



LES BOIS DURS ET LES BOIS MOUS

UN MONDE DE DIFFÉRENCES

La dureté est la résistance d'un matériau à la pénétration d'un objet. La dureté d'un bois a donc un grand effet sur l'effort nécessaire pour y enfoncer un clou ou sur la facilité du matériel à être rayé. Il existe une grande variété de dureté entre les espèces d'arbres, les individus d'une même espèce et à l'intérieur d'un même individu. Voyons d'où vient cette variabilité, ce qu'elle engendre et comment on peut l'affecter.

CONCEPTS PRÉSENTÉS

- Matériau bois
- Propriétés mécaniques

PAR MÉLANIE BERGERON, BIOL. M.SC.

POURQUOI UNE DURETÉ VARIABLE?

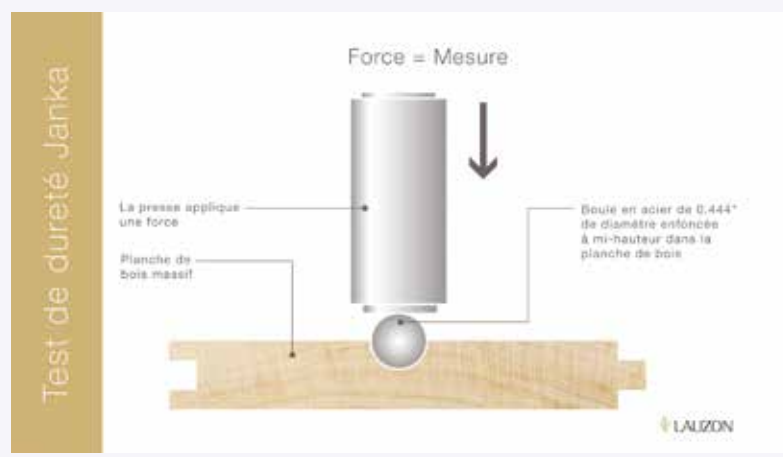
Le bois n'est pas un matériau uniforme comme l'acier ou le plastique. Il est créé par la nature qui est, par définition, variable. Comme la dureté fait référence à la capacité d'enfoncer un objet, elle sera directement liée aux caractéristiques du matériel à l'endroit où l'on prévoit enfoncer l'objet. Voici donc une liste non exhaustive de facteurs pouvant influencer la dureté :

- l'espèce de l'arbre;
- la vitesse de croissance de l'arbre;
- la variabilité de la croissance annuelle;
- la présence de bois de tension ou de compression;
- la présence d'un défaut dans le bois;
- la température du bois.

Parmi les bois durs, aussi appelés bois francs, on compte en outre l'érable à sucre, le chêne rouge, le frêne d'Amérique, le cerisier tardif ainsi que quelques-uns moins connus comme le caryer ovale et l'ostryer de Virginie. À l'opposé, les bois mous sont principalement constitués de conifères, tels les sapins, pins, épinettes et de quelques feuillus comme les peupliers ou le tilleul d'Amérique.

MESURER LA DURETÉ

Il y a différentes façons de vérifier la dureté d'un bois. Vous pouvez tout simplement essayer de le rayer avec l'ongle ou avec un objet dur, puis comparer cette marque avec celle faite sur un autre bois. Pour obtenir une mesure plus quantitative, on fait appel à des appareils capables de mesurer précisément une force appliquée. Un test répandu, particulièrement dans la fabrication de planchers de bois franc, est le test de Janka. Il consiste à mesurer la force nécessaire pour enfoncer une bille d'acier de 11 mm de diamètre jusqu'à mi-hauteur dans le matériel à tester.



LA DURETÉ ET LA DENSITÉ DES BOIS

La majorité des propriétés physiques du bois sont directement corrélées avec la densité, incluant la dureté : un bois dense sera dur. Comme c'est par la densité qu'on peut comprendre et visualiser les facteurs modifiant la dureté, voyons ce qu'est la densité. C'est le rapport entre la masse et le volume d'un objet. C'est-à-dire qu'à volume égal, les bois n'ont pas tous la même masse. Certains sont plus compacts et d'autres moins.

Le bois sec contient des trous qu'on appelle les « pores ». Selon les espèces, les pores sont plus ou moins gros. De plus, ils sont dispersés ou regroupés. La densité moyenne d'un bois n'est pas dépendante de la visibilité des pores. Par exemple, le chêne rouge est l'espèce québécoise dont les pores sont les plus gros. D'ailleurs, les canaux sont tellement gros qu'il est possible d'utiliser le chêne rouge pour faire des bulles de savon avec les enfants. À essayer! Malgré cela, le chêne rouge est un bois plus dense et plus dur que la moyenne des arbres québécois. La densité d'un bois est plutôt proportionnelle au ratio entre l'espace occupé par l'ensemble des pores et la surface du bois.



Érable à sucre (pores diffus)

Frêne d'Amérique (zone poreuse)

Chêne rouge (zone poreuse)

La densité ne varie pas qu'entre les espèces (facteur génétique), il y a aussi des différences entre les arbres et à l'intérieur d'un même arbre, et ce, en raison de l'environnement qui varie spatialement et temporellement. Voici quelques exemples de facteurs influençant la densité :

- la proportion de bois de printemps et de bois d'été (le bois de printemps étant plus poreux et les parois des cellules de ce dernier étant plus minces);
- la vitesse de croissance (une croissance élevée génère des cellules de faible densité);
- la présence de défauts, telle la pourriture, réduit la densité du bois;
- la présence de bois de compression, un bois spécifiquement fabriqué par les conifères pour supporter les effets du vent, augmente la densité du bois.

L'USAGE DU CHÊNE ROUGE



Cette espèce est la plus utilisée dans l'industrie des planchers de bois franc, et ce, même si plusieurs espèces le surclassent en dureté. La dureté est un facteur important pour le client, car il déterminera la facilité d'apparition de griffures sur la surface. Par contre, d'autres facteurs décisionnels entrent en ligne de compte pour le fabricant. Le chêne rouge se façonne facilement, il a une très bonne stabilité, il retient aisément les clous et il s'imprègne facilement de teintures et d'huiles.



Plancher de chêne rouge naturel

Lauzon

DURETÉ ET DENSITÉ DES BOIS

Espèce	Dureté (N)	Densité (kg/m ³)
Caryer ovale	9 580	820
Caryer cordiforme	9 510	750
Ostryer de Virginie	8 920	820
Érable à sucre	7 290	740
Chêne blanc	7 130	750
Frêne d'Amérique	7 050	690
Hêtre à grandes feuilles	6 490	750
Chêne rouge	6 170	690
Orme rouge	6 130	670
Bouleau jaune	5 930	670
Chêne à gros fruits	5 920	740
Noyer noir	5 910	660
Orme d'Amérique	4 980	620
Cerisier tardif	4 630	610
Érable rouge	4 380	610
Bouleau à papier	4 320	640
Frêne de Pennsylvanie	4 290	N.D.
Frêne noir	4 220	560
Érable argenté	3 780	530
Châtaignier d'Amérique	2 950	500
Noyer cendré	2 620	430
Aulne rouge	2 490	460
Peuplier faux-tremble	2 140	450
Tilleul d'Amérique	2 140	460
Peuplier deltoïde	1 880	430
Peuplier à grandes dents	1 850	450
Peuplier baumier	1 840	460
Peuplier occidental	1 350	350

Espèce	Dureté (N)	Densité (kg/m ³)
Mélèze laricin	4 210	560
Pin gris	2 560	500
Épinette noire	2 430	480
Pruche du Canada	2 380	480
Épinette blanche	1 880	420
Sabin baumier	1 820	380
Pin blanc	1 650	420
Thuya occidental	1 360	340

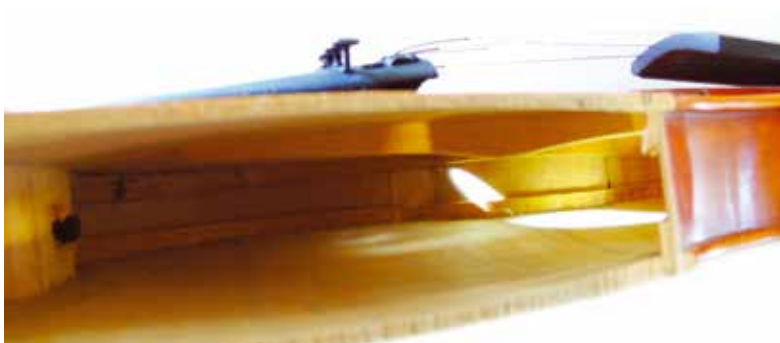
FEUILLUS

CONIFÈRES

CHOISIR LE BON BOIS

La densité et la dureté sont deux caractéristiques à considérer avant de choisir un bois à utiliser. De façon évidente, si l'on a besoin d'un matériel résistant aux chocs ou aux égratignures, le bois dur doit être privilégié. Si le poids doit être limité, le bois mou est préférable. Si l'on désire augmenter les capacités isolantes, le bois mou est encore la bonne option, car la très grande quantité de bulles d'air contenue dans le bois mou crée une barrière efficace contre les transferts de chaleur. C'est pourquoi les maisons en bois rond, qui ne contiennent pas d'isolant traditionnel, doivent être fabriquées en bois mou.

Si l'on s'intéresse à la réaction du bois face aux ondes sonores, notre choix dépend de l'objectif visé. Un bois très dense a tendance à faire rebondir le son alors qu'un bois mou absorbe ou permet à l'onde sonore de traverser. Pour cette raison, les instruments de musique en bois contenant une caisse de résonance, comme une guitare ou un violon, sont conçus à partir d'une combinaison de bois : le fond en bois dur et la surface en bois mou.



EFFET DE L'AMÉNAGEMENT FORESTIER

Les activités forestières peuvent influencer la densité et la dureté des bois. Le fait de récolter des arbres dans une forêt réduit le nombre d'arbres résiduels. Par conséquent, cela augmente la disponibilité des ressources pour ces derniers, favorise leur croissance et, potentiellement, réduit la densité et la dureté des bois.

Une densité légèrement supérieure ou inférieure n'est pas une problématique en soi. Par contre, certaines utilisations du bois ont des besoins précis en termes de caractéristiques et même de constance de ces caractéristiques au sein d'un même échantillon de bois. Les instruments de musique de grande qualité en sont un exemple. Pour plusieurs, les meilleurs violons jamais construits sont les Stradivarius, soit des violons fabriqués par Antonio Stradivari entre les années 1680 et 1730. En plus des excellentes compétences de ce luthier, ces violons ont été fabriqués à partir d'arbres ayant une croissance très constante.

L'aménagement forestier peut aider à tendre vers une croissance constante. Pour ce faire, il faut éclaircir, soit retirer une partie des arbres, de façon régulière dans la forêt, et ce, avant que la densité des arbres devienne un facteur limitatif à la croissance. Les plantations ayant subi des éclaircies tardives sont de bons exemples de variation de croissance. Au moment de réaliser une plantation, les arbres sont mis en terre à de faibles distances. Au cours de la croissance des arbres, il faut procéder à plusieurs éclaircies pour réduire la densité des tiges. Le cas échéant, la croissance des arbres sera sensiblement réduite. Puis, en présence d'une éclaircie tardive, les arbres auront besoin d'une à quelques années pour s'adapter au nouvel environnement, qui est moins limitatif, et pour reprendre une bonne vitesse de croissance. Si l'on attend vraiment trop, il est même possible que les arbres ne puissent jamais profiter du dégagement étant trop affaibli par des années d'oppression. Dans de tels cas, il faut stimuler la régénération de nouveaux arbres pour assurer un retour de la santé de la forêt.

MAISON SYMPHONIQUE DE MONTRÉAL

Cette salle de spectacle spécialement conçue pour l'Orchestre symphonique de Montréal est un chef-d'œuvre d'architecture et d'acoustique. La salle est fabriquée de telle sorte que les sons extérieurs sont filtrés et ne pénètrent pas à l'intérieur. De plus, aucun microphone, amplificateur ou haut-parleur ne sont nécessaires à la bonne distribution du son parmi l'assistance.

Pour parvenir à un tel résultat, les matériaux ont fait l'objet d'une grande attention. La quasi-totalité des surfaces est en bois dur, soit en hêtre d'Amérique. Ce bois réfléchit aisément les ondes sonores. De plus, la forme courbe des pièces de bois assure la bonne répartition des ondes. Enfin, les sièges sont recouverts de tissu pour absorber les surplus d'ondes sonores, mais aussi pour veiller au confort.



Zone de variation de croissance sur une souche après une éclaircie dans une plantation d'épinettes