

## DU BOIS POUR DES AILES

### *Construire avec le composite de la nature*

Lorsque des personnes qui ne sont pas au courant entendent dire que les avions comportent des éléments en bois, leur première image mentale est celle d'un avion vraiment ancien. C'est une image injuste. Bien que le bois ne soit pas beaucoup utilisé dans les avions de production actuels, il reste un matériau de construction courant dans de nombreux avions amateurs modernes, et moins modernes.

On peut trouver des structures en bois dans des avions amateurs allant de l'omniprésent Pietenpol Air Camper à la flotte de Fisher Flying Products, ainsi que dans la construction antique des répliques Loehle. Même certains avions composites, et de nombreux modèles à structure tubulaire et entoilée, utilisent du bois pour les nervures d'ailes et les structures de fuselage.

De peur que vous ne pensiez que les avions en bois ne soient que des modèles lents et peu performants, imaginez le très élégant Sequoia Falco entièrement en bois, ou les lignes tout aussi agréables du rapide Osprey Aircraft GP-4. Ces merveilles en bois affichent des performances qui rivalisent avec les derniers bolides en matériaux composites.

Alors, qu'est-ce qui rend le bois si remarquable ? Souvent appelé composite naturel, le bois pourrait bien être le matériau idéal pour la construction aéronautique. Il est solide. À poids égal, le bois possède deux fois la résistance à la traction de l'aluminium. On peut former le bois en formes complexes parce qu'il devient malléable après application de grandes quantités d'eau chaude. Le bois est facile à couper, ce qui signifie que vous pouvez construire un avion avec des outils manuels courants, scies, ciseaux, perceuses et papier abrasif, que la plupart des gens possèdent déjà dans leur atelier.

Le bois est sûr, car contrairement aux matériaux composites, il est non toxique. Et puis, le bois sent bon, il est esthétiquement agréable en lui-même et agréable à travailler. Mais comme tout dans ce monde, le bois a aussi ses inconvénients.

Parce qu'il s'agit d'un matériau naturel, des tolérances de fabrication strictes n'existent pas. Il faut le prendre tel qu'il est. Le bois de qualité aéronautique doit répondre à certaines exigences pour être classé comme tel, mais des défauts cachés, poches de résine, nœuds et autres caprices de la nature, peuvent surprendre le constructeur imprudent. Et le bois pourrit. Sans protection adéquate contre les températures et l'humidité extrêmes, le bois se dégradera. Enfin, l'épicéa de Sitka, le bois de qualité aéronautique le plus courant, devient plus difficile et plus coûteux à obtenir. La majeure partie de l'épicéa de Sitka provient d'arbres de Colombie-Britannique et d'Alaska âgés d'un demi-siècle ou plus. À mesure qu'il devient plus difficile de trouver et d'abattre ces arbres, le prix de l'épicéa de Sitka de qualité aéronautique augmente (il a doublé au cours des cinq dernières années).



## NOTIONS DE BASE SUR LE BOIS

L'épicéa de Sitka est le bois le plus couramment utilisé dans l'aviation et, contrairement à une idée répandue, le Spruce Goose de Howard Hughes était fabriqué en bouleau et non en épicéa. L'épicéa présente l'un des meilleurs rapports résistance/poids et est considéré comme le nec plus ultra des matériaux naturels pour la construction aéronautique.

La pruche de l'Ouest (Western Hemlock) est 14 pour cent plus résistante et peut remplacer l'épicéa, selon la *circulaire consultative 41.13 de la FAA*, mais elle est légèrement plus lourde et plus difficile à trouver.

Pour que l'épicéa de Sitka réponde à la spécification gouvernementale *MIL-S-6073*, il subit une série d'inspections, à commencer par des experts qui supervisent le sciage et le débitage du bois à la source. Le bois est séché au four selon une autre spécification gouvernementale, *AN-W-2*. Cette spécification exige que le bois ait une densité spécifique supérieure à 0,36, une densité minimale de 24 lbs/sqft, une inclinaison du fil ne dépassant pas un sur 15, et une teneur en humidité comprise entre 10% et 17%. Ce bois de type A est approuvé pour toute utilisation aéronautique, y compris comme matériau de longeron critique. Les spécifications de type B, bois légèrement moins dense et pouvant présenter une inclinaison du fil plus importante, peuvent encore être utilisées dans certaines applications mais pas dans les structures principales porteuses.

Le contreplaqué est un autre matériau courant dans la construction aéronautique. Il recouvre les ailes du One Design acrobatique et le fuselage du Falco, et les goussets qui renforcent les nervures d'ailes et les structures de fuselage en bois en sont fabriqués. Il ne s'agit pas de contreplaqué de quincaillerie mais de contreplaqué de qualité aéronautique conforme aux spécifications militaires, fabriqué à partir de placages d'acajou africain importé ou de bouleau américain, laminés à chaud avec des colles imperméables. Le cœur du contreplaqué aéronautique est généralement en peuplier ou en tilleul.

De peur que vous ne pensiez que la corrosion ne concerne que le métal, le bois peut également développer une sorte de rouille organique. Connue sous le nom de pourriture sèche, cette attaque fongique est causée par une teneur en humidité trop élevée et peut rendre le bois inutilisable. Ainsi, lorsque vous stockez votre bois, surtout si votre projet de construction s'étend sur plusieurs années, conservez-le dans un endroit bien ventilé. Un endroit avec environ 12% à 15% d'humidité relative est idéal, car un bois trop sec peut devenir cassant.

## DÉCOUPE

Le bois peut être coupé et façonné à l'aide d'outils manuels et électriques de base. Une scie sur table est un

excellent gain de temps, et certains constructeurs amateurs n'entreprendraient pas un projet en bois sans scie à ruban.

Lors de la découpe du bois, l'orientation du fil est d'une importance capitale. Suivez les plans ou le manuel du constructeur et orientez vos découpes selon les spécifications du concepteur. Le bois est le plus résistant dans le sens du fil, donc si le manuel du constructeur ne précise rien, l'axe longitudinal de la pièce que vous découpez doit être parallèle au fil.

## **COLLAGE**

La colle est le moyen le plus courant d'assembler le bois et une des colles pour bois aéronautique les plus utilisées est la T-88, un adhésif structural époxy à deux composants. Les colles de type époxy peuvent combler des jeux dans les assemblages jusqu'à 1/16". Les colles résorcine exigent un ajustement très serré car elles ne comblerent pas les jeux. Suivez les recommandations du concepteur quant à l'adhésif structurel le mieux adapté à votre projet.

Lors du collage de deux pièces de bois, assurez-vous que le joint est propre et exempt de sciure ou d'huiles susceptibles de nuire au processus d'adhésion. Le bois doit toujours être collé sous pression, donc prévoyez une variété de serre-joints. On n'a jamais trop de serre-joints, comme tout constructeur pourra en témoigner.

## **PROJECTION DU BOIS**

Pour maintenir la teneur en humidité du bois au niveau idéal, suffisamment sec pour ne pas pourrir, suffisamment humide pour ne pas devenir cassant, tous les composants en bois doivent être protégés par un vernis. Le vernis scelle l'humidité et empêche l'excès d'humidité d'attaquer votre avion.

Si vous recouvrez votre avion de toile, vous devez utiliser un vernis à deux composants, car les produits chimiques utilisés dans les systèmes d'entoilage en polyester décolleront et n'adhéreront pas correctement aux vernis à un seul composant.

***Il faut apprécier un matériau aéronautique entièrement naturel, tolérant aux erreurs, relativement facile à travailler et qui sent l'atelier de papa. Et il n'y a rien de tel que d'utiliser le même matériau que les frères Wright pour construire leur Flyer, ce qui vous relie aux origines de la construction amateur.***