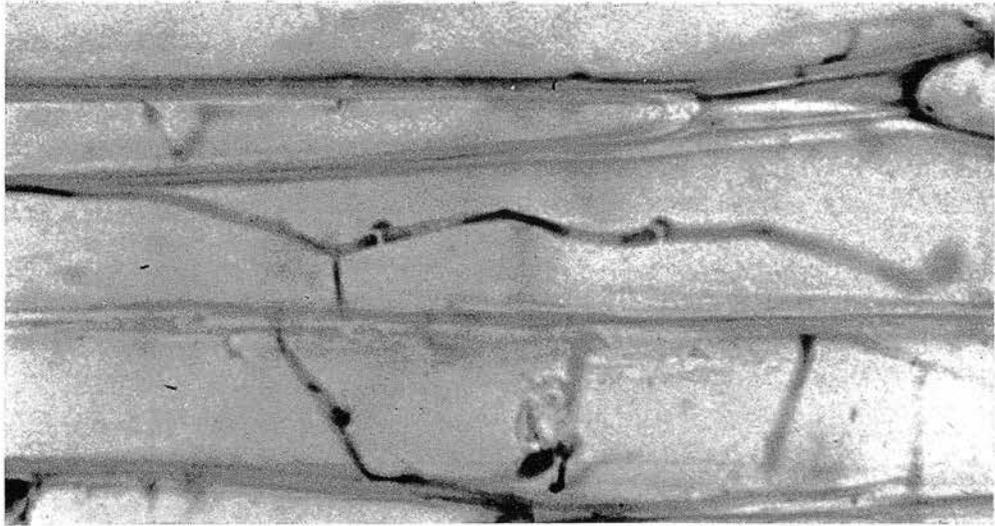
(1) Revues n<sup>os</sup> 55 (sept.-oct. 1957), 60 (juill.-août 1958).

coup celui du bois ayant subi un début de calcination.

LES POURRITURES DITES BLANCHES OU FIBREUSES causées par des champignons armés pour dégrader également tous les constituants du bois, y compris la lignine; l'aspect de ces pourritures se traduit essentiellement par une décoloration importante et par un ramollissement du bois. SAVARD et ANDRÉ ont bien montré, dans l'étude chimique comparée des attaques d'un bois par deux pourritures tropicales : l'une brune et l'autre blanche les différences de comportement :

« ... avec la première c'est la lignine qui disparaît le moins vite et le taux de celle-ci dans le bois attaqué augmente très rapidement.

Avec la seconde les vitesses de disparition des constituants sont très voisines et l'analyse classique ne met l'attaque



De haut en bas :

*Filaments mycéliens dans le bois tels qu'on les observe au microscope ; noter les anses d'anastomose caractéristiques de certains basidiomycètes.*

Photo Fougerousse.

*Type de pourriture cubique.*

Photo Bollier.

*Pourriture brune en pochettes. Noter le fendillement transversal du bois altéré à l'intérieur des pochettes*

Photo Bollier.

en évidence que par une augmentation de l'extrait à la soude. Celle-ci n'est significative qu'à partir d'une perte de poids de 25 % ». Il semble, d'après ces auteurs, que la pourriture brune qu'ils ont étudiée provoquait aussi une certaine dégradation de la lignine.

Assuré d'une alimentation convenable en eau et en oxygène, le champignon qui s'attaque à un bois le fera selon une allure variable avec la température, la température optimum d'attaque du bois variant selon les espèces, relativement basse (20 — 24°) pour certains champignons des pays tempérés (la mûrle par exemple) et relativement élevée (30 à 34°) pour certaines espèces tropicales ; au-dessous du minimum de croissance, le champignon ne se développe plus, mais demeure en vie jusqu'à des températures bien inférieures à 0°C. Au-dessus du maximum tolérable, il meurt, cette température létale variant elle-même selon les espèces mais se situant généralement entre 40 et 65°C.

En ce qui concerne l'attaque des bois par les champignons on pense quelquefois que sous les climats tropicaux on a affaire à des espèces à la fois extrêmement nombreuses et extrêmement redoutables, sensiblement plus redoutables en tous cas que leurs homologues des climats tempérés. Le premier point de cette opinion ne fait aucun doute, la flore fongique lignicole tropicale est très abondante et très variée, et en regard d'elle la flore fongique terrestre apparaît relativement pauvre ; mais il faut dire que la forêt tropicale diffère considérablement de la forêt tempérée telle que nous la connaissons, c'est-à-dire policée et propre, où il est

assez rare que le bois soit laissé sur place pourrir jusqu'à disparition complète ; au contraire, la forêt tropicale contient énormément de déchets ligneux, d'arbres tombés naturellement ou du fait de l'homme, et sur lesquels se succèdent à loisir toutes les espèces fongiques qui peuvent y trouver matière à vivre ; les mycologues européens savent très bien combien davantage d'espèces ils sont sûrs de trouver dans des réserves forestières inviolées par rapport à ce qu'ils trouvent ordinairement dans les forêts exploitées. Le fait que les espèces tropicales aient un pouvoir lignivore sensiblement supérieur à celui des espèces tempérées ne s'appuie sur aucune réalité scientifique ; le laboratoire de mycologie de la Division de Préservation du Centre Technique Forestier Tropical possède à la fois des cultures de champignons tropicaux et des cultures de champignons tempérés ; chez les uns comme chez les autres on trouve des espèces à activité lignivore lente et des espèces à activité lignivore rapide ; ce qui est certain, et est un fait d'évidence, c'est que les conditions climatiques tropicales en maintenant constamment une température proche de la température optimum de développement permet aux espèces tropicales d'avoir une activité constante dans le temps donc de dégrader le bois plus rapidement.

Si les champignons lignivores sont assez sensibles aux températures élevées, ils sont par contre, en général, assez résistants à la sécheresse, non seulement sous la forme de spores, ce qui est normal, mais aussi sous la forme végétative du mycélium dans le bois ; le développement de ce mycélium

cesse, mais certaines cellules s'organisent pour résister à la dessiccation, sous forme de pseudo-spores à parois épaissies, et lorsque l'humidité du bois se trouve, pour une raison ou une autre, reprendre une valeur favorable, le champignon reprend son développement. Ce taux critique d'humidité est de l'ordre de 22 à 25 %, donc sensiblement supérieur



*Dégâts de cryptotermes dans un bois tendre.*

Photo Bollier.

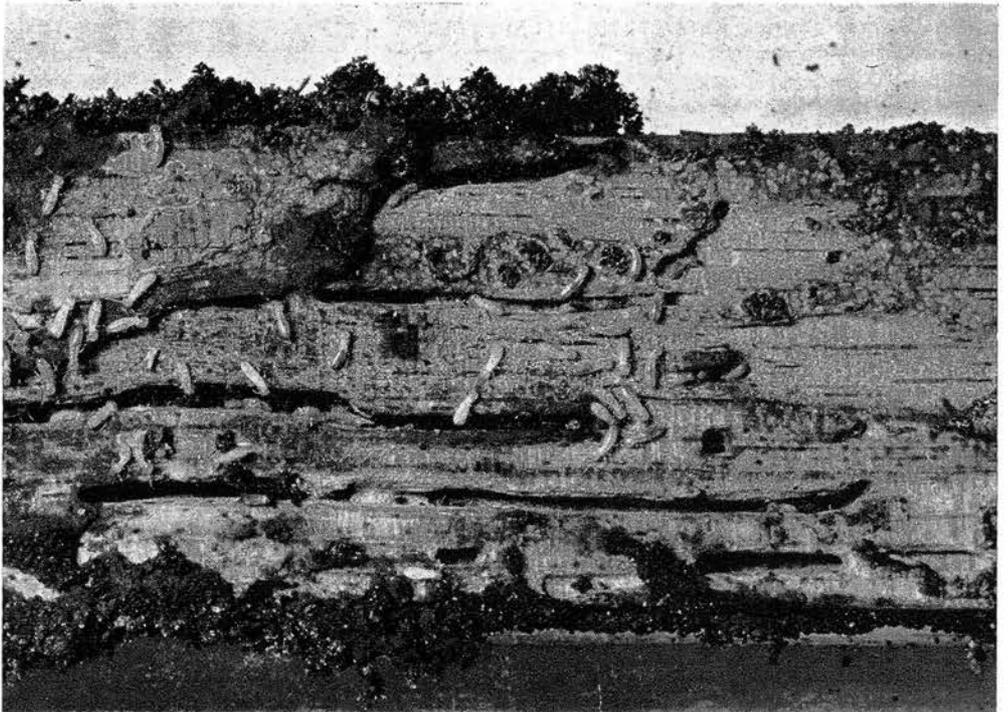
au taux d'humidité des bois dits secs à l'air, c'est-à-dire en équilibre hygrométrique avec l'atmosphère ambiante, lequel taux est de l'ordre de 12 à 18 % aussi bien sous les climats tropicaux que sous les climats tempérés. Cela montre que tout bois, quelle que soit sa sensibilité intrinsèque aux attaques fongiques, en est automatiquement protégé dès lors qu'il est normalement sec et **qu'il le demeure.**

Avant de clore ce chapitre consacré aux champignons et aux détériorations qu'ils provoquent dans le bois, il est important d'indiquer l'existence, reconnue depuis quelques années seulement, de champignons appartenant non plus au groupe des Basidiomycètes comme ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent, mais à ceux des Ascomycètes et des Adélomycètes, et dont l'action sur le bois est loin d'être négligeable, ce sont les agents de **pourriture molle** ; on les rencontre pratiquement dans tous les cas où le bois est dans des conditions d'extrême humidité, bois immergés, bois au contact du sol dans des terrains imperméables, où dans des régions à très forte pluviosité, etc... ; initialement ils furent remarqués dans des bois altérés en œuvre dans des tours de réfrigération, au contact quasi permanent de l'eau. Leur biologie est très différente de celle des champignons causant les pourritures habituelles, ils ont des besoins en oxygène beaucoup plus faibles et tolèrent une humidité beaucoup plus élevée, et sont capables ainsi de se développer dans des conditions où, à priori, on penserait que les champignons ne peuvent pas vivre. Leur mode d'attaque est également très particulier ; les filaments dans le bois ne circulent pas dans les lumières des cellules, mais dans l'épaisseur des parois secondaires, de sorte qu'ils échappent à l'investigation microscopique dans des plans longitudinaux ; il faut avoir recours à des coupes transversales, encore est-il souvent délicat de mettre ces filaments en évidence. Par ailleurs, comme l'ont montré de nombreuses observations sur le terrain,

ils semblent être en mesure d'altérer une gamme de bois bien plus étendue que les agents de pourritures banales, et apparaissent responsables de faillites qui semblaient inexplicables de la part d'essences à réputation de haute durabilité. Fort heureusement leur action est une action de surface, entraînant un ramolissement du bois sur une faible épaisseur, et à progression relativement lente ; néanmoins, il serait imprudent de ne pas tenir compte du risque qu'ils représentent et il est souhaitable que des méthodes d'utilisation de ces champignons en laboratoire soient élaborées, afin de permettre d'évaluer le plus précisément possible la résistance des bois à l'ensemble des agents fongiques qui le menacent. Signalons enfin que les agents de pourriture molle semblent avoir en général une moindre sensibilité aux produits fongicides que les agents de pourriture banale, ce qui est un point également très important et utile à connaître.

### Les termites

Dans les pays tropicaux à climat constamment humide et chaud, où donc les conditions de développement des pourritures sont constamment favorables, une autre menace existe, celle des termites, dont l'activité est, de la même façon, favorisée par la chaleur et l'humidité ; mais chacun sait que les termites ne sont pas confinés aux zones chaudes du globe, et que dans de nombreux pays à climat dit tempéré, dont la France, les termites constituent, pour certaines régions tout au moins, un fléau redoutable et causent des dégâts très impor-



*Ouvriers et nymphes de Reticulitermes lucifugus Rossi.*

Photo Bollier.

tants. Seules les régions à saison froide bien maquée et suffisamment rigoureuse apparaissent à l'abri, bien plus que les régions sèches où les termites sont capables de vivre en allant chercher l'eau nécessaire à leur vie à des profondeurs considérables. Dans le monde des insectes, les termites remplissent à eux seuls un ordre, celui des Isoptères, divisé en un grand nombre de familles, elles-mêmes subdivisées en genres, et les genres en espèces, de sorte que c'est par centaines qu'on compte ces dernières, et encore n'est-on pas certain d'avoir effectué un recensement complet. Aussi étrange que cela puisse paraître, le nombre d'espèces de termites qui constitue pour le bois un danger réel est relativement limité ; sans doute la nutrition de tous est-elle fondée sur la consommation de matériaux cellulosiques, mais pour bon nombre d'espèces ces matériaux sont constitués par des déchets végétaux, feuilles mortes, brindilles, humus, bois déjà décomposé par d'autres organismes, etc... Naturellement, cela n'enlève rien à leur voracité, mais il est bon de souligner que la xylophagie stricte n'est pas la règle générale ; ce qui rend particulièrement redoutables ces bestioles d'aspect chétif, c'est avant tout leur organisation sociale extrêmement poussée, leur groupement en colonies plus ou moins nombreuses, mais dont l'activité semble réglée par une volonté tenace d'expansion ; autant un termite isolé apparaît démuni et fragile, autant l'affairement de la colonie rend bien compte de la menace que ces insectes constituent. Mais si, du point de vue qui nous occupe, les termites doivent être considérés comme des parasites à éliminer, il ne faut pas oublier que d'un point de vue plus général les termites, en particulier dans les régions tropicales, doivent être regardés comme jouant un rôle pédologique et agronomique essentiel ; le Professeur GRASSE l'a montré très justement.

Nous ne rappellerons pas au lecteur en détail l'existence de castes au sein des colonies de termites, nous savons tous qu'il y existe des ouvriers, des soldats, et des nymphes ; ce qu'il n'est pas inutile de savoir par contre c'est que certaines espèces sont privées de certaines castes, les cryptotermes, par exemple, ne possèdent pas d'ouvriers, les nymphes en tiennent lieu, et qu'inversement d'autres espèces possèdent des ouvriers ou des soldats de deux types différents. En ce qui concerne le mode d'attaque du bois par les termites il est

nécessaire de distinguer nettement les termites dits « des bois secs » des termites dits « souterrains » — les premiers (genre *Cryptotermes*) se caractérisent par le fait que leurs colonies s'installent directement dans le bois et s'y développent entièrement, sans aucune liaison avec le sol ; ces termites constituent des colonies relativement peu peuplées mais leur multiplicité dans un même ouvrage en fait des destructeurs très actifs. Les symptômes externes d'attaque du bois par les *Cryptotermes* sont assez évidents pour un observateur attentif : de temps en temps la colonie rejette à l'extérieur les excréments accumulés pendant une certaine période ; ces excréments constituent alors de petits amas poudreux, chaque grain de cette poudre étant un petit prisme hexagonal très facilement reconnaissable. Du point de vue de la lutte, tant préventive que curative, à mener contre eux, les *Cryptotermes* se rattachent aux insectes communs des bois secs, *Bostryches* et *Lyctides*.

— les seconds (genres *Reticulitermes*, *Coptotermes*, etc...) sont liés au sol dont ils dépendent essentiellement pour satisfaire leurs besoins en eau qui sont élevés, et cette dépendance s'illustre pratiquement par la règle fondamentale de construction en région termitée : isoler tout bâtiment du sol et rendre le sol supportant ce bâtiment impropre à la vie des termites par incorporation de produits toxiques.

Les termites sont des insectes luifuges et, exception faite des ailés au moment de l'essaimage, ne se trouvent jamais librement à l'air ; le cheminement s'effectue toujours à l'abri de tunnels construits de déchets divers, de terre, de salive, d'excréments, et ces constructions sont parfaitement révélatrices de la présence des termites ; elles peuvent se développer même sans support direct, et s'élever du sol, par exemple, vers un plancher surélevé, sous forme de fragiles stalagmites. Pour parvenir à un matériau nutritif, bois, papier, linge, etc... les termites sont capables à la fois de franchir de grandes distances et de pénétrer des matériaux très divers le plâtre, les ciments pauvres, certains métaux, profitant des interstices les plus étroits ; les dégradations qu'ils provoquent sont de deux types : soit des perforations plus ou moins nombreuses correspondant à une expansion en quête d'aliments, soit une destruction complète s'il s'agit de matériaux nutritifs.

\* \* \*

## CARACTÈRES DE LA RÉSISTANCE AUX CHAMPIGNONS ET TERMITES

Jusqu'à présent nous avons employé le terme bois d'une manière générale ; en réalité ce terme n'a plus qu'une signification réduite dès qu'on regarde le détail des choses ; entre le Balsa et l'Azobé, entre le Sapin et le Greenheart, par exem-

ple, les différences de propriétés sont considérables ; on peut sans doute, du point de vue de l'utilisateur, grouper les essences par catégories au sein desquelles les différences sont réduites, mais il est certain qu'aucun bois n'est strictement identi-

que à un autre bois. En ce qui concerne les propriétés des bois relatives à leur durabilité on enregistre des variations considérables selon les essences ; les méthodes actuelles utilisées en laboratoire permettent de déterminer d'une manière satisfaisante les caractères de résistance aux attaques de champignons et d'insectes et d'établir des groupes d'espèces correspondant aux diverses classes de durabilité. Ce travail de constatation rapide est essentiel et utile, mais il n'apporte pas d'explications sur les différences de comportement entre les espèces. Beaucoup de chercheurs se sont efforcés de mettre en évidence des rapports entre les caractères anatomiques, physiques, chimiques, et les caractères de durabilité ; comme nous le verrons plus loin, il existe un rapport direct entre les caractères anatomiques, et la résistance aux attaques de certains insectes (*Lycus*, *Hylotrupes*) ; mais d'une manière générale cela n'est pas. On a essayé par exemple de voir si une relation existe entre la largeur des zones d'accroissement et la résistance à la pourriture, on n'en a pas trouvé ; de même, si dans l'ensemble les bois durs, denses et colorés résistent mieux que les bois tendres, légers et clairs, trop d'exceptions existent pour oser en faire une règle. A l'intérieur d'une même espèce d'ailleurs, les variations de densité qu'on peut observer entre divers échantillons ne correspondent pas nécessairement à des variations dans le même sens des caractères de durabilité ; nous avons pu l'observer nettement chez des échantillons d'Iroko, où, parmi ceux de plus haute durabilité, certains appartenaient à la classe de plus faible densité. Bien plus que les caractères anatomiques ou physiques, les caractères chimiques apparaissent en liaison avec les caractères de résistance aux champignons ou aux termites ; et parmi ces caractères chimiques essentiellement ceux qui se rapportent aux constituants secondaires, c'est-à-dire aux extraits ; un grand nombre de travaux ont été faits dans le monde sur cette question, qui ont démontré clairement le rôle essentiel joué par les extraits ; pour ne donner qu'un exemple, citons celui de la thujaplicine, substance extraite du bois de *Thuja plicata*, isolée par ANDERSON et SHERRARD, étudiée par ERDTMANN et dont RENNERFELT a démontré la très haute toxicité envers les champignons. On a de même isolé du bois de Teck une quinone d'abord considérée comme responsable de la bonne résistance de ce bois, mais sur le rôle de laquelle les opinions se sont ensuite partagées. Il est fort probable que dans de nombreux cas plusieurs corps participent à donner à certains bois leur résistance ; les méthodes courantes d'analyse chimique du bois, en exprimant les extraits par quantités extraites (eau bouillante, alcool-benzène et soude) sont beaucoup trop grossières pour qu'il soit possible d'en tirer autre chose que des indications. Et encore, ces indications quantitatives n'ont-elles que peu de valeur ; il est indispensable si l'on veut

élucider vraiment les causes de résistance particulière d'un bois aux champignons, de pousser beaucoup plus loin l'analyse et d'arriver à distinguer parmi les substances extraites celles qui jouent un rôle fongicide ou insecticide réel.

Parmi les travaux qui ont poussé plus loin l'investigation, il faut citer ceux de RUDMAN et DA COSTA, portant sur les durabilités de diverses espèces d'Eucalyptus ; ces chercheurs ont pu extraire divers corps, en particulier des polyphénols, dont ils ont testé la valeur fongicide ; celle-ci s'est révélée assez faible, et ces expériences semblent confirmer que c'est vraisemblablement la conjonction de plusieurs substances, entre lesquelles se produisent peut-être des phénomènes de synergisme, qui donne, en général, aux bois résistants leur durabilité.

De même que la résistance des bois varie selon les espèces, elle varie également entre les individus d'une même espèce, mais naturellement dans des limites beaucoup plus étroites. Au sein d'un même individu d'ailleurs, si l'on soumet à des essais rigoureux en laboratoire des échantillons pris en divers points de l'arbre, on constate des variations, à la fois dans le sens longitudinal et dans le sens radial. FINDLAY a fait à ce propos sur *Khaya ivorensis* A. Chev. une expérience très intéressante, qui a indiqué qu'au sein du bois duraminisé, la résistance aux pourritures est maximum dans les zones les plus proches de l'aubier et minimum dans les zones les plus proches du cœur, et il a montré que, parallèlement, les substances extraites à l'eau bouillante sont en quantité maximum près de l'aubier et minimum près du cœur. Certains auteurs ne sont pas loin d'admettre que les variations qu'on peut enregistrer au sein d'un même individu n'ont pas une amplitude supérieure à celles qu'on enregistre au sein d'une population de plusieurs individus ; si cette hypothèse pouvait se démontrer, voilà qui permettrait sans doute de simplifier considérablement le travail des chercheurs qui jusqu'à présent considèrent, et à juste titre, qu'une moyenne est d'autant plus significative qu'elle porte sur une population plus nombreuse.

Enfin les conditions de séchage pourraient avoir une certaine importance ; SANDERMAN et FEHT ont à ce propos montré que le bois de *Grossweileroedron balsamiferum*, lorsqu'il a séché à l'air a une résistance aux pourritures très sensiblement supérieure à celle qu'il a lorsqu'il a été séché artificiellement.

La résistance d'un bois aux pourritures et sa résistance aux termites vont-elles de pair ? L'expérience nous donne de nombreux exemples à l'appui de cette hypothèse, c'est ainsi que le Padouk, le Doussié, l'Azobé, l'Iroko, pour n'en citer que quelques-uns, sont des bois ayant des résistances également élevées à ces deux types de détérioration ; mais il ne saurait s'agir là d'une règle, car les exceptions sont fort nombreuses, dans un sens

tout au moins, à savoir qu'un bois résistant aux termites peut ne pas l'être aux champignons, c'est le cas du Bété (*Mansonia altissima*) ou du Sougué (*Parinari holstii*) par exemple ; elles le sont moins dans l'autre sens, à savoir la conjonction d'une résistance élevée aux champignons et d'une résistance faible aux termites. Lorsqu'un bois se trouve dégradé par l'action d'un champignon, dans la très grande majorité des cas, même si sain il résiste aux termites, ceux-ci dévorent sans difficulté les parties pourries et contribuent ainsi à accélérer le rythme de destruction. De même on constate assez fréquemment, dans les bois enterrés

en terrain termité, une action des termites consécutive à une attaque de champignons de pourriture molle ; les insectes décapent les parties ramollies, les champignons dégradent une nouvelle épaisseur qu'à nouveau les insectes éliminent et ainsi de suite.

La résistance naturelle d'une essence aux termites ne peut donc être prise en considération, pour justifier éventuellement une mise en œuvre sans protection préalable, que si elle s'accompagne d'une résistance très élevée aux pourritures, ou si dans l'emploi envisagé, les risques de pourriture sont nuls.

## LES INSECTES DES BOIS SECS

Contrairement à ce qui se passe lorsqu'on évalue la résistance des bois aux pourritures ou aux termites, résistance éminemment variable selon les essences, et qui peut prendre toutes les valeurs d'une échelle très étendue, la détermination des qualités de résistance des bois aux insectes particuliers aux bois secs est simple : il s'agit en fait de tout ou rien.

Parmi les insectes s'attaquant aux bois secs, il importe de distinguer ceux dont les attaques se portent exclusivement contre les bois de feuillus. Les bois résineux ne représentant, parmi les bois tropicaux africains, qu'une proportion très faible, nous ne citerons guère que pour mémoire les insectes aux dégradations desquels ils sont sujets, et dont les représentants les plus redoutables appartiennent à la famille des Cerambycidae.

Chacun connaît l'ampleur des ravages causés chaque année dans la plupart des pays, tant en Europe que dans les autres continents, par le « capricorne des maisons », *Hylotrupes bajulus*, familier indésirable des charpentes résineuses. Les bois feuillus ont la chance d'échapper à son action, mais ils possèdent par ailleurs des ennemis qui leur sont propres et également redoutables, les Lyctus, dans les climats tempérés, les Lyctus et les Bostryches dans les climats tropicaux ; les insectes de ces deux familles s'attaquant aux bois secs ne le font que si ces bois contiennent en quantité suffisante l'amidon nécessaire à la nutrition de leurs larves, de sorte qu'un simple test rapide indiquant la présence ou l'absence d'amidon indique du même coup la susceptibilité ou la résistance ; l'une et l'autre sont intégrales, il n'y a pas de demi-mesure ; dire d'un bois qu'il est « assez résistant » aux lyctus, par exemple, n'a strictement aucune signification : ou bien il remplit les conditions d'attaque et il sera attaqué (l'évolution de cette attaque pouvant être plus ou moins rapide, mais son échéance, étant inexorablement la destruction totale du bois), ou bien il ne les remplit pas et il ne pourra jamais être attaqué. Outre la présence d'amidon, il importe, pour les lyctus, que le diamètre des vais-

seaux permette aux femelles l'introduction de leur ovipositeur au moment de la ponte ; cette condition, mettant à l'abri les bois à pores très fins (inférieurs à 70 microns) n'intervient pas dans le cas des Bostryches, chez lesquels, comme on le sait, les adultes forent eux-mêmes les galeries initiales dans lesquelles sont ensuite déposés les œufs.

L'amidon dans le bois est une substance de réserve et se trouve donc localisé dans l'aubier, mais certaines essences à différenciation mal définie entre l'aubier et le bois parfait peuvent en contenir, plus ou moins, dans toute leur masse ; généralement, néanmoins, dans ces essences on constate une diminution de la teneur en amidon, de la périphérie vers le centre de l'arbre.

Parmi les essences africaines bien connues, Limba, Samba, Ilomba, appartiennent à cette catégorie, et doivent être considérées comme donnant un bois sensible dans toute sa masse aux attaques des lyctus ; ne pas vouloir le reconnaître serait exposer les utilisateurs de ces bois à des déconvenues certaines. L'amidon étant la substance de réserve la plus commune, pratiquement tous les aubiers se trouvent attaquables par les lyctus, tant les aubiers de bois tempérés comme le chêne, le frêne, ou le châtaignier, que les aubiers de bois tropicaux comme les acajous d'Afrique (*Khaya*), les *Entandrophragma*, (Sipo, Sapelli, Tiama,...), le Niangon, le Framiré, le Dibétou, etc... Outre l'amidon, il a été démontré qu'une autre substance, éliminable par l'eau, non encore bien définie (1) est nécessaire au développement des larves de lyctus dans le bois, et cela explique le fait, souvent observé, de bois remplissant toutes les conditions d'attaque, mais qui, ayant longuement subi un délavage épuisant cette substance annexe, se trouvent ainsi rendus résistants.

Dans la pratique on devrait, en fonction de ce

(1) Les chercheurs du C. S. I. R. O. en Australie, semblent avoir mis en évidence un complexe vitaminiq. B et certains stérols, et, en France cette question est étudiée par le Laboratoire d'Entomologie du Centre Technique du Bois.

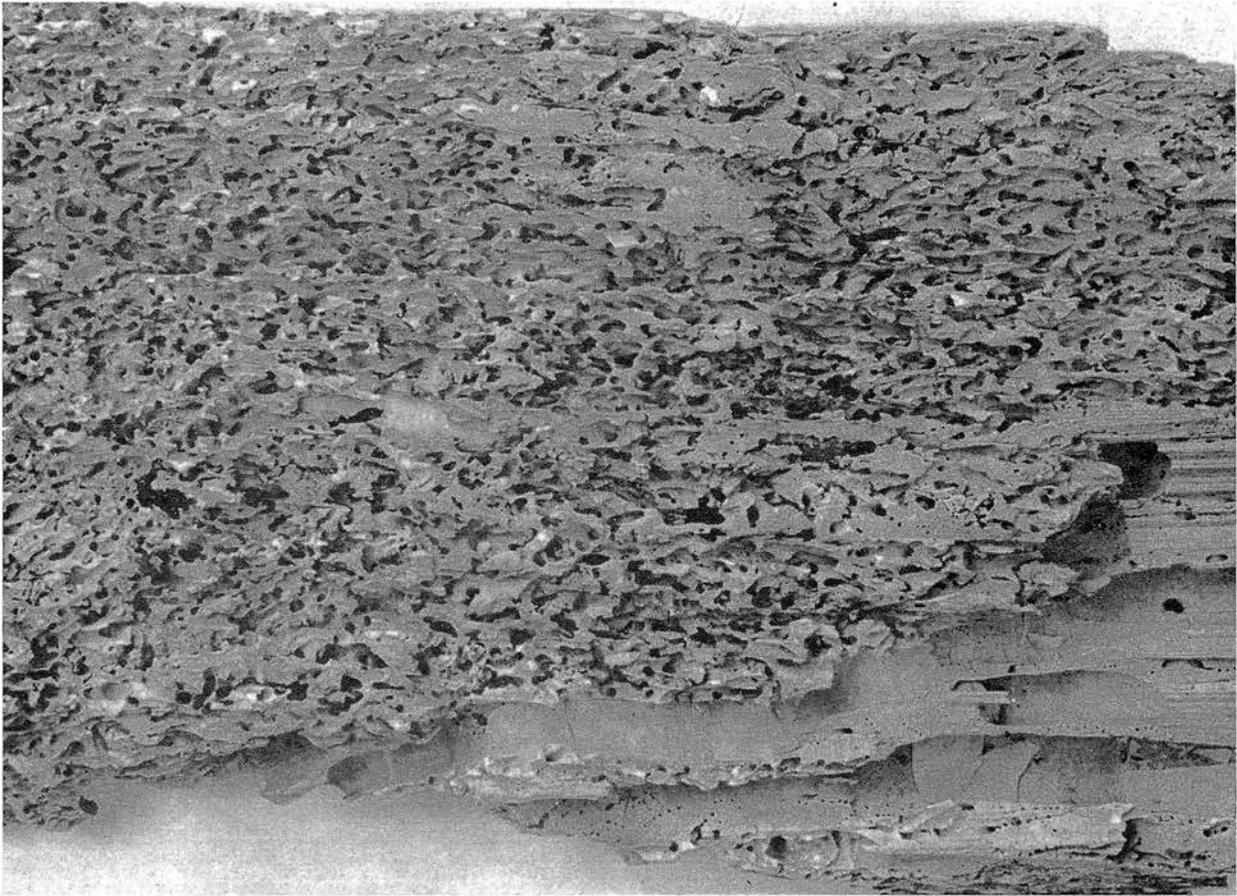


Photo Bollier.

*Dégâts de tarets (en bas, à droite) et de Limnonia.*

qui précède, prévoir d'abattre les arbres au moment du cycle végétatif qui mobilise le maximum des substances de réserve, soit à l'époque de la feuillaison, soit à l'époque de la fructification ; mais si cela est valable pour les essences tempérées croissant en peu-

plement assez homogènes, ce l'est beaucoup moins pour les essences tropicales, à la fois du fait de la dissémination parfois très grande des pieds, des époques beaucoup moins bien définies de floraison, et des conditions mêmes d'exploitation extensive.

### LES XYLOPHAGES MARINS

Le bois immergé dans l'eau se trouve automatiquement dans des conditions qui le mettent à l'abri des attaques d'insectes et des attaques de champignons (1) et l'on serait en droit de penser que sa conservation est alors aisée et ne pose plus de problèmes ; cela n'est vrai cependant que dans les eaux douces, car les eaux saumâtres et salées recèlent des organismes vivants dont l'action sur le bois est loin d'être négligeable, les xylophages

marins, qui sont soit des mollusques (tarets et pholades) soit des petits crustacés.

**Les pholades** dangereuses pour le bois (la plupart sont pétricoles) représentées essentiellement par le genre *Martesia*, ressemblent beaucoup à de petites moules ; elles se fixent sur le bois à l'état de larves et y creusent des alvéoles d'habitation, se développant à la taille des animaux ; les dimensions de ces alvéoles dépassent rarement 6 centimètres de longueur et 2 centimètres de largeur ; sans être négligeables les dégâts commis par les pholades lignicoles sont loin d'atteindre l'ampleur de ceux des tarets proprement dits.

(1) Signalons toutefois l'existence de champignons marins s'installant dans le bois (genres *Helicoma*, *Lulworthia*, etc... susceptibles de le dégrader et auxquels certains auteurs font jouer un rôle dans le processus de fixation des tarets.

**Les petits crustacés lignicoles** (genres *Limnoria*, *Sphaeroma*, *Chelura*, etc...) sont armés de très solides mandibules à l'aide desquelles ils creusent dans le bois de petits abris individuels adaptés à leur taille, et qu'ils n'occupent que de façon intermittente, ayant la possibilité de les quitter et de nager alentour ; considérées individuellement ces petites logettes, jamais ni très larges ni très profondes, ne seraient pas très dangereuses pour le bois mais elles sont souvent très nombreuses et leur multiplicité facilite considérablement l'action d'érosion mécanique de l'eau.

**Les tarets**, rappelons-le, se rencontrent uniquement dans les eaux salées ou saumâtres, mais jamais en eau douce dans laquelle ils périssent d'ailleurs assez rapidement, et leur pullulation, dans certaines régions côtières y provoque parfois de considérables dommages aux ouvrages portuaires. Sans vouloir exposer en détail la biologie de ces animaux, rappelons-en toutefois les traits essentiels : pénétrant dans le bois à l'état de jeunes larves, donc par un très petit orifice, ils s'y développent et y passent leur vie entière, assez courte d'ailleurs, armés à la partie antérieure de deux valves calcaires effectuant le travail de forage et à la partie postérieure de deux pallettes, au niveau de l'orifice initial, leur permettant de l'obturer au cas de besoin ; entre ce qu'on pourrait ainsi appeler vulgairement la tête et la queue de l'animal, s'allonge un corps cylindrique, en forme de ver, mou et fragile, séparé des parois de la galerie par un manchon calcaire très mince. L'orifice d'entrée est très étroit, et le demeure, mais le diamètre de la galerie s'accroît parallèlement au diamètre du corps de l'animal et peut atteindre chez certaines espèces près de trois centimètres, la longueur des galeries correspondant elle-même à la longueur de l'animal, pouvant de son côté atteindre, voire dépasser largement, le mètre. Le fait que la nutrition des tarets fait appel, pour une part, à la cellulose et aux hémicelluloses du bois, est moins intéressant à signaler que le phénomène d'attraction exercé par le bois sur les jeunes larves, attraction chimique comme l'ont démontré certains auteurs, et dont l'étude serait sans doute susceptible d'ouvrir de nouveaux horizons en matière de préservation.

Il existe de nombreuses espèces de tarets, appartenant à de nombreux genres (*Teredo*, *Bankia*, *Nausitora*, etc...) chacune ayant ses propres conditions optima de vie, les plus importantes étant la salinité et la température de l'eau. Cela explique, en partie, la répartition géographique des espèces, du moins ce que l'on en sait, et les variations saisonnières de virulence ; en tel lieu, à telle époque de l'année, les conditions seront favorables à telle espèce, puis ces conditions se modifiant, telle autre espèce se manifestera. Dans les mers tropicales les tarets constituent un danger plus grave pour le bois que dans les mers tempérées ou froides ; il semble que cela provienne moins d'une capacité

spécifique plus élevée des tarets tropicaux à détruire le bois, que du maintien presque constant de conditions favorables ; plus la saison froide est marquée et longue, moins les attaques de tarets évoluent rapidement. Tel bois exposé pendant le même temps en mer du Nord ou en Baltique, par exemple, durera plus longtemps que s'il est exposé sur la côte gabonaise ou dans le canal de Panama. Il ne faudrait pas croire, toutefois, que toutes les espèces possèdent une égale aptitude à détruire le bois, et il a été démontré que, pour certaines essences contenant des produits naturellement toxiques à l'égard des tarets, la sensibilité de ceux-ci varie avec les espèces.

Par ailleurs, il est évident que la pullulation des tarets est d'autant plus élevée que le volume de bois offert à leur voracité est plus grand ; les points de la côte ouest-africaine, au voisinage des grands ports d'embarquement des bois, par exemple, sont des lieux d'élection pour les tarets, et ceux-ci constituent un réel danger pour les billes stockées en eau salée ou saumâtre (lagunes) en attendant leur embarquement. Le commerce des bois, tout autant qu'aux siècles précédant la grande navigation sur bateaux en bois, contribue à la dissémination des espèces et rend difficile un recensement exact des zones de distribution.

Lorsqu'on cherche à déterminer la résistance naturelle d'un bois aux tarets on s'aperçoit très vite qu'il existe non seulement des variations géographiques considérables, mais encore des variations dans le temps, en un même endroit, et apparemment anarchiques, encore que dues certainement à des raisons précises qu'il est malheureusement difficile de rechercher.

Cela explique l'imprécision de nos connaissances et les réserves qu'en tout état de cause on est obligé de faire lorsqu'il s'agit de qualifier le comportement d'un bois en eau salée ; certes, l'accumulation des observations et des expériences permettent d'établir une probabilité de comportement, mais en dehors de quelques exceptions que nous citerons plus loin, extrêmement peu d'essences peuvent être considérées comme résistant très bien aux tarets en quelque endroit qu'on les y expose.

Soumis à l'action des tarets dans des conditions externes identiques, les bois ont des comportements extrêmement différents selon leur espèce ; la grande majorité des bois ne résiste pas aux tarets, et le temps nécessaire à leur destruction est souvent dérisoirement court, de l'ordre de quelques mois. Quelques uns résistent mieux, durent quelques années, d'autres enfin, se comportent très convenablement et demeurent en très bon état après dix ou vingt ans ou davantage. Les facteurs de résistance aux tarets sont au nombre de deux : un facteur de résistance mécanique, la silice dans le bois, et un facteur de résistance chimique, certaines substances répulsives ou toxiques.

**La silice** dans le bois s'y trouve en quantité géné-

ralement négligeable, elle peut même être totalement absente, mais parfois son taux atteint une valeur telle que la résistance du bois à l'abrasion par les valves des tarets devient intéressante ; le taux habituel de silice dans le bois ne représente guère que quelques millièmes du poids du bois anhydre, mais chez certaines essences, peut prendre la valeur de plusieurs dixièmes, et parfois dépasser un, voire deux pour cent. A partir d'un taux de 0.5 % la quantité de silice commence à jouer un rôle anti-tarets, mais ce n'est qu'au delà de 1 % que ce rôle devient vraiment intéressant. Presque toutes les essences se comportant de manière satisfaisante ont des taux élevés de silice ; chez les essences africaines ce sont les genres *Dialium* et *Parinarium* qui possèdent les bois les plus résistants : *Dialium dinklagei* a souvent un taux de silice compris entre 1.5 et 2 %, de même que *D. fleuryi* (Dina) et *D. guineense* ; chez certains *Parinari*, ce taux dépasse souvent 2 %. Parmi les essences tropicales américaines, il y a lieu de citer la résistance généralement excellente de l'Angélique (*Dicorynia paraensis*) fréquent en Guyane Française et de certaines espèces des genres *Licania*, *Eischweilleria* et *Tabebuia*. Naturellement ces teneurs élevées en silice rendent le sciage et l'usinage de ces essences assez difficiles avec les moyens habituels, mais les progrès actuels en la matière (aciers spéciaux, stellite des lames) ont résolu la plupart de ces difficultés.

La présence dans le bois de **substances répulsives ou toxiques** explique également la résistance aux tarets de bois n'ayant par ailleurs qu'un taux en silice médiocre ; ces substances n'ont pas été beaucoup étudiées jusqu'à présent, on a reconnu chez le Greenheart (*Ocotea rodiaei*) la présence d'alcaloïdes toxiques, mais dans l'ensemble le champ d'investigations dans ce domaine demeure vaste. Parmi les essences montrant souvent une bonne résistance aux tarets sans avoir un taux en silice élevé, citons l'Azobé (*Lophira procera*) le Coula (*Coula edulis*) le Bilinga (*Nauclea trillesii*) le Padouk (*Pterocarpus soyauxii*) le Wacapou (*Vacapoua americana*), mais il faut insister sur le caractère fragmentaire et incomplet de nos connaissances et les difficultés de les accroître. Comme l'indiquait le Professeur Th. MONOD dans un ouvrage consacré aux xylophages et pétricoles de l'Ouest Africain (1) : « il n'est pas douteux que le problème de la protection des bois immergés contre les tarets est loin encore d'avoir reçu une solution satisfaisante et que de patientes recherches, dans les domaines les plus variés (de la zoologie systématique à la technologie des peintures sous-marines) sont encore nécessaires et plus encore sur une côte tropicale où la question n'a guère jusqu'ici, bénéficié de toute l'attention qu'indubitablement elle mérite ».

#### CARACTÈRES DE DURABILITÉ DEMANDÉS PAR LA MISE EN ŒUVRE. CHOIX DES ESPÈCES DE BOIS.

Après avoir ainsi passé la revue des principaux agents de détérioration du bois et précisé les conditions qui favorisent leur action, il nous est beaucoup plus facile de définir les différents types de durabilité évoqués en début d'article. Quel que soit son emploi, un bois se trouve toujours mis en œuvre dans l'une des conditions suivantes :

- 1° au contact direct et permanent du sol — ou d'une source d'humidité — et soumis à l'action des intempéries ;
- 2° isolé du sol mais exposé aux intempéries ;
- 3° isolé du sol et abrité des intempéries ;
- 4° immergé dans l'eau douce ;
- 5° immergé dans l'eau salée ou saumâtre.

#### **Durabilité du bois mis en œuvre au contact du sol — ou d'une source d'humidité — et exposé aux intempéries.**

Les principaux emplois dans lesquels le bois se trouve dans ces conditions sont les suivants : traverses de chemins de fer, poteaux télégraphiques et de transport d'énergie électrique, palissades, pilotis en eau douce, portes d'écluses, etc... Dans

ces emplois se trouvent réunies les conditions les plus mauvaises quant à la conservation du bois : risque permanent de pourriture, risque permanent d'attaque par les termites pour les emplois terrestres en régions termitées, en même temps que les alternances de délavage par les eaux de pluies et de séchage par l'action du soleil et du vent tendent à provoquer des fendillements superficiels susceptibles de favoriser l'action des agents destructeurs ; en outre, mais cela est évidemment valable dans tous les emplois du bois (sauf s'il est entièrement enfoui dans le sol ou immergé dans l'eau) les agents de piqûres blanches constituent aussi une menace permanente. Dans ces conditions les bois susceptibles d'être employés sans qu'une protection chimique préalable leur ait été assurée doivent avoir une résistance très élevée et très durable à l'ensemble des organismes déprédateurs.

Dans les régions tropicales, où, nous l'avons vu, les risques conjoints des champignons et des termites existent en permanence tout au long de l'année, pratiquement aucun bois ne peut être

(1) *Xylophages et pétricoles ouest-africains* TH. MONOD, F. MOLL, et M. NICKLÈS.

employé sans protection artificielle dans ces conditions ; des expériences tendant à l'emploi, en traverses de chemin de fer, de bois à haute durabilité tant aux champignons qu'aux termites, n'ont donné que des résultats décevants, et l'orientation actuelle en matière de traverses en bois dans les pays tropicaux, en Afrique comme en Asie, est à l'utilisation de traverses préalablement protégées chimiquement.

Nombre de bois tropicaux naturellement très résistants à l'action des champignons ou des termites devraient par contre pouvoir être employés en quantités importantes dans les climats tempérés, dans des emplois où la plupart des bois de pays exigent un traitement de préservation et en particulier dans les régions où les termites causent de grands ravages. Parmi les essences des pays de la Communauté appartenant à ce groupe, citons :

ANGÉLIQUE	<i>Dicorynia guianensis</i> Amsh.
ASAMELA	<i>Afromosia elata</i> Harms.
AZOBE	<i>Lophira procera</i> A. Chev.
DOUKA	<i>Dumoria africana</i> A. Chev.
DOUSSIE	<i>Azelia</i> Spp.
IROKO	<i>Chlorophora excelsa</i> Benth et Hook.
MAKORE	<i>Dumoria hekeii</i> A. Chev.
MOABI	<i>Baillonella toxisperma</i> Pierre.
MUKULUNGU	<i>Autranella congolensis</i> A. Chev.
OBOTO	<i>Mammea africana</i> Don.
PADOUK	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.

#### Durabilité du bois mis en œuvre sans être au contact du sol mais exposé aux intempéries (menuiseries extérieures, charpentes exposées, charpentes de ponts, etc...)

Lorsqu'un bois est mis en œuvre dans ces conditions, il est beaucoup moins exposé aux attaques de champignons que dans le cas précédent puisque son humidité n'est plus maintenue en permanence au taux favorisant l'action de la pourriture ; la seule source d'humidification est constituée par les précipitations atmosphériques, brouillards, eaux de condensation nocturne ; alors que chez les bois au contact du sol l'humidification résulte d'une imbibition lente, chez les bois soumis seulement aux intempéries, l'action de ruissellement de l'eau est intermittente, elle est toujours suivie d'une évaporation, et d'un retour à siccité normale des couches de bois superficielles, et il est rare, dans ces conditions, que des altérations fongiques graves puissent prendre pied et se développer. Néanmoins, si, pour une raison ou une autre (fentes, décollements d'assemblages, déjointements...) l'eau de ruissellement des pluies trouve la possibilité de s'accumuler dans un endroit, d'y stagner, et d'y maintenir une humidité élevée, alors la pourriture apparaîtra, pourra gagner les parties saines, et provoquer des dégâts d'autant plus graves qu'on n'aura pas soupçonné qu'ils puissent se produire. C'est

pourquoi on doit attacher de l'importance à la durabilité des essences employées, et s'il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des bois hautement résistants à la pourriture, encore faut-il ne pas employer de bois facilement attaquables, à moins de leur avoir fait subir un traitement convenable de préservation ; la résistance du bois aux termites n'est à envisager, bien entendu, que dans les régions contaminées, mais la résistance aux piqûres blanches est essentielle ; parmi les essences convenant sans qu'il y ait lieu de les préserver au préalable, notons, en plus de celles citées au paragraphe précédent :

BILINGA	<i>Nauclea trillesii</i> Merrill.
IZOMBE	<i>Testulea gabonensis</i> Pellegr.
KOSIPO	<i>Entandrophragma candollei</i> Harms.
LANDA	<i>Erythroxylum manni</i> Oliv.
NIANGON	<i>Tarrietia utilis</i> Sprague
SIPO	<i>Entandrophragma utile</i> Sprague
TALI	<i>Erythrophleum micranthum</i> Harms
TECK	<i>Teclona grandis</i> L. f.

Il est essentiel de souligner combien il importe pour éviter les mésaventures résultant d'une mise en œuvre défectueuse de bois exposés aux intempéries, de n'assembler que des bois ayant bien séché et en équilibre hygrométrique avec l'atmosphère ; le bois parvenu à une bonne stabilité physique ne risquera plus de subir de déformations, de torsions, de retraites, pouvant ouvrir la porte aux agents de destruction particulièrement insidieux que sont les champignons.

#### Durabilité du bois mis en œuvre sans être au contact du sol ni exposé aux intempéries

Dans ces conditions, qui sont celles de toutes les menuiseries intérieures (parquets, escaliers, portes et huisseries, moulures etc...), du mobilier, seule est à prendre en considération la durabilité du bois à l'égard des insectes de piqûres blanches. En effet, sauf dans des cas exceptionnels, les risques d'attaque par les champignons ou les termites n'interviennent pas si la construction à l'intérieur de laquelle les bois seront mis en œuvre est elle-même bien conçue et saine.

Ainsi que nous l'avons dit dans le chapitre de cet article réservé aux insectes des piqûres blanches, la plupart des essences possèdent un bois parfait qui n'a rien à en redouter, et dont la mise en œuvre, ne demande, à cet égard, aucune précaution particulière. Mais il est utile de répéter que les aubiers de la plupart des bois et toute la masse de quelques essences, y sont par contre très sensibles, que cette sensibilité est indépendante des conditions d'emploi, et que leur utilisation est donc subordonnée, par voie de conséquence, à une protection préalable convenable, généralement très facile et d'un prix très supportable, en tous cas considérablement plus facile, plus efficace et moins onéreuse que les traitements curatifs auxquels on est obligé, tôt ou



Photo Société Française du Gabon.

*Hangar en lamelles d'Azobé (Charpente Hartman) à Port Gentil.*

tard, d'avoir recours, si l'on néglige les traitements préventifs. Parmi les bois dont l'emploi satisfaisant est conditionné par un traitement chimique de protection contre les piqûres blanches, indiquons :

LIMBA	<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels
ILOMBA	<i>Pycnanthus angolensis</i> Exell.
SAMBA	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum.
AKO	<i>Antiaris africana</i> Engl.
ALONE	<i>Bombax chevalieri</i> .
EKOUNE	<i>Cœlocaryon preussi</i> .
ONZABILI	<i>Antrocaryon klaineanum</i> Pierre.
FROMAGER	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.

Pour les essences à bois parfait inattaquable (par exemple : Sipo, Niangon, Sapelli, Tiama, Acajous d'Afrique), un traitement n'est à envisager que si l'on n'élimine pas l'aubier, mais ne doit concerner que ce dernier, cela va de soi.

#### Durabilité du bois immergé dans l'eau.

Immergé dans l'eau douce le bois est à l'abri de

ses ennemis terrestres — et marins — et se conserve généralement très bien, encore que se produisent parfois des altérations peu graves par des champignons très particuliers ; lorsque le bois est partie immergé partie émergé (ouvrages fluviaux) la partie émergée se trouve naturellement exposée à la pourriture et dans le cas des bois au contact permanent d'une source d'humidité (voir plus haut).

Dans l'eau salée, du fait des xylophages marins, le bois est placé dans les conditions de conservation les moins bonnes ; l'évolution très rapide des attaques et les modifications, dans le temps comme dans l'espace, de la faune xylophage marine, font qu'il est pratiquement impossible de préjuger du comportement exact d'une essence donnée, et surtout de prévoir une durée raisonnable d'utilisation ; sauf pour quelques essences ayant une résistance intéressante, il semble que l'emploi du bois dans les eaux salées soit subordonné au développement des produits et des techniques de préservation.

\* \* \*

La connaissance des propriétés de durabilité des bois est, au même titre que celle des caractères anatomiques, physiques, chimiques, et des proprié-

tés mécaniques, un élément essentiel à leur utilisation satisfaisante et rentable ; de même qu'on rencontre, comme nous l'indiquons en début d'ar-

ticile, une psychose de mauvaise conservation du bois, on se trouve parfois aux prises avec un état d'esprit opposé, pour lequel la bonne conservation du bois ne pose pas de problèmes ; l'une et l'autre position sont également fausses et procèdent d'un refus, sentimental ou intéressé, à une considération objective des faits. Quoi que l'on puisse dire, placé dans telles conditions définies, telle essence se conservera de telle manière, excellente, assez bonne, médiocre, mauvaise, c'est une affaire entre le bois et ses ennemis, nous n'y pouvons rien, et en la matière la méthode Coué est sans effet. Ce qu'il faut c'est que les utilisateurs du bois, et en particulier ceux des bois tropicaux, variés, nombreux moins bien connus que les bois de pays, soient informés très franchement, très complètement, très judicieusement, de toutes les particularités des essences

qu'ils emploient afin qu'ils y trouvent satisfaction ; de même qu'on doit insister, lorsqu'il y a lieu, sur les qualités de bonne conservation de telle ou telle essence, on doit indiquer les précautions à prendre pour telle ou telle autre, et ne pas hésiter à subordonner, s'il y a lieu, leur utilisation à des traitements de protection appropriés. La politique de préservation intelligente du bois doit être considérée non comme un handicap pour ce matériau, mais au contraire comme un moyen de le valoriser et d'en développer l'emploi ; au contraire, une politique à courte vue visant à ignorer systématiquement les questions de durabilité et de préservation du bois conduirait fatalement, bien des exemples le montrent, à confondre dans une même mauvaise opinion, tous les bois quels qu'ils soient, et à jeter un discrédit général sur ce noble matériau.



Photo Letourneux.

*Cameroun. Yaoundé. Le Ministère de l'Agriculture et le Service des Eaux et Forêts.*