

LES PROPRIETES DU BOIS

I- Composition :

1- **Composition chimique** du bois est peu variable avec les essences. A l'état « **anhydre** » (sec absolu) il se compose de :

- **Carbone : 50% ; Hydrogène : 6% ; Oxygène : 42 % ; Azote : 1% ; Cendres : 1%.**

2- **Composition organique** du bois peut varier avec les essences : elle est approximativement de :

- **Cellulose : 50% ; Lignine : 20 à 30 %.**

La cellulose constituant les parois des cellules est un **hydrate de carbone**. La lignine est une matière colorée qui imprègne les parois des cellules constituant le duramen, et leur donne la rigidité nécessaire au maintien. L'**amidon** est une matière de réserve, contenue dans l'aubier, utile à la reprise de la végétation printanière. Les **sucres** sont également des matières de réserve. Tous les autres composants sont des **sécrétions** plus ou moins liées à la vie de l'arbre.

L'industrie chimique utilise les bois pour l'obtention de produits divers. Les résines, le tanin, la cellulose, la farine de bois sont tirés de la masse ligneuse par extraction sélective, c'est-à-dire qu'ils sont isolés sans que l'organisation cellulaire de base soit détruite. La **distillation**, la fabrication de l'**acide oxalique**, des **glucoses**, etc. sont obtenues par l'**hydrolyse**, c'est-à-dire par la destruction totale des tissus par combinaison chimique. L'analyse chimique préalable des bois permet de déceler les aptitudes de chaque essence aux diverses utilisations. Le « **gemmage** » permet d'obtenir directement la résine de **Pin**.

- **Produits divers** : Colorants, tanins, gommés, latex, gutta, térébenthine, colophane, camphre, essences diverses, acétone, créosote, sucre, huiles, alcool, cellulose (papier), rayonne, vernie, charbon de bois, farine de bois, etc.

II- Propriétés physiques :

1- **Couleur** : Les coloris de bois sont extrêmement variables selon les essences et même à l'intérieur d'une essence selon les types, les veinages, la plus ou moins grande uniformité de la texture, les modalités de croissance ; en général ils s'échelonnent dans la gamme des bruns, des rouges et des jaunes mais certains sont violets (**amarante, bois de violette**) noirs (**ébène**) ou blancs

(**sycomore**) ; les couleurs sont plus vives et plus variées pour les bois tropicaux que pour ceux des régions tempérées et plus « corsées » dans un bois à l'état vert qu'à l'état sec.

Dans les bois travaillés laissés sans protection, les coloris s'altèrent à la lumière, généralement en fonçant, mais parfois aussi en s'estompant.

2- Odeur : Outre les odeurs dégagées par les bois qui contiennent de façon apparente des résines diverses on peut remarquer les **parfums** particuliers à certains exotiques tels que le **cèdre**, le **thuya**, le **santal**, le **bois de rose**, les **palissandres** et les **citronniers**, et à certains bois de pays comme le **pêcher**, l'**amandier**, le **prunier**, le **cyprès**, etc.

dans l'ensemble les bois sains dégagent presque toujours une odeur agréable ; une mauvaise odeur peut être le signe d'une **altération** ou d'une **fermentation** quelconques.

3- Grain-texture : Dépendant du plan ligneux et de la provenance, le grain (appréciation de la grosseur des pores) et la texture (rapport du bois de printemps ou bois d'été chez les hétérogènes) sont, avec la couleur et parfois l'odeur, les éléments caractéristiques de l'identification rapide d'une essence par un professionnel.

4- Taux d'humidité : Les bois contiennent plus ou moins d'eau selon l'essence, les conditions de Croissance ; cette teneur varie aussi avec les saisons et les parties de l'arbre, le bois de cœur contenant moins d'eau que l'aubier, **par exemple**.

Un bois à l'état vert peut contenir **100%** et plus d'humidité composée d'eau libre qui remplit vaisseaux et cellules, d'eau de saturation qui imprègne les parois des cellules, et d'eau de constitution faisant partie intégrante des tissus. Ce même bois, flotté ou immergé, absorbe encore de l'eau et peut acquérir alors **200%** et plus d'humidité. Un bois qui sèche perd d'abord son « eau libre » jusqu'à **30%** environ (point de saturation) puis, au-dessous de cette teneur, son eau de saturation et de constitution. De **30** à **23 %** on dit d'un bois qu'il est mi- sec, de **22** à **18%** qu'il est commercialement sec ; dans nos régions, les bois séchés naturellement dits « **secs à l'air** » ne contiennent plus que **12** à **17 %** d'eau environ selon les saisons et le taux d'humidité atmosphérique; les séchés artificiellement peuvent être amenés au pourcentage voulu, **8%**, **6%** ou **4%**, ou même ne plus contenir d'eau du tout, au quel cas on les qualifie d' « **anhydres** ». Il est convenu d'évaluer le pourcentage d'eau d'un échantillon quelconque en prenant pour base le poids de celui-ci à l'état anhydre ce qui donne la formule :

Ph - Pa

H % = ----- x 100

Pa

Dans laquelle **Ph** = poids de l'échantillon humide,

Pa = poids de l'échantillon à l'état anhydre.

5- Conductibilité : Le bois est un isolant au **triple point de vue** phonique, thermique et électrique sous réserve toutefois de sa siccité pour cette dernière propriété.

- **Dans l'isolation phonique**, le bois est très intéressant, l'absorption du son étant bien plus forte dans ce matériau que dans la maçonnerie par exemple.

- **Au point de vue thermique**, on considère qu'une épaisseur de bois de **25 mm** joue le même rôle que la brique de **100 mm** ou qu'un mur de béton de **200 mm**; dans les **deux genres d'isolation**, les **contreplaqués**, les **panneaux de fibre**, les **plaques de balza** massives sont jusqu'à **quatre fois** plus efficaces que le bois ordinaire.

- **Le bois est un bon isolant électrique**, ses qualités naturelles sont accrues par les **verniss** et surtout par l'**imprégnation** et la **bakélisation**. Ces bois améliorés sont de plus en plus employés en électricité : isolateurs, pièces d'alternateurs, pièces isolantes de machines électriques diverses, etc.

III- Propriétés mécaniques :

Les bois possèdent à des degrés divers les propriétés générales de résistance, d'élasticité, de ténacité, de dureté, qui leur sont souvent demandées. Pour une utilisation rationnelle, on a été amené à faire des essais de résistance aux principales sollicitations auxquelles sont soumis les bois, en usage normal.

Ces essais doivent être réalisés d'après les indications détaillées des normes sur des échantillons dont les conditions de prélèvement, les formes et les dimensions sont déterminées par la **norme NF – B 51 – 003**, à l'aide de machines spéciales permettant les efforts nécessaires et l'enregistrement de l'intensité de ceux-ci (machine de **Monin** par exemple).

1- Compression axiale : Essai réalisé par écrasement d'une éprouvette de section **20 x 20 mm** et de **60 mm** de longueur. Elle s'exprime en **décaneutons (daN, ou kilogrammes-poids)** par **centimètre carré** sous le symbole **C** ou **C₁₅** pour l'humidité à **15%**.

C₁₅ = 250 à 600 pour les résineux et **200 à 600** pour les feuillus selon quantités et densités.

2- Traction : La résistance à la traction longitudinale est très forte et dépasse de beaucoup la résistance à la compression. Les essais effectués sur des éprouvettes de section **20 x 20 mm** sont en général interrompus par l'écrasement ou le sectionnement des fibres par les griffes des appareils.

A titre indicatif les essais de rupture donnent :

	Traction axiale (daN/cm ²)	Traction transversale (daN/cm ²)
Bois durs		
Bois mi-durs	1 500 à 2 000	20 à 40
Bois tendres	1 200 1 600 800 à 1 200	15 à 20 10 à 15

En pratique, on admet pour chaque charge de sécurité en traction axiale les chiffres donnés pour la charge de sécurité à la compression avec un coefficient de **1,25** ou **1,5** ; les emballages des pièces permettant rarement de dépasser ces chiffres (**NF – B 52 – 001**).

IV- Propriétés diverses :

1- Combustibilité : Tous les bois sont combustibles. Les bois ordinaires à **20%** d'humidité

Fournissent de **2 500 à 3 000 kcal/kg** et le chêne sec jusqu'à **4 700 kcal/kg (houille 7 500 kcal)**. la teneur en cendres de résineux est de **0,30%** environ, celle des feuillus de **0,60%**, certains exotiques, dont l'**ébène**, arrivant à **3%**.

2- Durabilité : C'est la propriété que possèdent les bois de résister aux divers agents de

Destruction (champignons, microbes, insectes). Elle est fonction de la constitution chimique et de la présence de matières protectrices naturelles (**résine, tanins**) ou artificielles (injection de produits **antiseptiques**). La durabilité est une qualité essentielle pour les bois à utiliser à l'extérieur, exposés aux intempéries ou pour les constructions en contact avec l'eau ou la terre.

3- Risques pathogènes : L'usinage de certains bois tropicaux peut présenter quelques risques

(troubles généraux, extrêmement rares, troubles cutanés allergiques, troubles respiratoires). les essences les plus souvent mises en cause sont : le **Bété**, l'**Iroko**, le **Makoré**, le **Péroba jaune**, le **Teck**, l'**Avodiré**, le **Citronnier Ceylan**, le **Framiré**, certains **Acajous** ou **Palissandres**.

