

AU TRAVERS DU JOINT DE COLLE

Colles pour la construction d'aéronefs en bois.

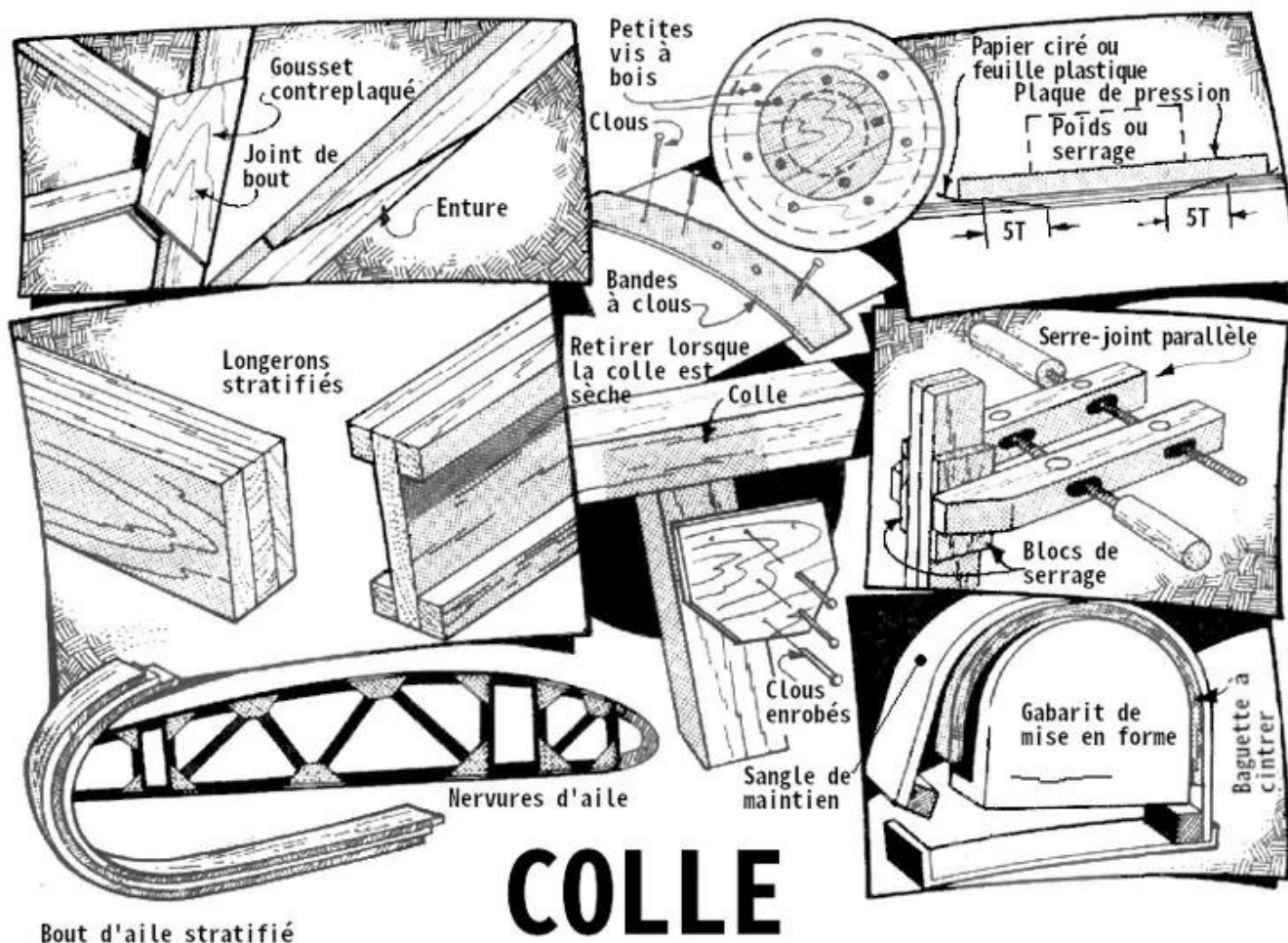
Colle est un terme générique qui désigne un adhésif chimique utilisé pour lier une pièce de matériau à une autre. En aviation, ce matériau est le plus souvent du bois. Aux premiers jours de l'aviation, la colle à la caséine, parfois appelée « colle de lait », était prédominante. Expédiée sous forme de poudre et mélangée avec de l'eau, elle avait une base naturelle faite de caillé de lait déshydraté. Elle était assez résistante lorsqu'elle était utilisée correctement, mais elle ne résistait pas au fil du temps lorsqu'elle était exposée à l'environnement. Parce que la durée de vie des cellules était souvent mesurée en semaines et en mois à cette époque-là (en particulier pendant la Première Guerre mondiale), le fait que la colle à la caséine ne résistait pas bien lorsqu'elle était exposée à l'humidité et aux variations de température n'était pas un facteur important. Mais à mesure que la durée de vie des cellules commença à s'étendre à des années et à des décennies, la poursuite de la recherche sur de meilleurs adhésifs aboutit à des nouvelles colles plus efficaces.

RÉSINE PLASTIQUE

L'étape suivante dans les adhésifs fut l'utilisation de résine plastique (résine urée-formaldéhyde). Jusqu'à ce jour, elle conserve un nombre considérable de partisans, en particulier la marque connue sous le nom d'*Aerolite*, produite par *CIBA-GEIGY*. Beaucoup de constructeurs apprécient sa facilité d'utilisation. Mélangez la poudre adhésive avec de l'eau, appliquez le durcisseur sur l'autre pièce, joignez les pièces et serrez-les avec des serre-joints. Elle durcira à des températures aussi basses que 50°F, et elle lie des joints moins que parfaits mieux que la colle à la résorcine et possède un temps d'assemblage ouvert presque indéfini.

Les colles à base d'urée-formaldéhyde sont d'un usage courant depuis la Seconde Guerre mondiale. L'*Aerolite* a été utilisée pour la fabrication d'aéronefs certifiés aux États-Unis et satisfait à la norme britannique 1204. La colle *Weldwood Plastic Resin* est l'une des plus courantes, et elle satisfait à la spécification fédérale *MMM-A-188b*. Certains constructeurs la considèrent comme venant juste après l'*Aerolite* en résistance, et d'autres la croient la plus résistante des deux.

Selon la *circulaire consultative 43.13-1B de la FAA*, la FAA considère la colle à base de résine plastique (résine urée-formaldéhyde) comme obsolète. Comme décrit dans la circulaire consultative récemment révisée, il est connu qu'elle peut se dégrader rapidement dans des environnements chauds et humides et lorsqu'elle est exposée à de multiples cycles de gonflement-rétrécissement.



RÉSORCINE

L'adhésif à la résorcine (résine résorcine-formaldéhyde) est un adhésif à deux composants qui sont mélangés puis immédiatement utilisés. Il est toujours d'un usage courant, en particulier lors de la réparation d'aéronefs certifiés (où vous devez utiliser la colle que la FAA a approuvée pour la construction d'origine, avec quelques exceptions comme détaillé dans la *circulaire consultative 43.13, paragraphe 1-4 [6]*).

La FAA conserve toujours un fort attachement à la résorcine. Les joints de cet adhésif peuvent être très résistants, mais ils exigent un savoir-faire très rigoureux. Parce que la colle n'a pas de bonnes propriétés de remplissage des jeux, un joint doit être ajusté presque parfaitement, et le joint serré avec des serre-joints doit durcir à 70°F ou au-dessus. Pour une résistance maximale du joint, la ligne de film adhésif doit être très mince et uniforme, l'optimum est de 0.004" à 0.006".

ÉPOXYDES MODERNES

Les adhésifs époxydes existent dans une très grande variété, y compris l'adhésif structural *Hexcel*, la colle *Hughes FPL-16A* et la *T-88*, entre autres. Avec un perfectionnement continu au cours des 50 dernières années, les adhésifs époxydes conservent leur résistance sur une plus grande plage de températures. Certaines versions plus anciennes présentaient une perte notable juste au-dessus de 120°F, une température qui pouvait facilement être atteinte à l'intérieur d'une aile sur l'aire de stationnement pendant l'été. La tolérance à la température de certains époxydes modernes est plus élevée, mais ce facteur devrait être pris en considération lors de la sélection d'un adhésif pour votre projet.

La *circulaire consultative 43.13-1B* traite de l'utilisation des adhésifs époxydes dans les aéronefs certifiés, et elle indique que la colle doit satisfaire aux exigences soit du manuel de maintenance de l'aéronef, soit d'une spécification militaire (Mil Spec), soit d'une spécification de matériau aérospatial (AMS), soit d'un ordre de norme technique (TSO). Les militaires ont effectué peu de travaux sur les spécifications militaires concernant la construction en bois depuis la Seconde Guerre mondiale.

Parce que les époxydes n'ont pas été officiellement soumis à des essais de spécification, prouver à la FAA que l'époxy que vous voulez utiliser est sûr constitue un défi. Cependant, la *Classic Waco Company* a récemment reçu un certificat de type supplémentaire (STC) pour construire le biplan YMF-5 en utilisant la résine *West System 105* et le durcisseur *206* à la place de la colle à la caséine utilisée à l'origine dans les années 1930. *Classic Waco* n'a pas encore trouvé de cas de défaillance de colle dans sa construction utilisant l'époxy.

Pour les constructeurs amateurs, la *T-88* et les autres adhésifs époxydes de haute qualité et de haute résistance sont souvent devenus les colles de choix. Bien que l'époxy permette de légers jeux dans le joint, il ne tolère pas une technique négligée. Le maintien des rapports de mélange appropriés et l'utilisation de méthodes approuvées par le fabricant sont essentiels pour s'assurer que vos joints seront résistants.

SERRAGE

Le serrage est une pression appliquée au joint pour assurer une couverture à 100% et il peut être réalisé de plusieurs façons différentes. Les clous sont les outils les plus couramment utilisés pour serrer en place les goussets et les panneaux de contreplaqué. Ils n'ajoutent rien à la résistance structurelle du joint. Ils appliquent simplement une pression de serrage au joint. Divers types de serre-joints, des agrafes spéciales (pas celles utilisées au bureau ou à la maison) et de petites vis à bois appliquent également une pression, tout comme les sangles et les pids.

Différents types d'adhésifs exigent des quantités variables de pression. Par exemple, la résorcine en nécessite davantage que l'époxy. Après avoir serré un joint quelconque, examinez-le pour vous assurer qu'un peu de colle a débordé. L'absence de coulure indique un joint privé de colle, qui ne sera pas à sa résistance optimale. Démontez immédiatement le joint et appliquez un peu plus de colle. Si l'adhésif a commencé à prendre, retirez l'ancienne colle et assemblez le joint avec un nouveau lot d'adhésif.

Lors de l'utilisation d'un adhésif quelconque, réaliser des joints d'essai avec des chutes du matériau que vous prévoyez de lier est une bonne pratique. Avant d'accorder à votre projet un certificat de navigabilité, l'inspecteur de la FAA pourrait vouloir tester quelques échantillons, mais plus importante est votre tranquillité d'esprit en sachant que votre avion possède de bons joints.

QUELLE COLLE POUR VOUS ?

Lors du choix d'un adhésif, vous devez prendre en considération plusieurs facteurs. Si vous vivez dans une région chaude et prévoyez de peindre votre avion d'une couleur sombre, un époxy peut ne pas être votre meilleure sélection. Si votre avion sera exposé à des températures et à une humidité extrêmes, une colle à résine plastique peut ne pas être votre choix.

Les informations présentées ici sont élémentaires, un point de départ pour vos recherches sur les diverses options disponibles pour les constructeurs amateurs et les restaurateurs. Définir précisément l'adhésif approprié pour chaque situation est impossible dans l'espace disponible. En plus des ressources énumérées ci-dessous, contactez les fabricants de colle et parlez avec d'autres constructeurs et conseillers techniques.

Ne laissez pas l'ambiguïté des choix d'adhésifs vous détourner de la construction d'un avion en bois. Des milliers d'avions en bois sûrs et bien construits volent, et volent rapidement aussi. Le *Falco F.8L* tout en bois de *Stelio Frati* croise à 200 mph et possède tellement de courbes que les non-initiés le prennent pour un avion en matériaux composites.

Construire un avion en bois avec des adhésifs modernes peut être une expérience très satisfaisante pour un constructeur amateur aéronautique nouveau ou expérimenté. Comme tant de choses dans la vie, il suffit simplement d'un peu de travail préparatoire pour faire les bons choix.